

GOTTFRIED WILHELM
LEIBNIZ

SÄMTLICHE
SCHRIFTEN UND BRIEFE

HERAUSGEGEBEN
VON DER

BERLIN-BRANDENBURGISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN GÖTTINGEN

ACHTE REIHE

NATURWISSENSCHAFTLICHE, MEDIZINISCHE
UND TECHNISCHE SCHRIFTEN

ZWEITER BAND

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	V
VORWORT	XIII
EINLEITUNG	XVII
ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG	XLI
I. ASTRONOMICA	1
1. Aus und zu Pierre Gassendi, <i>Opera omnia</i> [Sommer 1672 – Frühjahr 1673] .	3
2. Aus und zu Robert Hooke, <i>Animadversions on the first part of the Machina coelestis of Johannes Hevelius</i> [Frühjahr – Dezember 1675]	9
II. MAGNETICA	39
3. Anstreichungen und Anmerkungen in Vincent Léotaud, <i>Magnetologia</i> [Frühjahr – Herbst 1672]	41
4. Notizen über den Magnetismus [2. Hälfte 1672]	48
5. <i>De magnetis sphaera</i> [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]	50
6. Aus und zu Athanasius Kircher, <i>Magnes</i> [Februar – September 1676]	52
III. MECHANICA	55
III.A. ALLGEMEIN	57
7. Aus und zu Ignace Gaston Pardies, <i>La Statique ou la science des forces mouvantes</i> [Mai 1673]	59
8. Aus und zu John Wallis, <i>Mechanica sive De motu</i> [letzte Monate 1674 – erste Monate 1675]	64
9. <i>Excerpta ex Wallisio cogitatis obiter occurrentibus aucta</i> [letzte Monate 1674]	107

10. De vitandis erroribus geometricis in re mechanica Dezember 1674	122
11. Geometria amoenior April 1675	126
12. De arcanis motus et mechanica ad puram geometriam reducenda [Februar – September 1676]	133
 III.B. BEWEGUNG	139
13. Anstreichungen und Anmerkungen in Pierre Le Cazre, <i>Physica demonstratio</i> [September 1672 – März 1673]	141
14. De acceleratione [September 1672 – März 1673]	145
15. De motu gravium naturali [September 1672 – März 1673]	147
16. De pendulorum longitudinibus [Oktober 1674 – Frühjahr 1675]	155
17. Sur les petites oscillations des pendules [Oktober 1674 – Frühjahr 1675] . .	156
17 ₁ . Sur les petites oscillations des pendules 1	156
17 ₂ . Sur les petites oscillations des pendules 2	158
18. De motu et effectu [April 1675]	160
 III.C. FESTIGKEIT	165
19. De quibusdam circa resistantiam quae a Galilaeo dicuntur [September 1672 – März 1673]	167
20. Resistentia trabis eadem est [September 1672 – März 1673]	173
21. Paralogismus Galilaeanus de resistantia trabis [September 1672 – März 1673]	176
22. De trabis resistantia uniformi [September 1672 – März 1673]	182
23. De centro divulsionis [September 1672 – März 1673]	185
24. De distractione 1 [September 1672 – März 1673]	189
25. De distractione 2 [September 1672 – März 1673]	191
26. De resistantia tabulae ligneae [Januar(?) – März 1673]	196
 III.D. KRAFT	203
27. De vi corporum per motum naturalem continuatum acquisita ratiocinatio [Anfang 1674 – Anfang 1675]	205
28. Règle pour calculer la force d'une machine [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]	209
28 ₁ . Règle pour calculer la force d'une machine 1	210
28 ₂ . Règle pour calculer la force d'une machine 2	212
28 ₃ . Règle pour calculer la force d'une machine 3	214
28 ₄ . Règle pour calculer la force d'une machine 4	215
28 ₅ . Regula de vi ponderis	217

28 ₆ . De determinandis machinae viribus per accelerationem acquisitis	222
28 ₇ . Théorème sur la force d'une machine	232
29. Axioma de potentia et effectu [Februar – September 1676]	235
III.E. REIBUNG	243
30. De detimento motus ab attritu [Anfang – Frühjahr 1675]	245
31. De detimento motus. Frottement [April 1675]	260
31 ₁ . Auszug aus John Wallis, Mechanica sive De motu	260
31 ₂ . De detimento motus. Frottement	261
31 ₃ . Dissertation géométrique du frottement	265
32. De detimento motus. Pars secunda April 1675	267
33. Rechnungen zur Reibung [April 1675]	285
34. De la retardation du mouvement par le frottement Mai 1675	287
34 ₁ . De la retardation du mouvement par le frottement. Erste Fassung . .	287
34 ₂ . De la retardation du mouvement par le frottement. Zweite Fassung .	301
34 ₃ . Démonstrations géométriques de l'altération uniforme du mouvement par le frottement	308
34 ₄ . Essai de quelques démonstrations mécaniques, du frottement	319
34 ₅ . Démonstrations géométriques de quelques propositions fondamentales qui traitent du frottement	324
35. De resistentia absoluta et respectiva in fricione [Mitte 1675]	325
36. Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique [Ende 1675] . .	342
36 ₁ . Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique. Erste Fassung	343
36 ₂ . Du frottement. Essais géométriques en fait de mécanique. Zweite Fassung (mit späterem Zusatz [nach Januar 1678])	353
37. Sur le retardement uniforme [Ende 1675]	364
38. Du frottement. Un résumé [Ende 1675]	366
III.F. SPEZIELLE PROBLEME	369
39. De gravitatis duplicitis concursu [Mitte 1668 – März 1672?]	371
40. Scientia de progressionibus [Frühjahr 1672 – Anfang 1673]	372
41. De centro gravitatis [September 1672 – März 1673]	373
42. Demonstratio de trabis aequilibrio brachiis inaequalibus [September 1672 – März 1673]	378
43. De guttarum cohaesione [September 1672 – März 1673]	383

44. Anstreichungen und Anmerkungen in Ignace Gaston Pardies, <i>La Statique ou la science des forces mouvantes</i> [Mai 1673]	385
45. De vectibus conjugatis [zweite Hälfte 1674]	386
45 ₁ . De vectibus conjugatis 1	386
45 ₂ . De vectibus conjugatis 2	392
45 ₃ . De vectibus conjugatis 3	398
45 ₄ . De vectibus conjugatis 4	399
46. Anstreichungen und Anmerkungen in Jean de Beaugrand, <i>Geostatice</i> [Dezember 1674 – April 1675]	401
 III.G. STOSS	405
47. Anstreichungen und Anmerkungen in Ignace Gaston Pardies, <i>Discours du mouvement local</i> [Frühjahr 1672 – Mai 1673]	407
48. Problemata de concursu corporum [Juni 1672 – März 1673]	417
49. De motus linea post concursum [Sommer 1673]	421
50. Excerpta ex libro Du choc des corps [letzte Monate 1674]	422
51. De cohaesione April 1675	444
52. De ictuum quantitate Mai 1675	446
 IV. METEOROLOGICA	449
53. Aus und zu Francesco Travagini, <i>Physica disquisitio</i> [Anfang 1674 – Anfang 1675]	451
54. Ex Manuscripto Cartesii. Problemata [Februar – September 1676]	454
 V. PHYSICA	463
55. Aus und zu Honoré Fabri, <i>Physica</i> [Herbst 1670 – Frühjahr 1672]	465
56. Aus und zu Franz Wilhelm Nylandt, <i>Elementa physica</i> [Ende 1675 – Anfang 1676]	524
57. Aus und zu einem Manuskript Claude Perraults [Mai–Juli 1676]	531
 VI. ANATOMICA	543
58. <i>Anatomica quaedam ex Manuscripto Cartesii</i> [Februar – September 1676]	545
 VII. BOTANICA	591
59. Extraits de lettres de Mons. Boccone [Februar – September 1676]	593
60. Notizen zur Botanik [Februar – September 1676]	606

VIII. CHYMICA	615
61. Bücherliste [Herbst 1672 – Anfang 1673]	617
62. Athanor seu Fornax Philosophorum [Februar – Herbst 1673]	618
63. Ars conficiendi omnis generis gemmas [September 1675]	626
64. Modus coagulandi et tingendi Mercurium September 1675	629
65. Aus einem Gespräch mit Artus de Roannez 31. Dezember 1675	631
IX. MEDICA	633
66. Aus Athanasius Kircher, Magneticum naturae regnum [Mitte 1668 – Ende 1671]	635
67. Anstreichungen und Anmerkungen in Franciscus de le Boe, Idea praxeos medicae [März 1671 – Anfang 1672 (?)]	637
68. Aus und zu medizinischen Schriften [Frühjahr – Ende 1671 (?)]	640
69. De medicina perficienda [Mitte 1671 – Anfang 1672]	646
70. Directiones ad rem medicam pertinentes [Mitte 1671 – Anfang 1672]	649
71. Notizen zu verschiedenen Krankheiten und Kuren [Mitte 1671 – Anfang 1672]	665
72. Aus einem Gespräch mit Edme Mariotte [zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]	667
73. Essence styptique [September 1674 – Oktober 1676]	669
74. Aus und zu einem Manuskript von Acar über medizinische Geheimnisse [1675 – erste Hälfte 1676]	674
75. Aus Gesprächen mit Jacques Gravel und Jean-Baptiste Alliot 25. Januar 1676	679
76. Remedia et vires medicamentorum 24. Februar 1676	682
77. Aus einem Gespräch mit Robert Boyle [zweite Hälfte Oktober 1676]	685
X. MISCELLANEA	689
78. Onomasticon rerum militarium [Anfang 1674 – Anfang 1675]	691
79. Scripta brevia feminae sine manibus März 1674	696
80. Rechnungen zur Einkaufsliste [letzte Monate 1674]	697
81. Aus einem Gespräch mit Claude Perrault 22. Januar [1676]	699
XI. NACHTRÄGE	705
XI.A. OPTICA	707
82. De refractione [24. Februar 1676]	709
XI.B. TECHNICA	711

83. De variis rationibus procurandi motum uniformem [Frühjahr – Sommer 1671]	713
84. Chronologia. Efficere horologia accurata [2. Hälfte 1672]	716
85. De horologio elastico [2. Hälfte 1672]	718
86. De ratione efficiendi motus uniformes duorum mobilium [2. Hälfte 1672] . .	721
87. Quomodo penduli motus magnete effici possit [2. Hälfte 1672]	722
88. Mittel, einen warmen Wind zu machen [September 1672 – März 1673]	724
89. De horologio absoluto sive de motu aequabili pure mechanico Demonstratio geometrica [Ende 1672 – Anfang 1673]	725
90. De horologiis communibus [April – Mai 1673]	728
91. De horologiis pendulis, non tam aequalibus quam creduntur [April – Mai 1673]	729
92. De motu perpetuo 1 1674 und Mai 1678	731
93. De motu perpetuo 2 [1674]	735
94. Horologium ventaneum [Anfang 1674 – Anfang 1675]	740
95. Technische Zeichnungen [Dezember 1674 – April 1675]	747
96. Calculus logarithmicus memorabilis 1675 und Mai 1678	750
97. Sur les eaux courantes [Ende November – Ende Dezember 1675]	752
97 ₁ . La vitesse des eaux courantes	752
97 ₂ . Barrages des eaux courantes 1	759
97 ₃ . Barrages des eaux courantes 2	759
97 ₄ . Savoir la rapidité de l'eau	762
98. Aus und zu einem Manuscript Ole Rømers Dezember 1675	764
99. Notizen zu unterschiedlichen Gegenständen [Oktober – Dezember 1676] . .	770
 VERZEICHNISSE	773
Personen	775
Schriften	781
Sachen	781
Orte	802
Fundstellen	805
Konkordanzen	809
Siglen, Abkürzungen, Zeichen	811
Berichtigungen	817

V O R W O R T

Die Reihe VIII der Leibniz-Edition ist ein durch das Akademienprogramm gefördertes Langzeitvorhaben der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Nach Erkenntnissen der von 2013 bis 2014 durchgeführten Nachkatalogisierung wird die Reihe der naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften in einem Umfang von zwölf Bänden erscheinen (2 Bde mit Schriften aus der Mainzer und Pariser Zeit zu allen drei Teilen der Reihe, 6 Bde Naturwissenschaft, 2 Bde Medizin, 2 Bde Technik).

Gedankt sei den öffentlichen Geldgebern für die Finanzierung des Vorhabens, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Forschung des Landes Berlin. Arbeitsgrundlage für die Berliner Leibniz-Edition sind die Digitalisate der in Reihe VIII zu edierenden Handschriften. Sie sind dank der umfassenden Finanzierung seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft in hochauflösender Qualität angefertigt worden und werden freundlicherweise von der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek zur Verfügung gestellt. Dank der großzügigen Finanzierung sowohl durch die Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung als auch durch die Stiftung der Versicherungsgruppe Hannover sind die Digitalisate online zugänglich (<http://ritter.bbaw.de>).

Der Niedersächsischen Landesbibliothek ist des Weiteren für ihre Unterstützung zu danken, insbesondere in Person ihrer Mitarbeiterin Anja Fleck, die für die Berliner Arbeitsstelle Reproduktionen anfertigen ließ sowie die Autopsie von Handschriften vornahm. Durch die Leibniz-Forschungsstelle Hannover hat die Arbeit an VIII,2 vielfach Unterstützung erfahren: Siegmund Probst verdanken wir zahlreiche wertvolle Hinweise auf Handschriften und auf von Leibniz benutzte Literatur sowie zu Fragen der Datierung und der mathematischen Notation; bei Charlotte Wahl bedanken wir uns für die Scans von Leibnitiana, die sie uns aus dem Stadtarchiv Göttingen beschaffte; Achim Trunk teilte dankenswerterweise Erkenntnisse mit uns, die er über die komplexen kombinierten Vorzeichen, die Leibniz in der zweiten Hälfte 1674 verwendete, gewonnen hatte. Die Arbeiten am Band haben auf unterschiedliche Weise auch durch die Arbeitsstellen in Potsdam und

Münster Unterstützung erfahren. Des Weiteren danken wir Annie Bitbol-Hespériès für alternative Lesarten von Stellen in Descartes' Manuskripten und Kees Verduin für seine Nachforschungen zu dem von Leibniz verwendeten und von Christiaan Huygens stammenden Exemplar der *Mechanica* von John Wallis. Martin Frank danken wir für seine bibliographische Recherche zu Literatur, die Leibniz zitiert.

Die setzerischen Herausforderungen bei der Fertigstellung des vorliegenden Bandes hat Katharina Zeitz gemeistert. Ihrem unermüdlichen Einsatz durch alle Phasen der Manuskriptgestaltung und -erstellung ist es zu verdanken, dass zahlreiche Probleme des Layouts und der Zeichendarstellung in L^AT_EX gelöst werden konnten. Für die gute Zusammenarbeit danken wir Gertrud Grünkorn und Maik Bierwirth vom De Gruyter Verlag.

Berlin, im Juli 2016

Harald Siebert

E I N L E I T U N G

Der vorliegende zweite Band der naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften vereint 99 Stücke aus allen drei Teilbereichen der 2001 gegründeten Reihe VIII der Leibniz-Edition. Fast alle in diesem Band edierten Texte sind in den Jahren, die Leibniz in Paris verbrachte (1672 bis 1676), entstanden. Keine der hier herausgegebenen Schriften war zu seinen Lebzeiten erschienen; der Text von insgesamt 14 Stücken wurde teilweise oder ganz im Zeitraum von 1849 bis 2001 abgedruckt (N. 6, N. 11, N. 12, N. 36₂, N. 50, N. 54, N. 55, N. 58, N. 69, N. 70, N. 76, N. 81, N. 82, N. 98). Dagegen werden 85 Stücke in diesem zweiten Band erstmals veröffentlicht und können damit erst jetzt eine Leserschaft finden. Bis auf wenige Ausnahmen stehen alle Handschriften, die Gegenstand der Reihe VIII sind, in hochauflösenden Digitalisaten online zur Verfügung (<http://ritter.bbaw.de>). Dies gilt auch für die Stücke dieses Bandes bis auf diejenigen, die Marginalienexemplare (N. 3, N. 13, N. 44, N. 46, N. 47), einen Druck (N. 81) oder erst jüngst entdeckte Handschriften aus Hannover (N. 51) oder Göttingen (N. 66) zur Vorlage haben.

THEMEN DES BANDES

Der zweite Band bildet eine chronologische Einheit mit dem im Jahre 2009 erschienenen ersten Band der Reihe: Beide Bände decken die Pariser Jahre ab, in denen sich Leibniz hoch produktiv und vielfältig mit unterschiedlichen Themen auf verschiedenen Gebieten beschäftigte, neue Felder für sich entdeckte, sich mit Zeitgenossen und dem Forschungsstand seiner Zeit auseinandersetzte. Wie im ersten Band der Pariser Jahre folgt die thematische Einteilung seiner Schriften der Klassifikation, die Leibniz selbst im März 1673 in seinen *Observata Philosophica* (VIII,1 N. 1) gegeben hat. Daher entspricht die Gliederung des Bandes nicht unserem heutigen Verständnis von Fachgebieten und -grenzen.

Der erste Band der Schriften aus der Pariser Zeit enthält Stücke zur Nautik (Nautica), Optik (Optica), Pneumatik (Pneumatica) und Technik (Technica). Der zweite Band verschafft der Rubrik Technica einen Zuwachs von 17 Stücken (N. 83 - N. 99) in Form von Nachträgen zum ersten Band. Rubriken, die in VIII,2 neu hinzukommen und sich auf Leibnizens Einteilung von 1673 stützen, sind Astronomica (N. 1, N. 2), Magnetica (N. 3 - N. 6), Mechanica (N. 7 - N. 52), Meteorologica (N. 53, N. 54), Physica (N. 55 - N. 57), Anatomica (N. 58), Botanica (N. 59, N. 60), Chymica (N. 61 - N. 65), Medica (N. 66 - N. 77) und Miscellanea (N. 78 - N. 81).

Schriften zur Mechanik haben den weitaus größten Anteil im Band, sowohl was die Anzahl der Stücke (46) als auch den Seitenumfang (374 Seiten) angeht. Leibniz beschäftigt sich hier mit verschiedenen Teilgebieten, die er in seiner Klassifikation von 1673 nicht eigens berücksichtigt. Sie bilden in dem vorliegenden Band folgende Unterrubriken zur Mechanik: Allgemeines, Bewegung, Festigkeit, Kraft, Reibung, spezielle Probleme und Stoß. Innerhalb der Mechanik sind es die Stücke zur Reibung (123 Seiten), die mit Abstand den größten Umfang haben, gefolgt von Stücken zu allgemeinen Problemen (80 Seiten); dagegen nehmen die weiteren Unterrubriken zur Mechanik jeweils deutlich weniger Raum ein, variieren aber in ihrem Umfang: Stoß (42 Seiten), Kraft (38 Seiten), Festigkeit (35 Seiten), spezielle Probleme (33 Seiten), Bewegung (23 Seiten).

Mit den naturwissenschaftlichen (Astronomica, Magnetica, Mechanica, Physica, Chymica), medizinischen (Anatomica, Botanica, Medica) und technischen (Technica) Schriften, die hiermit herausgegeben werden, vereint der aktuelle Band erstmals alle drei Teilbereiche der Reihe VIII. In dieser Hinsicht wird VIII,2 ein Unikum bleiben, da geplant ist, in allen weiteren Bänden der Reihe nur Schriften jeweils eines Teilbereichs zu edieren.

STÜCKE, SPRACHEN, TEXTARTEN

Von den gezählten 99 Stücken des Bandes zerfallen sieben in insgesamt 27 Unterstücke. Diese 119 Stücke und Unterstücke unterscheiden sich in Textart und Sprache. Auf Lateinisch sind 78 Stücke und Unterstücke geschrieben, auf Französisch 36, auf Deutsch vier (ein weiteres Stück besteht nur aus Zeichnungen); in 18 Fällen verwendet Leibniz zusätzlich noch weitere Sprachen (neben Lateinisch, Französisch und Deutsch sind dies Italienisch und Englisch). Eigentümlichkeiten in der Orthographie der von Leibniz benutzten französischen Sprache werden im Rahmen der Editionsrichtlinien beibehalten (z.B. *servic* für *service*, *resistence* für *résistance*).

Das Gros der Stücke besteht aus 42 Aufzeichnungen (N. 4, N. 5, N. 11, N. 14, N. 17₁, N. 17₂, N. 18, N. 20, N. 22 - N. 26, N. 33, N. 34₅, N. 39, N. 42, N. 43, N. 49, N. 51, N. 52, N. 60, N. 63, N. 64, N. 69, N. 71, N. 72, N. 75, N. 83 - N. 87, N. 90, N. 96, N. 97₁ - N. 97₄, N. 99). Dabei handelt es sich um ausführlichere Notizen, die sich Leibniz von eigenen und fremden Gedanken, Erfahrungen, Beobachtungen, Berichten macht, oder um Listen, Rechnungen oder Zeichnungen, die er erstellt; darunter finden sich auch drei Gesprächsnoteinen (N. 65, N. 77, N. 88). Von diesen 42 Aufzeichnungen sind 26 auf Lateinisch, 14 auf Französisch und zwei auf Deutsch verfasst; Nebensprachen sind Lateinisch in zwei französischen Aufzeichnungen (N. 77, N. 99), Deutsch (N. 84, N. 85) in zwei lateinischen und Italienisch in einer lateinischen (N. 22). Die meisten Aufzeichnungen stammen aus der Rubrik Technik (11), mit deutlichem Abstand gefolgt von zwei Unterrubriken der Mechanik, Festigkeit (6) und Bewegung (4), sowie der Medizin (5).

Als zweithäufigste Textart enthält der Band 31 Konzepte (N. 9, N. 10, N. 12, N. 15, N. 19, N. 21, N. 27, N. 28₅, N. 28₆, N. 29, N. 30, N. 31₂, N. 31₃, N. 32, N. 34₁ - N. 34₄, N. 35, N. 41, N. 45₁ - N. 45₃, N. 62, N. 78, N. 89, N. 91 - N. 94, N. 97₁), d.h. längere Texte, teils mit ausformulierten Überschriften, die den Charakter von Entwürfen haben und zur weiteren Ausarbeitung, für Vorträge, zur Weitergabe oder zur Veröffentlichung bestimmt gewesen sein dürften. 26 Konzepte sind auf Lateinisch, die übrigen fünf auf Französisch geschrieben; Nebensprachen sind Französisch (N. 34₂, N. 35, N. 45₁, N. 78), Lateinisch (N. 34₁) und Italienisch zusammen mit Deutsch (N. 78). Die meisten Konzepte stammen aus der Unterrubrik Reibung (9), gefolgt von der Rubrik Technik (6) und den weiteren Unterrubriken Kraft (4) und Spezielle Probleme (4).

Die dritthäufigste Textart im Band stellen die 20 Auszüge dar, d.h. Exzerpte oder Paraphrasen, die Leibniz aus gedruckten, handschriftlichen oder verschollenen Vorlagen erstellt und kommentiert hat (oder wie in N. 31₁, N. 66 unkommentiert lässt). 16 Auszüge sind auf Lateinisch geschrieben, die übrigen vier auf Französisch; Nebensprachen sind Französisch (N. 7, N. 56), Lateinisch (N. 50), Deutsch (N. 68) und Englisch (N. 2). Die Themen der exzerpierten Literatur sind breit gestreut: Jeweils vier Auszüge gehören zur Mechanik (N. 7, N. 8, N. 31₁, N. 50) und Medizin (N. 66, N. 68, N. 74, N. 76), drei zur Physik (N. 55 - N. 57), jeweils zwei zur Astronomie (N. 1, N. 2), Meteorologie (N. 53, N. 54) und Technik (N. 82, 98) sowie jeweils ein Auszug zur Anatomie (N. 58), Botanik (N. 59) und zum Magnetismus (N. 6). Zeichnungen, die ohne Stellennachweise in den edierten Auszügen wiedergegeben werden, sind von Leibniz selbst angefertigt, insofern dies anhand einer erhaltenen Vorlage überprüfbar gewesen ist. Nicht erhalten sind die Vorlagen derjenigen Auszüge, die Leibniz von Manuskripten aus dem verschollenen

Nachlass René Descartes' (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82) und von einem verlorenen Manuskript Ole Rømers (N. 98) anfertigt; die einzige Überlieferung bietet Leibniz auch für das Manuskript eines gewissen Herrn Acar (N. 74) und für ein weiteres von Claude Perrault (N. 57).

Eine vierte Gruppe an Texten bilden die zwölf Reinschriften, davon neun mit Verbesserungen (N. 28₂ - N. 28₄, N. 28₇, N. 37, N. 38, N. 45₄, N. 48, N. 70), zwei mit Verbesserungen und Ergänzungen (N. 36₁, N. 36₂) und eine einzige von Schreiberhand (N. 28₁). Die Reinschriften stammen bis auf eine Ausnahme (N. 70: *Medica*) sämtlich aus der Rubrik Mechanik, und zwar aus den Unterrubriken Kraft (5), Reibung (4), spezielle Probleme (1) und Stoß (1).

Eine kleinere Gruppe stellen die sieben Notizen (N. 16, N. 40, N. 61, N. 79, N. 80, N. 88, N. 95) dar, die den Aufzeichnungen als Textart nicht unähnlich sind, nur dass sie kürzer ausfallen und eher fragmentarischen Charakter haben. Drei dieser Notizen sind auf Lateinisch, eine auf Französisch, eine auf Deutsch geschrieben; eine weitere (N. 79), die größtenteils nicht von Leibniz stammt, ist mehrsprachig (Lateinisch, Italienisch, Deutsch, Französisch). Die nächstkleinere Gruppe an Stücken besteht aus sechs Anstreichungen mit Anmerkungen in Handexemplaren (N. 3, N. 13, N. 44, N. 46, N. 47, N. 67) lateinischer und französischer Bücher. Hier gibt die Edition Text und Zeichnungen des von Leibniz gelesenen Buches zu denjenigen Stellen wieder, die er markiert oder kommentiert hat. Informationen über seine Anstreichungen und den Inhalt seiner Anmerkungen liefert (wenn nicht anders vermerkt) der Marginalienapparat zur jeweiligen Seite.

Einen Einzelfall unter den im Band auftretenden Textarten stellt eine Abschrift (N. 73) dar, die Leibniz von einer Vorlage auf Französisch macht, die unbekannt ist. Da es dadurch keine Möglichkeit der Überprüfung gibt, könnte es sich hierbei auch um einen Auszug handeln.

DATIERUNG, INHALTLICHE SCHWERPUNKTE UND ZEITLICHER VERLAUF

Die textkritische Ausgabe dokumentiert alle Änderungen und Ergänzungen und liefert die Marginalien, mit denen Leibniz den Inhalt seiner Schriften nachträglich kommentiert hat. Wann die Genese eines Textes jeweils ihren Abschluss fand und den heute erhaltenen Textbestand erreichte, lässt sich selten mit Sicherheit sagen. Nachträgliche Überarbeitungen sind nicht auszuschließen; zahlreiche Textschichten, wie sie der Variantenapparat dokumentiert, können, müssen aber kein Hinweis darauf sein, dass Leibniz in wiederholten Anläufen an einem Stück gearbeitet hat. Spätere Zusätze lassen sich selten wie in N. 36₂ datieren: Dieses Stück zur Reibung ist laut Leibniz im Winter 1675 entstan-

den, während der Zusatz aus der Zeit nach Paris stammen muss. In zwei Fällen liefert uns Leibniz explizit das Datum einer späteren Überarbeitung: Den eigenhändig datierten Entwurf zum Perpetuum mobile (N. 92) aus dem Jahr 1674 nimmt er sich im Mai 1678 nochmals vor und formuliert einen Zusatz; eine spätere Ergänzung genau zu derselben Zeit erfährt ein weiteres Stück (N. 96) aus der Rubrik Technik: Leibniz korrigiert hier drei Jahre später Berechnungen, die er 1675 angestellt hat. Mit diesen drei Stücken zusammen sind im Ganzen 16 des Bandes eigenhändig von Leibniz datiert (N. 10, N. 11, N. 32, N. 34, N. 36₂, N. 51, N. 52, N. 64, N. 65, N. 75, N. 76, N. 79, N. 92, N. 96, N. 97₁, N. 98); im ersten Band der Reihe trifft dies nur auf insgesamt sechs Stücke zu.

Wie bereits der erste Band der Pariser Jahre enthält auch der zweite Schriften, die noch in der Mainzer Zeit entstanden sind (N. 39, N. 55, N. 66, N. 67, N. 69, N. 70, N. 71, N. 83). Die zwei ältesten (N. 39, N. 66) dieser insgesamt acht Stücke sind zugleich diejenigen des Bandes, die am ungenauesten datierbar sind: Beide haben ihre untere Datierungsgrenze im Jahr 1668, und ihre mögliche Entstehung erstreckt sich über eine Spanne von 47 bzw. 43 Monaten. Mit Ausnahme von vier weiteren Stücken (N. 47, N. 55, N. 73, N. 74) ist es bei allen übrigen gelungen, die jeweilige Entstehungszeit auf einen Zeitraum von maximal 13 Monaten einzugrenzen.

Die 93 Stücke des Bandes, die mit dieser Genauigkeit datiert sind, können Aufschluss darüber geben, wie Leibniz sich im Verlauf seiner Pariser Zeit mit den verschiedenen Themen beschäftigte, die Gegenstand der in diesem Band veröffentlichten Schriften sind. In den acht noch in Mainz (von 1668 bis Februar 1672) entstandenen Stücken setzt sich Leibniz mit medizinischen Fragen (N. 67, N. 68, N. 69, N. 70, N. 71), mit Mechanik (N. 39) und mit der technischen Realisierung eines Perpetuum mobile auseinander (N. 83); daneben verfasst er sehr umfangreiche Exzerpte zur Physik (N. 55), die er womöglich erst in Paris abschließt.

Am 19. März 1672 tritt Leibniz seine Reise nach Paris an. 27 Stücke des Bandes haben ihre untere Datierungsgrenze im Monat seiner Abreise oder in den darauf folgenden Monaten des Jahres: Neben einzelnen Schriften zur Astronomie (N. 1), Chemie (N. 61), Medizin (N. 68) und zwei Stücken zum Magnetismus (N. 3, N. 4) verfasst Leibniz in diesem ersten Jahr seines Aufenthaltes überwiegend Schriften, die Technik (N. 84, N. 85, N. 86, N. 87, N. 88, N. 89) und vor allem Mechanik zum Gegenstand haben. Intensiv und erstmals überhaupt, wie er schreibt, setzt er sich hier mit Phänomenen der Bruchfestigkeit auseinander: Alle acht Stücke zur Festigkeitslehre sind in den ersten zwölf Monaten seines Aufenthalts entstanden (N. 19, N. 20, N. 21, N. 22, N. 23, N. 24, N. 25, N. 26). Des Weiteren sind es spezielle Probleme in der Mechanik (N. 40, N. 41, N. 42, N. 43), die

Bewegungslehre (N. 13, N. 14, N. 15) und Stoßgesetze (N. 47, N. 48), womit er sich in der frühen Pariser Zeit beschäftigt.

In das darauf folgende Jahr fällt seine Reise nach England, die von Ende Januar bis Anfang März dauert. Vergleichsweise wenige Stücke des Bandes sind 1673 entstanden: Exzerpte zu allgemeinen Fragen der Mechanik (N. 7), Anstreichungen in einem Marginalienexemplar zu speziellen Problemen der Mechanik (N. 44), Notizen zum Stoß (N. 49) sowie eine Aufzeichnung und ein Entwurf zur Technik von Uhrwerken (N. 90, N. 91). Hinzu kommt ein erstes Stück zur Chemie (N. 62), in dem ein alchemischer Ofen beschrieben wird.

1674 macht Leibniz in der Mechanik erstmals Kraft (N. 27, N. 28 im Umfang von 30 Editionsseiten) zu einem eigenen Thema, setzt sich weiter mit Bewegungslehre (N. 16, 17), allgemeinen (N. 8, N. 9, N. 10) und speziellen Fragestellungen (N. 45, N. 46) auseinander und macht Exzerpte zum Stoß (N. 50). Damit bildet die Mechanik für 1674 mit zehn von insgesamt 20 Stücken wieder die größte Rubrik, ohne dass jedoch ein klarer Schwerpunkt darin erkennbar wird, der allenfalls in seinen Untersuchungen zum Kraftbegriff liegen könnte. Zeitgleich fertigt Leibniz Entwürfe und Zeichnungen zur Technik (N. 92, N. 93, N. 94, N. 95) an, erstellt Exzerpte aus einem Erdbebenbericht (N. 53), macht Notizen zum Magnetismus (N. 5) und zu einem Gespräch medizinischen Inhalts (N. 72; seine Abschrift eines medizinischen Manuskripts in N. 73 kann auch zwei Jahre später entstanden sein). Unter den vermischten Schriften (N. 79, N. 80) des Jahres 1674 findet sich ein Entwurf zu militärischen Fachtermini (N. 78).

Die Mechanik vergrößert für das darauf folgende Jahr ihren Anteil am Band. Von den 23 im Jahr 1675 entstandenen Stücken entfallen 13 auf diese Rubrik, wobei sich hier ein deutlicher Schwerpunkt zeigt: In neun Stücken setzt sich Leibniz mit dem Phänomen der Reibung auseinander und verfasst im Laufe dieses Jahres alle Schriften, die in seiner Pariser Zeit hierzu entstanden sind. Die Reibungsstücke weisen nicht nur unter allen Unterrubriken der Mechanik den größten Seitenumfang auf, sondern übertreffen darin auch alle übrigen Rubriken des Bandes. Bis auf Bewegungslehre (N. 18 und vielleicht noch N. 16, N. 17) sowie Stoßgesetze (N. 51, N. 52) werden 1675 andere Gebiete der Mechanik nur allgemein (N. 11) behandelt. Außerhalb der Mechanik beschäftigt sich Leibniz im vorletzten Jahr seines Auslandsaufenthaltes mit Technik verschiedener Art (N. 96, N. 97, N. 98) und notiert sich chemische Verfahren (N. 63, N. 64) sowie Gespräche, die er darüber geführt hat (N. 65). Er fertigt Exzerpte aus einem Buch zur Astronomie und aus einer physikalischen Abhandlung (N. 57) an; weitere Auszüge physikalischen Inhalts (N. 56) sowie zur Medizin (N. 74) könnten 1675 oder auch später entstanden sein.

Die aus dem letzten Jahr seines Paris-Aufenthaltes stammenden Stücke des Bandes lassen erkennen, dass Leibniz sich 1676 nicht mehr überwiegend mit Phänomenen der Mechanik auseinandersetzt. Der Schwerpunkt seiner Beschäftigung verschiebt sich in den Bereich der Lebenswissenschaften, repräsentiert durch Schriften zur Anatomie (N. 58), Botanik (N. 59, N. 60), Medizin (N. 75, N. 76, N. 77) und Meteorologie (N. 54, ein Stück, das teils biologischen Inhalts ist). Außerhalb dieses Bereichs exzerpiert Leibniz aus Schriften, die das Phänomen des Hagels (N. 54), den Magnetismus (N. 6) und die optische Brechung (N. 82) zum Gegenstand haben, notiert sich Inhalte aus einem Gespräch über Architektur (N. 81) und verschiedene technische Einfälle (N. 99). In der Mechanik macht er einen Entwurf zu deren allgemeinen Prinzipien (N. 12) und einen weiteren zum Begriff der Kraft (N. 29). Diese Verschiebung des Schwerpunktes in die Lebenswissenschaften geht zeitlich damit einher, dass Leibniz in der Zeit von Februar bis Anfang Oktober 1676 Zugang zu dem heute verschollenen Nachlass René Descartes' hatte. Auszüge aus dessen verlorenen Manuskripten (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82), darunter vor allem die Anatomica (N. 58), bilden den größten Seitenumfang unter den Stücken, die in diesem Band aus dem Jahr 1676 stammen. Auch Gespräche, die er nach seiner Abreise aus Paris am 4. Oktober 1676 in London führt, haben überwiegend Medizinisches zum Gegenstand (N. 77).

Die in VIII,2 edierten Stücke zeigen, dass sich Leibniz in jedem Jahr seiner Pariser Zeit mit Technik und Mechanik beschäftigte. In der Mechanik konzentrierte er sich 1672 auf die Festigkeitslehre, 1674 auf den Kraftbegriff und 1675 auf Reibungsphänomene; letztere behandelt er besonders ausgiebig. Gemessen an dem Umfang seiner in VIII,2 edierten Schriften setzt sich Leibniz mit dem Stoß ähnlich intensiv auseinander wie mit Festigkeit und Kraft. Jedoch verläuft seine Beschäftigung damit auf quantitativ niedrigem Niveau und zeitlich über die Pariser Zeit gestreckt, wobei aus dem letzten Jahr seines Aufenthaltes kein Stück zum Stoß stammt. In diesem letzten Jahr überwiegen Themen, die nicht in den Bereich der Technik und Mechanik fallen, sondern den Lebenswissenschaften zuzurechnen sind.

Genauer lässt sich der zeitliche Verlauf seiner Pariser Arbeiten fassen, wenn die 61 Stücke (von insgesamt 71) berücksichtigt werden, die im ersten Band der Reihe ediert und ähnlich gut datierbar sind wie diejenigen, die aus VIII,2 in die Betrachtung einfließen. Von 1669 bis zu seiner Abreise nach Paris forscht und schreibt Leibniz demnach nicht nur auf Gebieten der Medizin, Mechanik und Technik, wie aus VIII,2 zu ersehen, sondern beschäftigt sich zudem mit Nautik (VIII,1 N. 2 - N. 5) und Optik (VIII,1 N. 14 - N. 18, N. 33). Vor allem schreibt er in diesem Zeitraum aber über Technik, zu der die meisten

Stücke aus der Zeit vor Paris gehören, die in beiden Bänden der Reihe VIII ediert sind (VIII,1 N. 56 - N. 62, VIII,2 N. 83).

Zählt man die in VIII,1 und VIII,2 edierten Stücke, die sich auf 13 Monate genau datieren lassen, nach Jahren getrennt zusammen, ergibt sich für das erste Jahr in Paris eine Zahl von 22 Stücken, die Leibniz seit März begonnen und auch 1672 abgeschlossen hat; bei 20 weiteren reicht die Datierungsspanne noch bis ins nächste Jahr, so dass diese Stücke erst 1673 in Angriff genommen oder beendet worden sein könnten. Sicher begonnen und abgeschlossen hat Leibniz 1673 seine Arbeit an 25 Stücken. Aus den zwölf Monaten von 1674 stammen 14 Stücke, 19 weitere könnte Leibniz noch in diesem Jahr oder erst im nächsten angefangen oder fertig gestellt haben. Im Laufe des Jahres 1675 sind 33 Stücke entstanden; zwei weitere vielleicht erst im Jahr darauf. In diesem letzten Jahr haben 19 Stücke ihren Ursprung und finden auch 1676 ihren Abschluss. Somit liefern diejenigen Stücke, die sich jeweils sicher auf die zwölf Monate eines Jahres datieren lassen, folgende Zahlen für die Pariser Zeit: 22 Stücke 1672 (seit März), 25 Stücke 1673, 14 Stücke 1674, 33 Stücke 1675, 19 Stücke 1676.

Diejenigen Stücke, deren Entstehung nicht sicher auf ein Kalenderjahr datierbar ist, lassen sich dadurch berücksichtigen, dass die Pariser Zeit entsprechend den Datierungsspannen in zusammenhängenden Zeiträumen betrachtet wird. Daraus ergibt sich eine Zahl von 67 Stücken, die 1672 und 1673 insgesamt entstanden sind, von 66 Stücken aus den Jahren 1674 und 1675, von 19 Stücken aus dem Jahr 1676; unberücksichtigt dabei bleiben aus beiden Bänden nur zwei der auf 13 Monate genau datierbaren Stücke (VIII,1 N. 69 und VIII,2 N. 56) – sie könnten 1675 oder 1676 entstanden sein. Somit geht eine etwa gleich große Zahl an Stücken in VIII, 1 und VIII,2 auf die ersten beiden (67 Stücke 1672 und 1673) wie auf die zwei darauf folgenden Jahre (66 Stücke 1674 und 1675) zurück, wobei die Produktivität an Stücken für den ersten Zeitraum höher anzusiedeln wäre, da Leibniz erst im März des Jahres in Paris zu arbeiten beginnt. Im letzten Jahr seiner Zeit im Ausland, die er mit einer Reise nach England und in die Niederlande beschließt, entstehen 19 Stücke, die verglichen mit dem Jahresschnitt (33) an Stücken aus den vorangegangenen beiden Zeiträumen eine kleinere Zahl darstellen.

Der Band VIII,1 liefert für jedes Jahr (bis auf 1674) Stücke zur Technik (VIII,1 N. 62 - N. 65, N. 68, N. 69, N. 71) und bestätigt damit, was sich in VIII,2 gezeigt hat, dass Technik während der gesamten Pariser Zeit ein konstantes Arbeitsgebiet für Leibniz gewesen ist. Problemen der Nautik (1672: N. 6 - N. 8; 1673: N. 9. - N. 11; 1676: N. 12, N. 13) und der Optik (1672: N. 19; 1673: N. 20 - N. 26; 1676: N. 33 - N. 35) geht Leibniz in den ersten beiden Jahren und im letzten Jahr seines Aufenthalts nach. Nicht nur die zeitliche Abfolge ihrer Entstehung haben die Schriften zu Nautik und Optik gemein, sondern auch

der Seitenumfang, den die hierzu edierten (und datierbaren) Stücke in VIII,1 einnehmen, ist annähernd gleich groß (63 bzw. 62 Seiten). Damit liefern Nautik und Optik Themen, zu denen Leibniz 1672 zusätzlich zur Astronomie, Chemie, Medizin und Mechanik gearbeitet hat. Hinzu kommt ganz besonders noch das Gebiet der Pneumatik. Diese Rubrik nimmt überhaupt den größten Teil der in VIII,1 edierten Seiten ein. Allein diejenigen Stücke zur Pneumatik, die aus dem Jahr 1672 stammen (VIII,1 N. 36 - N. 46), sind (mit 169 Seiten) deutlich umfangreicher als seine Schriften zur Festigkeit (35 Seiten), die sämtlich in demselben Jahr entstanden sind. Die Pneumatik dürfte 1672 daher im Zentrum seines Interesses gestanden haben.

Auch 1673, im zweiten Jahr seines Aufenthaltes, findet Pneumatisches (VIII,1 N. 47 - N. 51 im Umfang von 86 Editionsseiten) den größten Niederschlag in seinen naturwissenschaftlichen, medizinischen und technischen Schriften. In dieses zweite Jahr seines Aufenthaltes fällt zugleich der Höhepunkt seiner Pariser Produktion zur Optik (VIII,1 N. 20 - N. 26 im Umfang von 43 Editionsseiten). Daneben beschäftigt er sich 1673 noch mit Chemie (VIII,2 N. 62), Mechanik (VIII,2 N. 7, N. 44, N. 49) und Technik (VIII,2 N. 90, N. 91), die Gegenstand des zweiten Bandes sind, aber in weit geringerem Umfang, so dass Optik und noch viel mehr Pneumatik Schwerpunkte seines zweiten Jahres in Paris bilden.

Für das dritte Jahr seiner Pariser Zeit liefert der Band VIII,1 im Ganzen nur drei Stücke, deren Entstehung sich zeitlich auf 1674 eingrenzen lässt und die alle drei zur Pneumatik (VIII,1 N. 52 - N. 54) gehören. Damit ist für dieses dritte Jahr seines Aufenthaltes zwar ein weiteres Feld zu berücksichtigen, auf dem Leibniz tätig gewesen ist. Es ergibt sich daraus aber für 1674 kein neuer Schwerpunkt, der sich wie oben festgestellt allenfalls für seine Untersuchungen zum Kraftbegriff beanspruchen ließe. Ebenso wenig ändert sich das Bild für 1675: Zwei auf dieses Jahr datierbare Stücke finden sich im ersten Band der Pariser Zeit, das eine zur Pneumatik (VIII,1 N. 55), das andere zur Technik (VIII,1 N. 68); zwei weitere Stücke, die entweder in diesem oder erst im darauf folgenden Jahr entstanden sein könnten, gehören beide wiederum zur Technik (VIII,1 N. 69, N. 70). Schwerpunkt für Leibniz bleibt 1675 damit die Reibung. Dass VIII,1 für dieses Jahr fast nur Technik-Stücke liefert, lässt sich mit der Reibung als Hauptinteresse in Einklang bringen, da es Phänomene gilt, deren genauere Kenntnis von technisch praktischem Nutzen ist.

Für das letzte Jahr, das Leibniz in Paris verbringt, finden sich in VIII,1 im Ganzen sechs Stücke, darunter keines zur Pneumatik, drei zur Optik (VIII,1 N. 33 - N. 35), zwei zur Nautik (VIII,1 N. 12, N. 13) und eines zur Technik (VIII,1 N. 71). Damit scheint sich die aus VIII,2 gewonnene Einschätzung durchaus zu bestätigen, dass Mechanisches

im weitesten Sinne (Mechanik mit ihren verschiedenen Unterrubriken sowie Technik und Pneumatik) für Leibniz im letzten Jahr seines Aufenthaltes von geringerem Interesse gewesen ist als in der Pariser Zeit zuvor und weniger Niederschlag in seinen Schriften findet als Themen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften.

Fasst man die in VIII,1 und VIII,2 edierten Stücke schwerpunktartig und nach einzelnen Jahren zusammen, ergibt sich abschließend daraus folgender Verlauf für die Pariser Arbeiten: 1672 Pneumatik, daneben Festigkeitslehre; 1673 Pneumatik, daneben Optik; 1674 Kraftbegriff; 1675 Reibungslehre; 1676 Medizin und Biologie. Die Datierung der hierbei berücksichtigten Stücke erlaubt teils zwar eine Spanne von bis zu 13 Monaten. Über die Arbeitsschwerpunkte selbst und deren zeitliche Abfolge dürften sie damit aber dennoch, wenn auch nicht aufs Jahr genau, Aufschluss geben können.

INHALT DER STÜCKE IM ÜBERBLICK

I. Astronomica (N. 1, N. 2)

Seine Beschäftigung mit Astronomie zeigt sich an Exzerpten, die Leibniz am Anfang und gegen Ende seiner Pariser Zeit anfertigt. Bei seiner Lektüre von Pierre Gassendis 1658 posthum gedruckten *Opera omnia* (N. 1) hält er ganz überwiegend Stellen zu astronomischen Phänomenen (Mondillusion, Nebensonnen, Kometen, Fixsterne, Merkurdurchgang) und zu kosmologisch relevanten Fragen fest (Galileis Gezeitentheorie, Ursachen von Ebbe und Flut). Weitaus umfangreichere Auszüge, überwiegend in lateinischer Übersetzung, fertigt Leibniz von einem 1674 erschienenen Buch Robert Hooke's an (N. 2). Aus den gegen den Danziger Astronomen Johannes Hevelius gerichteten *Animadversions* referiert Leibniz Argumente, mit denen Hooke eine teleskopgestützte Vermessung der Sternörter propagiert und die Praxis des Hevelius sowie dessen Einwände dagegen als hinfällig darzulegen sucht; besondere Aufmerksamkeit schenkt Leibniz hierbei den material- und konstruktionstechnischen Überlegungen Hookes sowie dem Auflösungsvermögen des Auges, dessen Begrenztheit Hooke auch experimentell nachweist. Mehr Raum bietet Leibniz aber Hookes Ausführungen zu dessen eigener Beobachtungspraxis, hierbei insbesondere zur atmosphärischen Brechung, zu Instrumenten, Entwürfen und Zielen einer teleskopgenauen Bestimmung der Sternpositionen.

II. Magnetica (N. 3 - N. 6)

Wiederum zu Beginn und Anfang seines Aufenthaltes in Paris finden sich Lesespuren für eine Beschäftigung mit dem Magnetismus. Seine Anstreichungen in Vincent Léotauds *Magnetologia* (N. 3) beziehen sich auf grundlegende Erkenntnisse über die magnetische Missweisung und Eigenschaften der Magnetkraft, die durch William Gilbert, Niccolò Cabeo und Athanasius Kircher als gesichert galten. In seinen Auszügen aus Kirchers *Magnes* (N. 6) zeigt sich Leibniz eher an praktischen Anwendungen der Magnetkraft interessiert. Eigene Beobachtungen macht Leibniz an Magnetnadeln verschiedenen Gewichts, unterschiedlicher Größe, Lage, Form und Temperatur (N. 4). Er entwirft Versuchsanordnungen, um die Kraft des Magnetismus dahingehend zu bestimmen, ob sie in einer bestimmten Entfernung gar nicht mehr oder bloß schwächer wirkt (N. 5).

III. Mechanica (N. 7 - N. 52)

III.A. Allgemein (N. 7 - N. 12)

Schriften zur Mechanik bilden die größte Gruppe an Stücken in diesem Band. Die erste Unterrubrik hierzu versammelt Stücke, die sich nicht ausschließlich einem Bereich zuordnen lassen. Verschiedene Themen, mit denen sich Leibniz in Paris beschäftigt, werden auch in *La Statique* behandelt, ein Werk des Jesuiten Ignace Gaston Pardies von 1673, das Leibniz kurz nach dem Erscheinen zu lesen begann. Leibniz interessiert sich hier neben dem Gleichgewicht von Körpern vor allem für den freien Fall, Pendelbewegung und die Bestimmung des Schwerpunkts (N. 7). Bedeutend intensiver verläuft seine Auseinandersetzung mit John Wallis. Umfangreiche und kritisch kommentierte Auszüge aus dessen *Mechanica* beziehen sich auf Pendelbewegung, Hebelkraft, Reibung und Rollwiderstand, Stoß und Elastizität, Hydrostatik, auf Versuche mit Quecksilbersäulen sowie auf Überlegungen und Anschauungsbeispiele zum Schwerpunkt von Körpern (N. 8). In Anlehnung an dieses Werk definiert Leibniz grundlegende Begriffe der Mechanik, kritisiert Wallis' Bewegungslehre, legt seine eigenen Vorstellungen über Geschwindigkeit und Kräfte beim freien Fall und entlang schiefer Ebenen dar und erörtert die Natur der Schwerkraft (N. 9). Zu verschiedenen Themen (Statik, Hebelkräfte, Festigkeit u.a.) fasst Leibniz seine eigene Kritik sowie die von Zeitgenossen zusammen (N. 10). Ähnlich stichpunktartig kommt er auch auf Errungenschaften seiner Zeit zu sprechen bzw. auf das, was eine *schönere Geometrie* zu leisten vermag, die erklären soll, was Natur und Kunst hervorbringen (N. 11). Gegen Ende seines Aufenthalts erkennt Leibniz die Notwendigkeit, die bislang entdeckten Bewegungsgesetze auf ein allgemeines Prinzip zurückzuführen; das aus dem Verhältnis von Ursache und Wirkung zu gewinnen sei; dies würde erlauben,

Wirkungen vorherzusagen und zu berechnen und somit die Mechanik zu vervollkommen (N. 12).

III.B. Bewegung (N. 13 - N. 18)

Fall- und Pendelbewegung sind Gegenstand der Stücke dieser Unterrubrik. In zwei Stücken geht Leibniz der Frage nach, wie die Länge von Pendeln und die Schwingungszahl im Verhältnis stehen (N. 16, N. 17). Leibnizens Anstreicherungen in einem Exemplar der *Physica demonstratio* von Pierre Le Cazre beziehen sich auf Versuche zum freien Fall und dessen Gesetzmäßigkeit (N. 13). Mit der Fallbewegung setzt er sich auch in zwei weiteren Stücken auseinander (N. 14, N. 15). Freier Fall, Pendelbewegung und Stoß lassen Leibniz im Phänomen der Bewegung mehr als bloße Ortsveränderung erkennen und eine Unterscheidung nach verschiedenen Kräften treffen (*vires mortuae, vires vivae*) (N. 18).

III.C. Festigkeit (N. 19 - N. 26)

Galileis *Discorsi* bilden für Leibniz den Ausgangspunkt, sich mit dem Widerstand und der Bruchfestigkeit von Balken zu beschäftigen. Obwohl oder gerade weil Leibniz, wie er selbst bemerkt, völlig neu auf diesem Gebiet war, spart er nicht mit umfassender Kritik an Galileis Festigkeitslehre (N. 19, N. 21); eine längere Passage aus den *Discorsi* zitiert Leibniz in eigener Übersetzung und kommentiert sie eingehend (N. 21); Leibniz weist Ergebnisse und Methoden Galileis zurück, beklagt, dass echte bzw. mathematische Beweise fehlten. Von dieser Kritik ausgenommen ist die Erkenntnis Galileis, dass ein Balken an jeder Stelle in gleichem Maße dem Verbiegen stand hält, wenn er dem Längsschnitt nach von der Aufhängung zum Ende hin parabolisch geformt ist, was Leibniz mathematisch darlegt (N. 22). Des Weiteren zeigt er, unter welchen Bedingungen der Biegungswiderstand eines Balkens an verschiedenen Stellen gleich groß ist (N. 21). Er geht der Frage nach, wie genau sich der Punkt bestimmen lässt, an dem ein auf unterschiedliche Weise eingespannter Balken bricht (N. 23) und will den Biegungswiderstand in Relation zur Dicke und zum Gewicht, das ihn belastet, bestimmen (N. 26). Leibniz stellt Überlegungen zur Zugfestigkeit eines aus Platten bestehenden Gegenstands an, die von der Kraft eines angehängten Gewichts zusammengehalten und von zwei weiteren Kräften auseinander gezogen werden (N. 24). Diese Überlegungen verfolgt er weiter, insbesondere an fadenförmigen Gegenständen, die teils über verschiedene Knotenpunkte und Verbindungen verfügen, teils von unterschiedlich festem Material sind und von gleich oder verschieden großen Kräften auseinander gezogen werde (N. 25).

III.D. Kraft (N. 27 - N. 29)

Die drei Stücke dieser Unterrubrik hat Leibniz in der zweiten Hälfte seines Paris-Aufenthalts verfasst. Er liefert darin Ansätze, ein Maß für die Kraft als Bewegungsgröße zu bestimmen. Im frühesten dieser Stücke, das aus dem Jahr 1674 stammt, geht Leibniz der Frage nach, wie groß die Kraft sein kann, die ein fallender Körper auf einen ruhenden ausübt und wovon seine Wirkung abhängt. Seine Überlegungen stützt er auf ein (Gedanken)Experiment, wonach ein Körper aus unterschiedlicher Höhe fällt und vermittels Schnüren und Winden andere Körper, die verschieden oder gleich schwer oder groß sind, in die Höhe befördert. Leibniz sieht hierin eine Möglichkeit feststellen zu können, wie sich Fall- und Steighöhen bei gleichen und unterschiedlichen Körpern quantitativ zueinander verhalten und ob die Reibung des Körpers sowie die der Luft bei größerer Kraft zunimmt (N. 27). In mehreren Entwürfen (N. 28₂, N. 28₅, N. 28₆, N. 28₇) und Reinschriften (N. 28₁, N. 28₃, N. 28₄) bestimmt Leibniz geometrisch die Kraft einer Maschine, die aus einem drehbar aufgehängten Rad besteht, an dem außen wie innen jeweils Gewichte angebracht sind; Leibniz will dies für eine Anfangsdrehung ohne Beschleunigung (N. 28₂), für jede beliebige Drehung (N. 28₁, N. 28₃) sowie für eine beschleunigte Bewegung (N. 28₇) geleistet haben. Einen allgemeinen Grundsatz (*axioma*), um eine Kraft zu messen, findet Leibniz darin, dass die Wirkungen (*effectus*) ähnlicher Wirkursachen (*potentiae, causae*) gleichmächtig seien. So ließen sich die Wirkursachen an ihren Wirkungen messen. Ein gemeinsames Maß für die Wirkursachen könne daraus gewonnen werden, in welche Höhe ein Körper dadurch angehoben werde; abschließend kommt Leibniz kritisch auf seine bisherigen Überlegungen zum Stoß zu sprechen, die auf der Annahme beruhen, dass der *conatus* nicht verloren gehe (N. 29).

III.E. Reibung (N. 30 - N. 38)

Bei seinen Untersuchungen zum Stoß (N. 48 - N. 52) nimmt Leibniz das Phänomen der Reibung (N. 50) in den Blick, mit dem er sich im Anschluss daran eingehend beschäftigt, um es physikalisch und mathematisch zu beschreiben. In seinen frühesten Überlegungen, die er selbst noch als verworren (*confusanea*) bezeichnet, führt Leibniz eine ganze Reihe von Faktoren an, denen er einen Anteil bei der Reibung (*detrimentum motus*) zuschreibt: Größe, Gewicht, Geschwindigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Kontaktflächengröße des bewegten Körpers, die Eigenschaften der Ebene (Glattheit, Rauheit), auf der sich ein Körper bewegt, bzw. die Art des Mediums (Luft, Äther, Wasser), in dem sich die Bewegung vollzieht (N. 30). Nach seiner Lektüre von John Wallis, der sich in dem zweibändigen Werk *Mechanica* (1670-1671) mit dem Phänomen eines *motus retardatus* bzw. einer *vis impeditiva* auseinandersetzt (N. 31₁), konzentriert sich Leibniz darauf, den Widerstand

zu untersuchen, den das Medium einem Körper entgegengesetzt, der sich gleichförmig bewegt; dabei kommt er zu dem Schluss, dass sich die infolge der Reibung verringerten Kräfte bzw. Geschwindigkeiten so zu den durchlaufenen Strecken verhalten wie Zahlen zu ihren Logarithmen, und stellt hierzu infinitesimale Berechnungen an (N. 31₂). Schon früh beabsichtigt Leibniz offenbar zu veröffentlichen (N. 31₃), was er für seine große Entdeckung hält: Wie bedeutend diese mathematische Bestimmung der Reibung im Rahmen der Mechanik sowie für technische Anwendungen sei, legt Leibniz eigens dar; überdies will er beweisen, dass sich bei einer gleichförmigen Bewegung wie auch bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung die zurückgelegten Strecken wie die Logarithmen der durchlaufenen Zeiten verhalten; seine logarithmische Beschreibung der Reibung sieht er auch bei der Pendelschwingung und der Wurffparabel bestätigt; er verfolgt wieder einen infinitesimalen Ansatz, um das Phänomen zu berechnen (N. 32, N. 33). In einer Gruppe von fünf Unterstücken (N. 34₁ bis N. 34₅) differenziert Leibniz Reibung begrifflich, versucht das Phänomen durch Vorgänge auf mikroskopischer Ebene mechanisch zu erklären und stützt seine geometrische Beschreibung durch fünf bzw. sechs Theoreme, bei denen er sich teils auf das *Opus geometricum* von Grégoire de Saint-Vincent und auf Nicolaus Mercators *Logarithmotechnia* beruft. Ausgehend von Stoß und Pendelschwingung betrachtet er, wie das Medium und ein sich darin bewegender Körper aufeinander wirken, und kommt zu dem Schluss, dass die Reibung mit der Geschwindigkeit der Bewegung zunehme (N. 34₁). Den reibungsbedingten Verlust an Bewegung führt er auf die Oberflächenstruktur der Materie zurück: Sie bestehe aus vielen kleinen Stiften, Zähnen oder Spitzen, die wippen oder elastisch biegsam wie Federn seien und beim Kontakt zwischen Körpern umgebogen und überwunden werden müssten, was auch hörbar geschehe (N. 34₂, N. 34₃). Leibniz unterscheidet zwischen einer relativen und einer absoluten Form der Reibung: Die *Resistance respective* nehme (N. 34₁, N. 34₂) proportional mit der Geschwindigkeit des bewegten Körpers zu, während die *Resistance absolue* davon unabhängig sei (N. 34₄, N. 34₅). Leibniz bestimmt den durch absoluten Widerstand bedingten Verlust an Geschwindigkeit ($\sqrt{2ax}$), berechnet und erklärt hiervon ausgehend in mehreren Ansätzen, wie ein bewegter Körper durch den respektiven und den absoluten Widerstand verlangsamt wird; Ursache hierfür seien einerseits elastische Unebenheiten der Kontaktfläche, andererseits eine Abfolge korpuskularer Stöße im Medium (N. 35). Leibniz fasst seine Ergebnisse offenbar wieder mit Blick auf eine geplante Veröffentlichung zusammen (N. 36): Er präzisiert nochmals, wie man sich die mechanischen Ursachen der Reibung vorstellen kann (wovon N. 37 eine Abschrift liefert), konzentriert sich im Ganzen aber auf die *Resistance absolue*, die er in sechs Theoremen darlegt (N. 36₁); eine spätere Ergänzung, die erst in der Zeit nach Paris entstanden sein kann, lässt seine Ergebnisse mit Hinweis darauf

haltlos werden, dass sich das richtige Kraftmaß der Bewegung nicht aus mv (wie bisher angenommen), sondern aus mv^2 ergebe (N. 36₂). Im letzten Stück zur Reibung stellt Leibniz seine wichtigsten Untersuchungsergebnisse in einer Art Thesenpapier zusammen (N. 38).

III.F. Spezielle Probleme (N. 39 - N. 46)

Den größten Raum in dieser Unterrubrik nehmen Stücke ein, in denen sich Leibniz mit dem Schwerpunkt bzw. Massmittelpunkt (*centrum gravitatis*) beschäftigt; weitere Themen sind zusammengesetzte Hebel und die Oberflächenspannung an Wassertropfen. Seine Beschäftigung mit der Schwerpunktsbestimmung belegen Anstreichungen in Büchern von Ignace Gaston Pardies und Jean de Beaugrand (N. 44 u. N. 46). Im Fall des Stoßes hofft Leibniz, den Schwerpunkt mittels mathematischer Folgen zu finden, in denen sich die Geschwindigkeiten der bewegten Körper ausdrücken (N. 40). An seine ersten Versuche, den Schwerpunkt geometrisch zu bestimmen (N. 41), knüpfen sich Überlegungen zur Statik (N. 42) und zu Hebelkräften (N. 45). Das Verhältnis dieser Kräfte untersucht er bei zusammengesetzten Hebelen und formuliert ein Theorem, das für alle derartigen Fälle gültig sei und alle Probleme in diesem Zusammenhang löse (N. 45₄). Daneben beschäftigt sich Leibniz mit der Form und dem Verhalten von Tropfen: An einer schiefen oder horizontalen Ebene könne man bei Wasser- oder Wachstropfen die besondere Eigenschaft beobachten, dass sie sich halten (*tenacitas*), und womöglich die Stärke ihres Festhaltezens (*gradus tenacitatis*) beurteilen (N. 39). Die besondere Tropfenform, die Leibniz hier als erster erklärt haben will, führt er auf den inneren Zusammenhalt der Tropfenteile (*cohaesio, connexio partium*) zurück (N. 43).

III.G. Stoß (N. 47 - N. 52)

Seine ersten Pariser Stücke zum Stoß zweier Körper knüpfen an Überlegungen an, die Leibniz im Jahr zuvor in der *Theoria motus abstracti* und der *Hypothesis physica nova* angestellt hat: Geschwindigkeit ist der entscheidende Faktor beim Stoß; der schnellere Körper reißt den schwächeren mit sich und verliert dabei an Geschwindigkeit; zwei gleich schnelle, aber unterschiedlich lange Körper kommen zur Ruhe, wenn sie geradlinig und zentral zusammenstoßen (N. 48). Eine gemeinsame Bewegungsrichtung nimmt Leibniz auch für den Fall an, dass zwei Körper nicht zentral zusammenstoßen, und fragt, wie die daraus resultierende Richtung zu ermitteln sei (N. 49). Wie die Kraft des Stoßes zu bestimmen sei, versucht er anhand eines Gedankenexperiments zu klären, bei dem die Bewegung eines Pendels ein Gewicht hebt (N. 52). Mit dem flüssigen Medium (Äther), in dem sich alle Körper bewegen, erklärt Leibniz, dass die absolute Geschwindigkeit beim elastischen Stoß entscheidend sei, und führt das Phänomen des Stoßes auf die

Kohäsion der Körper zurück (N. 51). An seine Exzerpte aus Edme Mariottes *Traité de la percussion* (1673) schließen sich weitergehende Überlegungen zum Medium an; dieses sei Ursache dafür, dass sich jeder Körper im Verhältnis zu seiner Größe einer Bewegung widersetze. Beim Stoß müsse diese eigene Kraft oder Bewegung des Mediums überwunden werden; den Widerstand des Mediums bezeichnet Leibniz als *frottement* oder *detrimentum motus* (N. 50). Ausgehend hiervon wird sich Leibniz dem Phänomen der Reibung eigens zuwenden und intensiv untersuchen (N. 30 - N. 38).

IV. Meteorologica (N. 53 - N. 54)

Nur zwei Stücke haben geologische und atmosphärische Phänomene zum Inhalt, Themen also, die traditionell unter die Bezeichnung der aristotelischen Meteorologie fielen. Leibniz exzerpiert aus Francesco Travaginis Augenzeugenbericht über das Erdbeben, das 1667 Ragusa (das heutige Dubrovnik) erschütterte; die kosmologischen Schlussfolgerungen, die Travagini in seinem 1673 erschienenen Werk zieht, bleiben dabei aber unberücksichtigt (N. 53). Aus einem heute verlorenen Manuskript von René Descartes fertigt Leibniz Auszüge zu sehr verschiedenen Themen an; neben botanischen, chemischen, medizinischen und physikalischen Inhalten hält er insbesondere Beobachtungen und Überlegungen fest, die Descartes zur Entstehung von Hagel und Schneekristallen anstellt (N. 54).

V. Physica (N. 55 - N. 57)

Ein breites Spektrum naturwissenschaftlicher Themen bieten Auszüge, die Leibniz zu drei Autoren erstellt. Das längste Stück in VIII,2 bilden die umfangreichen Exzerpte, die Leibniz aus dem ersten Band der *Physica* erstellt, den der Jesuit Honoré Fabri 1669 veröffentlichte (N. 55). Auch wenn sich die Auszüge nur auf einen kleinen Teil des Werkes beziehen, schenkt Leibniz den grundlegenden Prinzipien und Annahmen, die Fabri einleitend vorwegschickt, große Aufmerksamkeit. Von den darauf folgenden zehn Traktaten, in die sich Fabris *Physica* gliedert, exzerpiert Leibniz nur die ersten beiden, in denen es breit gefächert um Körper und ihre Beschaffenheit geht. Seine Aufmerksamkeit finden Themen der Bewegungslehre, der Optik und Bruchfestigkeit sowie physikalische Eigenschaften und Zustände, deren Phänomene, Ursachen, Wirkungen und Veränderungen Fabri zu erklären sucht. Daneben hält Leibniz einzelne Experimente und Beobachtungen (zur Pneumatik, zu Glas mit Einschlüssen, zur Quecksilbersäule) ausführlicher fest. Wiederum in Form von Exzerpten und eigenen Kommentaren setzt sich Leibniz mit den ebenfalls 1669 erschienenen *Elementa physica* des Freiherrn Franz Wilhelm von Nylandt auseinander (N. 56). Auf sein Interesse stoßen zum einen Nylandts Überlegungen zur

Rotationsbewegung und Huygens' Kritik daran, zum anderen die Aussagen zur Materie, die mit Begriffen wie Dichte und Vakuum, Undurchdringlichkeit und Elastizität sowie der unendlichen Teilbarkeit von Körpern verbunden sind. Des Weiteren notiert Leibniz sich Nylandts Stoßgesetze sowie verschiedene Faktoren (Form, Schwerpunkt, Auftreffwinkel, Art des Mediums), die beim Stoß von Einfluss seien. Auszüge zu sehr verschiedenen Themen erstellt Leibniz aus einem heute offenbar verlorenen Manuskript (*Discours des causes de la pesanteur des corps et du ressort, et de leur dureté*), bei dem es sich um die frühere Fassung einer Abhandlung handeln dürfte, die Claude Perrault 1680 unter leicht geändertem Titel im ersten Band seiner *Essais de physique* veröffentlichte (N. 57). Leibniz exzerpiert daraus, wie Perrault auf korpuskularer Ebene Zusammensetzung und Eigenschaften von Körpern erklärt und deren Veränderung auf physikalisch-chemische Prozesse zurückführt, die bei der Metallverarbeitung und bei anderen Stoffen zu beobachten seien. Daneben interessiert sich Leibniz dafür, wie Perrault das Problem der Reibung bei Waagen gelöst haben will und wie er die Wirbelbewegung des Äthers darlegt; Perrault habe demnach angenommen, dass der Äther nicht anders als Dinge der täglichen Erfahrung einen Widerstand (*récupgnance*) gegen Bewegung zeige.

VI. Anatomica (N. 58)

Leibniz hatte spätestens seit dem 24. Februar 1676 Zugang zu dem heute verlorenen Nachlass René Descartes' und erstellte daraus umfangreiche Auszüge (N. 6, N. 54, N. 58, N. 76, N. 82), die er auch selbst als *excerpta* bezeichnete. Entgegen dem Titel des Stücks stammen seine Auszüge zur Anatomie allerdings nicht aus einer einzelnen Handschrift, sondern beruhen auf einer Auswahl, die Leibniz aus Aufzeichnungen unterschiedlicher Inhalte und Entstehungszeiten (1631, 1637, 1648) trifft; dies bestätigt sich auch anhand einer Parallelüberlieferung, die eine andere Textfolge und einen anderen Textzusammenhang aufweist. Den jeweils ausgewählten Text schreibt Leibniz diplomatisch ab und kommentiert seine Vorlage sowohl formal als auch inhaltlich. Leibniz gibt Beobachtungen wieder, die Descartes beim Sezieren junger Kälber, von Schafen, Hühnern und Fischen macht und die sich auf die wichtigsten Organe, Blutgefäße, Körperteile, Nervenbahnen und Sinnesorgane beziehen. Er hält fest, wie Descartes bei Rind und Huhn die embryonale Entwicklung in verschiedenen Stadien beschreibt. Daneben kopiert er Aufzeichnungen zur Physiologie, zu Wachstum und Ernährung von Tieren, Pflanzen und Menschen. Den anatomischen Zeichnungen, die im Editionstext nur schematisch wiedergegeben werden, sind Faksimiles zur Seite gestellt, so dass alle Details der handschriftlichen Zeichnung für eine Interpretation herangezogen werden können.

VII. Botanica (N. 59 - N. 60)

Sein Interesse an der belebten Natur schlägt sich in Exzerpten zu Paolo Boccones *Recherches et observations naturelles* von 1674 (N. 59) sowie in weiteren Notizen und Auszügen nieder (N. 60). Leibniz hält vor allem Stellen bzw. Briefauszüge aus Boccones Werk fest, an denen von Korallen, ihren verschiedenen Arten und Eigenschaften berichtet wird; daneben ist von Schwämmen, Knochenfunden, Versteinerungen und Bezoarsteinen zu lesen; auf Pflanzen nach heutigem Verständnis beziehen sich seine Exzerpte zur Wurzelbildung und besonderen (geometrischen) Formen (N. 59). Welche Quellen Leibniz bei seinen weiteren Auszügen und Aufzeichnungen zur Botanik verwendet, ist nicht ganz klar (N. 60): Leibniz vermerkt Autorennamen und Naturalienkabinette; neben Notizen zu Mineralien geht es überwiegend um Pflanzen und Pilze, von deren Eigenschaften, Wirkungen und Verwendung berichtet wird.

VIII. Chymica (N. 61 - N. 65)

Einen großen Gewinn für die *Chemia* verspricht sich Leibniz von einem alchemischen Ofen, der seine Temperatur selbst regulieren bzw. konstant halten kann; die Konstruktion, die er hier vorstellt, könnte auf Cornelius Drebbel zurückgehen (N. 62). Leibniz hält fest, wie sich Edelsteine unterschiedlicher Art herstellen lassen (N. 63) und Quecksilber eine goldene Farbe annimmt (N. 64). Leibniz notiert Buchtitel (N. 61) und Inhalte eines Gesprächs, das er mit Artus Gouffier de Roannez und anderen führt: Gegenstand sind die Entsalzung von Meerwasser und verschiedene Mittel, Flüssigkeiten zu filtrieren (N. 65).

IX. Medica (N. 66 - N. 77)

Die Stücke dieser Rubrik sind zur Hälfte noch in Mainz entstanden. Bereits in dieser Zeit äußert Leibniz seine Begeisterung für Medizin und hält große Fortschritte auf diesem Gebiet für möglich (N. 69, N. 70); weitere Themen sind Behandlungsmittel und -methoden (N. 66, N. 67, N. 71, N. 72, N. 73, N. 74, N. 75, N. 76, N. 77), anatomische und physiologische Erkenntnisse (N. 68, N. 76) sowie Berichte von Krankheitsfällen (N. 71, N. 75, N. 77). Leibniz ruft dazu auf, Anstrengungen zu unternehmen, die Medizin in Theorie und Praxis voranzubringen, hebt ihren großen Nutzen unter den Wissenschaften und den zu erwartenden Fortschritt hervor (N. 69). Im Anschluss hieran macht Leibniz eine Fülle von Vorschlägen, wie sich Medizin und Gesundheitswesen konkret verbessern ließen. Diese Art Wunschliste formuliert er als Richtlinien (*Directiones*, N. 70). Sie betreffen die Organisation, Ausbildung und Ausstattung der Ärzteschaft sowie die Versorgung der Kranken und Gesunden. Leibniz wünscht sich neue Untersuchungsmethoden (Thermometer, Mi-

kroskop), Behandlungsformen (Operation, Anästhesie, Injektionen, Bluttransfusion) und Diagnoseverfahren (anhand von Blut, Speichel, Schweiß, Atem, Geruch). Seine Forderungen umfassen eine allgemeine Sterbestatistik und eine verbindliche Obduktion aller Verstorbenen. Des Weiteren sollen Ärzte zur Dokumentation ihrer Diagnose und Behandlung sowie Kranke zu einer Art medizinischen Beichte verpflichtet werden. Er weist auf körperliche und seelische Faktoren für die Gesundheit hin und hebt die Bedeutung der Ernährungsweise hervor. Einen Fortschritt verspricht er sich von Experimenten an Tieren, um Krankheitsverläufe, Behandlungsformen und die Wirkung von Medikamenten untersuchen zu können. Aus Athanasius Kirchers *Magneticum naturae regnum* notiert sich Leibniz Heilmittel gegen Pest, Schlangenbiss und Epilepsie (N. 66). In seinem Exemplar der *Idea praxeos medicae* von Franciscus De Le Boë merkt Leibniz Stellen an, die sich auf Ursache und Heilung verschiedener Krankheiten und gesundheitlicher Störungen beziehen (N. 67). In einem gemeinsamen Gespräch erzählt ihm Edme Mariotte von einem Mittel zum Gurgeln, mit dem er wiederholt Halsentzündungen kuriert habe, und liefert Leibniz die Rezeptur dafür (N. 72). Über mehrere Ecken erfährt Leibniz von einer blutstillenden Lösung zur inneren wie äußeren Anwendung, deren Rezeptur er für unterschiedlich starke Dosen notiert (N. 73). Eine ganze Sammlung an Rezepturen gegen verschiedene Krankheiten exzerpiert Leibniz aus dem Manuskript eines unbekannten Buches (N. 74). Von Robert Boyle erfährt Leibniz über die Person und die Erfolge des Heilers Valentine Greatrakes (Greatrick), der durch Handauflegen Schmerzen genommen oder gelindert haben soll; neben weiteren Notizen zur Medizin (Verletzungen, Medikamente, Anatomisches betreffend) überliefert Leibniz aus einem Gespräch mit Boyle Nachrichten vermischt Inhalts (Personen, ferne Länder, Politisches, Kuriositäten) (N. 77). Aus anderen Gesprächen hält Leibniz Berichte fest, wie sich mittels Schröpfköpfen und chirurgischer Eingriffe die Gicht behandeln oder gegen sie vorbeugen lasse; weiter berichtet er über Kreislaufschwächen und Synkopen, die in Paris vor allem unter Frauen verbreitet seien und womöglich aus der Verstopfung von Gefäßen herrührten, wie das Ergebnis einer Obduktion vermuten lasse (N. 75). Leibniz schreibt von Fällen, in denen Messer verschluckt wurden, und verteidigt diejenigen, die sich bei Fieber über ein ärztliches Trinkverbot hinweggesetzt hätten (N. 71). Wieder auf De Le Boë (vgl. N. 67) geht ein Teil derjenigen Schriften direkt oder indirekt zurück, aus denen Leibniz Kenntnisse über chemische Prozesse im Körper und verschiedene Körperflüssigkeiten zusammenfasst (N. 68). Für physiologische Vorgänge interessiert er sich auch bei weiteren Auszügen, die er aus dem Nachlass Descartes' erstellt: Hier nimmt er Überlegungen und Beobachtungen auf, die Descartes zur Verdauung anstellt, notiert, wie bestimmte Stoffe und Nahrungsmittel

verdauungsfördernd oder -hemmend wirkten und mit welchen Mitteln sich Darmverstopfung lösen lasse (N. 76).

X. Miscellanea (N. 78 - N. 81)

Unter den vermischten Themen finden sich so kuriose Stücke wie die Schriftprobe einer Frau ohne Hände (N. 78) und eine Einkaufsliste für Lebensmittel mit Nebenrechnungen zusammen mit einem Essensplan für die Woche (N. 80). Zum Bereich der Militaria gehört eine alphabetische Liste, die Leibniz aus verschiedenen Autoren erstellt, und die moderne militärische Fachausdrücke in drei Sprachen (Italienisch, Französisch, Deutsch) aufführt und jeweils die Bedeutung auf Lateinisch (teils auf Deutsch) angibt (N. 79). Aus einem Gespräch berichtet Leibniz, was ihm Claude Perrault (s.a. N. 57) von den Planungen erzählt, die der Neugestaltung des Louvre vorangingen, und wie Perrault selbst durch Vermittlung seines Bruders zu einem der Architekten des Umbaus wurde (N. 81); die Handschrift dieses Stücks ist verloren; als Vorlage dient ein Druck aus dem 19. Jh., der bis auf eine Ergänzung und ohne die sonst übliche Normalisierung des Französischen wiedergegeben wird.

XI. Nachträge zu Optica (N. 82) und Technica (N. 83 - N. 99)

Die Nachträge zum ersten Band der Reihe VIII betreffen fast ausschließlich die Rubrik Technik. Ausnahme hiervon ist ein Stück zur Optik. Darin exzerpiert Leibniz wieder aus Descartes' Nachlass (s.a. N. 6, N. 54, N. 58, N. 76). In dem heute verlorenen Manuskript macht Descartes quantitative und qualitative Angaben zur Lichtbrechung in verschiedenen Medien und gibt eine Berechnungstabelle aus Witelos *Perspectiva* wieder, die Leibniz mit Korrekturen übernimmt (N. 82).

Die Nachtragsstücke zur Technik lassen sich in vier Gruppen gliedern: (1) Perpetuum mobile, (2) Mechanismen für Uhrwerke, (3) Strömungsmechanik und Wasserbau, (4) Verschiedenes.

(1) Bereits 1671 (s. VIII,1 N. 59) wollte Leibniz ein Perpetuum mobile bauen. Auch in seiner Pariser Zeit hielt er dies anfangs noch für möglich und liefert 1674 drei weitere Pläne dafür (N. 92, N. 93, N. 94): Ein Entwurf beruht darauf, Röhren mit beweglichen Gewichten, die teils innen laufen, teils außen schwingen können, drehbar aufzuhängen (N. 92). Ein weiterer Entwurf sieht vor, dass auf einer drehbaren Scheibe rechtwinklig zueinander vier versiegelte Röhren gefüllt mit Flüssigkeit und Stahlkügelchen angebracht sind, an deren Ende jeweils ein drehbar aufgehängter Magnet sitzt und ein weiterer in der Achse der Scheibe; Leibniz weist aber zugleich auf Schwierigkeiten bei der technischen

Umsetzung hin, die u.a. auf das Phänomen der Reibung zurückzuführen seien (N. 93). Bei der dritten Ausführung handelt es sich nur mehr dem Titel nach um ein Perpetuum mobile. Das hier beschriebene Windrad kommt nicht ohne wiederholte Energiezufluss aus: Bei Wind hebt ein horizontales Windrad mittels zahlreicher Zahnradübersetzungen ein Gewicht, das bei Windstille für eine möglichst lange fortgesetzte Bewegung sorgt und bei erneutem Wind Bewegungsenergie weiter speichert, indem es wieder angehoben wird (N. 94).

(2) Leibniz beschreibt verschiedene Mechanismen zur Erzeugung einer gleichförmigen Bewegung, die sich für sein Perpetuum mobile, wie er es 1671 entworfen hat (LSB VIII,1 N. 59), oder für eine unentwegt laufende Uhr nutzen ließe (N. 83). Wie ein fortgesetzt laufendes und genau gehendes Uhrwerk zu konstruieren sei, beschäftigt Leibniz weiter und er hofft, hierfür die Kraft der Elastizität nutzen zu können: Sie würde sich technisch aus einer Vielzahl dehnbarer und miteinander kommunizierender Ringe erzielen lassen, auf deren Grundlage Leibniz auch wiederum einen *motus perpetuus* für möglich hält (N. 85). Einer anderen Überlegung zufolge ließe sich eine gleichmäßige Bewegung aus periodisch aufeinanderfolgenden Zuständen der Ver- und Rückformung elastischer Körper gewinnen, für die Leibniz bestimmte Eigenschaften fordert; eine zentrale Funktion bei dieser elastischen Bewegung kommt den Auslösermechanismen (*detentacula, detentes*) zu, die nicht näher geklärt werden (N. 89). Um eine genaue Zeitmessung ganz anders zu erzeugen, beruft sich Leibniz auf eine Idee von Isaac Vossius: Ein Pendel soll durch kontinuierlich fallende Tropfen oder Körner in Schwingung versetzt werden, wobei die Tropfen oder Körner in einen Messbehälter fallen, an dem sich die Zahl der Schwingungen ablesen lasse (N. 84). In Auseinandersetzung mit Christiaan Huygens fragt Leibniz, unter welchen Bedingungen sich eine isochrone Pendelschwingung, wie sie für Uhren nötig ist, aufrechterhalten lässt (N. 91). Daneben beschäftigt sich Leibniz in N. 85 und eigens in einem fragmentarischen Stück (N. 86), wie ein Mechanismus bestehend aus verschiedenen schnell laufenden Rädern in all seinen Teilen eine konstante Geschwindigkeit erzeugt, so dass sich für das Gesamtsystem eine gleichförmige Bewegung ergibt, die sich für einen genauen Gang von Uhren nutzen ließe. Leibniz hält es auch für möglich, gleichförmig laufende Uhrwerke zu realisieren, indem Magneten anstelle von Pendeln oder elastischen Teilen zum Einsatz kommen (N. 87) oder mit letzteren zusammen eine Unruhe verwendet wird (N. 90).

(3) Ausgangspunkt für seine Überlegungen zu Strömungsmechanik und Wasserbau sind Gespräche mit Artus Gouffier de Roannez (N. 97), der auch in N. 65 Gesprächspartner ist. In kritischer Auseinandersetzung mit Roannez will Leibniz klären, inwieweit die Fließgeschwindigkeit eines Flusses vom Gefälle und von der Tiefe des Was-

sers abhängt (N. 97₁), wobei er auch das Phänomen der Reibung (*frottement*) in seine Überlegungen mit einbezieht. Roannez berichtet ihm von wasserbaulichen Schutzanlagen entlang von Flüssen, bei denen Leibniz interessiert, wie dadurch technisch Überflutungen verhindert werden oder deren Zerstörungskraft verringert wird (N. 97₂, N. 97₃). Ebenfalls durch Roannez erfährt Leibniz von einem Instrument, mit dem sich die Fließgeschwindigkeit von Gewässern messen lasse, und überlegt, wie sich vergleichbare Messungen auf dem Meer anstellen ließen, um die Geschwindigkeit des Windes, der Strömung und des Schiffes selbst daraus zu ermitteln (N. 97₄).

(4) Neben größeren Themen sind Stücke zu verschiedenen Gegenständen der Technik überliefert, darunter auch bloße Zeichnungen (N. 95). Eigens notiert Leibniz, wie sich Wind durch künstlich hergestellte Temperatur- und Feuchtigkeitsgefälle in der Luft erzeugen lasse (N. 88). Daneben hält er verschiedene Einfälle zu technischen Verbesserungen und Lösungen (z.B. zum Heizen, Kochen, Wasserpumpen) fest (N. 99). In einem Nachtragsstück zur Pneumatik (s. VIII,1 N. 36 - N. 55) berechnet Leibniz die Luftmenge, die aus einem Behälter herausgepumpt wird; seine diesbezügliche Berechnung von 1675 korrigiert er 1678 in einem eigenhändig datierten Zusatz (N. 96). Nicht ohne kritische Anmerkungen exzerpiert Leibniz aus einem heute verlorenen Manuskript Ole Rømers dessen Überlegungen zu Zahnrädern, insbesondere wie das Übersetzungsverhältnis einzelner Paarungen zu bestimmen sei (N. 99).

Harald Siebert

ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG

TEXTGESTALTUNG

Bei der Textgestaltung werden die Grundsätze befolgt, die in den Vorworten zu den Bänden I,5 und VI,6 als für alle Reihen verbindlich festgelegt wurden. Dabei gilt insbesondere:

1. Jedes unbetitelte Stück erhält eine Überschrift in der Sprache des Stücks. Eigene Überschriften von Leibniz werden übernommen, jedoch hinsichtlich der Groß- und Kleinschreibung sowie der Akzentuierungen den anderen Überschriften angepasst. Das Leibniz'sche Original wird unmittelbar vor dem Text wiederholt.

2. Die Groß- und Kleinschreibung lateinischer Texte wird gemäß den Editionen der Klassiker normalisiert. Insbesondere werden i und j sowie u und v entsprechend vereinheitlicht. Vollständige Sätze werden mit einem Punkt abgeschlossen. Jeder Satzanfang wird groß geschrieben. Akzente fallen weg.

3. In französischen Texten wird das Schriftbild beibehalten, jedoch werden Akzente dort ergänzt, wo Missverständnisse entstehen können. Fehlt bei Leibniz offensichtlich ein Apostroph, so ergänzen wir es. Wenn ein „que“ als Kürzel auftritt, wird es im modernen Sinne aufgelöst. Sprachliche Versehen werden verbessert, wenn Leibniz die richtige Form zur fraglichen Zeit kennt und verwendet (Beispiel: certaines corps *L* statt certains corps wird verbessert). Sie werden beibehalten, wenn Leibniz die falsche Form vorsätzlich, etwa auf Grund einer Änderung, niederschreibt (Beispiel: contante), seine Kenntnis der richtigen Form also nicht sicher belegt ist.

4. Die Leibniz'sche Interpunktions wird bewahrt. Hinzugefügte Zeichen werden, abgesehen von den unter Punkt 2 und 3 genannten Fällen sowie bei offensichtlichen Flüchtigkeiten, in eckige Klammern gesetzt.

VARIANTENGESTALTUNG

Die Variantengestaltung erfolgt gemäß den Regeln der anderen Reihen. Eine Variante ist durch Zeilenangabe sowie vorderen und hinteren Anschluss eindeutig mit dem Haupttext verknüpft. Streichungen werden zwischen senkrechte Striche gesetzt, Ergänzungen

durch bloße Angabe des hinzugefügten Textes dargestellt. Bei Ersetzungen kennzeichnen vorangestellte Ziffern (1), (2), (3) ... und Buchstaben (a), (b), (c) ..., (aa), (bb), (cc) ... die Stufen der Gedankenentwicklung. Jede nachfolgende Stufe hebt die vorhergehende auf. Nachgestellte Siglen (in diesem Band meist *L*) bezeichnen den Textzeugen, welchem die Variante entnommen ist. Um bei tief gestuften Varianten die Übersicht zu wahren, werden die Bezeichnungen zu Fünfergruppen zusammengefasst und wie folgt wiedergegeben: (aaaaa-a) ... (bbbb-b) ... (aaaaa-aa) ... (bbbb-bb) usw. Treten innerhalb von Varianten Ergänzungen und Streichungen auf, die ihrerseits wieder Varianten enthalten, so werden solche Streichungen und Ergänzungen als eigenständige Textteile behandelt. Die Variantenzählung beginnt in diesen Fällen neu.

In den Varianten werden Wortlaut, Zeichensetzung und Rechnungen grundsätzlich nicht berichtet, auch nicht bei offensichtlichen Fehlern. Abbrechende Wörter werden nicht vervollständigt. Die letzte Korrekturstufe wird nur abgekürzt wiedergegeben. Die Auslassungen werden durch Punkte in eckigen Klammern kenntlich gemacht.

Beispieltext zur Variantengestaltung aus VIII,1 N. 21₂

- 21 [...] decurrat. Sed quam precaria quantisque difficultatibus
 22 obsita sit haec Hypothesis quam aliena similitudine confirmata dudum a
 multis observatum
 23 est.

21–23 decurrat. (1) Sed (a) quam obscura (b) quam obnoxia difficultatibus (c) quis concedat (aa) omne rar (bb) quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo. (2) Sed (a) quantis difficultati (b) quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine (1) adhibita (2) confirmata; dudum *erg.* | a multis (aa) expositum est (aaa) vero (bbb) et ausim dicere vix (bb) observatum est. *L*
 21–23 decurrat.

- (1) Sed
 - (a) quam obscura
 - (b) quam obnoxia difficultatibus
 - (c) quis concedat
 - (aa) omne rar
 - (bb) quantum unum quodque corpus est, rarius tanto esse villo.
- (2) Sed
 - (a) quantis difficultati
 - (b) quam [...] Hypothesis | quam aliena similitudine (1) adhibita
 - (2) confirmata; dudum *erg.* | a multis
 - (aa) expositum est
 - (aaa) vero
 - (bbb) et ausim dicere vix
 - (bb) observatum est. *L*

RECHNUNGEN UND NOTATION

Die Leibniz'sche mathematische Notation wird durch Kursivierung vereinheitlicht. Nebenrechnungen werden wie Marginalien behandelt und direkt unter den Text gesetzt. Leibniz benutzt die zu seiner Zeit übliche Überwärtsdivision mit ihren charakteristischen Streichungen und rechnet gelegentlich „fortlaufend“ weiter, d. h. er verwendet bei Gleichungsketten Zwischenergebnisse ohne Neuansatz (vgl. VIII,1 N. 36).

$$\begin{array}{r}
 32 \\
 78 \\
 \cancel{2} \cancel{3} \cancel{\beta} 2 & 2644 \\
 \cancel{7} \cancel{2} \cancel{\beta} f & 147 \\
 \cancel{4} \cancel{9} \cancel{9} & \overline{18508} \\
 \cancel{4} & 10576 \\
 & 2644 \\
 & \overline{388668}
 \end{array}$$

Zu den Besonderheiten der Rechentechnik gehört weiterhin, dass Leibniz zur Vermeidung von Fallunterscheidungen Doppelvorzeichen verwendet, die paarweise oder auch mehrfach zusammengesetzt sein können. Darüber hinaus benutzt er neben den auch heute üblichen runden Klammern ein- bzw. zweiseitige Halbklammern, die im Text durch Kommata bzw. „ und „ wiedergegeben werden (vgl. N. 54).

$$\pm x \pm \frac{\beta^2}{2} \sqcap \sqrt{\frac{1}{4} - 2\beta^2}, , + 4 - \frac{1}{2}a \frac{a^3\beta}{n^2}, , + 8 - \frac{1}{8} \frac{a^6}{n^4} \\
 \frac{4a^3}{n^2}$$

Aus Gründen der Vereinfachung von Gleichungen und Termen markiert Leibniz einzelne Rechenschritte durch Streichungen oder abgerundete Umrahmungen, und er bezeichnet in mehrzeiligen Schemata mehrfach auftretende Formelbestandteile durch Punktierung (vgl. N. 54).

$$\begin{aligned}
 z^4 - 8ax z^2 & \quad \sqcap \quad +8a^2x^2 \\
 +4a\beta.. & \left\{ \begin{array}{l} +64a^2x^2 \\ -64a^2\beta x \\ +16a^2\beta^2 \end{array} \right\} \quad \sqcap \quad \begin{array}{l} -8a^2\beta x \\ +4a^2\beta^2 \\ -4a^2\beta^2 \end{array} \\
 & \quad \boxed{4}
 \end{aligned}$$

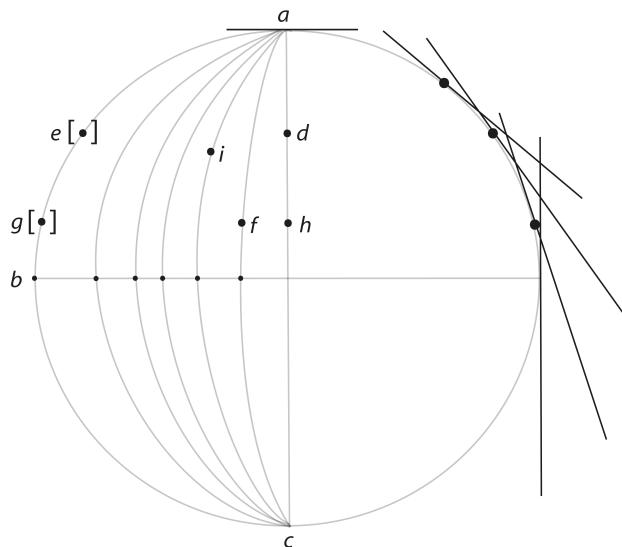
BESONDERHEITEN BEI FIGUREN UND ZEICHNUNGEN

Figuren und Zeichnungen wurden von Leibniz in der Regel in Tinte ausgeführt. Nicht ungewöhnlich sind auch Zeichnungen, die teilweise als Blindzeichnungen überliefert sind. Seltener treten Bleistiftzeichnungen auf. Die Blindzeichnungen werden von den übrigen durch Aufhellung unterschieden. Sie erscheinen daher im Druckbild grau.

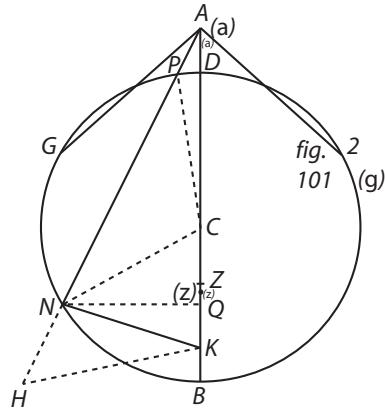
Sämtliche Figuren und Zeichnungen werden für den Fall, dass Leibniz sie nicht bezeichnet hat, stückbezogen durchnummieriert. Die vom Editor hinzugefügten Bezeichnungen werden in eckige Klammern gesetzt und kursiviert.

Die Notation innerhalb von Zeichnungen wird mit der des Schriftbefunds abgeglichen und kursiv wiedergegeben. Dabei werden Groß- und Kleinschreibung harmonisiert. Fehlende Notationen innerhalb von Zeichnungen werden in eckigen Klammern hinzugefügt.

Die Figuren und Zeichnungen aus den Marginalienexemplaren wurden dem Original folgend nachgezeichnet. Dadurch kann es zu Abweichungen in der Strichstärke sowie hinsichtlich der Kursivierung der Bezeichnungen kommen. In diesen Exemplaren hat Leibniz häufig Elemente von Zeichnungen durch Zusätze versehen. Für den Fall, dass es sich dabei um Bezeichnungen handelt, werden diese Zusätze durch runde kursivierte Klammern kenntlich gemacht. Beispiel einer Zeichnung mit Blindzeichnung und nachträglich vom Editor hinzugefügten Elementen aus VIII,1 N. 13₄:



Beispiel einer Zeichnung aus I. Barrows *Lectiones opticae*, in die Leibniz nachträglich Bezeichnungen eingefügt hat VIII,1 N. 26:



I. ASTRONOMICA

1. AUS UND ZU PIERRE GASSENDI, OPERA OMNIA [Sommer 1672 – Frühjahr 1673]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus P. GASSENDI, *Opera omnia*, 6 Bde., Lyon 1658:
LH XXXV 14, 2 Bl. 109-111. 1 Bog. (Bl. 109, 111) mit inliegendem Bl. 2°. 2 1/2 S.
Textfolge: Bl. 110 r°, 109 v°, 111 r°. Bl. 111 r° nur in der oberen Hälfte beschrieben.
Bl. 109 r°, 110 v° und 111 v° leer. Am unteren Rand von Bl. 110 Papierabbruch mit 5
geringem Textverlust. Gleiches Wasserzeichen auf Bl. 110 und 111.
Cc 2, Nr. 502

Datierungsgründe: Anhand der Wasserzeichen, die auch in *LSB VIII*, 1 N. 36, N. 45, N. 48 und N. 50 vorliegen, werden die Auszüge auf den Zeitraum von Sommer 1672 bis Frühjahr 1673 datiert.

[110 r°] Gassendi opera sex Tomis ex Bibliotheca Henrici Ludovici Haberti Monmorii 10
libellorum supplicum Magistri. Lugd. apud Laur. Anisson, 1658. Monmorio sua postuma
legarat Gassendus. Maturinus Neuraeus de vita Gassendi.

Occasionem potuit dare Galilaeo quod ait Archimed. lib. 2 *aequipond.* prop. 1. magnif. 1. *de sectione diametri paraboles facta per lineas parallelas inter figurae manifesto inscriptae angulos oppositos ductas.* Ostendit nempe diametrum sic in portiones dividi, 15
ut qualium partium proxima vertici est unius, talium succedens sit trium, subsequens quinque etc.

14 Über manifesto: ↗

10f. Gassendi [...] 1658: Nach *GOO I*, Titelblatt. 11f. Monmorio [...] Gassendus: Montmors Brief an den Leser, *GOO I*, unpaginiert (S. 2). 12 Maturinus [...] Gassendi: Montmors Brief an den Leser, *GOO I*, unpaginiert (S. 4). 13–17 Occasionem [...] etc.: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. III, *GOO I*, S. 351a. 13f. magnif. 1.: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus* II, prop. 2, Abbildung.

Galilaeus ostendit projectionem longissimam per angulum semirectum, *superiores* sunt *minus*, *inferiores magis quam par sit apertae*. Gassendus refert ex Galilaeo causam cur pendula cessent esse tum resistentiam aeris, tum pondus ipsius chordae. (+ Hinc occurri posset si chorda in aqua[,] si quis intra navem saltat, recidit in locum priorem. [+])

5 Gassendi *Epistolae 4 de apparente magnitudine solis humilis et sublimis* scilicet *solem horizonti vicinum et inter vapores degentem conspici majorem, quam in aethere sublimi ac puro[,] idem in luna in primis plena unde sol quoque prope horizontem majorem* (crassitudine) *projicit umbram*. Scribit ad Licetum Gassendus res meridiana luce apparere minores, quam vesperi aut dubia luce.

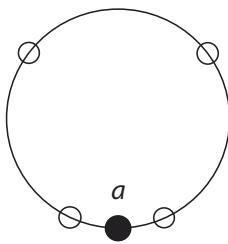
10 Gassendus de Cazraei experimento: sumsit *globum marmoreum duorum cum sextante digitorum pedis Parisini diametro, ac unciarum proxime 10 librae itidem Parisinae pondere. Apparatis ponderibus variis ipsi aequalibus apposui ad lancem in aequilibrio sustentatam (a supposita nempe tabula) duplum ejusce ponderis, hoc est uncias prope viginti[,] ac subinde elatum globum una sui diametro supra fundum alterius lancis constantis in aere, placide in ipsam dimisi. Tum autem verum quidem fuit attolli ex ipsius casu oppositam lancem cum ponderis duplo, at quia interim vidi ipsam supra expectatam attolli altitudinem, hinc duo statim intellexi, alterum posse idem pondus ex altitudine minore, alterum posse ex ipsa eadem pondus adhuc majus attolli*. Et ita successit ut idem pondus elevatum fuerit etiam ex sextante diametri et contra; ut ex altitudine unius 15 diametri etiam duplum ponderis[,] imo quin duplum fuerit elevatum. At vero elevatus globus ad duas diametros non elevavit duplum ejus quod ex una diametro, multum certe abfuit. Sumsit et Gassendus ut Cazraeus *globum plumbeum unius unciae Parisini ponderis*, diameter digitii bes seu *pedis Parisini pars decima octava[,] idem evenit*. Nam globus ex altitudine decimae diametri partis elevavit uncias duas[,] cum secundum Cazraeum 20 eas ex diametro tantum elevare debeat[:] contra *ex diametri altitudine, non duas* tantum 25

1 ostendit (1) parabolam (2) projectionem L 4 +) erg. Hrsg. 24f. altitudine (1) etiam ex
12 (2) decimae [...] ex L

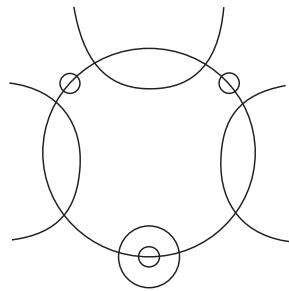
1f. Galilaeus [...] *apertae*: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. IV, GOO I, S. 355b. Vgl. den Abschnitt *De motu projectorum* in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 236ff. (GO VIII, S. 267ff.). 2f. Gassendus [...] *chordae*: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. V, GOO I, S. 360a. 5 *Epistolae 4*: P. GASSENDI, *De apparente magnitudine solis*, GOO III, S. 420-477. 6f. *solem [...] puro*: a.a.O., S. 420a. 7f. *sol [...] umbram*: a.a.O., S. 420b. 8f. Scribit [...] luce: a.a.O., S. 430b. 10 de Cazrei experimento: P. GASSENDI, *De proportione qua gravia incidentia accelerantur*, GOO III, S. 564-650. Siehe P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645, S. 18ff. sowie Leibniz' Marginalien dazu (hier N. 13). 10-18 sumsit [...] *attolli*: P. GASSENDI, *De proportione*, epist. I, GOO III, S. 577a-b. Zitat mit Auslassungen. 18-S. 5.6 Et ita [...] ex 16: a.a.O., S. 577b-578a. Zitat mit Auslassungen.

uncias verum etiam tres, imo 7 duasque drachmas insuper quadrantemve unius unciae. Ex diametris duabus non uncias 14 cum semisse, sed solummodo novem cum besse aut dodrante duntaxat. Ex tribus diametris non triplum seu 21 uncias cum dodrante sed uncias solummodo duodecim, ac fere dimidium, et ex diametro quarta – non quadruplum, seu 29 uncias sed duplum hoc est uncias 14 atque semissem. Et ut ex diametris 4. duplum, ita triplum ex diametris 9. et quadruplum ex 16. Videtur non globi diameter sed 12^{ma} circiter diametri pars esse mensura virium. Postea Gassendus in replicatione continuato experimento, testibusque adhibitis refert usurpatis globis duobus altero plumbeo unius unciae, altero ligneo drachmae unius cum triente[,] fuit semper eadem proxime ratio, quae ante. Plumbeus cum ex diametro una extulisset uncias 7. dr. 1 ex 3^{bus} 11, 13. ex quinque 10 14, 2. ex septem 16, 3. ex novem 17, 6. Ligneus ex diam. una drachmas 15, ex tribus 24, ex quinque 30 ex septem 36. ex novem 41.

Egistola Gassendi de 4 solibus Spuriis Romae circa verum visis ita ut omnes 4 cum sole vero sint in unius circuli circumferentia. Simile plane refertur a Matthaeo Paris, anno 1223 {e}venit prius Parisiensis. a Sol verus. Circuli isti revera nescio an impostorum. 15



[Fig. 1]



[Fig. 2]

10 cum ex (1) diametris duabus (2) diametro una L 14 circuli (1) centro (2) circumferentia L
 14 plane (1) visum a Mat (2) refertur [...] Paris L 14 Paris, (1) initio (2) anno L 15 prius
 (1) a (2) Parisiensis L

7–12 Postea [...] ex novem 41: a.a.O., epist. II, S. 604b, mit Auslassungen. 13 Epistola [...] visis: P. GASSENDI, *Parhelia, sive soles quatuor spurii qui circa verum apparuerunt Romae anno 1629*, GOO III, S. 651–662. 14 Simile [...] Paris: a.a.O., S. 661b. [Fig. 1]: Siehe Abbildung a.a.O., S. 652. [Fig. 2]: Siehe Abbildung a.a.O., S. 661b.

[109v^o] Tomus IV Gassendi est de rebus Astronomicis, at 3^{tius} continet opuscula philosophica. In iis primum *Instit. Astron.* deinde observationes coelestes titulo *Commentariorum de rebus coelestibus*. Habet observationes de Cometa 1618, eum non habuisse Parallaxim sensibilem, nisi minorem sole, et perinde fuisse supra solem, ab anno 5 18 inde saepe observavit, etiam cometam 1652. In Epistola Gassendi ad Schickardum de *Mercurio in sole viso et Venere invisa*, cum Mercurius esset in sole, longe minorem ordinario apparuisse, unius diametri ejus apparentem non esse minuto majorem etiam cum est akronychius. Keplerus recte praedixerat visum iri Martem sub sole at Venus non apparuit. Ergo de motu ejus error.

10 Novem stellae circa Jovem visae, *Coloniae 1642 et 1643* et de iis [judicia] Petri Gassendi, accessit relatio observationis perpendicularium bis in die aestus maris instar reciprocantium. Rheita 5 novos appellabat Urban-octavianos. Gassendus conjicit fuisse fixas, in litera ad Naudaeum; adjicit postscriptum de observata gemina in singulos dies aestus maris instar perpendicularium reciprocatione[,] observata a nobili Delphinate, Alexandro 15 Calignono Peirinsio, et per Jacobum Valesium Franciae thesaurarium communicata. Vir est perspectae solertiae, industriae, eruditionis, fidei. Nimurum ex Galilaei hypothesi collegit si verum sit mare bis in singulos dies fluere ac refluxere ob geminatam quotidie in motu telluris inaequalitatem, debere quoque pendulum, et fluitando latum in aere plumbum, ubi

6f. esset in sole, (1) non sui appar (2) longe [...] apparentem L 10 judicij L ändert Hrsg.

2 *Instit. Astron.*: P. GASSENDI, *Institutio astronomica iuxta hypotheseis tam veterum quam Copernici et Tychonis Brahei*, GOO IV, S. 1-65. 2f. *Commentariorum*: P. GASSENDI, *Commentarii de rebus caelestibus*, GOO IV, S. 75-498. 3 de Cometa 1618: a.a.O., S. 77-79. 5 cometam 1652: a.a.O., S. 481-498. 5f. Epistola [...] invisa: P. GASSENDI, *Mercurius in sole visus et Venus invisa Parisiis anno 1631*, GOO IV, S. 499-510. 6-8 cum Mercurius [...] akronychius: a.a.O., S. 502a; 501a. 8f. Keplerus [...] error: a.a.O., S. 505a-b. Siehe J. KEPLER, *Admonitio ad astronomos*, Frankfurt 1630. 10-12 Novem [...] reciprocantium: P. GASSENDI, *Novem stellae circa Iovem visae*, GOO IV, S. 511-522. 12 Rheita [...] Urban-octavianos: a.a.O., S. 513a. 12f. Gassendus [...] ad Naudaeum: a.a.O., S. 517a. 13-16 adjicit [...] fidei: a.a.O., S. 520b. 16 ex Galilaei hypothesi: G. GALILEI, *Dialogo*, Florenz 1632, giornata IV. 17-S. 7.15 si verum [...] meridiano: P. GASSENDI, *Novem stellae*, GOO IV, S. 520b-521a. Zitat mit Auslassungen.

*semel observatum fuerit conquiescere, geminata quadam in singulos dies reciprocatione, ita effici, ut bis intra metas expatiens, bis intra horas 24 versus utramque eat ac redeat. Itaque perpendicula habuit brevissimum pedum 5, longissimum 30. meditatur unum 30 orgyarum[,] fili prolixitas tubo inclusa continetur. Parato plumbo cum cuspidula inferne conspicua, expectavit primum quo usque illud conquevit penitus, ac ipsi deinde supposuit 5 infixam cubo cuspidulam, quae impendenti alii directe et quam proxime responderet. Observavit autem non constare cuspidulam plumbi super baseos cuspidulam, sed senis horis in boream, senis in austrum divergere; idque non sine deflexione aliqua ex Borea in ortum aut ex meridie in occasum. Rem accuratius exploraturus, cum observasset limitem excursus in austrum attingi ipso meridie; ac praeterea in media nocte, ideo libellato primum 10 pavimento, et plumbo ad ipsum proxime demisso, adnotavit hora meridiana punctum cui cuspidula plumbi immineret, ac deinceps traduxit per ipsum, meridianam lineam. Fixit postea in eodem puncto brevissimam cuspidulam quam indicem dixit, habuitque tum pro austriño limite a quo mensuraret digressionem in boream, tum pro centro cuius respectu, et per ductum proxime arcum deviationem a meridiano. Quovis die perpendicularum sic 15 excurrere a Borea in austrum, et recurrere ab austro in Boream, et meridie pervenire ad limitem austriño, ut et media nocte; at vero ad Boream hora sexta tam matutina quam vespertina, ac sit in medio itineris tum excurrendo hora nona, tum recurrendo tertia circum meridiem medianque noctem. Esse tam excusum quam recursum in medio praesertim velocem[.] in limitibus potissimum lendum, nam ad austriño v.g. limitem dum 20 attenditur[,] ipsam plumbi cuspidulam haerere super indicem, neque evariari sensibiliter per unam alteramve horam. Tertio Austriño limitem esse constantiorem quam Boream, vix enim unquam ab illo quicquam versus occidentem procurri, at ab isto saepe versus orientem plurimum, deque illa evagatione illi nondum posse aliquid definiri[.] observatio per plusquam mensem constanter repetita. Hinc demonstrare conatur, fieri accessum et 25 recessum maris non ab ortu in occasum et contra cum Galilaeo sed a borea in austrum vel contra. Rem variis experimentis declarat, sed illud appositum maxime *de figuli rota*,*

8 Nach idque: NB.

17 ut et erg. L

17 nocte; (1) ad borealem (2) at vero ad Boream L

26 occasum (1) sed

(2) et contra L

15–25 *Quovis [...] repetita: a.a.O., S. 521a. Zitat mit Auslassungen.* 27–S. 8.8 sed illud [...] *polum:* a.a.O., S. 521a-b. Zitat mit Auslassungen.

deque pelvi aut situla super eam ita constituta ut medium vel centrum superficie aquae intra vas contentae [111 r^o] ipsi rotae centro exacte respondeat. Nempe si rota post lentam motionem torqueatur concitatius, aqua ipso medio in quendam velut umbilicum excavato dilabitur, et versus oram exturbatur, et si rota postea agatur remissius aqua ex ora relabitur ac se in medium recipit. Ita in globo terrae si circumvolvi admittatur[,] si habeat aequator rationem orae, et polus uterque medii seu umbilici, necesse est aquam increscente motus velocitate diffluere a polo versus aequatorem et decrescente refluere ex aequatore versus polum. Notabile illud quoque quod observationes ejus testantur excurrere et recurere perpendiculum quasi ex Caecia in Africum et contra, non intra Boream et Austrum praecise. Ita fieri scilicet fluxum et refluxum maris quoque cum aqua non directe ex medio in oram, sed oblique quasi quibusdam spiris factis aufugiat et refugiat. Cumque parallelus viri sit inter polum et aequatorem medius, perpendiculorum excursus et recursus obliquitate media fient[,] prope polos magis accident ad austroborealem. Sed an non deberet etiam in pleniluniis et noviluniis major esse motus perpendiculi ut aestus. At cum semel solum dietim velocitas motus telluris increscat, ad noctem medianam, cur perpendiculum bis recurrit? An quod excursus uno vi verticitatis terrae absoluto alias peragatur solo ponderis prolapsu, et idem fiat in motu maris, ita, ut altera itio, sit tantum repetitio prioris, at tertia rursus ex nova impressione. An dicendum perpendiculum ita nutare, quod terra vacillet[,] eam autem vacillare a centro gravitatis aquarum motu variato. Qui deinde a luna[?] At luna quod aerem premit, cum non sit membranae inclusus, et si esset, cur non nos aeque ac mare? (Responderi potest experimentis PASCALII de pressione) Gellibrandi opusculum admonuit variationem magneticam mutari.

13 ad (1) boream (2) meridianam inter (3) austroborealem L 14 perpendiculi erg. L
 14 aestus. (1) An (2) At L 16f. peragatur (1) vi (2) solo ponderis L 20 At (1) si (2)
 luna quod L

8–13 observations [...] austroborealem: a.a.O., S. 521b, mit Auslassungen. 13–21 Sed an [...] mare?: a.a.O., S. 521b–522a. 21 experimentis [...] de pressione: B. PASCAL, *Traité de l'équilibre des liqueurs*, Paris 1663. Siehe dazu Leibniz' Exzerpte in *LSB VIII*, 1 N. 38. 22 opusculum: H. GELLIBRAND, *A discourse mathematical on the variation of the magnetical needle*, London 1635.

2. AUS UND ZU ROBERT HOOKE, ANIMADVERSIONS ON THE FIRST PART
OF THE MACHINA COELESTIS OF JOHANNES HEVELIUS
[Frühjahr – Dezember 1675]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus R. Hooke, *Animadversions on the First Part of the Machina Coelestis of Johannes Hevelius*, London 1674: LH XXXV 15, 6 Bl. 9-16. 4 Bog. 4°. 13 1/2 S. Bl. 9 leer. Der Text beginnt auf Bl. 10 r°. Bl. 9 und Bl. 16 bilden einen Bogen, der die weiteren drei Bogen (Bl. 10-11, 12-13, 14-15) umfasst. Zeichnungen mit umlaufendem Text sowie leer gelassene Stellen, an denen die von Leibniz besprochenen Figuren hier aus der Vorlage ergänzt werden. Zwei Wasserzeichen. 5
Cc 2, Nr. 921

Datierungsgründe: Hookes *Animadversions* erschienen 1674 in London. Oldenburg erwähnt eine Schrift dieses Inhalts in seinem Brief an Leibniz vom 8. (18.) Dezember 1674 (*LSB III*, 1 N. 41). Kurz danach werden Hookes *Animadversions* in den *Philosophical Transactions* 9 (1674), S. 215f. besprochen. Schließlich teilt Leibniz Oldenburg am 30. März 1675 mit: *Vidi Hookianam diatriben de apparatu Heveliano* (*LSB III*, 1 N. 46.3). Die Wasserzeichen sind für die Zeit von Frühjahr bis Dezember 1675 belegt.

[10 r°] *Animadversions on the first part of the Machina coelestis, of the Honourable learned and deservedly famous Astronomer Johannes Hevelius consul of Dantzig together with an explication of some Instruments made by Robert Hooke professor of Geometry in Gresham college and fellow of the Royal Society.* London printed by T. R. for John Martin at the bell 1674. 15

Titulus libri Heveliani: *Joh. Hevelii Machina coelestis, pars prior organographiam 20 sive instrumentorum Astronomicorum omnium, quibus autor hactenus sidera rimatus et dimensus est accuratam delineationem ac descriptionem plurimis iconibus aeri incisis illustratam et exornatam exhibens.* Excellens ille vir insigni circumspectione, studio sumtibus, omnium Astronomorum laudes meruit. Sed si secutus fuisset methodum quam ei communicaveram, decima laboris et sumtuum parte, decies exactiorem Catalogum dedisset. Potuit correxisse quosdam errores qui in Tychonicis irrepserunt; sed instrumenta ejus non sunt majoris exactitudinis capacia, quam Tychonica, etsi forte grandiora. Instrumenta Tychonis non minus grandia, visus utrobique nudus; divisio Heveliana ingeniosa, sed 25

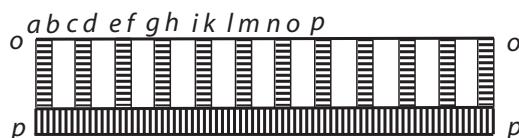
17 Hooke: R. Hooke, *Animadversions*, London 1674. 23 *exhibens.*: a.a.O., S. 1.

forte in praxi non melior, si modo aequalis, Tychonicae. Tycho *lib. 2. obs. de Cometa 1577* divisionem graduum in singula minuta (: per lineas diagonales, et horum in dena scrupula secunda subdivisionem [:]), in omnibus se machinis Astronomicis usurpare; licet enim ejus demonstratio sit tantum in rectilineis Geometrice exacta, tamen arcualibus in tam exili interstitio, quod a recta linea insensibiliter differt tuto applicari. Altera, inquit idem Tycho divisio imitatione *Petri Nonni*, qui eam proposuit libro *de Crepusculis prop. 3. per plures quadrantis arcus introrsum descriptos, et diversimode subdivisos*. Addit ei aliquid a se auctarii loco *additum esse*, ita ut exterior arcus in plurimas portiunculas dividatur, neque is ordo aut numerus arcuum sese introrsum comitantium, quem ille praefinivit, sed multo expeditior et perfectior observetur (: addit Hookius videri eandem esse quam nunc adhibuit Hevelius :) tamen quod sit plus in ea laboris quam fructus in usu apud se esse desiisse. Adde quae dicit lib. 1. de stella nova 1572. pag. 671. The way of diagonals first made use of in England by the most skilful mathematician Richard Cantzler pag. 13 dicit Hookius ipsum Tychonem Canzlero tribuere (+ ambiguo hoc, vel enim sensus: prius in Anglia adhibitum quam alibi, inventore Canzlero; vel Canzlerum primum in Anglia adhibuisse; quamvis alii prius alibi: videtur affectasse hanc ambiguitatem +). Omnia Hevelii instrumenta utcunque magna virtute aequalia radio metallico tripodali cum dioptricis Tychonicis et divisione diagonalium quia visus nudi potentia limitata est. De quo infra. Scripseram aliquid de ea re Hevelio 1665. Respondit in Epistola ad Soc. Regiam Hevelius, telescopia non posse firmiter satis affigi, ut loco haud dimoveantur, etsi omnia diligentia juxta methodum descriptam per totum horizontem sint semel collocata. Ita ut dubitem usui esse posse circa restitutionem fixarum planetarumque, in majoribus distantiis capiendis; in minoribus inquit largior posse aliquid praestari. Sed an instrumenta unius spithameae radio instructa elaborari possint multo exactius quam optima quaevis vulgares dioptras habentia, licet 60 pedum radio elaborata, nollem adhuc asseverare; multa in praxi non succedunt, quae in theoria videntur verissima. Si quis mihi certas observationes

1 melior, (1) imo (2) si *L* 4f. tam (1) exiguo (2) exili *L* 7 subdivisos (1), ait (2). Addit *L* 13f. pag. [...] tribuere erg. *L* 14 enim (1) sic: (2) sensus: *L*

1 *Cometa 1577*: T. BRAHE, *Liber secundus de cometa anni 1577*, Prag 1603, S. 461 (*TBO* IV, S. 372.) 6 *prop. 3.*: P. NUÑEZ, *De Crepusculis*, editio 2^{da}. Coimbra 1571, S. 20f. 7 subdivisos.: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 3. 10 *observetur*: a.a.O., S. 3f. 12 pag. 671.: T. BRAHE, *Astronomiae instauratae progymnasmata*, Prag 1602, S. 671 (*TBO* III, S. 184f.). 13 *Cantzler*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 4. 14 tribuere: a.a.O., 13. 19 Hevelio 1665.: Briefwechsel zwischen Hooke und Hevelius, vgl. a.a.O., S. 5. 21 *collocata*: a.a.O., S. 5. 25 *asseverare*; a.a.O., S. 6.

quarundam distantiarum et quidem fixarum circa eclipticam et aequatorem existentium instrumentis, dioptricis telescopicis instructis; habitas exhiberet. Impossible est inquit Hookius, nudo visu discernere in coelis distantiam dimidio minuto primo minorem; et ex 100 vix unus distinguere potest minutum. Cumque in radio tripedali per diagonales satis habeantur dimidia minuta, sequitur omnia caetera esse inutilia. Quis est qui nudo visu discernere possit maculam lunare Telescopicam, et sunt tamen aliquae minutum in diametro habentes et supra, v. g. Mons Sinai lucida macula, in campo nigro circiter duorum minutorum diametri oculo nudo. Palus Mareotis, aut Lacus niger, duae nigrae maculae in campo lucido, sunt plus quam minuti. Experimentum quod probat vim oculi limitatam, sume folium chartae albae duc in longitudinem duas parallelas oo, pp. distan- 10 tia 4 aut 5 pollicum. Duc plures alias rectas ad has perpendiculares per puncta ipsius oo, transeuntes nempe per a. b. c. d. e. f. g. h. i. k. l. m. n. o. p. distantia pollicis una ab altera. Spatia intercepta sint alternatim alba et nigra: affige parieti in radiis solis, et recede ad distantiam circiter $287 \frac{1}{3}$ pedum, plus minusve, ut quousque discernere po- 15 tes. Ut autem distinguere possit, necesse est ut possit numerare. Haec distantia dabit virtutem oculi cujusque, unde judicari potest quantus angulus videri possit nudo visu, distincte. Altitudines solis sumi possunt ad secundi minuti exactitudinem, communi visu, si instrumentum satis largum; Nam imago solis transmissa per foramen rotundum ope superioris dioptriae, est repraesentata intra circulum upon the lower sight; et ope oculorum huic dioptriae appropinquantum, fieri potest per instrumenta satis magna, ut ad 20 exactitudinem secundi minuti perveniat. Item [quodam] modo et in luna, cum est valde clara quod in aliis corporibus coelestibus nemo fecit. Sed et haec via telescopiis melius fieri potest, solo radii tripedalis instrumento quod fieri curavi, faciam observationes decies



[Fig. 1, nach Hooke Fig. 28]

12 o. erg. L 21 Item (1) quomad (2) | quomam ändert Hrsg. | modo L 22 clara (1) sed etiam haec ipsa via a (2) quod [...] via L

2 exhiberet.: a.a.O., S. 6.

accuratiores; exceptis solaribus quam maximis Hevelianis quanta ad pinnacidia quadrantis aenei Heveliani de quibus pag. 98. ille pro altitudine solis sumenda, haec bene quidem; sed meliora adhibito vitro objectivo, etiam sine Tubo. Ita semi quam voluisset dedisset magnitudinem superiori dioptriae et imagini solis, idque sine specie penumbrae, posito inferiorem dioptram debita distantia vitri objectivi. Divisio Tychonica hodie vulgo nota, per diagonales, quae parallelos circulos secant, hanc ipse Tycho tribuit Anglo Mathematico Canzlero. Observavit Hevelius instrumenta ex parte lignea, tamen subjecta esse errori; itaque fieri curavit ex metallo solidō; ait tamen Hookius Christophorum Wrennum fecisse satis bona, modo laminae divisiones recipientes ex metallo. Caeterum ex instrumentis Hevelius recipit tantum sextantes, Quadrantes, Octantes, rejectis: Radiis, Astrolabiis, Zodiaca libus vel Aequinoctialibus annulis, parallacticalibus instrumentis or Hoops nos tamen inquit Hook infra ostendemus, quosdam ex iis esse necessarios. Methodum subdividendi quadrantem ab Hedraeo in praxin traductam magni facit Hevelius. Benedictus Hedraeus 1643 librum edidit circa novam et accuratam [10 v°] structuram Astrolabii Geometrici.

Hevelius ipse suas fecit divisiones sui Quadrantis aenei quem primo describit. Subdivisiones fecit modo Tychonico ductis circulis parallelis, sed distantias circulorum parallelorum fecit aequales, in Tychone accuratius fecisset, ponendo eorum distantias *according to the proportions of the differences of the secants of some ten minutes, [next] successively following one another in some degree of the quadrant which [is] easie to determine from the distance of the two extream or bounding circles.* Sed modo spatium in quo jacent circuli sit valde largum, et modo partes graduum distinguendae sint exiguae; error ab aequalibus distantiis contempnendus praesertim pro nudo visu. Modus Hookii quo labor ad partem nonagesimam reduci potest: pro divisione per diagonales; nimirum divisio unius gradus serviet pro omnibus 90. Certior est quoque, et exactior. Est autem talis: sume frustum tenui, *of a lookings glas platte;* speculi plani. Ab utraque parte lene politum ac laevigatum et satis largum d'un sens (*of one way,*) ut tegere possit omnem illam quadrantis partem in qua diagonales fieri necesse est. In alteram autem plagam, seu alio

1 quam maximis Hevelianis erg. L 3 meliora | si gestr. | adhibito L 3f. dedisset (1)
claritatem radiis solis (2) magnitudinem [...] solis L 18 in Tychone erg. L 19 nex L ändert
Hrsg. 20 is: erg. Hrsg. nach Vorlage 23 distantiis | non gestr. | contempnendus L

2 pag. 98.: J. HEVELIUS, *Machinae Coelestis Pars Prior*, Danzig 1673, S. 98. 14 librum: B.
HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structura*, Leiden 1643. 20 quadrant: R. HOOKE,
Animadversions, S. 12. 21 circles: a.a.O., S. 12. 26 platte: a.a.O., S. 13. 27 way: a.a.O.,
S. 13.

sensu, teget duos aut tres gradus quadrantis (*: This I do the bigger that the sides of the arm may not [inumbrare] et ognigrare divisiones et numerationes.* Vult credo dicere ideo hanc vitream tabulam a se tam fieri largam, ut sustentacula ejus sint satis remota ab illis numeris, quibus videndis opus habemus, quales sunt ipsi qui loco quo utimur, in quo dioptra objectiva est, proximi sunt; ne tegant divisiones. :>) Hanc jam tabulam prorsus ita divide, ut Hevelius divisit [ipsum] ubique quadrantem, nisi quod si paulo largius est spatium illud, proportione ad radium circuli paralleli non sint aequidistantes, sed secundum Tabulam tangentium aut secantium naturalium elaborati. Has divisiones facies circinis quorum pedum extrema adamantibus instructa, qualibus utuntur et vitrarii. Itaque divisiones fac, et duc lineas et pone *in the frame of the ruler* (formam vel regulae) ita 10 ut latus linearum immediate tangat quadrantem. Ipse aeneus quadrans divisus sit in 90 partes aequales vel gradus et ex quolibet puncto divisionis rectae ad circumferentiam ductae per totam quadrantis faciem seu usque ad ipsum centrum vel saltem quousque pertingunt divisiones pro diagonalibus in vitro. *The frame*, (forma sustentaculum) cuius ope movetur vitrum, est conveniens cavitas relicta in mobili brachio quadrantis. Figura, inquit, haec reddet clariora. Distantiae parallelorum circulorum secundum numeros tangentium et secantium naturales [sumentur] *with a pair of compasses*, pari circinorum (+ cur pari seu duobus? +) *contrived like beam-compasses* (beam, statera, bilanx). Sed quorum puncta ad distantiam datam ponuntur ope cochleae quae movetur super una parte *of the beam*. Quod forte alibi describam clarius. 20

Si haec ratio non placet, pergit Hookius, alia adhiberi potest, cuius ope feci exigua instrumenta valde exiguarum divisionum, valdeque exacta et facilitia. Primum limbum (planum, latus) quadrantis dividendi reddo summe planum, inde super eo describo circulum ita levem ac subtilem, ut non nisi discerni possit, et ope Laminae divisoriae communis satis longae, radii decem pedum, divido in 90 partes, inde singulari artificio 25 punctorum quorundam curiosorum, *that strikes with a spring* (quae ope elaterii tundunt seu percutiunt) quae in alio discursu describo notantur gradus in lamina per curiosas exiguae, rotundas, profundas cavitates; haec per aliam lineam extra, divisam et figura-

2 inumberare *L ändert Hrsg.* 3 hanc (1) laminam (2) vitream tabulam *L* 6 ipsam *L ändert Hrsg.* 7 ad (1) gradum (2) radium *L* 13f. centrum (1) si scilicet eousque pertingunt (2) vel saltem quousque pertingunt *L* 17 sumetur *L ändert Hrsg.* 23 inde | inde streicht *Hrsg.* | super *L*

2 *not:* a.a.O., S. 13. 10 *ruler:* a.a.O., S. 14. 14 *The frame:* a.a.O., S. 14. 17 *compasses:* a.a.O., S. 14. 18 *beam-compasses:* a.a.O., S. 14. 20 *of the beam:* a.a.O., S. 14. 26 *spring:* a.a.O., S. 14.

tam communi more, distinguuntur et numerantur per figuras (+ numeros, cyphras +) communi more. Inde pro subdivisionibus facio exiguum *Hold-fast*, (Tenaculum, Estoc) firmatum per cochleam, fixum ad mobile quadrantis brachium, quod inservit ad tenendum extremum diagonalis crinis vel capilli, cuius alterum extremum super gradum supplementarium donec directe jaceat super aliqua cavitate subtilium divisionum limbi quadrantis. Hoc dat subdivisiones quadrantis quanta volo exactitudine. Suplementarius gradus ingentis circuli, positus super exigua regula mobili, fixus in latere brachii mobilis, cuius magnitudo et distantia hac proportione invenitur; scilicet ut extremum inter distantiam exigui tenaculi et circuli punctati, est ad radium ejus circuli ita fiat distantia inter dictum extremum et supplementarium circulum, ad hujus circuli radium. Subjicit descriptionem, cum figura, sed figuram non invenio in exemplari meo, forte, quia deest una ex Tabulis autographicis. Describam tamen. Sit *aaa* in figura [32^{da}] repraesentans quadrantem, *bbb* subtilem circulum interiorum, descriptum super limbo quadrantis ex centro *l* quem ope largi quadrantis radii decempedalis divido in gradus, et ope puncti elastici tundo in eo totidem exigua puncta, et numero 90 incipiendo ab *m* et numerando ad *i*. Pone *dd* repraesentare brachium mobile. *cc* the *Hold-fast*, tenaculum; fixum super latere ejus brachii. Hoc tenaculum ope exiguae cochleae tenet subtilem capillum, at *k*.

ee est exigua regula fixa ad angulos rectos cum linea *lkf*. In hac linea (per puncta *l* et *k* [*through* the points *l* and *k*.]) sumo punctum, ut *f* et per *fI* describo (+ distingue *l.i.I.* +) partem circuli *fg* cuius centrum est alicubi in linea *fkl* producta, quod invenio resolvendo hanc proportionem, ut *ki* ad *li* ita *kf* erit ad radium supplementarii circuli *fg* quod cadet alicubi in *fkl* productam, versus *l*. Inde sume gradum ejus circuli, qui extendetur ab *f* ad *g* et divide in divisiones tam minutus quam videtur opus, et numera ab *f* ad *g* nunc invenias quem angulum dioptra *dd* facit cum dioptra *mm* extendo pilum *hk* donec inveniam jacere super proximo divisionis punto versus dextram, et observo in regula *ee* quae pars gradus ibi notata, et ad circulum *bbb* quis gradus ibi notatus, summa utriusque dat veram mensuram anguli *ddlm*. Sed haec inquit obiter, quae fusius describam in alio discursu, ubi varias exhibeo rationes mechanicas et practicas dividendi accurate lineas in illum numerum assignabilem partium proportionalium. Sed redeamus inquit ad quadrantem Hevelii. Is movetur ope cochlearum, sed alterandus pro variis azimuthhis, quod nos infra evitabimus. Idem Hookius, ego mox docebo modum quo unus observator

4f. supplementarium | (. .) gestr. | donec *L* 12 30^{ma} *L und Vorlage*, ändert Hrsg. nach Vorlage
S. 78 19 *trough L ändert Hrsg.* 31 Idem (1) Hevelius (2) Hookius (3) Hookius *L*

2 *Hold-fast:* a.a.O., S. 14. 16 *the Hold-fast:* a.a.O., S. 15. 19 *and k.):* a.a.O., S. 15.

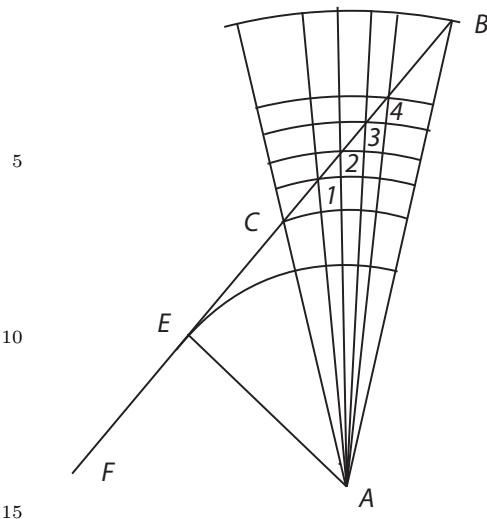
potest sumere distantias in semicirculo exactius [11 r°] multo quam possint duo, adeoque erit usui insigni pro nautis et astronomis.

Instrumenta metallina, nisi bene fortificata facilius curvantur, quam lignea crassa. Itaque ut maneant semper plana ponenda super tabula lignea vel forma (*frame*) fortificata contra curvationes, et in variis instrumenti partibus ope exiguarum cochlearum affirmanda ligno, tota interim tabula aequilibrata, ut facilius moveatur. 5

Pro divisione per diagonales tandem elegit Hevelius divisionem aliam de qua scripsit Hedraeus. Nempe Hevelius quadrantem facit non graduum 90 sed 110. pro habendis divisionibus cuiuslibet gradus quadrantis ope *of a new invented perpendicular of brass*. Putat Hedraeum non esse inventorem, sed ex observatorio vel potius Repositorio Ty- 10 chonis habuisse. Erravere Hedraeus et Hevelius quod credidere diagonales geometricae exactitudinis incapaces. Imo contra, diagonalis linea semper est pars tangentis, hoc est spatia inter parallelos circulos debent semper esse, *in proportion to the difference of some tangent lines and the different distance of those circles from the center are always to be in proportion of the difference of some tangent lines, and the different distance 15 of those circles from the center are alway in proportion of some secants*: Tycho in fine *Mechanicorum* demonstrat errorem esse perexiguum diagonalium etiam interstitiorum aequalium. Sed facillime vera et naturalis habetur divisio, si proponatur *BC* repraesentare diagonalem lineam subtendentem angulum 10' ad centrum *A*. Producatur linea *BC* ad *F*, et cadat perpendicularis a centro *A* ad *E*. Supponatur angulus ad *B* unius gradus 20 erit *BE* tangens graduum 89. radio posito *AE*. Et *EC* tangens 88,50' et differentiae tangentium 88,50'. 88,51'. 88,52' 88,53'. 88,54'. 88,55'. 88,56'. 88,57'. 88,58'. 88,59' et 89. dant distantias circulorum: *C*. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. *B* (NB. non posui omnes numeros in figura.) Alia methodo intervalla assignat Hevelius ingeniosa et accurata. Aliam methodum continet Wallisius in Epistola ad Hevelium, quam inseruit Hookius dissertationi 25 sua, sed non videtur ita expedita.

3 Instrumenta (1) lignea (2) metallina *L* 6 tabula (1) contre baton (2) aequilibrata *L*
16 secants: (1) and the way off (2) Hevelius (3) Tycho *L* 24 methodo (1) haec (2) intervalla *L*

4 (*frame*): a.a.O., S. 18. 9 *brass*: a.a.O., S. 20. 16 *secants*: a.a.O., S. 21. 16f. fine *Mechanicorum*: T. BRAHE, *Astronomiae instauratae mechanica*, Wandesburg 1598 (nicht paginiert), Abschnitt „Supplementum de subdivisione et dioptris instrumentorum“ beginnend auf der drittletzten Seite (*TBO* V, S. 153-155). 21 88,50': R. HOOKE, *Animadversions*, S. 23. 22 88,59' et 89.: a.a.O., S. 23.
23 *B*: a.a.O., S. 23.



[Fig. 2, nach Hooke Fig. 35]

B Pierre Vernier Capitain et chastelain pour sa Mté au chasteau Dornans Conseiller et General de ses monnoyes au Comté de Bourgogne à Brusselles chez François Vivien. Le titre du liure est: *La construction l'usage et les proprietez du quadrant nouveau mathematique, comme aussi la construction de la table des sinus de minute en minutes successivement par une seule maxime. De plus un abregé des dites tables en une petite demy-page, avec son usage, et en fin la methode de trouuer les angles d'un triangle par la connoissance des costez, et les costez par les angles, sans aide d'aucune Table.*

Methodus descripta a Hookio pro faciendo catalogo fixarum accuratissimo vix decima laboris parte et temporis, et multo exactius: Fiat largus quadrans muralis vel potius semicirculus

radii triginta pedum fixus exakte in meridiano in muro ex quadratis lapidibus, bene junctis *and cramped together*, et positis super fundamento, firmo et solido *to prevent all manner of slacking and swarfing*. The rim of his sit ex laminis aeneis in debito situ locatis ope ferreorum (barres) baculorum in muro fixorum, *by running them with lead* (+ cum plumbo infuso). Diviso hoc semicirculo in 180 gradus, et subdiviso quolibet gradu ope diagonalium super bene polita vitri tabula, divisa per minuta et secunda modo supra descripto: his factis adaptetur et Telescopium triginta pedum, ita ut Tubus non curvetur, nec vitrum excedat vero situ. Focus vitri objectivi sit exakte *upon the edge* (acies) *of the brass limb*, limbi aenei ita ut ope ocularis, quod est *a deep convex punctualis locus* vel *altitudo stellae* ad quartam pili latitudinis partem possit observari. Impedimentum curvatura Telescopii fieri potest eo fere modo quem communicavi Hevelio, et quem descriptum invenies apud ipsum. Excepto quod *instead of Ropes* (loco restium) nunc commendo totidem braces (fibulas armillas) ligneas. Et licet non obstante omni

25 exakte (1) super uno edge (2) upon the edge L 29 quem | large gestr. | descriptum L

3 Bourgogne: a.a.O., S. 30. 4 liure: P. VERNIER, *La Construction, l'usage et les propriétés du quadrant nouveau de mathématique*, Brüssel 1631. 19 together;: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 32. 20 his: a.a.O., S. 32. 21 lead: a.a.O., S. 32. 26 limb,: a.a.O., S. 32. 26 convex: a.a.O., S. 32. 29 instead of Ropes: a.a.O., S. 33.

diligentia evitari nequeat ut tubus in medio nonnihil curvetur, sed hoc non vitiabit observationem, quia vitrum objectivum eundem semper situm servat ad centrum, et focus ejus est exacte *in the edge of the limb*. Inconvenientia respiciendi sursum inque alio situ incommodo [praevenietur] ope reflexi metalli cuius ope semper respicietur horizontaliter, hoc est perpendiculariter ad planum muri vel quadrantis. Et ut praeveniatur labor movendi (ope longi ligni) ope *of a long yard poysed upon centers on a frame before the said instrument*. Tubus brachium cum dioptra et sedes observatoris cui insidet simul possunt esse aequilibrata, ita ut circumagendo a *Windle*, facile sit movere se ad ullum situm desideratum. Objectivum est exacte ante centrum, et oculare directe respicit divisiones limbi. Hac ratione observationes unius noctis sumi possunt aliquot centenarum stellarum declinationes ad secundum usque minutum, modo sint duo assistentes qui notent quae vides. Et eodem tempore recta ascensio cujuslibet eorum sumi potest, ope horologii penduli circularis: *a accurate compound circular p e n d u l u m s - c l o c k*, quod alias describam notans ad secundum usque minutum appulsum cujusque stellae ad meridianum, cumque objici posset refractione aeris variaturas declinationes earum stellarum quae sunt meridionales valde, attamen cum hoc instrumentum viam suppeditet supra aliud quod sit in mundo, pro detegendis diversis refractionibus aeris pro variis supra horizontem altitudinibus, usque ad secundi exactitudinem sumendo altitudinem harum stellarum *as never set in the North* in maxima et minima altitudine supra horizontem; Tabula harum refractionum facile rectificabit declinationem aliarum fixarum ad magnam altitudinem.

5

Ad instrumentum Hevelii quo altitudines meridianis sumere prae tendit ad secundum usque minutum, respondet Hookius secundum minutum in eo instrumento esse ter millesimam pollicis partem quam nudus visus discernere nequeat et aegre Microscopio adjutus. Sed quomodo inquit discernet penumbram, quae non est certa ad minutum usque. Et quanquam dici queat, *it is the same, round the circle, and the circle is the true bigness of the sun*, ita ut circulus magnitudinis respondentis diametro solis et distantiae inferioris dioptriae a superiori, super ipsa inferiore describatur necesse esse [11 v°] ut definiat limbum solis, et ita facile esse discernere, quando is circulus perfecte repletus est

10

15

20

3 sursum (1) in lim (2) inque L 3f. situ (1) indebito (2) incommodo L 4 prevenietur L
 ändert Hrsg. 6 ope of erg. L 10f. stellarum (1) observat (2) declinationes L 11 duo
 erg. L 15f. sunt (1) in ax (2) meridionales L 17f. aeris (1) ad sec (2) pro [...] secundi L
 21 meridianis (1) sumit (2) sumere prae tendit L 22 respondet (1) Hevelius (2) Hookius L

3 *limb*: a.a.O., S. 33. 7 *instrument*: a.a.O., S. 33. 8 *Windle*; a.a.O., S. 33.

13 *p e n d u l u m s - c l o c k*; a.a.O., S. 33. 19 *North*: a.a.O., S. 34. 26 *sun*; a.a.O., S. 35.

figura solis per superiorem dioptram admissa. Respondeo hoc videri probabile et facile, et ita credi atque asseri ab omnibus Opticae scriptoribus. Sed rem plane aliter se habere. Nam praeterquam quod apud omnes in confessu est, penumbram hujus circuli minimum tam esse crassam quam diametrum superioris foraminis per quod trajectus est, quod 5 non potest esse minus minuto: praeter hoc inquam, rem aliter demonstrat experientia, et quod limbus imaginis pictae super inferiore dioptra, terminatus est penumbra, quae est aliquando quinques vel sexies crassior diametro foraminis, et quod est mirabilius, quo minus est foramen eo crassior est penumbra, *and the bigger (to a certain degree) the less.* Sed nulla est crassities quae eam plane auferat, et diameter solis ea ratione sumtus est 10 aliquando crassior, aliquando tenuior, quam opus est, idque satis notabiliter. Sed de hac aliisque lucis miris proprietatibus alias dicam.

Hevelius usus refert quos admirabiles ait, cochlearum imo in locando et fixando quadrante, 2° in danda motione qua sequamur instrumento solem et fixas in diurno eorum motu, 3° in subdivisionibus graduum usque ad 2^{da} minuta. Sed putat Hookius pro sequendo stellarum motu, incommodum esse usum cochlearum et rectius adhiberi Automaton exiguum, cuius ope instrumentum semel positum ad stellae Azimuth exacte pro aliquot horis sequatur stellae motum. Quod attinet subdivisiones ope cochlearum, addit Hookius id verum esse, sed non bene factum ab Hevelio quia non est certus an ab initio suam cochleam ad certum aliquem gradum fixerit concludit Hookius de primario illo Hevelii 20 quadrante (quem ille pag. 184 commendat) videri *the frame* structuram instrumenti ejus valde bonam, et ope quarundam additionum, ut quoad dioptras, divisiones, perpendicularia et erectiones, debere tam fieri bonam, quam opus est pro ullo usu Astronomico; et quadragies meliore quam nunc factum et descriptum est ab Hevelio. Nam ita ut est, et ab Hevelio datur, non est melius largo instrumento quod Tycho adhibuerat 100 abhinc 25 annis, et inferius ejus quadrante murali pro sumendis altitudinibus meridianis.

Ingenue fatetur Hevelius difficultatem in sumendis distantias fixarum a luna; quod a nulla alia re provenit, quam imperfectione visus communis et omnes difficultates evanescent, si dioptriae fiant aliter (Telescopice). Et videtur longe majorem adhuc facere difficultatem, sumere distantiam solis a ♀ visa diurno tempore, sed ego mox dicam me-

11f. dicam. (1) Hookius ope duarum cochlearum manualium (2) Hevelius (3) Hevelius *L* 16 exiguum, (1) quod satis exacte (2) cuius [...] exacte *L* 17f. Hookius (1) non (2) id *L* 23 Hevelio. (1) Sed (2) Nam *L* 26 fatetur (1) Tycho (2) Hevelius *L*

8 *less:* a.a.O., S. 35. 20 pag. 184.: J. HEVELIUS, *Machina Coelestis*, Danzig 1673, S. 184, Vergleich der Quadranten des Hevelius und des Brahe. 20 *the frame:* R. HOOKE, *Animadversions*, S. 37.

thodum per quam non tantum facile sit sumere eam a ♀, sed et a ♂ et 4, nay, from several of the fix Stars.

Non dubito Hevelium exactissimum fuisse, quantum nudo visu licet. Sed optarem videre distantias quas dicit sumsisse octo fixarum prope Eclipticam, nempe: *Lucidae Arietis, et Palilicci, Palilicci et Pollucis, Pollucis et Reguli, Reguli et Spicae, Spicae et in manu Serpentarii, in manu Serpentarii et Aquilae, Aquilae et Marchab, Marchab et Lucidae Arietis*, idque tanta exactitudine, ut non defuerit ei secundum minutum in tota circumferentia circuli coelestis, octo observationibus sumta. Quod mihi videtur una ex maximis asseverationibus quas unquam viderim; et ausim geometrice demonstrare, quod fuerit ipsi certe, et instrumentis quibus usus est, impossibile fuisse facere vel unicam observationem 30 secundorum certitudine, unde fit ut in toto circulo vel 240 secundis certus fuerit, vel 4 minutis. Superest ut addam quaedam de a p p a r a t u m e o, ut patientiam lectoris compensem ac subjiciam, inquit, antea Hevelii Epistolam ad Oldenburgium. Ait Hevelius in illa: *Hocce penitus mihi imaginor, si totum istud negotium dioptris Telescopicis suscepisset, quod non solum plurimos annos examinibus trivissem, sed spe sine dubio varia via, de qua non est hic disserendi locus, cecidisset. Exinde gratulor mihi me ad eam sententiam nondum transiisse, ac mea methodo universa perfecisse.* Ubi viderint meas observationes judicent. Integrum cuilibet erit, vel alium plane sua methodo catalogum construere adhibitis tot centenis novis fixis hactenus neglectis. Sed non video an cura haec quenquam adhuc serio tangat, facile est unam alteramve stellam ope 20 *Telescopii vel Telescopiarum dioptrarum, dum praecipuas ac majores fixas earumque intercapedines sumimus correctas ad debitum locum deducere, tum nonnunquam distantias nonnullarum stellarum capere, haec ludicra sunt.* Sed omnes conjunctim secundum longum ac latum restituere, tum ductu continuo singulis serenis diebus ac noctibus tam altitudinum solarium quam reliquarum stellarum operam dare easque orbi exponere, ut 25 pateat instrumentorum harmonia ac motuum certitudo, hoc artis, hoc laboris est. Quando observationes 20 vel 30 annorum spatio ab utraque parte habebimus, res clarior erit. *Interea quilibet fruatur suo ingenio etc.* Respondet Hookius errare Hevelium in eo, quod putat ad quamvis telescopicam observationem opus esse novo examine unde videri Hevelium non habere veram notionem de observationibus ejusmodi. Usus sum quadrante sex 30

18 Integrum | postea gestr. | cuilibet L 29 ad erg. L 30 ejusmodi. (1) Item qu (2) Usus sum L

2 Stars.: a.a.O., S. 38. 7 Arietis.: a.a.O., S. 38. 13 Epistolam: a.a.O., S. 39-41.

17 perfecisse: a.a.O., S. 40. 19 neglectis: a.a.O., S. 41. 27 parte: a.a.O., S. 41.

28 ingenio: a.a.O., S. 41.

pedum, instructo duabus dioptricis telescopicis, pro examinandis motibus cometis anni 1665. Et cum eadem rem melius fecerim quadrante radii 6 pollicum, quam ille possit quadrante sex pedum, puto concludere minimum debuisse, eadem rem decies melius fieri posse in radio sex pedum. Instrumenta telescopicarum dioptricarum ope ad minuta tertia proferri possunt. Plus faciam unius pedis radio sextante aut quadrante, quam ille ope 60 pedum simplicibus dioptris.

[12 r°] Pars 2^{da} Excerptorum ex Hookio contra Hevelium

Hactenus Hookius examinavit Instrumenta Hevelii, nunc de suis quoque methodis loquitur. Ait se invenisse et in exiguis modulis tentasse aliquot *scores* (vicenas) modorum perficiendi instrumenta pro sumendis angulis, distantiis, altitudinibus, tabellis etc. quorum omnium usus esse possit in terra, quorundam et in mari. Et ultra eas quas expertus sit rationes, posse se describere aliquot centenas, (2, a 300) quorum quilibet sit aeque accuratus ac Hevelii largissimus et quidam 30, 40, imo 60 vicibus accuratiores. Omnes tamen a se invicem differentes, in quibusdam partibus essentialibus. Assevero me ultra 20 methodos (*contrived*) adhibuisse dividendi instrumenta, quarum quaelibet aeque ab alia quilibet distincta, quam via Heveliana a via diagonalium et tamen quaelibet eorum capax ejusdem minimum certitudinis et exactitudinis et quaedam, centies majoris. Habeo plus, quam duodenam modorum adaptandi instrumenta ad perpendicularitatem et horizontalitatem; omnia aeque exacta ac perpendiculum commune, et quaedam multo magis, et ad exactitudinem progredientia quanta nata m v i s, valde differentia a se invicem. Habeo totidem differentia dioptrarum genera pro augendis, dirigendis, accommodandis et certificandis dioptris, quorum quaedam applicandae ad usus particulares, quaedam ad omnes, quarum ope etiam haec pars perfici potest ad certitudinem quantamvis. Varias habeo rationes fixandi instrumenta, et accommodandi pro hoc aut alio aut variis usibus. Varias habeo vias mechanicas pro ipsis illis machinis elaborandis magna facilitate, et certitudine: cognitio non minus utilis quam theoria et usus jam elaboratorum. Cum sint adeo pauci in mundo, qui possint hoc aut velint. Habeo viam mechanicam calculandi et efficiendi operationes Arithmeticas longe promptiorem et certiorem, quam fieri possit per logarithmos. Quod implet totum negotium dimetiendi angulos.

30 Desribit ergo instrumentum pro angulis et distantiis coelestibus sumendis, quod magnitudine aucta tantae capax est exactitudinis, quantam aer et atmosphaera permittunt.

5 unius (1) instrumenti radii (2) pedis radio L 8f. nunc (1) ait (2) de suis [...] Ait L

9 *scores*: a.a.O., S. 44.

15 *contrived*: a.a.O., S. 44.

Dioptora Hookii Telescopia ex duabus lentibus convexis, in tubo vel pyxide quadrata, ponatur oculus ibi, ubi totum vitrum oculare ab objecto repletum videt. In foco ponantur duo fila se decussantia, idque ita dignoscet, si moto oculo moveri super objecto apparent fila non sint in foco, si fixa manent[,] sunt, ibi fila etsi subtilissima ex tela serica, apparent ut fila crassa tracti.

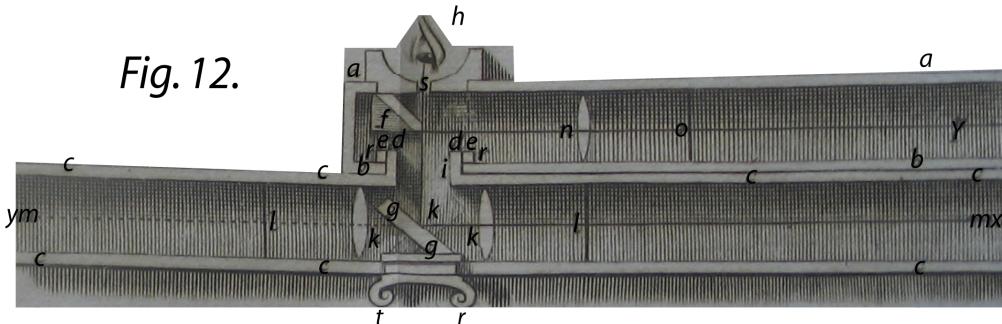
M o d u s d i v i d e n d i. Modo Tychonis et Hevelii opus est 150 pedum radio pro secundis. Hic sufficit radius 3 pedum. Imo in tali instrumento non bene distinguentur divisiones nudo visu, hoc tam facile nudo visu quam facile cuilibet videre decimam pollicis partem. In instrumento 150 pedum minutum vix est semipollex, et secundum $\frac{1}{120}$ pollicis quanquam autem Hevelius multa se praestare putet via Nonii, Vernerii vel Hedraei, sed credo his quae dixit consideratis aliter censurum. Cum radius 10 pedum sit tantum hujus (150 pedum) pars $\frac{1}{15}$ unde secundum minutum $\frac{1}{15, \sim 120}$. Utitur Hookius cochleis quas circumagit ope indicis prorsus ut mihi relatum est fecisse jam Hedraeum. Habet ea methodus illud quoque compendium, ut divisorii numeri non divisionibus illis subtilissimis ascribantur sed in indice revolutionis legantur; qui rursus quantalibet subtilitate subdivisus intelligi potest. Utque in indice facilius legantur potest extrellum indicis secum ducere lentem, quae augeat characteres.

Aliud commodum proponit Hookius, quod est observatorem suum idque uno oculi ietu dirigere instrumentum ad duo simul objecti loca vel quocunque angulo a se invicem remota sint, aut etiamsi sint in linea recta opposita; hoc est unum ex primariis auxiliis observationum, cum alia instrumenta duos requirant observatores pro sumendis coelestibus distantias, et Tycho illis usus sit quatuor, ubi opus erat concursu tam accurato, ut vel unius error omnia vitiaret. Et instrumenta pro uno observatore; qua dupli opus observatione, ob motum et mille mutationum incommoda ab omnibus relicta sunt. Hic vero nihil aliud faciendum est, quam ut ope cochleae moveatur instrumenti bracchium, donec sentiat ambo objecta se simul tangere, et in his punctis eorum distantiam metietur. Hoc quivis facile discet intellecta methodo adaptandi duo Telescopia, *that by looking in at one small hole in the side of one of them, he will be able to see both those objects*

2 ubi | ubi *streicht* Hrsg. | totum (1) objectum a (2) vitrum oculare ab objecto L 13 cochleis
 (1) quarum (2) quas L 13f. Hedraeum. (1) Ut legi facilius possint cha (2) Hinc etiam facile na (3)
 Habet L 14 ut (1) divisoriae lineae non ipsi (2) divisorii numeri non divisionibus L 19 ictu
 (1) praestare quantam (2) dirigere instrumentum L

distinctly, to which they are directed, how much soever separated. Junge duo telescopia ope juncturae cavae, seu pertusae, cuius cavitas $\frac{3}{4}$ cavitatis tuborum ipsorum Telescopiorum, et directe contrarie hujus cavitatis in junctura fiat junctura exigua circiter magnitudine nigerrimae partis pupillae oculi, ita ut oculus respiciens in hanc cavitatem possit videre perpendiculariter in tubum inferiorem, inde oblique pone duo [frusta] metalli reflectentis bene posita, ita ut reflectant axem utriusque tubi ad angulos rectos. Quod fit fixando planum laminarum sive Tabularum (*plates*) inclinatum ad illam axem angulo 45 graduum. Effice ut superior lamina reflexiva (*reflex plate*) perveniat a superiore tubi latere, eo usque ut tangat axem vel medium tubi et effice ut inferior se extendat per totum 10 Tubum, a summo ad fundum, et a latere uno ad aliud. Apparebit debite locata esse, si introspiciendo per foramen exiguum contra centrum juncturae duo foramina rotunda tubi apparebunt oculo coalescere in unum, ita ut oculus simul directe pvideat longitudines utriusque. Quo facto his tubis apta duo Telescopia cum convexis ocularibus [12 v°] et fac, ut fila pro dioptris in eorum focus se intersecent ad crucem, ita ut utraque possint esse in 15 debita ab oculo distantia, introspiciendo per foramen laterale, inde aperiendo tubos super dicta junctura ad aliquem angulum et introspiciendo per foramen laterale, distingues planissime, una eademque opera duo objecta, tubis directe illata, et ad oculum reflexa. Haec ut clarius intelligantur, addatur delineatio eorum in plano. Fac ut *aabb* in figura

Fig. 12.



[Fig. 3; erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 12]

3 in | ipsa gestr. | junctura L 5 frustra L ändert Hrsg. 9 axem (1) Tubi medii (2) vel
medium tubi L 10f. si (1) inspicio (2) introspiciendo L

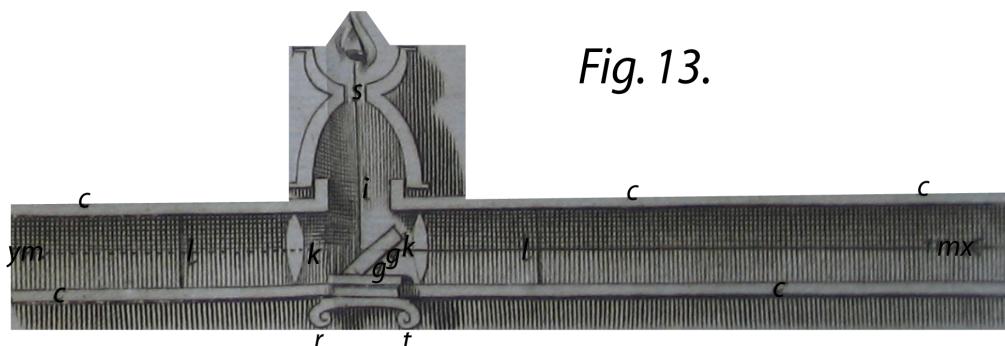
1 separated.: a.a.O., S. 56. 7 plates: a.a.O., S. 56. 8 reflex plate: a.a.O., S. 56.

12^{ma} repreaesentet superiorem et *cc* inferiorem Tubum. Fac *dd* repreaesentet eam partem juncturae quae ad inferiorem Tubum pertinet, ad unum extremum, per quod inter se junguntur (tubi), et aperiri possit per modum sectoris. *i* repreaesentet cavum vel centrum juncturae, quo communicant cavitates duorum Tuborum. *ec* repreaesentet partem dictae juncturae quae pertinet ad superiorem Tubum, quae non est nisi foramen per latus inferius, crassum satis, *to encompass* (inserendo) *the cylinder dd of the lower tube, rr* repreaesentet *plate*, (laminam) accochleatam, quae partes juncturae tenet firmas *instead of rivetting. s* repreaesentet cavitatem in latere, qua oculus *h* inspicit, et *f* metallum reflexivum in superiore Tubo, *reaching only half way the tube, et gg* metallum reflexivum in inferiore *reaching over the whole cavity*. Inde *n. o. p.* repreaesentabunt oculare vitrum, fila 10 dioptrica, et vitrum objectivum superioris Tubi, et *k. l. m.* eadem in inferiore; et quemcunque angulum invicem faciant Tubi; tantisper dum aperti sunt super dicta junctura, oculus *h* introspecti in *s* directe inspiciet per axem utriusque, et videbit fila dioptrica directe ad crucem secantia, puncta objectorum, quorum mensurantur distantiae. Unde facile intelligitur modus quo quadranti nostro supra descripto ista possint applicari[,] 15 tantum enim supponatur *cc*. Superius latus, inferioris Tubi repreaesentare *the fixt side arm of the quadrant*, et *dd* junctura nostra, repreaesentabit *dd* juncturam quadrantis, et *bb*, inferius latus superioris Tubi repreaesentabit brachium quadrantis mobile et applicando duos Tubos ad has partes, caeteraque aptando, res erit facta. Hic Tubus serviet ad sumendum angulum quemlibet, qui non sit major quadrante. Sed pro majoribus angulis 20 varianda nonnihil constructio est; cuius nunc subjiciam descriptionem. Nimirum primum tubi duplicis longitudinis priorum id est tam longi ante quam post centrum, vitrum reflexivum ita fiat, ut sit rotunde circumactum, et reflectat radios exakte retrorsum, ut antea prorsum: inde fixetur in altero dimidio Tubi dioptra Telescopica, ut duae superiores, inde accommoda, ut possit videri prorsum et retrorsum, quo facto facile intelliget Lector, 25 quomodo quivis angulus sumi possit, ad ipsam usque magnitudinem duorum angulorum rectorum. Satis enim planum est, duos tubos supra descriptos applicatos ad quadrantem, mensurare quemlibet angulum usque ad quadrantem seu [13 r°] angulum rectum, et ea-

1 12^{ma} | 12^{ma} streicht Hrsg. | repreaesentet *L* 1 inferiorem (1) Tubi partem. (2) Tubum. [...] partem *L* 2 extremum, (1) ubi (2) per quod *L* 3f. centrum | juncturae streicht Hrsg. | juncturae, *L* 13 inspiciet (1) axem utriusque (2) per axem utriusque *L* 17 quadrant, (1) cum (2) et *L* 23 rotunde (1) tornatum (2) circumactum *L* 25 accomoda | , ut streicht Hrsg. | , ut *L*

6 *tube*;: a.a.O., S. 57. 7 *plate*;: a.a.O., S. 57. 8 *rivetting*;: a.a.O., S. 57. 9 *tube*;: a.a.O., S. 57. 10 *cavity*;: a.a.O., S. 57. 17 *quadrant*;: a.a.O., S. 57.

dem facilitate intelligetur, quomodo ope Tubi evertentis inversi (*Reverse-Tube*) quilibet angulus intra quadrantem et duos angulos rectos possit sumi. Quod ut sit lectori paulo planius sit *cccc* in duodecima figura inferior Tubus, aut fixa dioptra, *s* cavitas aut cellula-oculi (*Eye-cell*), *tr* rotundum frustum (*round piece*) ferens reflexivum Metallum *gg*. Quod effectum est in gyrum circumagit et ita reflexivum Metallum *gg* fixum ad ipsum in Tubo simul circumagit cum ipso. *siklmx* repreäsentet radium *passing forwards by the Eye-glass, Thread-sight and Object-glass*; inde rotundo hoc frusto *tr* circumacto et facto *rt*, ut repreäsentatum est in 13 figura, et cum ipso Metallo reflexivo *gg* hic per *qq* notato, eodem modo circumacto. Linea *sqklmy* repreäsentabit radium reflexum, et retrorsum 10 venientem per reflexivum Metallum *qq* oculare vitrum *k* dioptricum filum *l*, et vitrum objectivum *y*. Mensura anguli invenietur eodem apparatu nempe cochleae quantum enim monstraret antea angulum minorem esse quadrante, tanto nunc monstrat majorem inversa parte adhibita. Superest tantum ostendendum; *p r i m o* quomodo hae duae Dioptræ Telescopicae locatae in Tubo, possint exacte servire ad videndum prorsum et retrorsum 15 in eadem linea recta. Et *s e c u n d o* quomodo accommodari possit ad Telescopium fixatum super mobili brachio quadrantis, ita ut agnosci possit *when the Divisions-Angle begins*, et quando aperiuntur ad quadrantem, angulum rectum, vel 90 graduum. Non nisi ista ad tantam certitudinem habeantur quantæ capax est divisio cochlearis, et distinctio



[Fig. 4; erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 13]

1 evertentis erg. *L* 7 inde (1) rotundum haec frustum (2) rotundo hoc frusto *L* 10 venientem
 (1) ope (2) per *L*

1 *Reverse-Tube*: a.a.O., S. 58.
 7 *Object-glass*;: a.a.O., S. 58.

4 *Eye-cell*: a.a.O., S. 58.
 17 *begins*;: a.a.O., S. 59.

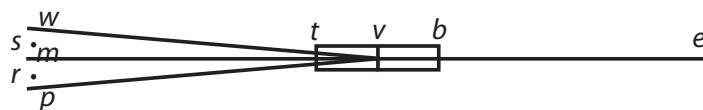
4 *round piece*: a.a.O., S. 58.

Telescopica, et nisi perpendicularitas certa sit, omnis alius labor erit inutilis. Quod a d
 p r i m u m ut fixentur fila dioptrica utriusque Telescopii in eodem tubo, ita ut directe
 introrsum et retrorsum respiciant; cura adhibenda est, ut unum quodque ex quatuor
 vitris, hoc est duo vitra objectiva et duo ocularia, ita firme et secure fixari possint in
 Tubo, ut nequeant ulla vi removeri ac disturbari. Sed hoc ita facile esse puto, ut non sit 5
 opus describere viam id praestandi. Secundo cura adhibenda, ne Tubi incurventur. Tertio
 unum ex filis dioptricis fixum esse debet ita ut vitra, et ita ut intersectio filorum ad crucem
 sit quoad ejus fieri potest in axe vitri objectivi et ocularis; alterum filum dioptricum
 relinquere debet liberum donec multis experientiis inveniatur exacte in eadem linea cum
 priore, cuius rei praestanda modum nunc describam. Sint duo fila se ad angulos rectos 10
 secantia, unum perpendicularare alterum horizontale. Cura adhibenda, ut ambo jaceant
 exacte in eadem linea cum horizontali et perpendiculari filis aliarum dioptrarum: et cum
 in finem sint *two frames of brass*, crassitie cavitatis Tubi habere ea opus est *groves* (gruben
 fossas) recipiendis ipsis aptas, in quibus ope cochlearum possint moveri *to and fro*, ut
 accommodentur. Postea opus est jungere ita exacte ut fila se tangere possint. Tertio opus 15
 est ut se exacte intersecant in foco vitrorum objectivi et ocularis. *One of those frames*
 ducet filum perpendicularare, et ope cochleae in latere tubi mobile erit in latus dextrum
 aut sinistrum prout opus erit. *The other frame* ducet filum horizontale, et ope cochleae
 in fastigio Tubi, fiet ita ut possit cadere et ascendere in Tubo, prout opus. His factis ex
 summitate turris vel alterius stationis unde duo opposita loca in distantia notabili v. g. 20
 $\frac{1}{2}$ mile, or a mile or two facile videri possint, inveni duo puncta quae primo inspectu
 $\frac{2}{2}$ per tua vitra invenis monstrari intersectione filorum dioptricorum, nota ea diligenter,
 ut certus sis red-inveniri posse amotis vitris; quo facto circumage extremitates tubi, et
 (si ponas te introspexisse ab ortu versus occasum) inverte et partem orientalem fac esse
 occidentalem et contra, et inveni et duo eadem puncta rursus, inde dirigens partem quae 25
 habet fila fixa ad punctum ante visum dioptris mobilibus, quod certus es videre *within*
the compas of your Eye-glass et observa quantum fila se secantia inde remota sint, versus

2 fixentur (1) Dioptriae (2) fila dioptrica L 5 ulla (1) arte (2) vi L 12 filis | aliarum
 streicht Hrsg. | aliarum L 20 unde erg. L 21 mile, (1) item one (2) or a mile or two
 L 23 posse (1) | amotis vitris erg. | quo facto circumage (2) amotis (a) Tubis (b) vitris; quo facto
 circumage extremitates tubi L

13 brass.; a.a.O., S. 59. 13 groves: a.a.O., S. 59. 14 to and fro,: a.a.O., S. 59. 16 frames:
 a.a.O., S. 59. 18 frame: a.a.O., S. 59f. 21 two,: a.a.O., S. 60. 27 Eye-glass: a.a.O., S.
 60.

Fig. 14.



[Fig. 5; erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 14]

Austrum vel Septentrionem sursum vel deorsum, inde quam prope potes, aestimatione hanc differentiam biseca et ope cochlearum *move the frames*, ita ut fila sint in medio inter duo puncta: inde rursus nota ea puncta filis monstrata, et [turn] circumage Tubum; hoc fac toties, donec circumacto tubo videas eadem puncta intersectionibus filorum notata, 5 per quodcunque extreum introspicias, et hoc facto tubus erit exactus ad usum. Ratio hujus accommodationis plana illi qui inspexerit figuram 14. Pone enim *v* repraesentare medium Tubi *tvb* vel locum oculi, et *w* repraesentare objectum visum occidentaliter, et *e* objectum orientale, primo visu, inde servato exacte Tubi medio in eodem puncto *u*, et circumagendo extreum Tubi *t* versus orientem, et extreum *b* versus occidentem et 10 inveni primo objectum orientale *e*; et inveniendo intersectionem nunc dirigere ad punctum *p*, et non ad punctum *w*. Divide distantiam inter puncta *w* et *p*, quam potes exakte in duas partes quod [13 v°] si initio succedat exakte, erit medium punctum *m*, sin rectifices solum usque ad *r* et postea inverso tubo invenias *s*, rursus rectificando ad medium differentiae inter *r* et *s*, et ita continuando, tertia aut quarta vice efficies, ut puncta *m* et *e* appareant 15 in linea recta cum centro tubi duplicitis. Hactenus de modo quo effici potest, ut diversa objecta utcunque integro semicirculo distantia simul videantur.

Quarta pars in qua quadrans noster excedit communis est exactitudo, qua altitudines sumi possunt, ope libellae aqueae *water-level*, ope cuius observator certus esse potest usque ad unum secundum aut duo. Ipsa libella est brevis tubus vitreus, longitudine 20 6 vel 8 pollicum, hermetice sigillatus utrobique, et repletus liquore qui neque congeletur, neque putrescat. Vitreus tubus sit quoad ejus fieri potest cylindricalis et rectus, quo propius recto, hoc exactius, dummodo habeat sensibilem curvaturam vel intumescentiam in medio; haec pars gibbosa erit superior, et tubus inclusus pyxidi cupreae. Vitrum impleatur aqua distillata, cui circiter $\frac{1}{3}$ bonae aquae fortis vel spiritus nitri affundatur,

3 rursus (1) observa ea (2) nota ea *L*

2 *move the frames*; a.a.O., S. 60.

3 *turn*; a.a.O., S. 60.

18 *water-level*; a.a.O., S. 61.

ita neque putrescat, neque congelabitur. Fixetur in pyxide caemento duro. Et pyxis per cochleas firmabitur in latere quadrantis horizontali.

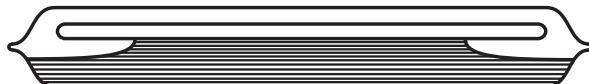
Brachio quadrantis immobili horizontaliter posito et limbo quadrantis sursum erecto, introspiciendo in centro observa dua objecta horizontalia, seu in horizonte posita, et sibi invicem opposita: observa limites bullae aereae in summitate liquoris in quolibet late-
re medii libellae, et fac notam, inde circumactis quadrantis extremis, pone donec extrema
bullae stent ut in priore observatione inde rursus aspice eadem objecta in horizonte posita,
et invenies differentiam inter priorem et hanc observationem; hanc biseca qua potes
exactitudine, et aestimatione oculi pone dioptras in medio eorum inclinando quadrantem,
inde per cochleam ita rectifica libellam, ut extrellum bullae aequaliter a medio distet, 10
et rursus converte quadrantem, et vide an extremis bullae eodem loco stantibus duae
oppositae dioptriae telescopicae eadem objecta respiciant; quo posito certus eris perfectae
horizontalitatis dioptrarum in fixo quadrantis brachio; sin minus tamdiu repetes examen
donec succedat. Sed cum hoc genus perpendicularis subjectum sit incommoditati caloris
et frigoris, quod rarefacit et condensat aeris bullam, et proinde facit bullam aeris mino- 15
rem aut majorem; cura adhibenda est, ut varietates quae in ea producuntur per gradus
caloris et frigoris, notentur. Quod ita facile efficies: Tubum ope glaciei et salis reduc ad
quantum potes gradum frigoris; inde methodo proxime explicata, pone quadrantem hori-
zontalem, et nota extrema bullae per 4.4. Inde paulatim aerem rarefac, et rursus observa
expansionem et nota haec in vitro ope diamantis 3.3. vel 2.2. vel 1.1. vel 0.0. quo facto 20
facillimum erit quovis tempore accommodare quadrantem ad exactitudinem desideratam
cum appareant extensionis gradus; *by being carefull to see, that the two ends of the bubble
be proportionably extended, as to 00. 11. 22. 33. 44. etc. or to any intermediate space.*
Ratio exactitudinis haec est, quod superior pars Tubi propinqua rectae lineae, ac proinde
vel pars circuli ex ingenti radio vel quaedam curva irregularis circulo valde propinqua. 25
Quantum ad hoc libellandi negotium, et ideo gradus talis circuli proportionaliter erit
magnus, et flexura tubi fieri potest ex curva radii tam magni, ut quaelibet secunda in-
clinationis producat in libella mutationem longitudinis valde sensibilis. Hoc difficulter
efficietur communi via perpendicularium seu plumborum suspensorum, nisi ex maxima
pendeant altitudine, quod nec facile effici potest in praxi sine multa difficultate, et si 30
obtineatur, nullius potest esse usus, ob magnitudinem apparatus, necessarii ad superan-

10 rectifica (1) Tubum (2) libellam, L
24 Tubi (1) propior (2) propinqua L
26f. erit (1) longus (2) magnus, L

12 telescopicae (1) videant (2) eadem objecta respiciant; L
26 gradus (1) ejus pro (2) talis circuli proportionaliter L

dam structurae incertitudinem, et motum aeris, aliaque. Jam curvatura hujusmodi potest esse portio sphaerae radii 1000 pedum et ultra; et ideo minutum ejus non erit minus quam $\frac{29}{100}$ pedis, et secundum minutum erit *almost* semicentesima pedis, quod sufficienter distingui potest nudo visu. Si cylinder vitreus sit 9 pollicum continebit duo minuta ejusmodi circuli, inter *f* et *f*. et unum inter 4 et 4. et ideo horizontalitas vitri hujus haberi potest ad certitudinem usque minuti secundi, quod vix alia ratione fieri potest. Sed restat difficultas ingens quomodo ejusmodi curvatura fieri possit, cum raro tubi vitrei reperiantur curvati, ut desiderari potest, et hoc tam est difficile quam invenire eos plane rectos. Hoc ut praeveniatur si adhibendae cannae vitreae, cura adhibenda, et varia tentamenta facienda, ut inveniatur quae vitra, et quae latera apta. Nam nostri vitri flatores non habent modum ea certo faciendi, curvatura aut rectitudinis desideratae nec facile postea a tornatore eam accipiunt. Sed diligentia et tentamenta facile invenient ex multis in officina vitraria factis, aliqua. Ego uno usus sum alterius formae 25. fig., *wich i found to do, exceeding well.* Factus erat is tubus ex duobus vitris *drawn in distinct pipes at the glass-house but joyn'd together in the Lamp*, et superior pars largioris vel inferioris Tubi, erat incurvata deorsum convexitate sua, ita ut aqua tangeret medianam partem, et bullae aeris extremo utriusque communicarent invicem *by the small pipe above.* Aliam etiam rationem expertus sum cuius ope certior fui curvitatis, et eam habui ex circulo majore. Hoc erat ope longi frusti speculi (*looking glass plate*) positi admodum quod ope [14 r°] cochlearum tendebam (*wich by the help of Screws i bent*) upon the circular edges of a

Fig. 25



[Fig. 6, nach Hooke Fig. 25]

19 Oberhalb des Textes: Pars III. Excerptorum ex Hookio contra Hevelium

13 formae | 25. fig. erg. | , (1) qui (2) *wich L* 14 *well* (1) nigra parte aquam, lucida aerem
repraesenta (2) . Factus *L* 17 invicem (1) per superiorem exiguam (2) *by the small pipe above. L*

3 *almost:* a.a.O., S. 63. 14 *well:* a.a.O., S. 64. 15 *Lamp,:* a.a.O., S. 64. 17 *above::*
a.a.O., S. 63. 19 *plate:* a.a.O., S. 64.

brass prismatical-box, et eam cementabam very tight, with hard and soft Ciment. Habebat the plate (frustum, lamina) curvum canalem, ground in it in the length thereof aptum ad servandam in medio bullam. Horum mediorum ope non est difficile tendere seu curvare hanc laminam seu tabulam in circulum 50, 60, 100, 1000 pedum radiorum, and the Brass Box can easily be made to fill or empty, as there shall be occasion for the use thereof, 5 so that the bubble may be at any time left, of what bigness shall be desired. It will be convenient also, to varnish the inside of this brass-box, with laker-varnish, very thick and close, both to keep it from rusting, and also to preserve it from being corroded by Aqua fortis, whensoever there shall be occasion to put it in for the cleansing the inward tarnish and foulness of the Glass-Plate. Curvitas superioris lateris libellae potest fieri, by grinding 10 inferius latus of such a long plate of looking glass, upon a convex glass-tool, of 50, 60, 100, 1000, foot radius et polishing the same, accordingly of that figure.

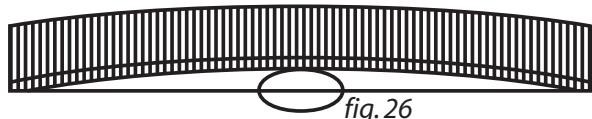


fig. 26

[Fig. 7, nach Hooke Fig. 26]

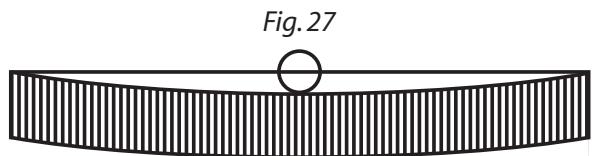


Fig. 27

[Fig. 8, erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 27]

8 close, (1) tum ut (2) both to keep it from L

10 superioris (1) partis (2) lateris L

1 prismatical-box: a.a.O., S. 64. 1 Ciment: a.a.O., S. 64. 2 plate: a.a.O., S. 64.
2 thereof: a.a.O., S. 64. 10 Glass-Plate: a.a.O., S. 65. 10 grinding: a.a.O., S. 65.

The curvity of the said plate is express'd 26 fig. Jam quicquid hac via fieri potest aqua et bullis aeris idem fieri potest with the same glasses turned upside-down, ope exacte rotundi et politi cylindri vel globuli vitrei, vel ex crystallo, *cornelian*, *Agate*, aut 5 alio lapide exceeding hard and close. Modo in 27 figura repraesentato, quae est inversa tantum fig. 26^{tae}. Quod enim illic bulla aeris quae summum petit, id hic facit globus qui tendit ad imum, sed opus est tum ut globulus sit valde rotundus, tum ut concavitas tabulae sit exacte polita ac libera ab omni pulvere, alioquin posset fieri ut globulus vel cylinder in debito loco quiesceret. Non possum hic quin mentionem faciam curiosae 10 admodum libellae a Christophoro Wrenno inventae pro sumendo horizonte *every way in a Circle*. Quod fit largo concavo tornato ac polito ex spphaera valde larga, and the limb of it ground and polisht on a flat, for nam horizontaliter locando, et exiguum Hydrargyri guttulam infundendo, facile erit ope hujus limbi politi verum horizontem detegere. Unam 15 ego inconvenientiam reperio, quod Mercurius habet aliquod genus adhaesionis ad vitrum, sed exiguis globulus crystallinus malo mederi potest.

Quinta instrumenti excellentia est, quod summae illae inconvenientiae in movendo instrumento una cum objecto possunt evitari; instrumento objectum sua sponte sequente. I make an axis of very dry and strong dram-fir magnae satis crassitie pro longitudine ne curvetur in inferiore ejus parte, figo in medio [well bound and hoop'd about (hoope, vleo, binder) with iron] centrum vel punctum chalybeum, valde bene tornatum duratum 20 et acutum, quod moveatur in foramine conico apto ad ipsum recipiendum, etiam ex bono et durato chalybe: et ab altero latere hujus arboris vel virgae figo aliam chalybeam portionem in ipso medio, quod qua parte ligno immediate contiguum est, habet a Neck very well tourned and hardned, a little tapering from the wood outward, wch is to be moved in a collar fit for it, as i shal shew by and by, and at a convenient distance from 25 the said neck, as at somewhat more then half the radius of the instrument, is made a cylindrical-neck, fitted with a collar of brass with a joyst and other apparatus, large enoug to carry the Table and Instrument firm and true, without sliding or yielding in its socket after it be once set. This axis by the collar and conical hole below, i place parallel to the axis, wch by some tryals is easely enoug adjusted; about the cylindrical Neck, at the upper

11 on (1) a very large sphere (2) a flat L 11 for (1) by placing (2) nam horizontaliter locando
L 17 dram-fir (1) of a bigness dig (2) magnae satis crassitie L

1 fig.: a.a.O., S. 65. 2 upside-down,: a.a.O., S. 65. 3 Agate,: a.a.O., S. 65. 4 close:
a.a.O., S. 65. 9 inventae: Vgl. R. HOOKE (a.a.O., S. 65), der von solch einem Instrument Wrens berichtet. 10 Circle.: a.a.O., S. 65. 11 for: a.a.O., S. 65. 17 dram-fir: a.a.O., S. 67.
18f. [well ... iron]: a.a.O., S. 67, eckige Klammern von Leibniz.

end of this Axis, is a Socket of Brass, fastned with a screw, wiche Socket clasbeth in a joynt, a short arm, wiche has at one end a Ball that is fitted into a socket, [14 v°] that is fixed unter the table and frame of the quadrant, and of the other end a counterpoise of lead, tho ballance the weight of the whole apparatus, about the Quadrant upon the middle line, of the long Axis, then the Table and Quadrant is rectifi'd, so as to lye in the plain of the two celestial objects, whether planets or fixt stars, and by the small screws in the sockets, it is fixt in that plain. Alia requisita adaptationis facile fiunt ope exiguarum cochlearum in quadrante ipso. Tabula accommodata plano objectorum cum quadrante *on it*, et omnibus exakte satis aequilibratis ope ponderum sub Tabula, et fixis dioptris, ad unum dictorum objectorum directis, dicta tabula et instrumentum continuant in eodem plano manere 10 sine ulla alia incommoditate observatoris quanquam objecta semper mutent locum; et fixa dioptra manet directa ad objectum unum donec ope mobilis quaeratur objectum alterum. Quod ut efficiatur motu Tabulae et instrumenti; Horologium adaptatum est axi, quod eodem tempore ipsum revolvi faciat quo terra absolvit motionem diurnam, et ita sequetur semper motum apparentem stellarum fixarum quod ita fiet: circa partes quasdam Axis, 15 ubi locus videbitur commodissimus fixetur octava pars rotae radii tripedalis, ejus *Rim* (margo puto) exakte tornetur, et acies ejus secetur in dentes 360. tot enim sunt dimidia horae minuta, in octava parte integrae revolutionis, quanquam haec minuta [halve] horae, quae respiciunt fixas, notabiliter breviores erunt quam solares. Then fit a worm or screw at [hos] dentes, ita ut una revolutione cochleae facta in semiminuto, faciat [unum] dentem 20 moveri prorsum, the revolution of the worm is adjusted by a circular pendulum, wiche is carried round by a fly, moved in the form of a one wheel'd jack from a swash toothed wheel, fastned upon the shank of the worm or screw above mentionn'd; the weight that carries round this wheel must hang, upon the shank of the worm, and must be about a 3^d or 4th part of the weight of the quadrant and Table, that it may carry it round steadily 25 and strongly and the circular pendulum must be so order'd, that the observer may at any time of his observation either shorten or produce the length thereof, so as to make it

22 Oberhalb a fly: un volant &

7 adaptationis erg. L 12 unum erg. L 18 harve L ändert Hrsg. 20 has L ändert Hrsg. 20 revolutione (1) spirae (2) cochleae L 20 unam L ändert Hrsg. 23 fastned (1) about (2) upon L

7 plain.: a.a.O., S. 67. 8 on it,: a.a.O., S. 67. 16 Rim: a.a.O., S. 68. 19 screw: a.a.O., S. 68.

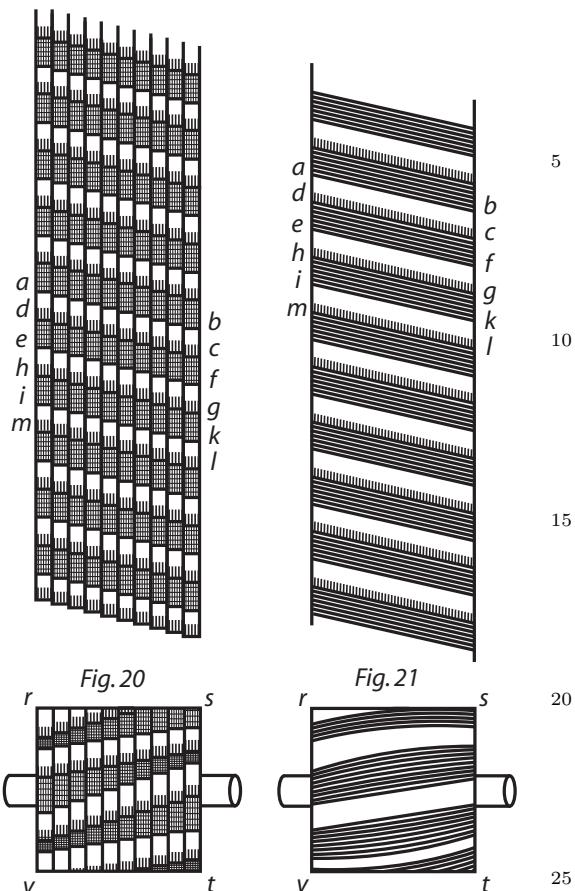
*move quicker or slower, pro ut res postulabit, quod fiet, by sliding the hole upon whic
the pendulum makes its conical motion a little higher or lower, without lifting up or let-
ting down the pendulum* (exaltando aut demittendo cavitatem conicam pondere pendulo
 non ascendentem vel descendente) vel etiam penduli filo nonnihil attracto uffgewunden,
 5 vel demisso, ope cylindri circa foramen aut apicem coni in quo movetur pendulum. De
modo construendi pendulum circulare nihil amplius dico, et id alteri tempori servo, cum
quibusdam aliis circa motum experimentis, quae mihi inveniendi ejus occasio fuere, anno
 1665. Qua occasione non possum quin loquor de libro ab Hugenio edito, ubi etiam brevem
 exhibet descriptionem ejusmodi penduli circularis, me non nominato, perinde ac nihil ea
 10 res ad me pertineret, quanquam jam anno 1665. invenerim et in usum transtulerim;
communicavi societati regiae ejus tam theoriam quam praxin, et speciatim explicabam
isochronam motionem pilae penduli, in superficie parabolica, una cum modo Geometrico
et mechanico, efficiendi ut in tali superficie moveatur. Hujus rei testes habeo societatis
Regesta, et Morayus dixit se Hugenio scripsisse sed de eo plura postea; (alio tractatu)
 15 quando examinabo alia in eo libro contenta, circa descensum corporum gravium inven-
endum, et circa inventionem longitudinis locorum, productis aliis rationibus certioribus
et practicabilioribus. Haec faciunt [15 r°] ut hoc loco publicare velim inventum meum,
cujus ope res omnis rotas concernens ad summam promoveri possit perfectionem, quod et
 produxi anno 1666, cum fundetur in principio capace summae perfectionis imaginabilis.
 20 Id breviter eoredit ut efficiatur compositum ex rotis dentatis, ita ut habeatur numerus
dentium quantumvis, nec tamen ideo illi exigui nimis ac debiles reddantur; deinde ut
motio aequaliter communicetur a rota in rotulam (+ pignon +). Tertio ut punctum con-
tactus et sustentationis, *of touching and bearing*, sit semper in linea duo centra jungente;
 q u a r t o ut nulla sit defrictio sive detritio: denique omnia non sunt elaborata difficiliora
 25 quam communia, excepto quod opifex his nondum assuetus. Itaque primo, si sit certus
numerus requisitus dentium, et non ultra requisitus facienda exiguae rotae, necesse est,
ut rotae et rotulae constant ex compluribus laminis vel rotis quae jaceant aliae apud alias,
ratione quae appetat in figura 20^{ma}. Ibi suppone requiri ut rota habeat dentes 1000, et
pignon 100, et dentes pariter Rotae et Rotulae (pignon) habere fortitudinem sufficientem;

1 *slower*; a.a.O., S. 68. 3 *pendulum*: a.a.O., S. 68. 9 *nominato*;: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673, S. 159f. (*HO* XVIII, S. 360-365). Das erste Projekt einer Uhr mit einem Kreispendel stammt aus dem Jahr 1659. Vgl. dazu: *Projet de 1659 d'une horologe à pendule conique*, *HO* XVII, S. 85-91. 14 *Regesta*;: T. BIRCH, *History*, London 1757, Bd. I, S. 97 und 108; hier sind Hookes Untersuchungen zum Kreispendel für das Jahr 1666 festgehalten. 23 *bearing*;: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 70.

sume 10 Plates (laminas) omnes ejusdem crassitie, et ope duarum pluriumve cochlearum firma atque contine, quasi unam rotam; hanc rotam seca in 100 dentes et comple; inde medium (inter has laminas) cavitatem adapta rotundo arboris (: upon the round neck of an arbor :) inde cochleam laxa, libera laminas, et eo ordine colloca, ut dentes gradualiter se sequantur, ea circiter ratione, qua expressum est in fig. 20. (: quanquam male ibi expressum propter errorem et lapsum sculptoris :) illis gradibus (*steps*, étages) ut ultimus dens unius gradus, proxime respondeat primo denti proximi gradus. Appello 10 dentes, *comprehended within the lighter part, abcd* vel *efgh*, vel *iklm*, gradum dentium *in steps*; et *dcfe*, vel *hgki*, gradum crenarum seu spatiorum [vacuorum] interceptorum. Sed dens *bc* [dexterimus] debuissest locari in eodem gradu cum *eh*, seu ita deprimi ut *eh*, sinisterrimo seriei inferioris, quanquam lapsu sculptoris aliter hic expressum sit, unde omnis aequalitas in tangendo, ferendo, fricando in Machina Rotaria

hac ratione bene elaborata, non erit major, quam quae esse potest inter duos dentes proximos in uno [gradu], quod est multo minus parte decima inaequalitatis quae necessario

3 cochlearum (1) fixa (2) sicut (3) atque (4) firma atque contine *L* 4 unam | facere *gestr.* | rotam; *L* 20f. vacorum *L* ändert *Hrsg.* 21f. dexterima *L* ändert *Hrsg.* 23f. ut *eh*, (1) et in eo (2) de (3) sinisterrimo *L* 29 gradum *L* ändert *Hrsg.*



[Fig. 9, erg. Hrsg. nach Hooke Fig. 20 u. 21]

1 10 Plates: a.a.O., S. 71. 8 arbor: a.a.O., S. 71. 14 steps,: a.a.O., S. 71. 18 part,: a.a.O., S. 71. 19 in steps,: a.a.O., S. 71.

eveniret in rota unius laminae 100 dentium. Secundo si desideretur, ut rota pariter et [rotula], habeant dentes [infinitos] omnes extremitates in gradibus 20^{mae} figurae [debent] repleri *by a diagonal slope* et [reduci] ad rectam, ut in fig. 21 quod nihilominus optime fiet lamina una crassitie convenientis, cuius scilicet crassitudo sit major aut minor secundum 5 crassitatem *of the sloped thoot*. Et hoc semper observandum in sectione, (quoniam aliter et falso admodum in figura expressum sit) ut extremum *of one slope thoot* ab uno latere sit *full as forward as the beginning of the next toot [on] the other*, hoc est extremum *bc* unius *thoot* (dantis an dentium ordinis) in latere recto plane sit *as low as eh* initium sequentis ordinis in latere sinistro quoniam sculptoris errore hic aliter expressum sit.

10 Nec quicquam temporis amplius impendam explicandis Rotulis (pignons) *rstv, rstv* figurarum 20 et 21 quae sunt respondentes dentibus rotarum, tum quod res satis clara, tum quod singulari discursu plenius explicata. [15 v°] Proximo jam loco ostensa ratione ita regendi custodiendique instrumentum semper ut maneat in eodem plano cum duobus objectis observandis; ostendam qua ratione fieri possit, ut quadrans sit semper conservatus perpendicularis et in Azimutho coelestis objecti hoc fieri potest additione satis facilis ad superiorem Machinam, ita ut fixae dioptriae quadrantis observent exactam horizontalitatem, et planum quadrantis semel accommodatum plano objecti coelestis, motu circa axem aequali cum motu objecti circa axem terrae semper conservabitur in eodem plano objecti, cuius Azimuth et altitudo observari debet. Motus enim axis inclinati ad perpendicularis est semper in Geometrica proportione, et stricte qualis esse debet, ut servet 15 planum quadrantis exakte in Azimutho coelestium objectorum, ut is facile inveniet qui tantillum in Geometria sit versatus, et postea amplius demonstrabo, quando ostendam, *what use i have of this joyn*t, pro Instrumento universalis, Gnomonico, pro aequando tempore et pro efficiendo *the hand of a clock move in the shadow of a style*, (+ ut index 20 horologii moveatur semper in umbra styli +) aliisque multis mechanicis operationibus.

25 Superest explicem quot revolutiones cochleae, et quot unius revolutionis partes faciant rectum angulum, aut 90 gradus in quadranti. Hoc ut inveniatur, in loco ubi facilis

1 eveniret in | in streicht Hrsg. | rota L 2 rota L ändert Hrsg. 2 infinitas L ändert Hrsg.
 2 extremitates | , omnes extremitates gestr. | in L 2 debet L ändert Hrsg. 3 reductae
 L ändert Hrsg. 6 slope (1) tooth (2) thoot L 7 an L ändert Hrsg. 10 Nec (1) plus
 tempo (2) quicquam temporis amplius impendam L 24 efficiendo (1) manus lam (2) *the hand of
 a clock L*

3 slope: a.a.O., S. 71. 5 thoot: a.a.O., S. 71. 6 slope thoot: a.a.O., S. 71. 7 other: a.a.O.,
 S. 71. 8 thoot: a.a.O., S. 71. 8 as low as eh: a.a.O., S. 71. 23 joyn: a.a.O., S. 73.
 24 clock: a.a.O., S. 73. 24 style: a.a.O., S. 73.

sit prospectus pro semicirculo primo dirigantur ambae dioptræ telescopiorum directe ad idem objectum idemque ejus punctum, et rectificentur inde Indices ad 0 vel initium divisionum. Inde circumagatur cochlea donec quanta exactitudine [mensurari] potest circino mobile telescopium percurrisse videbitur quadrantem; et per tria haec telescoptia notentur tria puncta horizontis, hoc est duo puncta exakte opposita invicem, in respectu centri quadrantis, et tertium eodem respectu fere medium, (+ fere inquam quia et Telescopium quo observatur nondum exakte sed circiter medium habemus +) ostendi supra quomodo rectificandæ dioptræ fixæ, ita ut prorsum retrorsumque respiciant, quo consequenter facto, observo suppositum angulum rectum cum mobili dioptra in quadrante et cum dioptra in quadrante fixa respiciens antrorsum, et noto diligenter duo objectorum puncta. 10 Inde neque cochlea neque mobili brachio quadrantis motis; eadem objecta invenio per dioptras mobiles et fixas, respiciens retrorsum, et dirigens unam dioptrarum exakte ad unum punctum, exakte observo quantum variet ab altero objecto, intra vel extra. Inde dimidietur differentia aestimatione et moveatur mobilis dioptra ope cochlearum, ita ut respiciat medium punctum. Atque hoc examen aliquoties repeto donec non amplius apparet differentia, et ita certus sum angulos a quolibet latere mobilis tubi inter ipsum et dioptras, prorsum ac retrorsum introspicio esse inter se aequales, atque ideo ambos esse rectos. Quo invento observo per Indices in cochleari lamina et limbo, quot revolutiones et quot revolutionis partes cochlea fuit acta ad aperiendum hunc angulum, is numerus respondebit gradibus 90 quo diviso in partes 90 habentur numeri pro quolibet 15 gradu, et dividendo communem differentiam inter eos in 60 partes habebis minutorum numerum; eodem modo et secunda habebis subdividendo per 60 sed hoc non necesse, nam subducendo numerum proxime minorem in Tabula quam ratione revolutionum condendam supra diximus pag. 55, habebis gradum minutum, et aliquos forte numeros praeterea, quos facile invenies per brevem tabulam communium differentiarum secundarum. Objicit aliquis forte divisiones in quadrante non respondere divisionibus supra factis *in the plate* (+ credo *in the screw plate* +) respondeo partim respondent partim non. Respondent in eo quod omnes divisiones factae integris revolutionibus monstrant exakte idem per Indices id quod faciunt in quadrante; sed partes revolutionum non sunt exakte et geometrice respondentes *are not exactly and mathematically the same pointed out by the Index, upon a ring equally divided, that are made upon a limb of a quadrant.* 20 25 30

3 mesurari L ändert Hrsg. 4f. telescoptia (1) sumatur (2) notentur tria puncta L 21f. habebis (1) minutum et (2) minutorum numerum L 25 per erg. L 30 geometrice (1) aequales (2) respondentes L

27 *in the plate:* a.a.O., S. 74. 31 *quadrant.:* a.a.O., S. 75.

Sed hoc sensu etiam 60 pedum telescopio adjuto, apparent aequalia, ideoque sufficientia nec opus rectificatione, si quis velut summa subtilitate faciet divisiones [*on*] the *Index Ring* secundum proportiones differentiarum Tangentium, *that are subtended within half the Compass of the distance of the two next Threads*, et certe in ipsis minutis invenie-
 5 mus differentiam in 6 minutis etiam non differe nisi $\frac{2}{1000,000}$ partibus, quod est millies subtilius quam sensus etiam armatus dare possit.

[16 r°] Pars IV^{ta} excerptorum ex Hookio contra Hevelium

Quaeret tandem aliquis cui bono omnis ista subtilitas. Respondeo quanquam in plurimis communibus casibus nullius sit usus; est tamen valoris infiniti in genere pro
 10 provehenda, Geographia, Astronomia, Navigatione, philosophia etc. et in specie ut quaedam allegem.

P r i m o ope hujus Instrumenti exakte potest r e f r a c t i o aeris sumi ab horizonte ad Zenith usque, quo facto non tantum rectificantur omnes observationes, quot in quibus-dam observationibus, in primis parallaxum, absolute necessarium est, sed et dabit nobis
 15 f o r t e nova media, judicandi de natura et qualitatibus aeris, pro variis anni temporibus, et temperatura etiam futura. Certum enim est n o n minus in refractionis gradibus, quam caloris ac frigoris gravitatis et levitatis rari ac densi aerem variare. Adeo ut saepe forte caeteris apparentibus iisdem, apparere possit mutata refrangibilitas. Quod fit forte a mutationibus superiorum ejus regionum quae opus habent aliquot dierum descensu ac
 20 fermentatione donec ad ejus fundum terrae propinquum perveniant. Sed de hoc amplius alibi.

^{2d u s} usus est pro determinandis locis fixarum, earumque longitudinum ac latitudinum, et distantiarum a se invicem, earum in primis quae intra Zodiacum, unde brevi
 25 judicabitur, an haec corpora quae adeo fixa et constantia apparent varient situs inter se; cuius credendi fundamenta habeo non nulla.

T e r t i u s u s u s pro determinandis locis planetarum eorumque appulsibus ad fixas, quo facto non tantum Astronomia perficietur, sed et longitudo locorum terrestrium, (res summi usus etiam pro commercio et navigatione) consequetur, quod sine ejusmodi instrumentis frustra expectabitur a coelo.

2 at L ändert Hrsg.

20 fundum (1) aeris (2) terrae L

25 credendi erg. L

3 Ring: a.a.O., S. 75.

4 Threads: a.a.O., S. 75.

I V^{t u s} usus latitudinum locorum determinatio usque ad secundum, quo posito apparebit an latitudo variet non minus ac magnes, quod non sine probabilitate conjectere quidam,

5 I V^{t u s} usus quas influentias in terram habeant appropinquationes aut recessus planetarum quoad ejus motionem periodicam, et vicissim terra in motus planetarum; producendis motibus, qui hactenus Hypotheses et calculos Astronomorum confudere. V I^{t u s} usus pro mensuranda gradus quantitate in terra. Optimum in hoc genere experimentum, quod nunc extet in mundo, est quod a Mr Norwood factum inter Londinum et Eboracum (York) sed cum examinamus quibus ille usus instrumentis, invenimus non fuisse certum ad minutum usque primum latitudinis sua, et proinde ad duo usque milia 10 (Anglica) non fuisse certum magnitudinis gradus; unde nec potuit Mensurae universali servire. Sed latitudinibus usque ad secundum minutum sumtis, error in 150 milibus non erit nisi 30^{ma} pars miliaris (Anglii) ac proinde pes, or yard, or rod, *this way stated* non potest variare $\frac{1}{6000^{ma}}$ parte suae magnitudinis quod sufficit pro mensura com- 15 munni, ad quam aliae totius mundi referenda. *This was the occasion of the contriving and making thereof His Sacred Majesty having commanded me to see that experiment accurately performed, hat not my indisposition of health prevented.*

V I I^{m u s} pro mensurandis exakte in linea recta duorum locorum distantiis. Hoc admirabili exactitudine fiet sumendo angulos hoc instrumento, si longitudinem aliquam exakte mensuramat demus, ita ut vix ulla cognitis mediis possibile sit ad eam exactitudinem perveniri. Hac arte etiam distantia navis in mari inveniri potest exactius quam 20 ulla alia via, ex una aut duabus stationibus, et aliorum philosophicorum tentaminum multitudo non aliter practicabilium tolerabilis ita habebitur executio.

[16 v^o] V I I I^{v u s} usus pro diametris solis, ☉ planetarum, ad minutum usque secundum, et distantia *of the smaller appearing planets from the fixt stars, near adjoyning.* Sed quoniam pro hoc usu videbitur res forte paulo operosior et ob brevitatem Tubi, justo arctior, ideo inveni instrumentum radii sextuplo majoris, *wich will take in an angle of about 5 degrees* (credo dicere vult totum instrumentum non esse quadrantem neque

4 usus (1) quos influxus, (2) quas influentias L 8 est (1) celuy (2) that (3) quod L 10 usque (1) secundum (2) primum L 10 ad (1) duos (2) duo L 13 erit | non erit streicht Hrsg. | nisi L 14 potest (1) errare (2) variare L 20 aliis (1) totius mund (2) cognitis mediis L 25 fixt (1) sterns (2) stars L

13 stated: a.a.O., S. 77. 17 performed: a.a.O., S. 77. 17 prevented: a.a.O., S. 77.
25f. adjoyning: a.a.O., S. 77.

octantem etc. sed non nisi 5 graduum) *and yet take in the whole angle by one glance of the eye* (uno oculi ictu) et determinare ejus mensuram, ad partem secundo minorem. Inveni etiam et feci novum helioscopium, cuius ope corpus solis intueri possumus oculorum offensa, non majore quam si albae chartae folium intueremur, res magni usus pro observationibus φysicis in sole. Haec in sequentibus quibusdam chartis describam.

I X^us usus pro exacte sumenda libella aquis de loco in locum. Ducendis aliisque infinitis sub hoc capite philosophicis experimentis praestandis, vix alia ratione possibilibus circa frangibilitatem aeris circumterrestris, quo loca dissita modo supra modo infra horizontem apparent. Eadem arte etiam inveniri potest terrae rotunditas vera, quod nullis aliis cognitis libellis possit. Multa alia nominari possent, sed haec impraesentiarum videntur suffectura.

1f. *angle (1) of about 5 degrees (2) by [...] eye L* 3f. possumus (1) sine ulla (2) oculorum offensa, non majore *L* 5f. describam. (1) Nonus (2) I X^us usus *L* 7 experimentis | saepe *gestr.* | praestandis, *L* 9 potest (1) longitudo (2) terrae rotunditas *L*

2 *eye:* a.a.O., S. 78.

II. MAGNETICA

3. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN VINCENT LÉOTAUD, MAGNETOLOGIA [Frühjahr – Herbst 1672]

Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in V. LÉOTAUD, *Magnetologia in qua exponitur nova de magneticis philosophia*, Leiden 1668: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 174. Das Exemplar enthält auch Marginalien in fremder Hand.

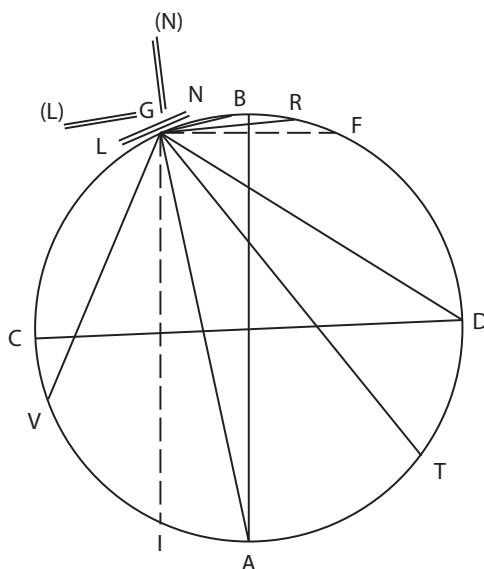
Datierungsgründe: Leibniz erwähnt Léotaud in Zusammenhang mit anderen Autoren zum Magnetismus in *LSB VI*, 2 N. 39₃, S. 218 (vgl. hierzu auch die Datierung von N. 55 in diesem Band) und *LSB VI*, 3 N. 2₃, S. 34, Z. 24. Die Marginalien könnten daher aus derselben Zeit stammen. 5

[p. 74] Nimirum virtutis magneticae cursum ita se habere in eo Axe existimare debemus, vt pergendo a facie boreali *B* versus Australem *A*, tota virtus sit australis: contra vero, remeando a facie *A* versus *B*, tota virtus sit borealis [...] 10

[p. 88] [...] hi enim omnes a Borea in Austrum, licet oblique, inclinantur, faciemque *G* obuerunt versus Polum *I*, vt patet, cum aequatorem *G F* neutram in partem borealem vel australem inclinatum secent in *G*, et obtusum angulum *R G I* cum in Axe *G I* constituant [...]

9 Leibniz unterstreicht: tota virtus sit australis *und* notiert zwischen den Zeilen: quid hoc est? an axis nitetur ut corpus quod tangit punctum contactus ad austrum vertat?

14 Leibniz erweitert die Abbildung [Fig. 1] um die drei Doppelstriche nahe *G* mit den Endpunkten *L*, (*L*), *N* und (*N*) und schreibt daneben: Secundum autorem p. 81, omnes radii quos punctum aliquot, velut *G*, emittit versus Boream seu sursum sunt Boreales, quos versum Austrum seu deorsum sunt Australes. Sed qui ergo fit ut omnes quos in laminam tangentem *LN* emittit sunt Boreales. Ita ut tam *L* quam *N* respicere conetur



[Fig. 1]

[p. 99] [...] qua constat radios Aequatori affines ad distantiam non minorem Versonia ciere, quam Axi proximos [...]

[p. 188] [...] quodnam censemus declinationum huiusmodi in eodem globo latere Principium? obseruabat Cabeus; et quidem, quod sciam [...]

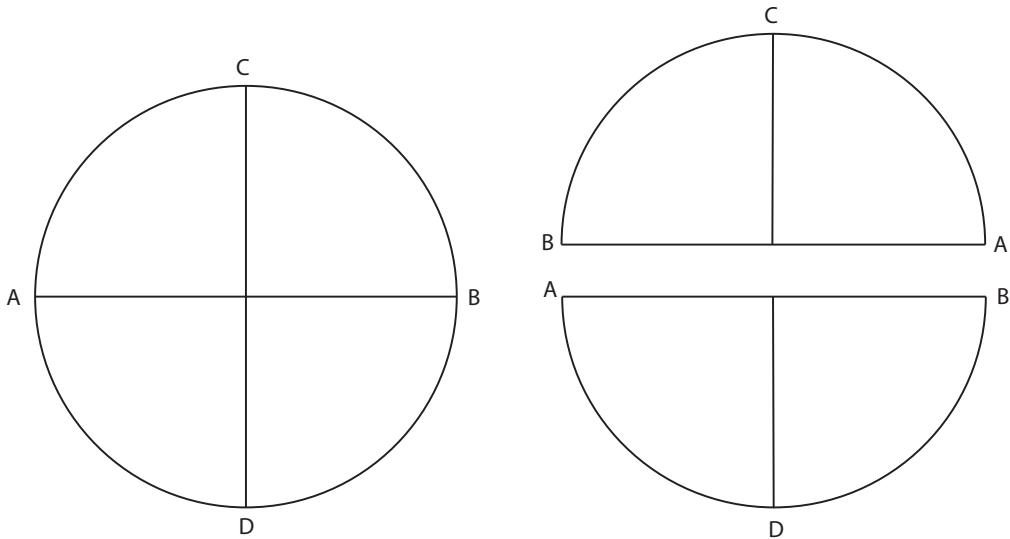
5 [p. 190] Concedo itaque Kirchero, imo cum ipso contendo Magneticorum declinatio-nes a Meridiano non aliunde ortum nancisci [...]

Boream, et punctum contactus Austrum. An dicemus originarios nisus esse ut vult autor; ortus ut experimentum? Ita ut punctum *G* intus oneretur, non secundum radios quos emittit, sed quos recipit. Et dici potest emissis se spoliasse receptis jam agere. Accepti ejus plerique Boreales sunt emissi pene omnes Australes. Nempe emissi in magnete, qui soli his computandi ad vim prius constituendam quae deinde extrorsum operatur.

1f. *Leibniz unterstreicht*: ad distantiam non minorem Versonia ciere.

4 *Leibniz streicht* Cabeus und schreibt: Kircherus.

5 *Leibniz unterstreicht*: Kirchero.



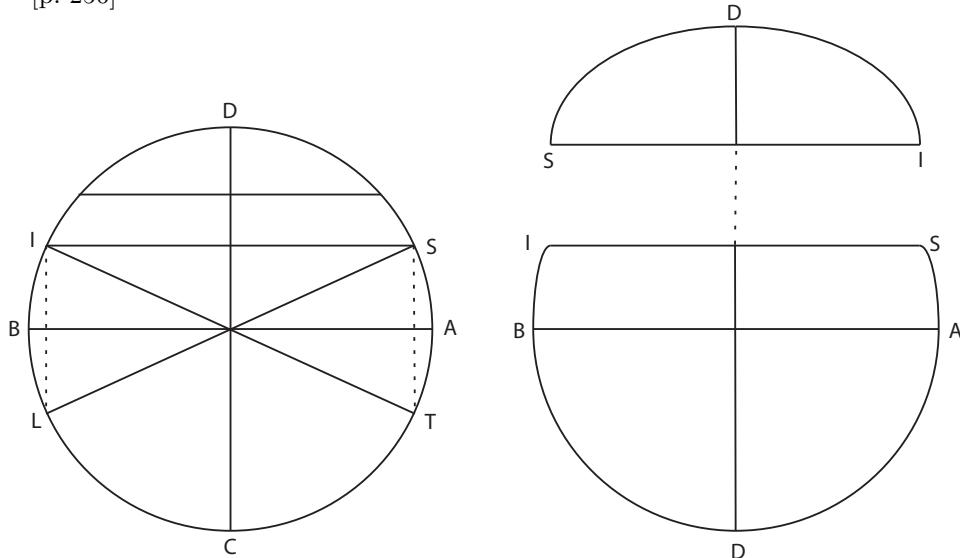
[Fig. 2]

[p. 191] Habes Principium, ex quo declinationes Magneticas oriri censem Kircherus, nempe Telluris partes insigniores rupibus, et scopolis interceptas [...]

[p. 254] Tantum abest, vt pars illa A C B suspensa, et ad motum ineundum, quem vis imperabit Magnatica, expedita sese in ea positione ad partem alteram componat, quam ante diuisionem occupabat, cuique eam Natura ipsa nexu perpetuo ab ipso usque 5 Magne condito addixerat [...]

1 Leibniz unterstreicht: Kircherus.

[p. 256]



[Fig. 3]

Constat itaque ex iis, quae ibidem demonstrata sunt, obelum *IS* firmiter eo in situ Magneti incubare, nec sine vi aliqua ab ea abstrahi posse:

[p. 257] Vt *Lib. 1. Cap. 3.* fusius declaratum est, Locum consule. Sed nunc ad rem
5 nostram.

Cum itaque segmenti *BCA* penduli [...]

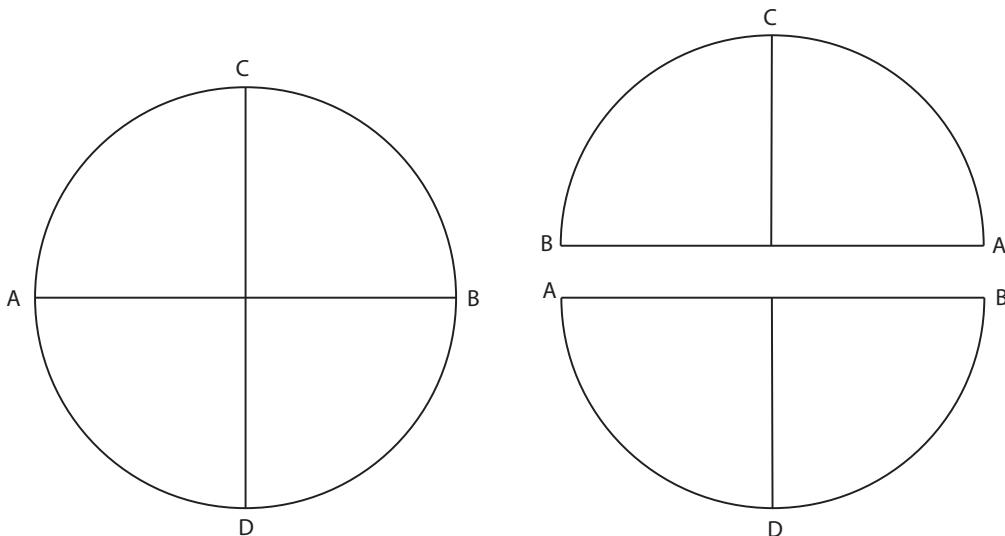
[p. 263] Cum enim partes illae Magnetis diuisi suo loco restituuntur, agunt perinde, ac si continuae forent, omniaque puncta virtutis radios, vt prius emitunt, nec in se mutuo agunt, sed simul coagunt ad totalem effectum producendum [...]

10 [p. 296] A S S E R T I O I I . / *Si ferrum, quamvis omni careat magnetica facultate, vni Magnetis Polo admoueatur: alter Magnetis oppositus Polus ex ea ferri vnione robustior euadit.* / Esto Magnes [...]

[Fig. 3] Leibniz streicht im linken Kreis den Durchmesser *IT* und im Kreissegment *DIS* die Sehne, deren Endpunkte nicht bezeichnet sind.

8f. Leibniz unterstreicht: nec in se mutuo agunt, sed simul coagunt.

10–12 Leibniz markiert am Rand: *Si ferrum [...] robustior euadit.*



[Fig. 4]

[p. 298] ASSERTIO IV. / *Quin etiam Magnes ad ferrum sibi adiungendum et suspendendum iuuatur ab alio ferro; licet hoc quam illud a Magnete longius distet.*
In Schemate praecedente [...]

[p. 315] Ratio huius effectus difficultatem non patitur, eaque expedita fuit superius Cap. 2. in eo casu, in quo scisso per Axem aut Axi [p. 316] parallelam lineam Magnete 5 [...]

[p. 316] Ecce duo Magnetes *AB* et *MS*, quorum duo poli *B* et *S* similes sunt, qui sese tangunt, aut a contactu non longe absunt, collatis ex aduerso infestis viribus ad vltimum vsque exitium decertant: aut si sui iuris fuerint, et ad motum expediti, sine mora, qua licet, fugam capessunt, aut sese contorquent, ne aspectum quidem mutuum ferentes: 10 tantis in se exardescunt odiis similes illae polarum *B* et *S* facies. Attamen amicissime conueniunt, sibique mutuam praestant operam, siue ad ferrum suspendendum, siue ad

1f. Leibniz markiert am Rand die Überschrift: *Quin etiam [...] longius distet.*

5 Leibniz unterstreicht: *in quo scisso per Axem.*

9-S. 46.1 Leibniz markiert am Rand: *sine mora [...] magnetica afficiendum.*

illud vehementiori facultate magnetica afficiendum. Sed haec nec noua sunt, nec insolita mysteria in Magneticis contemplationibus.

[p. 328] Obseruatione porro dignum est duo huiusmodi Vensoria lineam Meridianam nunquam occupare. Etsi enim Telluris virtus ambas eorum cuspides versus plagam 5 Septentrionalem adducat [...]

[p. 338] [...] dum enim *G*, vt eius virtus australis exigit, ad boream spectare molitur; pari conatu oppositum *L* ab australi polo vt infesto sese subducit, et ad borealem contendit. Quare tunc virgula illa non ante quietem adeptura est, quam medium inter boream 10 et austrum situm sit assecuta; ita vt ad lineam meridianam perpendicularis statuatur vtrouis extremo *G*, aut *L*, provt fors tulerit, ad ortum vel occasum converso; et quasi in aequilibrio stare compellatur pari vtrumque alliciente, pari arcente Telluris virtute.

[p. 354] Nono. Si Magnetis polus laminae ferreae in rectanguli altera parte longioris figuram efformatae ita applicetur, vt minoris lateris medium tangat: ea pene omnia euentura sunt, quae circa laminam circularem proxime sunt obseruata.

15 [p. 355] Quare Si Magnetis polus *A* lateri *GH* adhaerens fuerit australis, australe etiam futurum est vtrumque latus *JG*, *LH* (sunt enim hae duae facies, licet oblique, auersae, et exteriores ad faciem *A* australem Magnetis, adeoque eiusdem cum ipsa situs) facies vero *AE* vtrique rectangulo *AI*, *AL* communis, est borealis: quia ad Magnetis faciem australem *A*, licet oblique, obuertitur, eique adhaeret, vt dissimilis et amica. 20 Memoriam eorum refrica, quae de virgula ferrea *G L* Magnetis Polum *A* tangente dicta sunt *Num. 2.* idem enim hic contingere arguunt certa experimenta: quae si deficerent, vix ad id probandum rationes sufficerent; magnum enim prima fronte videtur discrimen intercedere inter virgulam illam, et hanc laminam [...]

25 [p. 357] Vnde tam repentina effectus huius mutatio? non nisi ex dupli illo gladij ductu contrario supra eundem Magnetis polum.

-
- 3f. *Leibniz markiert am Rand:* Obseruatione porro [...] nunquam occupare.
- 7–10 *Leibniz markiert am Rand:* pari conatu [...] fors tulerit *durch Strich und NB.*
- 12 *Leibniz unterstreicht:* rectanguli altera parte.
- 18–21 *Leibniz markiert am Rand:* quia ad Magnetis [...] certa experimenta.
- 22 *Leibniz unterstreicht:* vix ad id probandum rationes sufficerent.
- 24f. *Leibniz unterstreicht:* ex dupli illo gladij ductu contrario.

[p. 374] [...] vt non dubitem, quin Cabeus non sua doctus experientia, sed Aliorum trita relatione deceptus contrarium asseruerit.

Secundo vt certissima admitti debet capta a Gilberto experientia, quam superius retuli. Nimirum, ferrum candens Versorio admotum nullo modo illud commouere; commouere autem statim vbi vehementior ille calor remittitur, etsi necdum totus euanuerit. Id saepius a me non sine admiratorum coetu tentatum, ab hoc euentu nunquam aberrauit. Suadeo, cum nihil facilius factu sit, vt periculum ipse facias; facies non sine voluptate, nec tantillae te poenitebit operaे. Ex duobus hisce experimentis probatissimis a Kirchero, et Gilberto adductis, quae contrariam pene sententiam suadere videntur, nascitur grauissima difficultas, quae paulo post veniet excutienda: sed prius obseruandum est, 10

Tertio loco Rationem, quam Kircherus affert, cur magnes ferrum candens prolectet, admitti non posse.

3–10 Leibniz markiert am Rand den Absatz: Secundo vt [...] prius obseruandum est,

4. NOTIZEN ÜBER DEN MAGNETISMUS

[2. Hälfte 1672]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 16. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 16 r°. Bl. 16 v° leer. Zwei gestrichene Ansätze zu einer Zeichnung werden nicht wiedergegeben.
Cc 2, Nr. 485

- 5 **Datierungsgründe:** Magnetismus und magnetische Missweisung stehen in Zusammenhang mit dem Problem der geographischen Längengradbestimmung. Auf diesen Zusammenhang gehen die Stücke *LSB VIII*, 1 N. 6₁ und N. 6₂ ein, deren Datierung hier übernommen wird.

[16 r°]

AB aiguille.

- 10 *CD* distance de laquelle l'aiguille *AB* est tirée par les deux poles tout à la fois,
chacun tirant son bout.

CE par un pole seulement.

IK aiguille plus longue et plus épaisse que la première *AB*.

FG la distance de laquelle l'aiguille *IK* est attirée depuis son support *LM* jusques à *NP*.

- 15 *NP* est le costé d'Est ou Ouest (*Q* longueur de la piece est Sud ou Nord[.].)

SRT est le bas de l'aimant (mais qui est érigé ici), et *ST*, les armatures.

GH est égale à *NS* distance des armatures de l'extremité de la boette.

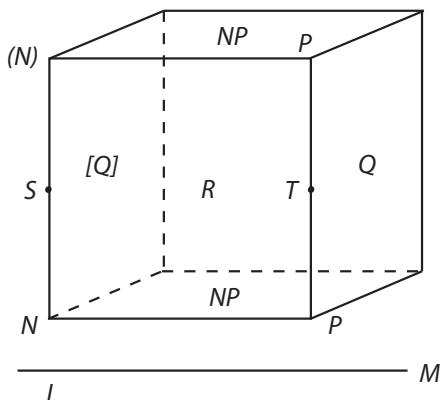
- 20 Je remarque qu'une aiguille peut être attirée de la distance *FGH* ou *LS*. Car premièrement elle est attirée de *F* en *G*, c'est à dire de *L* en *N* par après si on [l']empêche de s'y attacher au costé *NP*, ou de rencontrer un angle ou autre obstacle; elle montera jusqu'en *S* aux armatures.

Soit la cheville *α*, qui glisse un peu sur la règle *αβ*, et en *β* monte par l'arc *βγ* jusqu'à l'armature *S*.

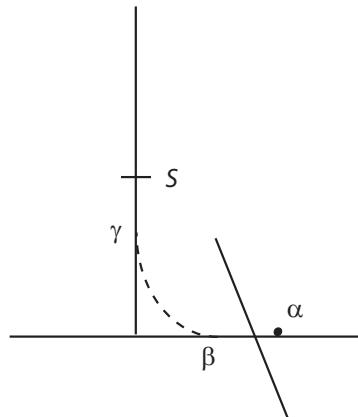
- 25 Car en lui donnant une planche bien unie sans arc en inclinant une règle de coton au lieu de *βγ*, l'aiguille est souvent montée.

J'ay remarqué qu'une aiguille rouge, n'est pas moins attirée pour cela. Item qu'il est difficile d'augmenter la distance ou sphère d'activité mais qu'on peut augmenter la pesanteur de l'aiguille qui doit être tirée.

15 longueur de la piece *erg. L* 16 (mais [...] ici) *erg. L* 17 armatures (1) du costé (2) de l'extremité *L* 18 ou *LS* *erg. L* 19 l'on *L ändert Hrsg.* 25 souvent *erg. L* 26 rouge, (1) ne perd pas par la (2) n'est [...] cela *L*



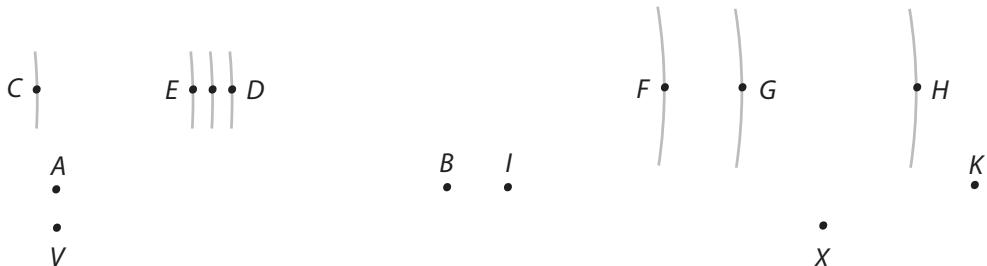
[Fig. 1]



[Fig. 2]

Car ayant joint deux aiguilles comme AB en une VX , et ayant encor adjouté beaucoup de cire, l'aymant l'a neantmoins tiré d'une distance, qui n'estoit pas plus petite de beaucoup, qu'auparavant.

Posons qu'une telle aiguille pese un grain ou quelque chose d'avantage, la double aiguille deux ou trois, et la cire adjoutée en pesoit bien 5 ou six. La longueur d'une aiguille nuira pas, si on la fait attirer par les deux poles tout à la fois; et si les poles aussi sont fort distans les uns des autres. Je remarque qu'une aiguille pliée en une masse est difficilement attirée. 5



[Fig. 3]

5. DE MAGNETIS SPHAERA

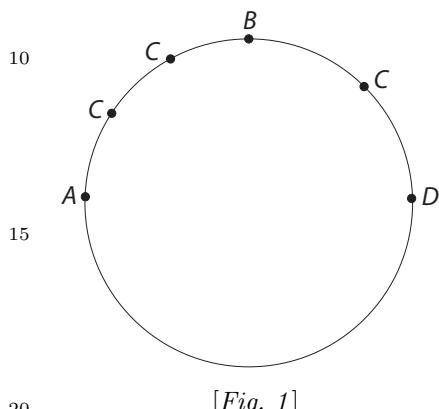
[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1/2 Sp. auf Bl. 3 r° links oben. Der übrige Text auf Bl. 3 r° gehört zu N. 285. Der Bog. überliefert ferner N. 281, N. 282 und N. 286.

5 Cc 2, Nr. 1191 (tlw.)

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück befindet sich zusammen mit Unterstücken von N. 28 auf einem Bogen und dürfte daher zeitnah zu diesen letzteren entstanden sein. Die Datierung von N. 28 – zweite Hälfte 1674 bis Anfang 1675 – wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.



[3 r°] Experiendum est, an Magnes habeat sphaeram activitatis determinatam, id est, pone Magnetem elevare posse certum ferri pondus ex distantia data; ita ut aucta distantia elevare amplius non possit; quaeritur an aucta distantia omnino non agat in ferrum illud. Hoc ita experiri licet: Pone ferrum illud in fundo vasis aqua pleni esse; distantia a magnete superposito, majore paulo quam ut ab eo attrahi possit. Jam infigamus illud ferrum rei cuidam levi ut suberi; ita tamen ut pondus ferri praeponderet levitati suberis; id est ut maneat in fundo: Experiendum erit admoto magnete, an frustum illud ex ferro et subere elevare possit; nam si elevat; sequitur sphaeram illam activitatis non fuisse determinatam; sed magnetem egisse in ferrum etsi non satis fortiter, quod nunc apparent; quoniam levius redditum attolit. Sin minus patet magnetem habere sphaeram activitatis determinatam; ultra quam omnino non agat.

25 Idem sic quoque facilius indagari potest; examinando an sit distantia quaedam assignabilis; ex qua magnes frustum ferri parvum elevet, majus quod ex minore elevaret, non elevaret. Hinc patebit an magnes eadem vi agat in magna parva distantia.

27-S. 51.1 elevaret. | Hinc [...] distantia. erg. | (1) Si duo (2) Si sit *L*

Si sit pila ferrea, et duobus magnetibus in oppositis punctis *A.D*, opposito modo fricitur, ponendo magnetes esse aequales, destruetur effectus mutuo. Jam examinandum est, quid fiat, si fricitur simul in *A* et *C* pro varia anguli ratione.

Experiendum an eundem effectum faciat annulus ferreus, quem pila aut acus: idem quae aliae a figuris varietates. Experiendum an mutatio oriatur, certis partibus in magnete aut pila igne multilibus redditis, v.g. aequatore; et aliis; item quid fiat uno polo ignito, altero relicto. 5

De ratione faciendi compassum nauticum maximum ad minuta usque secunda divisum. Acus magneticae in extremitate *M*.

De modo inclinationem et declinationem ad regulam revocandi, in terra: per *P* 10 parallelos et meridianos.

Magnetis vis attractiva $c + g + h$, pondus [pilulae] ferro gravis $g + h$. h pondus aquae paris spatii[,] $c + g + h + d$ pondus ipsius magnetis[,] ex centro *E*, radio *EC*. Hactenus figura data, fiat nova.

6 aut pila erg. *L* 7 altero (1) delecto (2) relicto *L* 12 pilylae *L ändert Hrsg.* 12 ferro
(1) imbuit (2) gravis *L*

6. AUS UND ZU ATHANASIUS KIRCHER, MAGNES
 [Februar – September 1676]

Überlieferung:

- 5 *L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von R. Descartes, nach
 A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641: LH IV 1, 4b Bl. 9-10. 1 Bog. 2°. Insgesamt 17 Z. am
 unteren Ende von Bl. 10 r° und von Bl. 10 v°. Der übrige Text auf Bl. 9-10 gehört zu
 N. 58.
 Cc 2, Nr. 1322 D (tlw.)
- 10 *E* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 635-
 639.

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück befindet sich auf einem Textträger von N. 58 und dürfte daher zeitnah entstanden sein. Die Datierung von N. 58 – Februar bis September 1676 – wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.

15 [10 r°] Excerpta ex P. Kircheri *De Magnete* ut quod is ait pag. 7. cristallum combustum
 tantum ponderis cinerum dare, quantum erat prius. Pag. 14. Quaenam chalybem durent.
 De venis terrae. Pag. 45.50 Quod polus borealis hic plus ferri trahat, quia juvatur a terra,
 alio magnete. Vitrarii liquorem vitri a terrestreitate purgant injecto magnete, qui eam
 attrahit et post cum ea igne absumitur; ferrum vel magnes debilior a potentiore ferrum
 subducit. Cujus rationem male reddit P. Kircher; ea autem est, quod etc. (+ plura non
 ascripta +) Magnes cuius anguli detrahuntur si detrahantur vis augetur.

20 Ferrum candens attrahitur a magnete. 177 Magnes ingens vix trahens aciculam sibi
 conjunctam movet versoriam ad [unum] pedem, quod minores longe fortiores non faciunt.

617 Modum excitandi venti describit lapsu aquae per longum canalem supra latiorem
 quam infra, in aliquod vas clausum, in quo ait aerem ipso lapsu sic agitari et reproduci
 aqua scilicet per foramen in inferiore vasis parte, elabente aere vero ex vaporibus aquae

12 is erg. *L* 18 detrahantur (1) anguli vis (2) a vi movetur (3) a (4) vis augetur *L* 20 ad
 (1) unam partem (2) [unum] pedem *L* 20 unam *L ändert Hrsg.*

13 prius: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 7. 13 durent: a.a.O., S. 14. 14 Pag. 45.50:
 a.a.O., S. 45-50 u.a. 15 magnete: a.a.O., S. 158. 16 absumitur: a.a.O., S. 113, bzw. A. KIR-
 CHER, *Magnes*, Köln 1643, S. 110. 17 etc.: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 150. 18 augetur:
 a.a.O., S. 136. 19 magnete: a.a.O., S. 157. 20 faciunt: a.a.O., S. 177.

generato et flante per foramen in parte vasis superiore, ut viderit malleatores ferrum in virgas ducentes ad ignem continuo sufflandum ea machina uti. Hinc rationem reddit, cur ventus ex quibusdam cavernis perpetuo exeat et recte. [10 v^o]

Electrica frictu calefacta trahunt, igni admota non trahunt, quippe ut trahant debet aliquid egredi quod redeat. Ait in magno coenaculo rotundo et alibi se observasse voces ab una parte ad aliam transferri etiam musica obstrepente ita ut quod ex una parte summisse dicitur aure apposita muro diametraliter opposito possit audiri, non autem in aliis locis. Cujus rationem ait, quod aer utrinque motus in semicirculo ibi concurrat. Recte.

5

3 recte: a.a.O., S. 615-618. 5 redeat: a.a.O., S. 618f. 8 concurrat: a.a.O., S. 863.

III. MECANICA

III. A. ALLGEMEIN

7. AUS UND ZU IGNACE GASTON PARDIES, LA STATIQUE OU LA SCIENCE DES FORCES MOUVANTES

[Mai 1673]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus I. G. PARDIES, *La statique ou la science des forces mouvantes*, Paris 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 127-128. 1 Bog. 2°. 2 S. Textfolge: Bl. 128 v°, Bl. 127 r°. Bl. 128 r° und 129 v° leer. Wasserzeichen.

Cc 2, Nr. 423

5

Datierungsgründe: In einem Brief an Oldenburg (*LSB III*, 1 N. 17) erwähnt Leibniz am 26. April 1673 drei kleinere Schriften von Pardies, die sich kurz nach dessen Tod noch im Druck befänden; am 24. und 26. Mai 1673 (*LSB III*, 1 N. 20 und N. 22) berichtet er Oldenburg von der posthum erschienenen *Statique*. Eine Entstehung der vorliegenden Exzerpte im Mai 1673 deckt sich zeitlich mit dem Wasserzeichen, das für die Monate März bis Mai 1673 belegt ist.

10

[128 v°] *Statique ou la science des forces mouuantes* par le R. P. Ignace Gaston Pardies de la Compagnie de Jesus à Paris chez Seb. Mabre-Cramoisy imprimeur du Roy, rue S. Jacques, aux Cicognes 1673. 12°. Ce traité est une suite de son traité du mouuement local. Miror eum dissimulare nomen P. Fabri quem etiam extranei nominant libenter. Sed scilicet neminem nominat, nisi coactus. De Wallisii opere fictis in speciem laudibus, 15 ita loquitur, ut appareat ab eo non magni fieri.

Compendium totius operis Mechanici patris Pardies 1. de Motu in genere ejusque productione, conservatione, communicatione; de legibus percussionis, de regulis reflexionis. Idque corporibus sine omni motus impedimento consideratis. Discursus 2. agit de motu corporum motui resistentium, seu des forces mouuantes. Omnia reducantur ad vec-

20

11 science (1) du mouuement du (2) des forces mouuantes L 13 12°. (1) C'est (2) Ce L

16 fieri.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort. 19 consideratis.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

tem, aut libram, ostenditur impossibilitas motus perennis pure mechanici, de corporibus suspensiis a duobus terminis vel uno tantum affixis; de modo quo se rumpunt, de figura, in qua incurvantur; de viribus quibus Turres et pyramides resistunt vento; de loco maximaee debilitatis, de figuris quibus aequaliter resisterent. Regulae generales de resistentia corporum, earumque applicatione ad casus particulares, et hoc in primis exemplo navis.

Tertius discursus, de motu gravium, de ratione augmentationis, ubi excutitur disputatio inter Galilaeum et postea Balianum[:] ei definitionis suae, in applicatione scilicet ad naturam gravium, controversiam movit alia progressionem motus assignata. Unde secuta diurna contestatio inter Gassendum et le P. le Cazre, donec res terminata videbatur
 10 per Hugenium, P. Billium, qui demonstrabat progressionem Baliani esse impossibilem[,] et Fermatium, qui ostendit aeternitate minimum opus esse corpori ex pedis altitudine hac proportione descensuro. Cum P. Lalovera notus Geometricis inventis apparuit nova salvandi Baliani adhibita ratione, quae ita elegans apparuit ut nec ipse Fermatius inveniret, quod contradiceret. Sed haec in dissertatione nostra, inquit P. Pardies explicabuntur,
 15 ubi apparebit, istud primum pondus, seu determinatum celeritatis gradum, cui innititur demonstratio Laloverae, subsistere non posse. Explicatur et similis progressio quae in motu brachii, aut pedis aut instrumenti quo ferimus, reperitur. Explicatur et aliud progressionis genus quo pilae tormentariae, aut sagittae moventur Examinatur et motus superficierum inclinatarum. Ubi demonstratur illa tam aestimata propositio quam scio et
 20 ab Hugenio demonstratam, de uniformitate motus in Cycloide. (+ dicendum erat quis primus observator fuerit propositionis +) Quarta dissertatio est de motu corporum liquidorum, ubi sine novis suppositionibus omnia demonstrantur quae in eorum celeritate, viribus, directione, figura, eveniunt. Ubi et pneumatica, Elateriique vires, pulveris pyrii.
 25 5^{ta} dissertatio est de vibrationibus, ut penduli, cordarum tensarum Elateriorum, describitur pendulum ibi omnes vibrationes aequalis durationis, ostenditur omnes vibrationes chordae esse isochronas, et vibrationes duarum chordarum aequalis crassitiei et tensionis,

3 in erg. L 11 corpori (1) per (2) ex L 12 descensuro. (1) At (2) Cum L 18 sagittae
 (1) pro (2) moventur L 25 ibi omnes vibrationes erg. L

5 navis.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort. 6–8 disputatio [...] assignata: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 172 (*GO VIII*, S. 210). G. B. BALIANI, *De motu gravium*, Genua 1646, S. 79.
 9 contestatio [...] Cazre: P. GASSENDI, *De proportione*, Paris 1646 (*GOO III*, S. 564–650). P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. 10 Hugenium: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673, Teil II, bes. S. 24f. (*HO XVII*, S. 131f.). 20 Cycloide.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort. 23 pyrii.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

esse in reciproca ratione longitudinum, cum pendula sint solum in ratione subdupla; si cordae aequales, vibrationes esse in subdupla virium tendentium. Sexta dissertatio est de motu Undulationis, qualis circulorum, laxo, in aquam injecto. Idem in aere facere sonum, et in aere subtiliore lumen. (+ Ego, credo calorem propagari ut sonum per motum liquidi, at non lumen. Praeterea undulatio forte in superficie tantum. +[]]) His passim inserentur, mira artis opera de ducta aquarum, de Molendinis semper euntibus, levandis aquis. De proportione pulveris Minis necessariis, et tormentis. De jaciendis secure bombis de longitudine canonis inferendo quantum fieri potest ictu, de novis machinis ad voluptatem de motu quodam perpetuo de impossibilitate motus Atomorum Epicuri, motum coelorum non esse ab intrinseco, Systema Tychonis posse Mechanice explicari; de ratione 10 mechanica explicandi corporis duritatem. De fluxu et refluxu maris origine fontium.

[127 r°] Ebene bois fort pesant, sapin, bois fort leger. P. P a r d i e s *Statique* artic. 14. ligne de direction du Corps du Centre de Gravité au Centre des Graves.

20 *Cette obelisque prodigieuse de Rome se soutient sur son pied-estal, sans y etre cimentee autrement que par son propre poids.*

21 Pictoribus observandum est, ut linea directionibus, nunquam non cadat in basin corporis, alioquin talis positura est impossibilis.

25 Proposition fondamentalle de la Statique. Corpora sunt in aequilibrio si longitudines brachiorum librae, sunt in ratione ponderum reciproca. Hoc demonstrat demonstratione quae omnes evitet difficultates demonstrationis Archimedae, sed dissimulat 20 art. 30. eam demonstrandi rationem deberi ingenio Galilaei.

35 Natura tantudem ponderis in animalibus ab utroque latere locavit, item anteretroque observante quoque Galeno. Partes geminae, aequa distant e medio, simplices in medio. Si quae non in medio, ab alterius generis membro compensatur, ita hepar, lien, cor, pulmones, sed et animalia se accommodant corporum naturae. Ventricosi retro se 25 inclinant, at gibbi, et qui onere portant, antrorsum. Si nos inclinamus levandi aliquid causa pedem retrahimus, aut hominum toutes les fesses, alioquin laberemur, cum plus sit

2 aequales, (1) vires esse (2) vibrationes [...] virium L 3 qualis | fit *gestr.* | circulorum, L
 5 lumen. (1) Lumen (2) Praeterea L 8f. machinis (1) aptis ad (2) ad jucundi (3) ad voluntatem
 L 12 Ebene (1) poids (2) bois L 13 Corps (1) passe d (2) du L 14 20 (1) la Grande
 Ob (2) *Cette obelisque prodigieuse L*

2 tendentium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

13 Graves.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 17.

19 reciproca.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 31.

23 Galeno.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 49.

11 fontium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

17 impossibilis.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 27.

20 Archimedae.; I. G. PARDIES, a.a.O., S. 40.

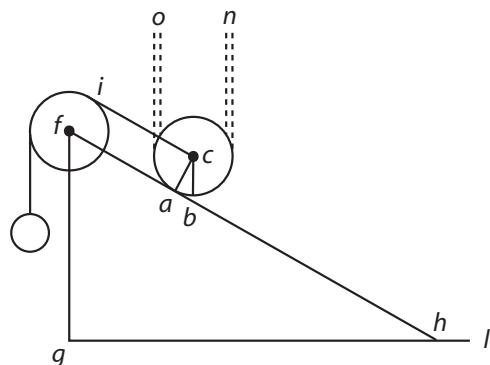
5 ponderis, antrorsum. Hinc nihil remotiosculum elevabis, lorsqu'on met les talons joignant contre une muraille. *De même quand nous trébouchons, et que nous panchons d'un costé sur le point de tomber, nous étendons incontinent le bras ou la jambe de l'autre costé, afin qu'estant ainsi éloignée au de là des pieds ou de la ligne de direction, ils ayent plus de force, pour balancer le reste du corps. Les oiseaux qui ont un long col, ont aussi des longues jambes, qu'ils estendent en arriere en volant, comme les cicognes.*

3 9 *Nous avons plus de force à mordre entre les dents du fond des mâchoires, qu'avec celles de devant la bouche, parce que les mâchoires se meuvent comme autour d'un centre qui est vers le fond des mâchoires.*

10 4 9 Pro rotis per pignons continue vires multiplicantibus necesse est dentes, et interstitia in rota parva, ejusdem esse magnitudinis, quae in rota magna.

5 0 e t 5 8 Cunei explicatio per planum inclinatum, si onus *c* ponatur non attrahi in plano inclinato *fh*. Sed pondere incluso, dans une coulisse *n o*. ipsum planum inclinatum *gfh* sumi pro cuneo, et impelli versus *l* iisdem viribus opus erit ad impellendum, quibus 15 ad elevandum pondus.

5 2 Inaequalitatis in abstractis motus rationibus nullam habendam rationem. Male eos qui ut sale injectum vas aqua plenum, minus salis esse in qualibet parte, cum majus



[Fig. 1]

12 e t 5 8 erg. *L* 17 cum (1) plus (2) majus *L*

5 *balancer*: Bei Pardies contreballancer 5 *corps.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 51. 6 *cicognes.*:
I. G. PARDIES, a.a.O., S. 52. 9 *mâchoires.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 58f. 11 *magna.*: I. G.
PARDIES, a.a.O., S. 75f. 15 *pondus.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 77f.

est totum, ratiocinantur de motu eodem modo et n. 54 contra id quod ait des Cartes, corpus a quiete sua sustineri. Si sint maxima duo corpora in bilance, in aequilibrio, granum sabulis accedens faciet descendere alterum latus, et levabit oppositum, et quidem si incidat celeritate sua, in primis (si aer non obstare intelligatur).

6 0 Vis sans fin, est celle, *qui engraine dans une roue à dents.*

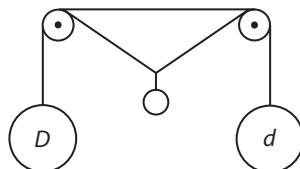
5

6 1 . 6 2 Quod motus est proportionalis viribus, et quod majoribus opus non sit viribus ferendo corpori centum librarum in altitudinem pedis, vel librae in altitudinem 100 pedum. Sed hoc non satisfacere animo, ut pro principio demonstrationum statui queat. Imo demonstratio quam ex Galilaeo attulit non est interna, et cogit non ostendit. Ut *Geometriae Elementorum* Euclidis in comparatione Geometriae indivisibilium.

10

6 6 - 6 9 Utcunque magna pondera dD suspendantur extremis chordae per duas trochleas incidentis, medium tamen pondus quantulumcunque nonnihil ea attrahet, seu chordam attollet ita etsi nullum sit pondus e ipsum pondus chordae pro eo poterit sumi, ideoque impossibile esse chordam qualiscunque viribus perfecte tendere. Ego demonstrationem istam, esse puto paralogismum.

15



[Fig. 2]

2 sustineri. (1) Corpus (2) Si corpus (3) Si sint maxima duo corpora L 2f. bilance, (1) grani sabulis (2) qu (3) vince (4) adj (5) in aequilibrio, granum sabulis L 5f. *dents.* (1) Le mouvement est tousjours pro (2) 6 1 . | 6 2 *erg.* | Quod motus est proportionalis L 7f. librae (1) 100 librarum (2) in altitudinem 100 pedum L 9f. interna, (1) sed e (2) sed a (3) et cogit non ostendit. Ut L 11 6 6 - 6 9. (1) Corpus (2) Utcunque magna pondera L 11 dD *erg.* L

1 modo: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 82f. 4 intelligatur).: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 88-92.
5 *dents.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 99. 9 queat.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 101f. 13 attollet:
I. G. PARDIES, a.a.O., S. 110f. 14 tendere.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 118f.

8. AUS UND ZU JOHN WALLIS, MECHANICA SIVE DE MOTU
 [letzte Monate 1674 – erste Monate 1675]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus J. WALLIS, *Mechanica sive De motu tractatus geometricus*, 2 Bde., London 1670-1671: LH XXXV 14, 2 Bl. 117-124. 4 Bog. 2°. Etwa 14 S. Bl. 117 v° um etwa 3/4 leer, Bl. 118 v° ganz leer, Bl. 124 v° um 1/5 leer. Im Kopf von Bl. 121 r° Leibniz' eigenhändiger Vermerk: *De Motu Wallis Excerpt. 3.* Im Kopf von Bl. 123 r° weiterer eigenhändiger Vermerk: *Wallis De Motu pars IV^a Excerptorum.* Die vier Bogen Bl. 117-124 sind ferner – zusammen mit Bl. 125 – von einem aus Bl. 116 und Bl. 126 bestehenden Bogen umschlossen; Bl. 116 ist dabei leer, Bl. 125-126 überliefern einen Teil von N. 35.

10 Cc 2, Nr. 941 A

Datierungsgründe: Zur Datierung von Leibniz' umfangreichen Auszügen aus John Wallis' Abhandlung *Mechanica sive De motu* (2 Bde, London 1670-1671) bestehen folgende Anhaltspunkte:

(1) Zu Beginn des Stücks N. 9 bemerkt Leibniz, er habe die *Mechanica* zu exzerpieren angefangen, beim Fortschreiten aber feststellen müssen, dass Wallis in seiner Abhandlung unvollständige Beweise geliefert habe (siehe unten, Marginalie auf S. 107). Im vorliegenden Stück N. 8 beklagt sich Leibniz auf Bl. 121 r° mit ähnlichen Worten, Wallis habe im Kap. 11 der *Mechanica* grundlegende Sätze zum elastischen Stoß unzulänglich bewiesen (siehe unten, S. 84.9-13; S. 85.2-4; S. 86.19). Leibniz' Bemerkung zu Beginn von N. 9 lässt sich demnach als eine Anspielung auf die in N. 8 geäußerte Kritik an Wallis betrachten. Es ist folglich anzunehmen, dass N. 8 – wenigstens bis zu Bl. 121 r° – bereits bestand, als Leibniz N. 9 zu verfassen anfing.

(2) Das Stück N. 9 lässt sich wiederum auf die letzten Monate 1674 datieren. Daraus ergibt sich, dass Leibniz spätestens zu jener Zeit die Anfertigung der in N. 8 überlieferten Auszüge aus Wallis' *Mechanica* begonnen hatte.

(3) Sämtliche Textträger des vorliegenden Stücks N. 8 weisen das gleiche Wasserzeichen auf. Dieses ist für die Zeitspanne zwischen Dezember 1674 und den frühen Sommermonaten 1675 mehrfach belegt.

(4) Das gleiche Wasserzeichen liegt insbesondere bei den dem mechanischen Phänomen der Reibung gewidmeten Stücken N. 34 und N. 35 vor, wobei N. 34 von Leibniz auf Mai 1675 und N. 35 editorisch auf Mitte 1675 datiert sind. Da die mit dem Phänomen der Reibung befassten Stücke insgesamt Leibniz' Auseinandersetzung mit Wallis' *Mechanica* (sowie mit Mariottes *Traité de la percussion*) voraussetzen, ist es anzunehmen, dass N. 8 spätestens im Mai 1675, höchstwahrscheinlich aber bereits in den Monaten zuvor abgeschlossen wurde.

Aus den genannten Gründen erweist sich als plausibel, dass Leibniz' Auszüge aus Wallis' *Mechanica* in einem Zeitraum entstanden sind, welcher die letzten Monate 1674 und die ersten Monate 1675 (bis spätestens Mai) umfasst.

[117 r°] *Mechanica sive de motu tractatus Geometricus* – autore Johanne Wallis, SS. Th. Doct. Geometriae professore Saviliano etc. Pars prima in qua de motu generalia[,] de gravium descensu et motuum declivitate, de libra. Londini typis Guilielmi Godbid, impensis Mosis Pitt.

C a p . 1 . *De motu generalia*. *M o m e n t u m appello quod motui efficiendo con- 5
ducit, i m p e d i m e n t u m quod motui obstat*. Pondus mensura gravitatis. D e c l i-
v i t a s in descensu[,] a c c l i v i t a s in ascensu[,] comparatio ex motus longitudine et
altitudine.

O b l i q u i t a s est angulus quem facit directio mobilis ad directionem moventis.
I n c l i n a t i o ad Horizontem est complementum obliquitatis. 10

P r o p . 2 . Rationum quotientes vocat Euclides [πηλικότετας], interpres male
vertunt quantitates.

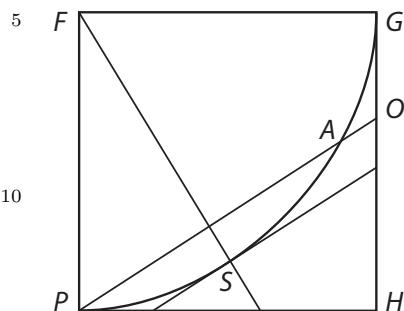
Prop. 7. *Effectus sunt causis suis adaequatis proportionales*. Hanc propositionem ait
transitum aperire a mathematica ad physicam.

Cap. 2. prop. 33 Wallisii valde male concepta. Dixerat prop. 32 perpendiculum 15
quodvis ut *FP* (: centrum est in *F* pondus in *P* :) quantilibet vi dimoveri posse loco,
quia quantulacunque sit vis, ad pondus *P*, tamen rationem rectae *OH* ad *PH* posse
intelligi minorem. Recte huc usque. Jam ait: *grave pendulum datum quo us- 20
que extra perpendiculum data vi movebitur determinare*. Sit
scilicet vis ad pondus *P*, ut *OH* ad *HP*. Ducta *PO* quae circumf. secet in *A*. bisecto arcu

11 πηλικόζετας *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 15 valde | erronea aut gestr. | male concepta *L*
17f. vis, (1) possit tamen fieri, ut (2) rati (3) ad pondus [...] minorem *L* 18 Jam | hinc gestr. |
ait *L* 20 bisecto (1) angulo (2) arcu *L*

1–4 *Mechanica* [...] Pitt: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670–1671, Titelblatt des ersten Teils.
5 *De motu generalia*: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 1 (*WO* I, S. 575). 5f. *M o m e n t u m* [...] *obstat*:
a.a.O., S. 2 (*WO* I, S. 576). Zitat mit Auslassungen. 6 Pondus [...] gravitatis: a.a.O.,
S. 4 (*WO* I, S. 577). 6–8 Declivitas [...] altitudine: a.a.O., S. 6 (*WO* I, S. 578).
9f. O b l i q u i t a s [...] obliquitati: a.a.O., S. 7 (*WO* I, S. 578). 11f. P r o p . 2 [...] quantitates:
a.a.O., S. 9f. (*WO* I, S. 580f.). Vgl. EUKLID, *Elementa* V, def. 3. 13 Prop. 7 [...] *proportionales*: J.
WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670–1671, S. 15 (*WO* I, S. 584). 13f. Hanc [...] physicam:
a.a.O., S. 16 (*WO* I, S. 584). 15–18 Dixerat [...] minorem: a.a.O., cap. 2, S. 64f. (*WO* I, S. 614).
18f. *grave* [...] *determinare*: a.a.O., S. 65 (*WO* I, S. 614). 19–S. 66.3 Sit [...] potest:
a.a.O., prop. 33, S. 65 (*WO* I, S. 614f.). Siehe auch a.a.O., prop. 34, S. 66 (*WO* I, S. 615).

PA in *S*. ait non posse [pondus *P*] pervenire nisi usque in *S*. Ratio scilicet quia infra *S* minor est acclivitas, et ideo [vis] facilius movet[,] supra *S* major quam quae est ipsius *PO* in qua sola movere pondus *P* potest.



[Fig. 1]

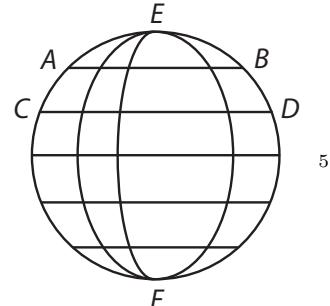
Vera haec, sed nemo ex propositione sic divinaret, crederet enim potius, quanto ictu impresso quoisque elevari debeat. Res ex ejus sensu tali exemplo declarari potest: si *P* suspensum ex filo *FP* sit pondus compositum ex plumblo et subere, plumblo intra lignum abscondito, pendulum ejusmodi in aqua locatum ascendet ad certum usque inclinationis gradum, si levitas ligni sit ad gravitatem plumbi, ut *OH* ad *PH*, ascendet perpendicularum usque in *S*. Et ita jucundum exhibebitur spectaculum quo perpendicularum in media aqua stabit certa quadam ratione mirantibus spectatoribus inclinatum. Quod si possit tegi filum suspendens mirabitur

spectator tanto magis. Interea [indicis] digitis ostensio, et varia jam sic spectacula exhiberi possunt. (+ Eadem serviant ad mirum librae genus. [+]) Sit perpendicularum ejusmodi in aqua suspensum angulo si placet semirecto. Inde assurgat aliquid recte, imponendi ponderis capax, extra aquam. Quod exit subtilissimum esse debet, ne ponderis ejus ratio habeatur, nisi malimus rem ponderandam[,] cum est subtili inclusam vitreo globulo[,] in ipsa aqua ponderare. Imo ne pondus rei exeuntis quicquam faciat, effici potest, ut quantum intrat, tantum exeat in circulum aut ut in aequilibri balancier. Quo posito tantum objici potest aquae inaequalitas, et praeterea calculo opus, ob actionem obliquam. Melior ergo haud dubie altera erit libra, solius penduli ope, nunc tantum admoneam aliam applicationem hujus principii superesse perelegantem. Nimirum [117 v^o] concavitate inter duos globos relicta et liquore repleta, in quo globuli vitrei prout opus gravati non nisi ad certam altitudinem ascendere descendere possunt. Opus est autem ut globuli illi fere utrobique tangent duas quibus intercipiuntur sphaeras, ita tamen ut aliqua sit illis ascendendi descendendi libertas. Hoc modo concavitas *EF* quasi in zonas dividi pot-

1 pondus *P* erg. Hrsg. nach Vorlage 1 nisi | in streicht Hrsg. | usque in *L* 1f. infra *S* (1)
 minor est inclinatio (2) minor est acclivitas *L* 2 vis erg. Hrsg. nach Vorlage 7f. si *P* (1) sit com
 (2) suspensum [...] compositum *L* 13–15 aqua (1) velut erectum stabit: (2) stabit [...] inclinatum.
L 16 indici ändert Hrsg. 17 ad (1) pondus (2) mirum librae genus *L* 25 Nimirum (1)
 inter (2) concavitate inter *L* 27 possunt. (1) An (2) Opus est *L* 29 modo (1) globus (2)
 concavitas *L*

[Fig. 1]: Vgl. a.a.O., Fig. 49 (WO I, S. 611).

est aut climata, in quibus morentur, instar superficieis sphærae terrestris. Servit ad res in classes distinguendas, ita tam en ut in singulis classibus divisione aut certa fixa sede opus non sit: applicari potest ad Hierarchiam novem ordinibus angelorum etc. et daemonum, Tabulam Zebetis, animalia et habitus Europæ, Africæ, Asiae etc. prorsus ut pictura sit facta in globo. Partiri licebit in varios quasi meridianos, qui liquoribus aut saltem globis communicationem negent, ita quaelibet cellula, vel interceptio meridianorum novum ordinis genus dabit. [118 r°]



[Fig. 2]

10

Wallis, part. 1. cap. 3. prop. 24, aliquando ita accurate facta est libra $ut \frac{1}{400} ma$ grani huc illuc vertatur, *imo*[,] quod in honoratissimi Boylii quadam bilance observatum est[,] parte unius grani $\frac{1}{1024}$. quod coram compluribus testibus fide dignis experimento facto saepius comprobatum fuit.

$$\frac{1}{\infty} \text{ pars infinitesima.} \quad - \quad + a - b \text{ est eorum differentia.}$$

15

Cap. V est instar libri, est de calculo centri gravitatis. Repetit quaedam ex sua *arithmetica infinitorum*.

Cap. 5. prop. 1. *Si intelligatur infinita series quantorum ab ipso capite seriei*[,] puta 0 vel $\frac{1}{0}$ [,] inchoatorum, et continue crescentium secundum seriem primanorum[,] secun-

4f. ordinibus (1) angulorum (2) angelorum L 7 licebit (1) pro vari (2) in varios L 16 libri, (1) de (2) est de L 17f. *infinitorum*. (1) *Si* (2) Cap. [...] *Si* L

5 Tabulam Zebetis: EPIKTET, *Enchiridion. Una cum Cebetis Thebani tabula*, Leiden und Antwerpen 1670. Siehe LSB VI, 3, N. 24. 11–14 aliquando [...] fuit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 3, London 1670–1671, S. 108 (WO I, S. 641). Zitat mit Auslassungen. 15 $\frac{1}{\infty}$ pars infinitesima.: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 4, London 1670–1671, S. 110 (WO I, S. 645) 17 *arithmetica infinitorum*: J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum, seu Nova methodus inquirendi in curvilineorum quadratura*, Oxford 1656. 18–S. 68.5 *Si intelligatur* [...] 2 ad 3: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670–1671, S. 148 (WO I, S. 667f.). Zitat mit Auslassungen.

danorum, etc. vel subsecundanorum[,] subtertianorum etc. eorumve reciprocum, [quorum] ultimum datum sit; erit totius ratio ad seriem totidem ultimo aequalium, ea quae est unius ad indicem seriei uno auctum. Ita seriei secundanorum index 2 erit trilineum parabolicum ad rectangulum isoparallelum, ut 1 ad $\underbrace{2+1}_3$. Ita in subsecundanis [quorum] index

5 $\frac{1}{2}$, erit parabola ad Rectang. isoparallelum, ut 1 ad $1 + \frac{1}{2}$ seu ut 1 ad $\frac{3}{2}$ seu ut 2 ad 3.

Ut autem intelligatur quid sit index[,] sciendum idem esse quod exponentem abscissae, quae explicat valorem ordinatae, v.g. $\sqrt{3}x^4 \sqcap y$. erit index seu exponens seriei: 4 ~ 3. Nempe extractio divisione, in se ductio multiplicatione, divisio subtractione repraesentatur[:] unde Reciprocorum iidem mole exponentes qui directorum, sed negati,

10 v.g. $y^2 \sqcap x$. est exponens 2. $\sqrt{y} \sqcap x$. est exponens $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{y^2} \sqcap x$. est exponens -2. et

$\frac{1}{\sqrt{y}} [\sqcap x]$ est exponens $-\frac{1}{2}$.

Unde sequitur res in reciprocis satis notabilis. Nempe ut ait Wallis prop. 7. *Si intelligatur ex rectis planisve secundum aliquam ex reciprocis (indicem habentibus negativum)*

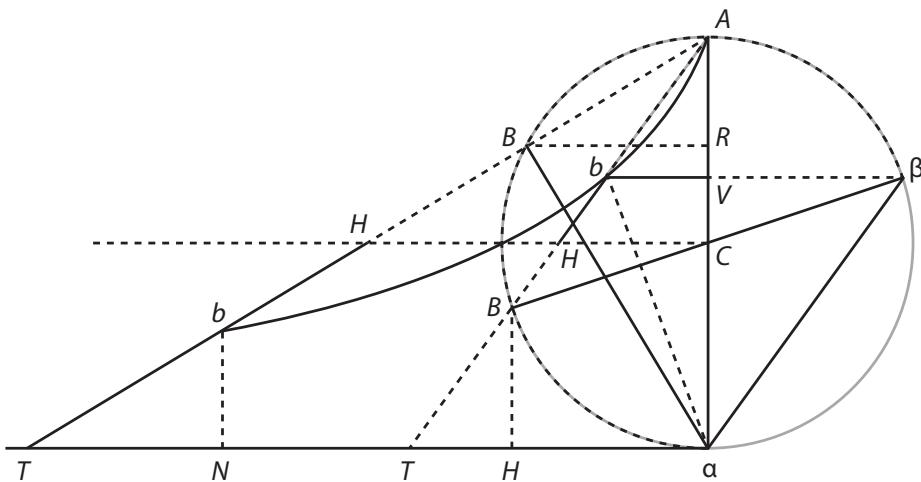
seriem infinitam, (ab $\frac{1}{0}$ ipsa seriei origine inchoatam, et dato terminatam) figura con-

15 *flari: Habebit haec ad verticem latitudinem infinitam, finitam tamen, si ex parte verticis intelligatur vel tantillum plano parallelo abscondi (adeoque figura saltem truncata magnitudinis erit finitae:[]) Aream vero quae sit ad parallelogrammum vel solidum prismaticum super aequali basi aequo altum, ut 1 ad indicem unitate auctum, adeoque vel magnitudine finitam si index sit major quam -1[,] puta $-\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$. vel infinitam si index sit -1 (+ ut*

20 *in Hyperbola Apolloniana +) vel plusquam infinitam, si sit index minor quam -1. puta -2. -3 etc.*

1 quarum L ändert Hrsg. nach Vorlage 3f. erit (1) parabola (2) complementum (3) trilineum parabolicum L 4 rectangulum (1) circumscripum (2) isoparallelum L 4 quarum L ändert Hrsg. 5 Rectang. (1) circumscripum (2) isoparallelum L 6f. exponentem | incognitae seu gestr. | abscissae L 11 $\sqcap x$ erg. Hrsg. 13 reciprocis | in def. 2. gestr. | (indicem L 17) erg. Hrsg. 20 quam | plusquam gestr. | -1. L

12–21 prop. 7. [...] etc.: a.a.O., S. 165 (WO I, S. 679). Zitat mit Auslassung. 19 $-\frac{1}{3}$: In der Vorlage
 $-\frac{3}{4}$.



[Fig. 3, tlw. Blindzeichnung]

De cissoeide haec habet Wallisius Cap. V. prop. 29 et in part. 3. Epilogo ex Miscellaneis prop. 2. *Cissoeidis lineae meminit Pappus lib. 3, prop. 5 pro duabus mediis proportionalibus inveniendis excogitatae.* Cujus haec natura, ut $ABB\alpha$ semicirculus centro C . angulus HCA rectus. $HB \sqcap Hb$. cissoeides Abb. Aliter construi potest eadem curva ex Pappo. Nempe ipsis sinu recto $V\beta$ et verso AV tertia proportionalis est applicata ex curva ad axem seu diametrum circuli, bV . Nempe ducta diametro $BC\beta$ et junctis $A\beta$, $bV\beta$. patet in $\nabla^{lo} \beta bB$, ob bB et $B\beta$ bisectas recta HC . esse HC , et $bV\beta$ parallelas. Ergo anguli ad V recti. Ergo $V\alpha$, $V\beta$, VA , Vb continue proportionales. Ergo positis $AV \sqcap v$ et $V\beta \sqcap s$ (sinu verso et recto) erit: $Vb \sqcap \frac{v^2}{s}$ seu $\sqcap \frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$.

1f. et in [...] prop. 2 erg. L 3 $ABB\alpha$ (1) arcus circuli (2) semicirculus L 5 $V\beta$ erg. L
 5 AV erg. L 9-S. 70.1 $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$. (1) Porro ut primus notavit Hugenius portiones $b\alpha A$, aequales
 (2) Est [...] notabilis L

[Fig. 3]: Vgl. a.a.O., Fig. 205 (WO I, S. 904). 1f. De cissoeide [...] prop. 2: a.a.O., S. 531-533 und pars III, cap. 15, S. 754-759 (WO I, S. 904-910). 2-4 *Cissoeidis [...] Abb:* a.a.O., pars II, cap. 5, S. 531 (WO I, S. 904). Vgl. PAPPOS, *Mathematica collectio*, l. III, probl. I, prop. V.
 4-9 Aliter [...] $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 533 (WO I, S. 905). Vgl. PAPPOS, *Mathematica collectio*, l. III, probl. I, prop. V.

Est et alia hujus curvae proprietas notabilis. Producatur Ab . Dum occurrat tangentи oppositi circuli verticis α , nempe ipsi αT , in punctis T erit ubique $\alpha T \sqcap b\beta$ quia AT et $\beta\alpha$ parallelae, quod probo, quia idem angulus $AB\beta$, et $B\beta\alpha$ ad eandem rectam $B\beta$. Nam arcus $\alpha B \sqcap$ arcui $A\beta$. Est et alia proprietas, quod semper $AB \sqcap bT$ vel $BT \sqcap Ab$, quia 5 $H\alpha \sqcap V\beta$. ergo $bV \sqcap TH$. ergo $BH \sqcap AV$, vel $BT \sqcap Ab$. vel denique $bT \sqcap AB$. quod ex eo potuissest probari, quia $AH \sqcap HT$. Jam Hugenius observat spatium $AbbT\alpha \sqcap$ triplo segmento $BB\alpha B$ addito $\nabla^{lo} AB\alpha$. Wallisius sic enuntiat brevius: spatium $Ab\alpha \sqcap$ triplo segmento $BB\alpha B$. Cum sit $AB \sqcap bT$. erit $bN \sqcap AV$. [119 r°]

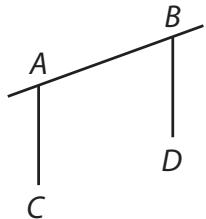
Wallisii *Mechanica de Motu* pars III^{tia} ubi de vecte et reliquis illis machinis quas vocant 10 fundamentales et *Motibus compositis acceleratis, retardatis, et projectorum; de percussione, de cuneo, de Elatere, et Resilitione seu Reflexione, de Hydrostaticis et aeris aequipondio deque variis quaestionibus Mechanicis*. Mihi unica pars 3^{tia} videtur vere Mechanica, nam parte prima generalia, parte 2^{da}, vix nisi Geometrica habentur.

C a p . 6 . p r o p . 1 . ubi de vecte. *Sic aliquando in plura distribuitur motus, ut ambiguum sit, quid sit fulcrum, quid mobile. Sic in navium remis dum vis manubrio applicatur, palmula aquae ut fulcro innixa scalmum cum conjuncta navi submovet. Verum cum non ita firmum fulcrum sit aqua, quin et ipsa nonnihil pressa cedat, ratione motus hujus scalmus pro fulcro erit, aqua pro mobili. Cum vero et remus incurvetur; hinc tertius oritur motus, et hi tres motus se minuant invicem.*

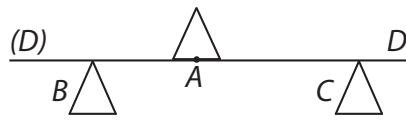
Si ejusdem vectis duo fulcra AC . BD , obliquo situ non partiuntur onus aequaliter sed plus sustinet AC inferior, quod patet erigendo longam scalam aut perticam. Nam si AB plane fiat perpendicularis horizonti BD nihil feret, AC omnia. Hinc partiri licebit onus in data ratione ipsa obliquitate.

2 $\sqcap b\beta$ (1) seu e (2) quia L 4 arcui erg. L 4 $A\beta$. (1) Unde et semper (2) Est [...] semper L 8 $BB\alpha B$. (1) Nota est $\alpha b \sqcap \alpha B$. NB. (2) Cum [...] $AV L$ 12 videtur (1) utilis illis qui (2) vere Mechanica L 12f. Mechanica (1) reliqua enim (2) nam L 13 prima (1) non (2) generalia L 15 quid sit (1) vectis quid mobile (2) fulcrum, quid mobile L 15 in (1) navis (2) navium L 22f. licebit (1) vires (2) onus L

1–3 Producatur [...] parallelae: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670–1671, S. 754 (WO I, S. 906). 6f. Hugenius [...] $\nabla^{lo} AB\alpha$: a.a.O., S. 754 (WO I, S. 906f.). Siehe C. HUYGENS, *Brief an J. Wallis vom April 1658*, in HO II, S. 170–173. 7f. Wallisius [...] $BB\alpha B$: J. WALLIS, *Mechanica*, p. III, c. 15, London 1670–1671, S. 758 (WO I, S. 909f.). 9–12 Wallisii [...] Mechanicis: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670–1671, Titelblatt des dritten Teils. 14–19 *Sic [...] invicem*: a.a.O., cap. 6, S. 575 (WO I, S. 943). Zitat mit Auslassungen. 20–23 Si ejusdem [...] obliquitate: a.a.O., S. 581 (WO I, S. 947).



[Fig. 4]



[Fig. 5, gestr.]

[Folgender kleingedruckter Text gestrichen:]

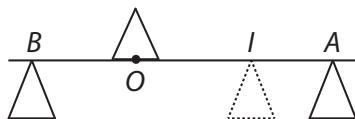
Prop. 5. 6. Vectis sit horizontalis, pondere suo onerans duo fulcra B . C , tunc onus inter se partiuntur, idque in ea ratione quae est reciproca distantiarum suarum a centro gravitatis A . Itaque magis premitur fulcrum, cui proprius centrum gravitatis. Nimurum ponatur vectis pondus in punctum A colligi. Premitur fulcrum B , tanta vi quanta esset vis sustentatrix ponderis A si abesset fulcrum B . Quod si jam abesset fulcrum B , ponamus vim sustentatricem ponderis A , esse in puncto D distantia qualibet CD . Ut ergo sustineat, erit D ad vim quam exercet A , ut AC ad DC seu in reciproca distantiarum. 5

Cap. VI. prop. 5. *Si vectis, (Tignum, palanga, Trabs oblonga) situ horizontali jacens, utroque sui extremo fulcris sustineatur, fulcra bina sustinentia onus inter se partiuntur, idque in ea ratione, quae est reciproca distantiarum suarum a vectis centro gravitatis, 10 et quidem utrumvis eam totius portionem sustinet, quae ad totum eam habeat rationem, quam habet contrarii fulcri distantia ad distantiam totam seu vectis longitudinem. Aequaliter partiuntur si centrum gravitatis sit in medio, si non sit, id magis premitur cui proprius centrum. Idem est si vectis nullum intelligatur pondus, sed is alio pondere oneratus, quod censendum est locatum, ubi est ejus centrum gravitatis.*

15

2 (1) Quin etsi vectes (2) Prop. 5. 6. Vectis L 2 horizontalis, (1) non sit sermo de ejus pondere, sed imposito tantum A (2) pondere suo onerans L 3 gravitatis | vectis gestr. | A . Itaque L 6 fulcrum B , (1) tunc vi utique qua (2) ponamus [...] ponderis A , L 7 vim quam exercet erg. L 14f. oneratus, (1) cuius cent (2) quod [...] gravitatis. L

2–7 Prop. 5. [...] distantiarum: a.a.O., S. 579–581 (WO I, S. 946f.). 8–15 prop. 5. [...] gravitatis: a.a.O., S. 579f. (WO I, S. 946).



5

[Fig. 6]

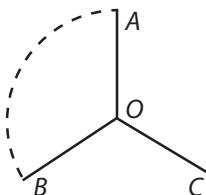
ut in reciproca ratione distantiarum, fulcri et oneris, seu ut BO ad BA . Ergo vis in $A \sqcap \frac{O \sim BO}{BA}$. Eodem modo vis in $B \sqcap \frac{O \sim AO}{BA}$. Ergo $\frac{\text{vis in } A}{\text{vis in } B} \sqcap \frac{BO}{AO}$ seu in reciproca distantiarum. Perelegans demonstratio. Hinc potest ita aptari locus ponderis, ut uno fulcro existente altero debiliore, proportionaliter onerentur omnes. Velle tam rigorosius ista demonstrari. Nam supponitur ita inter calculum unum omnia, id scilicet quod subtrahi fingitur, alterum nihil substinere.

Hinc jam prop. 7 infert Wallisius, hinc calculari posse *quanta cuivis vectis puncto firmitas requiratur ne rumpatur*[,] sive de solo vectis pondere, sive et de alio imposito pondere quaestio sit. Nimirum si de puncto aliquo quaeratur ut I . tanta requiritur minimum firmitudo in I . quanta opus esset fulcro in I positio, si nullo vinculo continerentur. Quod fulcrum imaginarium punctis repraesento, erunt enim quasi duo vectes BI . IA habentes unum fulcrum commune, quod proinde centro gravitatis tum ponderum omnium in BI tum ponderum omnium in IA , oneratum intelligendum est. Mihi haec rationi satis consentanea videntur, etsi nescio quid contra margini ascripserit Hugenius in suo Wallisii

2 in A erg. $L = 7$ distantiarum, (1) seu ut (2) fulcri et oneris, seu ut $L = 10$ debiliore, (1) nihilominus aequi (2) proportionaliter $L = 12$ f. substinere. (1) An forte ita procedendum esset (2) Hinc $L = 14$ rumpatur (1) suo pondere. (2) sive de solo vectis pondere, $L = 15$ sit (1), (nimirum (a) ponderum omnium onerantium (b) pondera omnium onerantia sive vectis solus, sive (aa) alia (bb) aliorum cum aut sine vecte pondus ponatur ex eorum centro gravitatis pendere. Inde (2). Nimirum L

[Fig. 6]: Vgl. a.a.O., Fig. 232 (WO I, S. 947). 1–9 O centrum [...] distantiarum: a.a.O., S. 580f. (WO I, S. 946f.). 13–19 prop. 7 [...] intelligendum est: a.a.O., S. 582f. (WO I, S. 948). 20–S. 73.1 quid [...] exemplari: Ein Exemplar der 1670/71-Ausgabe von Wallis' *Mechanica* ist in dem Katalog verzeichnet, der kurz nach Huygens' Tode 1695 für die öffentliche Auktion seiner Buchsammlung erstellt wurde: Siehe *Catalogus ... librorum, praecipue mathematicorum, politicorum et miscellaneorum ... Christiani Hugenii*, den Haag 1695, S. 8 (Libri mathematici in quarto, Nr. 104; der Katalog ist in HO XXII zwischen S. 816 und S. 817 abgedruckt). Dieses Exemplar der *Mechanica* ist aller Wahrscheinlichkeit nach dasjenige, das Leibniz zum Exzerpieren vorlag und in dem er Huygens' Randbemerkungen lesen konnte. Dessen Spuren lassen sich nach der genannten Auktion nicht weiter verfolgen.

exemplari. Unum notandum, etsi hic dicatur fulcro hoc quo ait Wallisius modo onerari[,] hoc tamen intelligendum est, si scilicet ambo sustineant. Sed hoc videtur nihil esse. Nam si scilicet ponantur sustinere, nihil amplius habemus quod quaeramus. Quaeritur enim quanta vi opus sit, ut sustineant, id est quae sit vis minima sustinens, seu maxima non sustinens in fulcris. Et sciendum proinde est, cuilibet fulcro totam vim sustinendam, 5 saltem pro distantiae ratione variatam, itaque non dicendum esse vim totam esse partitam. Nam in pluribus ejusmodi concinnantibus nullus est locus qui non sustineat totam massam *d i s j u n c t i v e*, in eo igitur [119 v°] hallucinatus videtur Wallisius qui sumsit conjunctive[:] error. Porro ex hypothesi ista multa calculat Wallisius, ut quid fiat si vectis sit inclinatus seu fulcra inaequalis altitudinis. Item si plures vectes in uno puncto ut O 10 commissi. Nam quoad hoc, stantibus fulcris A et B . remoto C movebitur onus in O circa rectam AB , velut axem aequilibrii, itaque hinc aestimanda distantia C ab illo axe, etc. Hinc jam progrederit ad aestimandas contignationes et tabulata. Sed semper eundem errat errorem, qui est profecto in praxi quoque maximus, quod scilicet fulcra partiantur vim oneris inter se, quod verum est, si aeque firma sint, sed si vel unum eorum non esset 15 capax toti sustinendo ibi frangeretur. Est ergo ut ita dicam, ut in re conjunctis.



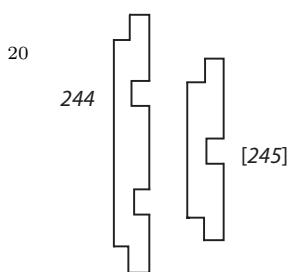
[Fig. 7]

Interea quod sequitur non est inelegans: Prop. X. *Contignationem planam ex tig-nis multo brevioribus, quam sit areae longitudo invicem conjunctis construere*. Jam quod adjicit, *et computo aestimare*, huic non fiderem. Explicatio: *potest* vero inquit *hoc vari-is modis fieri*. *Eam vero formam prae caeteris seligendam putavi quam jam olim anno 20 1644 Cantabrigiae primum delineabam, in Collegio Reginensi in quo tum temporis socius eram, et quam non ita multo post tigillis ligneis construendam curabam, (quo manifestius indicarem, theoriam posse in praxin reduci); eamque in vesperiis Comitiorum Oxoniae,*

2f. sustineant. (1) Nam si vel unum ex illis sit debilius, toto (2) Sed hoc [...] Nam si L 14 scilicet (1) partiri (2) fulcra partiantur L 19 fiderem (1) posse (2). Explicatio: *potest L*

17f. Prop. X. [...] *construere*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 6, London 1670-1671, S. 589 (WO I, S. 953). 19 *et [...] aestimare*: a.a.O. 19-S. 74.17 *potest* [...] patet: a.a.O., S.589f. (WO I, S. 953f).

anno 1652, postquam ad munus illud, quod etiamnum sustineo, vocatus eram, solenni
praelectione exponebam, ejusque calculum vesperiis Comitiorum anni sequentis 1653 si-
militer explicabam. Quamque ex eo tempore tum nostratum tum exterrorum non pauci
satis approbarunt, aliqui etiam imitati sunt; quam et serenissimus Rex noster, Carolus
5 II, post auspicatum suum in Angliam redditum, inter [χειρήλα] sua dignatus est repo-
nere. Specimen exhibit areae quadratae cuius latitudo est fere quadrupla longitudinis
tignorum longissimorum, quae ita sunt invicem intertexta, ut se mutuo sustineant. Et
quidem quo supra planitiem non assurgant, qua parte tignum quodvis aliud sibi superne
impositum sustinet (quod sui partibus intermediis fit) superne ad medianam quasi partem
10 excavatur, qua parte vero alii impositum sustinetur, quod in sui extremis fit, tantundem
quasi excavatur inferne, quo fit, ut sibi mutuo impacta aream planam faciant. Si tamen
metuendum videatur ut (+ dicendum, ne +) propter ligni naturam flexilem partes me-
diae onere pressae nonnihil subsidant: huic incommodo cavebitur, si excavationes non
praecise ad medianam tigni crassitiem pertingant, sed paulo citra medium desinant. Quippe
15 hoc pacto assurget paulum in singulis juncturis contignatio, qua compensetur illa exigua
depressio, quae ex curvatura oriatur. Faciem lateralem tigni longioris exhibit figura 244.
brevioris figura 245, facies superna in ipsa fig. 243 satis patet. Sed haec non opus
curiosius descri-

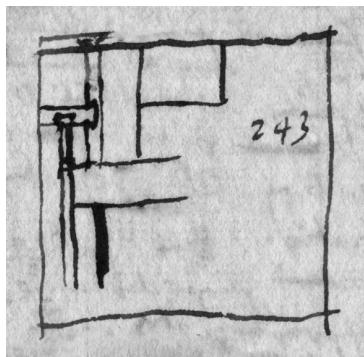


bere[,] habetur enim figura apud Monconisium. Omissa putanda quae lineis a me transfixa. Si *area minus lata ut paucioribus tignis de muro in murum eatur, eousque ut non nisi quaternis sit opus tignis ut in fig. 246 vel etiam, quae est figura omnium simplicissima, ternis tignis, ut in fig. 247.*

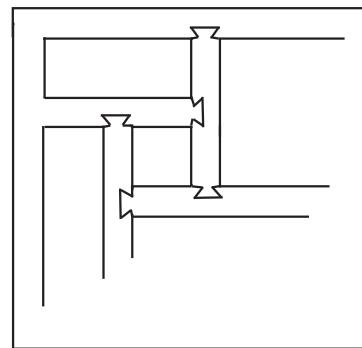
[Fig. 8]

5 κημειλα L ändert Hrsg. 17 figura 245, (1) figura (2) facies [...] 243 L 19 Monconisium.
 (1) Omitte partem lineae 2 jungentem I et II lineas (2) Omissa putanda L 20 lineis (1) notata
 (2) a me transfixa L

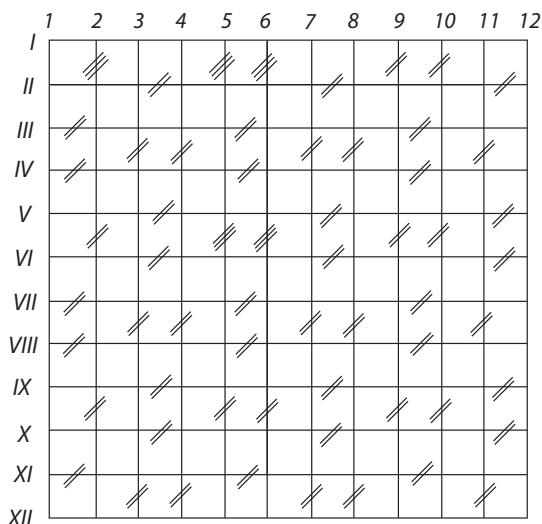
19 figura apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Lyon 1665-1666, Teil II, S. 49f. und Fig. 8. 19f. Omissa [...] transfixa: Siehe die von Leibniz gezeichneten Verbindungsstriche in der Abbildung [Fig. 11] auf S. 75. 20-23 Si area [...] fig. 247: WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 6, London 1670-1671, S. 591 (WO I, S. 954f.). Zitat mit Auslassungen. [Fig. 8]: Vgl. a.a.O., Fig. 244 und 245 (WO I, S. 954).



[Fig. 9]

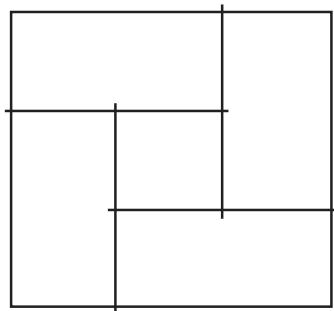


[Fig. 10, erg. Hrsg. nach Wallis]

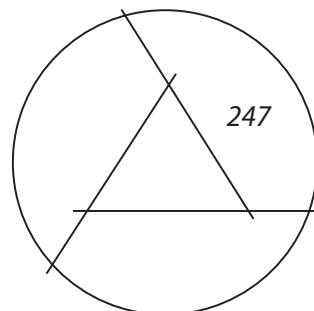


[Fig. 11]

[Fig. 10]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 9] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 243 (WO I, S. 953).
 [Fig. 11]: Vgl. a.a.O. Die Verbindungsstriche hat Leibniz ergänzt.



246



[Fig. 13]

[Fig. 12]

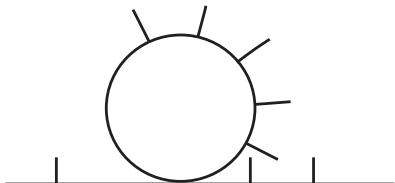
[120 r°] In schol. ad cap. 7. prop. 3 disserit de rotis, quales curruum. *Observatum est in usu communi, quod et Aristoteles attigit in Quaest. Mechan. 9, majores rotas, sphaeras, cylindros facilius moveri.* Cylindrum quali utimur in hortis ad complanandum[,] *scytalem* vocat Aristoteles. Si aeris (vel aquae) *resistentiae ratio habeatur*[,] magis obsistetur majori. Sed scabrities soli potius advocanda. Dentes impliciti ne labantur impident[,]
5 non ut volvantur, unde rotunda moventur facilius. Hinc difficile trahuntur currus rotis sufflaminatis. Hinc fit etiam forte quod projecta in aere volvuntur, v.g. quae funda projiciuntur[,] circulariter lata fuere antequam *relicta funda per circuli tangentem procedant*,
projecti partes ab hujus circuli centro remotiores[,] *majores propterea circumferentias eo*
10 *motu descripserant adeoque velocioris motus conceperant impetum quam quae propiores*,
qui quidem impetus inaequales, ubi ex peripheria ad rectam tangentem transitur volutio-
nem inchoant (projecti centro per rectam procedente partibusque superioribus concitatus
reliquis) eademque coepta cum nihil impedit perseverat. Porro quod facit in humi volutis

13 Am Rand: NB.

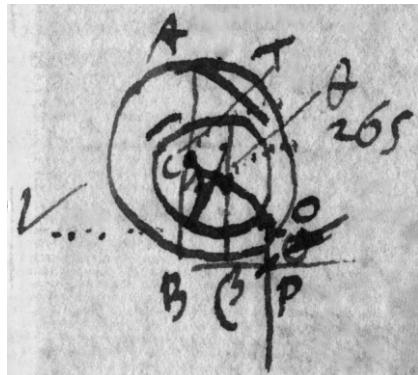
5 Sed (1) cur rotam (2) scabrities L

[Fig. 12]: Vgl. a.a.O., Fig. 246 (WO I, S. 955). [Fig. 13]: Vgl. a.a.O., Fig. 247 (WO I, S. 955). 1–3 *Observatum [...] moveri*: a.a.O., cap. 7, S. 617 (WO I, S. 973). Zitat mit Auslassung. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a14–16. 3f. *Cylindrum [...] Aristoteles*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670–1671, S. 618 (WO I, S. 974). Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a16. 4f. *Si aeris [...] majori*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670–1671, S. 618 (WO I, S. 974). 5f. Sed [...] facilius: a.a.O., S. 618f. (WO I, S. 974). 6–13 Hinc difficile [...] perseverat: a.a.O., S. 619 (WO I, S. 974f.). Zitat mit Auslassung. 13–S. 77.2 *quod [...] mobilem*: a.a.O. 619 (WO I, S. 975). Zitat mit Auslassungen.

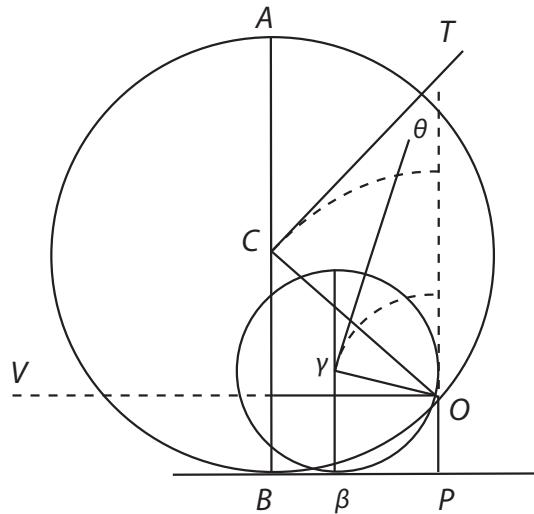
soli asperitas id facit in Trochlearum orbiculis asperitas funis [ductarii], quasi fingas non rotas sed fundum moveri. Hinc facilius movetur funis circa orbiculum mobilem.



[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16, erg. Hrsg. nach Wallis]

1 ductari L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 16]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 15] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 265 (WO I, S. 974).

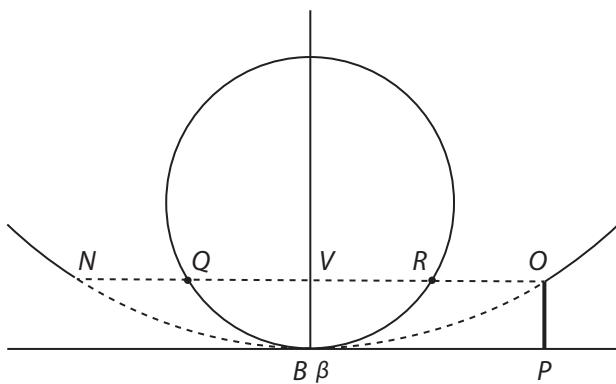
Si superandae sint in plano eminentiae, acclivior erit ascensus per circuli minoris tangentem[,] ideo difficilior. Et post ascensionem acclivem fingendum porro est, circa extreum punctum seu apicem rotam volvi debere, ut porro progrediatur. [Imaginare] jam rotae tantum centrum gravitatis quod est ipsum circuli seu rotae centrum, volvi[;]³ major obliquitas in tangente *CT* ad arcum circuli quem describit centrum majoris, quam $\gamma\theta$ quem minoris. Et forte ait nunc esse angulum *BCO*, $\beta\gamma O$ quem vult Aristoteles cum dicit angulum circuli majoris habere nutum ad angulum circuli minoris (quod male interpretes ad angulum contactus trahunt,) nam et minor est angulus *BCO* quam $\beta\gamma O$. adeoque *C* directius imminet, et obliquior angulus [COP] quam γOP . adeoque *C* minus offensat,⁴ (: si vero de angulo contactus intelligeretur, plus offensaret rota vel sphaera major quam minor quia pluribus subjectis partibus simul incumbit cylindrus seu sphaera materialis, ut post dicetur. :) Sive igitur superanda sit sive deprimenda eminentia *PO*, quorum ut plurimum vel alterum vel utrumque faciendum erit, quo volutio continuetur, magis vallebit rota major caeteris paribus. Sin abrumpenda esset eminentia *PO* vel propellenda:⁵ cum hoc per pulsum lateralem faciendum sit, et potissimum in horizontali recta ut *VO* secundum quam vel huic parallelam fit tractio horizontalis[,] quae magis hic spectanda quam perpendicularis pressio, id potius fiet per rectam γO quae a situ horizontali minus recedit, quam per *CO*. Adeoque hoc respectu Rota minor praevalebit majori, sed hoc rarius contingit, et vix nisi in altioribus obstaculis. Eminentiae minores deprimi solent vel superari potius quam propelli.⁶

Est et alia Ratio pro majore. *Dum ab eminentia una [ad] alteram transit magis deprimitur minor quam major rota*, et ideo ei ex profundiori valle assurgendum. Est et alia ratio[:] si rota minor aequa gravis majori, Rota minor deprimat planitem *NVO* usque

3 debere, | velut cum cycloideum describere gestr. | debet, streicht Hrsg. | ut porro *L* 3 Imaginare *L ändert* Hrsg. 5 tangente (1) ad *CT* circuli (2) *CT* ad (a) circulum (b) arcum circuli *L* 5 quam | ad streicht Hrsg. | $\gamma\theta$ *L* 6 angulum (1) de quo loquitur Aristoteles (2) *BCO* [...] Aristoteles *L* 9 *OP* *L ändert* Hrsg. 21 ab *L ändert* Hrsg. 23 majori, (1) majus ejus segmentum (2) quod intra terram lutumque imprimetur rota minore, majus erit quam quod majore (3) Rota [...] planitem *L*

1–6 Si superandae [...] minoris: a.a.O., S. 620 (*WO I*, S. 975). 6–20 Et forte [...] propelli: a.a.O., S. 621 (*WO I*, S. 976). Zitat mit Auslassungen. 7 *angulum [...] minoris*: ARISTOTELES, *Mech.* 8, 851b38f. 7 interpretes: Wallis weist an dieser Stelle auf Henri de Monantheuil, Bernardino Baldi und Giovanni di Guevara hin. 21–S. 79.4 Est et [...] penetrabit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670–1671, S. 622 (*WO I*, S. 976f.).

ad B vel β . Ergo subjectae materiae tantum loco pellet, quo locum faciat segmento QRB . *Quo autem major eo penetret tantum deprimendum erit seu loco pellendum, quantum est segmentum NBO , quod majus segmento QBR . Hoc ergo ut fiat majore opus est pondere. Ponitur autem utriusque pondus aequale, non ergo fiet, ergo major tam alte non penetrabit.* Hactenus rotam consideravimus ut gravem, at seclusa quoque gravitatis consideratione idem habet locum. In superiore figura, 265 amoliendus obex OP . vis applicata in A , vel ut in cylindris plerumque aut rotis, in C . fulcrum vectis [AB.] Fortius ergo agerget applicata in C . quam in γ . 5



[Fig. 17]

Quod attinet ad funes ductarios et trochlearum orbiculos[,] premitur orbiculus contra axem a fune[,] hinc frictio. Et quo axis major hoc et frictio. Hinc in majoribus orbiculis 10 minor ratio axis, ad circumferentiam orbis, ideoque frictionis quae in ea fieret manente

10 *Über majoribus orbiculis: ex Baldo^[a]*

^[a] ex Baldo: B. BALDI, *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes*, Mainz 1621, S. 78-80.

2f. *penetret* (1) *tantundem* quo autem major eo pen (2) tantum [...] QBR . L 6 obex (1) 265. (2)
 OP . L 7 B. L ändert Hrsg. nach Vorlage 11 in ea erg. L

1 quo: In der Vorlage *quantum*. 5-8 Hactenus [...] quam in γ : a.a.O., S. 622f. (WO I, S. 977).

6 figura, 265: Siehe oben, [Fig. 15] und [Fig. 16]. [Fig. 17]: Siehe a.a.O., Fig. 267 (WO I, S. 976).

9-S. 80.6 Quod [...] *frictionem*: a.a.O., S. 624 (WO I, S. 978). Zitat mit Auslassungen.

orbiculo ob resistentiam axis; praesertim cum et vis ad majorem a centro motus distantiam applicetur. Eadem in plaustrorum curuumve rotis. *Nam axium extrema quae rotarum modiolis immittuntur, onera pressa, ita premunt foraminum imo, ut non possit sine frictione converti rota circa axem suum, in parte praesertim inferiori. Quam causam assignat Arist. Mech. Q. 11. cur supra scytalas facilius moventur onera quam supra currus[,] nempe ob evitatem axis frictionem.*

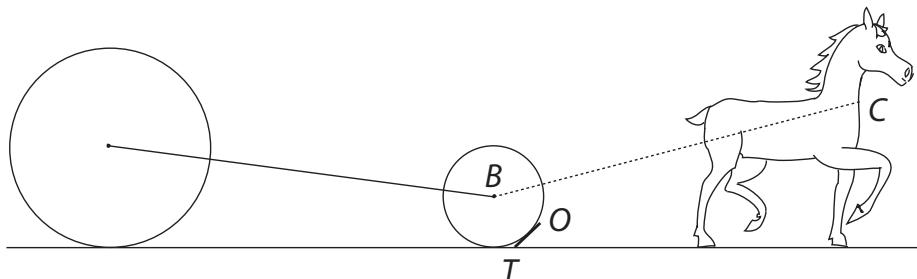
Est et alia ratio a frictione quae favet majoribus rotis vel orbiculis, sumta et ipsa a frictione. [120 v°] Posita nimirum eadem utrobique axis magnitudine[,] non tantum difficilior superabitur hoc frictionis impedimentum in axe, in minoribus rotis, sed etiam saepius repetetur, quia ut aequale spatium percurrat rota minor, saepius convertetur. Hinc et plastrorum rotae anteriores et axes citius teruntur et saepius reparantur. Cui tamen conferre potest, quod quia [inferiores] plerumque esse solent rotae anteriores magis a pondere premuntur.

Cur plastrorum rotae anteriores posterioribus minores? Ratio quia ob viarum flexus saepe plastrum vertendum, cui multum conductit rotarum anteriorum parvitas. Magno opus foret circuitu si aequales essent anteriores posterioribus. Sed est et alia ratio. Notandum *lora quae plastris equum alligant affixa esse saltem mediate ad axem anteriorem ejusve capita, saltem non inferius quam sit axis ille.* Si axis ille aequalis pectori equi[,] [tractus] erit horizontalis seu recta BC horizonti parallela[;] sed cum ascendendum, tunc BC recta secundum quam vis applicatur[,] parallela fiet potius TO acclivitati. Saltem proprius ei accedet, quam si B punctum esset aequa altum ac C pectus equi, vel etiam altius.

2 Über applicetur: v. c.

1 axis; (1) contra ips (2) praesertim cum L 7 favet (1) curribus (2) majoribus rotis L
 11f. reparantur. (1) Accedit (2) Cui [...] potest L 12 inferior L ändert Hrsg. 16 aequales
 (1) minores majoribus (2) essent anteriores posterioribus. L 19 tractatus L ändert Hrsg. nach
Vorlage

5f. *cur [...] currus:* ARISTOTELES, *Mech.* 11, 852a29f. 7–13 Est et [...] premuntur: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670–1671, S. 625 (WO I, S. 978). 14–22 Cur [...] altius: a.a.O., S. 626f. (WO I, S. 979f.).



[Fig. 18]

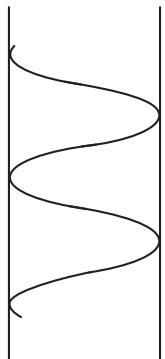
C a p . I X . d e C o c h l e a . *Helix circa Cylindrum rectum est curva similaris sive uniformis, cujus pars quaevis cuivis congruere potest. Si expandi intelligatur in planum superficies cylindrica, ex helice fiet linea recta, et talis quidem ut qui prius maneant inclinationis et obliquitatis anguli. Quae duae posteriores proprietates competit et spiralis circa cylindros scalenos, aut etiam circa solidum prismaticum quodvis. Sed non prima. Ex similari helicis natura pendet usus cochlearum.*

Spiralis circa cylindrum rectum vel scalenum, vel etiam solidum prismaticum quodvis, longitudinem exhibere. Nimirum expansa superficie in planum in rectam ei aequalem transit, cujus datur longitudo. Nempe pro una circulatione, ejus quadratum aequale quadrato altitudinis cylindri et curvae quae est basis. Subtilis est satis methodus quam 10 subjicit, qua exhibit cochleae soliditatem, cujuscunque generis sit prisma. Scilicet *non modo prisma scalenum utcunque inclinatum sed et utcunque distortum aequatur prismati recto aequo alto.*

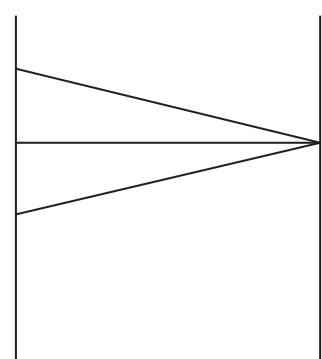
3 recta, (1) ita (2) et talis quidem L

10 curvae (1) baseos (2) quae est basis L

[Fig. 18]: Vgl. a.a.O., Fig. 271 (WO I, S. 979). 1–4 *Helix [...] anguli:* a.a.O., cap. 9, prop. 1, S. 638 (WO I, S. 988). 4–6 *Quae [...] cochlearum:* a.a.O., S. 639 (WO I, S. 988). 7–9 *Spiralis [...] longitudo:* a.a.O., prop. 5, S. 642 (WO I, S. 990). 9f. *Nempe [...] basis:* a.a.O., prop. 6, S. 643f. (WO I, S. 990). 10–13 *methodus [...] alto:* a.a.O., S. 644 (WO I, S. 991).



[Fig. 19]



[Fig. 20]

Cap. X. de motu accelerato etc. *Si celeritates sint in temporum ratione duplicata erunt longitudines in temporum ratione triplicata etc. Si celeritates in ratione temporum triplicata[,] erunt longitudines in quadruplicata etc.*

Motus projectorum in parabolica: exclusa consideratione resistentis medii. *Quoniam ob hanc resistentiam Motus secundum directionem projicientis, qui supponit aequabilis[,] revera minuitur et denique extinguitur, ob continuam cum medio resistente luctam, et propterea sensim deficit a linea parabolica.* Et hinc fit etiam, ut [globuli ex bombardis] ex majore distantia minus feriant. Nam si uniformi celeritate procederet [latio] secundum directionem projicientis, quicquid sit de motu descensus[,] murum sive propinquum sive remotum aequaliter feriret.

Cap. XI. de percussione. *Si grave subsequens segnius secundum eandem rectam praecedenti directe impingat, si utriusque momentum per utriusque pondus dividatur[,] habebitur communis utriusque celeritas, et celeritas futura in utriusvis pondus ducta exhibet ejus momentum mox futurum.*

7 globuli ex bombardis erg. Hrsg. nach Vorlage

8 latio erg. Hrsg. nach Vorlage

1–3 *Si celeritates [...] quadruplicata etc.*: a.a.O., cap. 10, prop. 5, S. 653 (WO I, S. 997). Zitat mit Auslassungen
 4 Motus [...] medii: a.a.O., prop. 8, S. 658 (WO I, S. 1001). 4–10 *Quoniam [...] feriret:*
 a.a.O., S. 659 (WO I, S. 1001). 11–14 *Si grave [...] futurum:* a.a.O., cap. 11, prop. 3, S. 664 (WO
 I, S. 1004). Zitat mit Auslassung.

Si contrariis motibus sibi impingant[,] Momentorum non summa sed differentia per summam ponderum dividatur.

Ictus magnitudo aequipollent duplo momenti ablati in fortiori. Facit scilicet tum ut fortius perdit, tum ut alterum recipiat. *Designo autem ictus magnitudinem per momentum fortiori ablatum quoniam effectus ictus in fortiori semper uniformis[,] sola scilicet momenti ablatio[,] adeoque simplicius verbis exprimitur, effectus in reliquo nunc impetus deperditio, nunc aquisitio novi, nonnunquam utrumque.* 5

Hinc sequitur si obex sit firmus[,] ictum aequipollere duplo momento gravis impingentis, nam totum perdit.

Idem est si gravia celeritatibus reciproce proportionalibus [sibi] occurrant, nam et 10 tunc destruitur ictus. (+ Ratio quia destruuntur duo motus, concurrentes aequales. Hinc duplum momenti deperdit. [+])

Si grave motum aequali quiescenti non impedito directe impingat, ictus magnitudo momento gravis moti aequipollent.

Si duo gravia aequalia, celeritatibus inaequalibus in easdem partes ferantur, et se- 15 quens antecedenti directe impingat, ictus aequipollent momento utriusvis, celeritatum differentia lati.

Si duo gravia [aequalia] celeritatibus utcunque inaequalibus ad contrarias partes lata sibi mutuo directe occurrant, ictus aequipollent momento utriusque[,] celeritatum aggregato lati. 20

Si grave motum gravi quiescenti utcunque inaequali directe impingat; erit ictus magnitudo, ad momentum gravis moti, ut quiescentis pondus duplum, ad ponderis utriusque aggregatum.

3 Über duplo momenti: Obscure.

7 *aquisitio* (1) *novi* etc. (2) *novi, nonnunquam utrumque.* L 9f. perdit. (1) Si gravia (2) Idem est si gravia L 10 sibi erg. Hrsg. nach Vorlage 12 +) erg. Hrsg. 18 *aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage* 19f. *celeritatum* (1) *differentia lati* (2) *aggregato lati* L

1f. *Si contrariis [...] dividatur:* a.a.O., prop. 4, S. 665 (WO I, S. 1005). Zitat mit Auslassung.
3–7 *Ictus [...] utrumque:* a.a.O., prop. 5, S. 666f. (WO I, S. 1006). Zitat mit Auslassung.

8f. Hinc [...] perdit: a.a.O., prop. 6, S. 667 (WO I, S. 1006f.). 10f. Idem [...] ictus: a.a.O., prop. 7, S. 668 (WO I, S. 1007). 13f. *Si grave [...] aequipollent:* a.a.O., prop. 9, S. 670 (WO I, S. 1008).

15–17 *Si duo [...] lati:* a.a.O., prop. 10, S. 671 (WO I, S. 1008). 18–20 *Si duo [...] lati:* a.a.O., prop. 11, S. 672 (WO I, S. 1009). 19 *utriusque:* In der Vorlage *utriusvis.* 21–23 *Si grave [...] aggregatum:* a.a.O., prop. 12, S. 673 (WO I, S. 1009).

Si sequens grave antecedenti directe impingat, erit ictus magnitudo ad momentum gravis sequentis celeritatum differentia lati, ut duplum ponderis antecedentis ad simul utriusque pondus: ad momentum vero antecedentis eadem celeritatum differentia lati, ut duplum sequentis ad simul utriusque pondus, hoc est, ad momentum utriusvis differentia celeritatum lati, ut duplum reliqui ad simul utriusque pondus.

Si duo gravia aequalia vel inaequalia quibuscunque celeritatibus, motibus contrariis sibi mutuo directe occurrant, erit ictus magnitudo ad momentum alterutrius gravium, ut reliqui pondus duplum, ad simul utriusque pondus.

Quod attinet ad horum [121 r°] Theorematum demonstrationes facile appetet rigorose examinanti ab eo non demonstrari caput rei, sed supponi. Nimirum remittit nos in prop. 2. capit. de percussione seu XI^{mi}. ad prop. 27. cap. 1. ubi demonstrare conatur virium gradus ex celeritatum et ponderum rationibus componi. Nempe reducitur res tandem ad paralogismum. Quae de gravium pondere dixerat, considerato velut impedimento, in dicto cap. 1. prop. 22. 25. 27. ea huc applicat, cum tamen in motu corporum concurrentium qualis est horizontalis, pondus non videatur amplius impedimentum esse. Notabilis est prop. ejus cap. 1. prop. 25. celeritates esse in composita ratione ex directa longitudinum et reciproca temporum. Et prop. 22. Vis V. Tempus T. Momentum M. dicit: $M \sqcap VT$. Pondus P. longitudo in quam elevandum pondus L. impedimentum ex utroque compositum I, erit $I \sqcap PL$. Ait esse ut M seu VT unius ad M seu VT alterius motus, ita et I seu PL unius esse ad I seu PL alterius seu impedimenta esse momentis proportionalia. Nam si unum momentum tollit impedimentum I, duplum ejus tollet duplum impedimentum I. quia effectus, sublatio impedimentorum, causis adaequatis[,] momentis[,] proportionalis. Haec bene, si ostendisset magnitudinem impedimenti consistere generaliter in magnitudine ponderis. Videbatur enim eodem impetu moveri unum corpus magnitudinis cuiuscunq[ue] quod et fieret in vacuo aliisque motibus non syste-

1 Si (1) duo gravia (2) sequens grave L 9 demonstrationes (1) in prop. 2 statim supponit quod scilicet (2) facile appetet L 10 ab eo (1) pleraque (2) non demonstrari (a) principia (b) caput rei L 10 supponi. (1) Quod s (2) Nimirum L 15 horizontalis, (1) non vid (2) pondus non videatur L 19 PL. (1) Nam (2) Ait L 19 esse (1) VT un (2) ut M seu VT unius L 20 ad I seu (1) TL (2) PL L 21f. tollet duplum (1) momentum I. (2) impedimentum I. L

1–5 Si sequens [...] pondus: a.a.O., prop. 13, S. 674 (WO I, S. 1010). 6–8 Si duo [...] pondus: a.a.O., prop. 14, S. 675 (WO I, S. 1011). Zitat mit Auslassung. 10f. remittit [...] seu XI^{mi}: a.a.O., S. 663 (WO I, S. 1004). 11f. prop. 27 [...] componi: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 29 (WO I, S. 592). 14 prop. 22. 25. 27: a.a.O., S. 26 und 28f. (WO I, S. 591f.). 16f. prop. 25 [...] temporum: a.a.O., S. 28 (WO I, S. 591f.). 17–23 prop. 22 [...] proportionalis: a.a.O., S. 26 (WO I, S. 590f.). Vgl. a.a.O., prop. 7, S. 15 (WO I, S. 584).

maticis.

Propositionem eorum quae de ictus magnitudine dicit fundamentalem, quod ictus aequipolleat duplo momenti ablati fortiori[,] dicit[,] non demonstrat satis, aut ita obscure ut non intelligam. Quantum scilicet momenti percutienti decedit, tantum percussum recipit, quorum utrumque cum sit effectus ictus, ictus utriusque aequipolleat. Ego mallem ita dicere ictus quantitatem tantam esse, quantum eo posito tollitur motus. Nam vis illa perdita aliquo usque perveniat necesse est. Propositione illa: si gravia communi motu ferantur tantundem esse quantum ad ictus magnitudinem ac si is utrobique abesset, eleganter utitur ad demonstrationes suas, nunc addendo nunc auferendo motus quosdam[,] utrobique pro arbitrio. Unde fit ut omnes propositiones de ictu demonstret duobus modis. 10

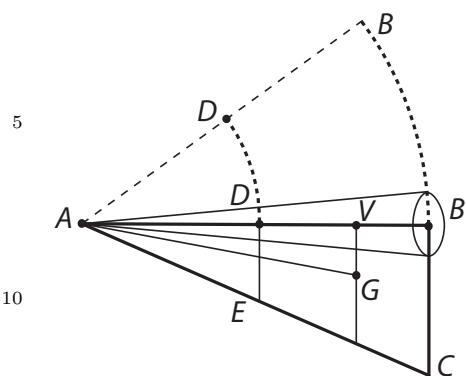
Sequitur prop. XV. Centrum quod vocat percussionis. Nimirum ait: *percussiones particularum gravis percutientis pro varia ejusdem positione et figura calculo aestimantur. Adeoque et centrum virium seu percussionis, quod ipsum est*, inquit *punctum percusionis maxima*e. Sciendum est, illic sumi puncta quaelibet pro nudis ponderibus, hic pro ponderibus impetu ex motu quae sit onustis. Hinc si motu parallelo feratur grave, ita ut 15 quolibet punctum eadem moveatur celeritate, tunc idem est centrum Virium, et centrum gravitatis (+ nota: centrum gravitatis definiri posset punctum gravitatis maxima ex omnibus illis unde suspendi potest grave. Nam tunc tota gravitate sua ponderat: videndum an hoc verum +). At si grave moveatur motu rotationis, ita scilicet ut punctum unum alio celerius moveatur (+ id aliter fieri potest, etiam sine motu rotationis scilicet 20 si grave sit liquidum +) tunc cum pondera sint aequalia[,] vires erunt ut celeritates, seu ut distantiae punctorum ab axe rotationis.

Itaque repraesentando vires per figuram, ducta per figurae centrum gravitatis recta dabit et [centrum virium] corporis propositi: patet enim esse vim puncti *B* ad vim puncti *D*, ut arcus *BB*, *DD* seu ut in ∇^{lo} *ABC* sunt *BC* et *DE*. Ergo per trianguli 25

4 intelligam. (1) Ictus in (2) Quantum *L* 7 perdita (1) in (2) aliquo usque *L* 7f. est (1) ,
si gravia communi motu ferantur (2) . Propositione [...] ferantur *L* 8 ad (1) utriusque (2) ictus
magnitudinem *L* 11 ait: (1) quantum (2) *percussiones L* 14 *maxima*e. | (1) Inde definimus
(2) Ita posset centrum gravitatis definiri punctum gravitatis maxima ex omnibus unde suspendi potest.
erg. und gestr. | Sciendum *L* 20 unum| sit *streicht Hrsg.* | alio *L* 22 punctorum *erg. L*
24 centrum virium *erg. Hrsg. nach Vorlage* 25 in ∇^{lo} (1) *BC* ad (2) *ABC L*

7 Propositione illa: a.a.O., pars III, cap. 11, prop. 8, S. 669 (*WO I*, S. 1007). 11–14 ait [...] *maxima*e:
a.a.O., S. 677 (*WO I*, S. 1012). 14–17 illic [...] centrum gravitatis: a.a.O. 19–22 si grave [...] rotationis:
a.a.O., S. 677f. (*WO I*, S. 1012). 23–S. 86.1 Itaque [...] linea *AB*: a.a.O., S. 678 (*WO I*, S. 1013).

centrum gravitatis G ducta recta parallela, GV dabit V centrum virium in linea AB .



[Fig. 21]

Eadem si AB intelligatur esse conus seu pyramis erunt ejus particulae ab A vertice numeratae crescentes ut 1. 4. 9. series [secundanorum]. Celeritates autem cujuslibet puncti ut series primanorum: 1. 2. 3. Ergo momentum ut series tertianorum 1. 8. 27. unde trilineo parabolico cubicali applicato, et ducta per ejus centrum gravitatis recta, ea in axe dabit centrum aequilibrii. Nempe generaliter componenda series ponderum cum serie celeritatum utcunque quaesita, ut habeatur series virium, quae si considerentur ut librae gravamina, eisdem legibus hic exquiretur centrum gravitatis, quibus supra centrum aequilibrii. Non satis diser-

te explicat unum, quae scilicet sit recta AB ad quam fieri debet applicatio. Unde vocat axem figurae ut Trianguli, pyramidis, coni, sed in his figuris, quae similiter per medium dividi possunt, facile patet axis. Ac vero in aliis, erit AB semper recta quae transit per ipsius figurae, v.g. si sit semiconus, centrum gravitatis, et simul per axem rotationis. Ita puto, etsi diserte non dicat Wallisius. Videtur tandem dicere, sed non demonstrat.

Quod si jam aliquis manu aliterve impedit rotationem, res redibit ad superiora de duobus fulcris (+ dubito, nam in duobus fulcris indeterminatum punctum rotationis, hic determinatur +) et loco supra centri gravitatis substituendum nunc centrum percussionis.

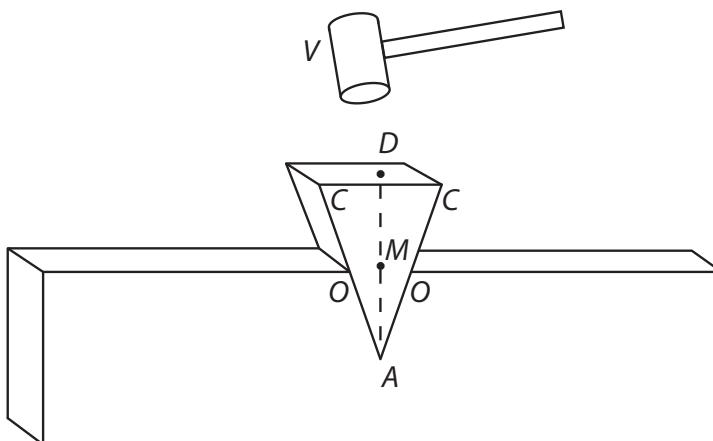
Denique monet *processum a dato corporis percutientis centro gravitatis ad ejusdem circa axem datum centrum virium requirendum alium non esse quam a dato plani centro gravitatis ad unguiae eidem insistentis centrum gravitatis.* [121 v^o] Porro cum centrum virium sit ut plurimum saltem intra ipsum solidum, percussio autem a solido facta sit in superficie punto aliquo; si quis quaerat in quo superficie punto pro hoc aut illo

4 pramanorum L ändert Hrsg. nach Vorlage 6 1. 2. 3. | 4. gestr. | Ergo L 7f. unde (1)
si (2) trilineo [...] recta, L 8f. ea (1) dabit centrum virium in pyram (2) in axe [...] aequilibrii. L
12 considerentur ut (1) momenta (2) librae gravamina L 14 aequilibrii. (1) Notandum (2) Non
 L 16 ut | lineae, gestr. | Trianguli, L 17f. recta (1) quae transit per axem (2) quae [...] rotationis L

[Fig. 21]: Vgl. a.a.O., Fig. 307 (WO I, S. 1013). 2–9 Eadem [...] aequilibrii: a.a.O., S. 679 (WO I, S. 1014). 9–14 Nempe [...] aequilibrii: a.a.O., S. 679f. (WO I, S. 1014). 20–22 Quod [...] percusionis: a.a.O., S. 680 (WO I, S. 1014). 23–25 *processum [...] gravitatis*: a.a.O. (WO I, S. 1014f.). Zitat mit Auslassungen. 25–S. 87.3 *Porro [...] instanti*: a.a.O., S. 681 (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen.

solidi percutientis situ res contingat, dicendum est in eo superficie puncto id continere (+ credo ut sit maxima percussio +), quod est in linea directionis centri virium, in ictus instanti. Itaque inquit grave [si] percussionem species perinde se habere, ac si totum sit in centro percussionis. Et hinc inquit ad funependula aestimanda via patet[,] 5 *nempe cujuscunque figurae sit suspensum solidum, puta cylindricum, Conicum, aliudve, tantae longitudinis[,]* vibrationem *quod spectat[,]* reputandum esse quanta est distantia a puncto suspensionis ad centrum virium. Adeoque verbi gratia, dato quod funependula ejusdem longitudinis aequalibus temporibus vibrant; si conus vertice suspensus, cuius centrum virium, ut ex calculo superius insinuato[,] a vertice distet $\frac{4}{5}$ totius altitudinis[,]

cum globulo ex tenuissimo filo (cujus consideratio itaque non habetur) suspenso, cuius 10 longitudo sit (a puncto suspensionis ad centrum virium globuli) ut 4 ad 5. aequalibus temporibus vibrabitur uterque, ob aequalem distantiam centri virium.



[Fig. 22]

3 grave (1) si ponderationem aestim (2) | si erg. Hrsg. | percussionem species L 4 centro (1)
gravitatis (2) percusionis L 6f. distantia a (1) vibrationis (2) punto suspensionis L 10 filo
(1) suspenso (2) (cujus [...] suspenso L

3f. inquit [...] percusionis: a.a.O. 4–12 hinc [...] virium: a.a.O., S. 681f. (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen. 12 ob [...] virium: In der Vorlage *ut pote quorum Centrum virium aequaliter a puncto suspensionis distant.* [Fig. 22]: Vgl. a.a.O., pars III, cap. 12, Fig. 309 (WO I, S. 1016).

Cap. XII. de Cuneo. Non contemnendum videtur quod de eo habet paucis: *intelligatur* inquit *ligni tenacitas seu firmitudo cuneo divellenda*, vel *quorumvis obicum cuneo divellendorum resistantia ut O.* [Dico] primo: si adhibeatur in cunei dorso D. vis V quae sit ad O, ut CC cunei crassities ad ejusdem altitudinem DA, seu ut [c] ad [a.] vis illa in D aequipollebit obici, adeoque aucta superabit. Nam cum per prop. 5. cap. 2. motus in ea ratione polleant, quae ex rationibus virium motricium et progressuum regressuumve secundum lineam directionis suae componitur, sitque amolitio obicis[,] contra directionem suam, ad progressum virium (secundum directionem suam[]) ut c ad a seu CC ad DA, quia dum detruditur cuneus per totam altitudinem, dirimitur obex per totam crassitatem, et in toto processu proportionaliter. Ideo si vires V. O sint ipsis a. c progressibus suis reciproce proportionales aequipollebunt motus, quia ratio ex reciprocis composita est aequalitatis. Si jam mallei vis composita ex ejus pondere et celeritate, seu $PC \propto V \propto \frac{c}{a}O$ cuneo directe applicata[,][obici] aequipollebit. Idem ait esse de celeritate quaesita. Et quidem ob eandem causam eousque amovere seu amoliri perseverabit donec sic impensa vis, PC particulis cuneo propioribus rumpendis aut flectendis per aequipollentiam absorbeatur. Idemque momentum secundo adhibitum tantundem praestabit, et tertio tantundem, et ita porro.

Scholium, sunt qui cuneum ad geminum vectem referunt quibus vis in CC applicetur, fulcra autem alii in OO ponunt, oneraque in A utrinque protrudenda. Alii potius fulcrum commune in A ponunt, et onera in OO (eo potissimum, quod in lignis aliisque diffindendis cunei acies non semper rem diffindendam [attингит] uspiam sed medio suspensa manet, adeoque dici non potest pondus depelleret[]) Ego vero ut alia incommoda taceam rem simplicius exponendam duxi ex ipsis motuum elementis.

3 Dic L ändert Hrsg. nach Vorlage 4 C L ändert Hrsg. nach Vorlage 4 A. L ändert Hrsg.
nach Vorlage 8) erg. Hrsg. nach Vorlage 8 ut (1) C ad A (2) c ad a L 12f. $\frac{c}{a}O$
(1) malleo (2) cuneo L 13 obici erg. Hrsg. nach Vorlage 13 quaesita. (1) Ergo (2) Et
L 15f. aequipollentiam (1) impendatur, (2) absorbeatur. L 21 attингит erg. Hrsg. nach Vorlage
22) erg. Hrsg. nach Vorlage

1–17 *intelligatur* [...] porro: a.a.O., prop. 1, S. 684 (WO I, S. 1016f.). 5 prop. 5. cap. 2: a.a.O.,
pars I, S. 37f. (WO I, S. 597). 18–23 Scholium [...] elementis: a.a.O., pars III, cap. 12, prop. 1, S.
685 (WO I, S. 1017). Zitat mit Auslassungen.

Addit *eadem similiter accommodari posse, Malleo ferreo clavum adigenti, Tudit praegrandi [pila], sudes palosve praegrandes in terram infigenti altius: Nam hi cunei sunt qui malleo adiguntur: In ascia, bipenni, securi, malleus cuneo connexus est.* Haec ille.

Ego difficultates quasdam reperio. Nam si tantum pondus consideretur separandorum vel ponatur appensum pondus, quod ea contineat, verum erit, quod dicit. Sed sciendum abstrahendo a pondere si difficultas sit tantum in ipsa separatione seu glutine, tunc primum momentum aestimandum, quanta scilicet celeritate divellatur, seu quanti cunei introitu. Imo videtur res redire ad Wallisii regulam ponendo *AO* quae introiit, infinite parvam ut et *OO* divulsionem. Nempe si cuneus sit instar Trianguli ponendo *M* punctum medium ipsius *OO* tunc *MA*, ducenda in vim applicatam; *MO* in resistentiam, 10 ut intelligatur utriusque vis, in se invicem.

Sequitur Cap. XIII. de Elatere ἐλαστήρ. Vis ἐλαστική, ab ἐλαύνω, abigo excutio expello. Propositiones suas deducit ex ictus magnitudine: Nempe: *Si grave motum in firmum obicem directe impingat, sitque vel alterum vel utrumque corpus Elasticum, eadem celeritate resiliet seu repercutietur, qua advenerat, et per eandem rectam.*

Si grave motum in firmum obicem oblique impingat, sitque vel alterum, vel utrumque elasticum[,] resilito eadem celeritate et in eodem plano ita fiet, ut sint anguli incidentiae angulis reflexionis aequales. Hoc recte demonstrat.

Si duo gravia invicem aequalia aequali celeritate sibi mutuo directe occurrant, sintque alterum, vel utrumque corpora Elastica, [122 r°] aut etiam si gravia illa sint inaequalia sed 20 celeritates habeant reciproce proportionales (quo saltem momenta sint aequalia): Resiliet utrumque eadem celeritate qua accesserat, et per eandem rectam.

Si motis communis addatur celeritas vel auferatur, perinde omnia eveniunt, quoad impulsum vel Elateris compressionem, (ut supra de ictu).

2 pilae *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 3 securi, (1) acies (2) malleus *L* 7 celeritate (1) debeat (2) divellatur *L* 10f. ipsius *OO* (1) faciendum, ut *MA* ad *MO* ita est (2) tunc [...] invicem. *L* 22f. *rectam.* (1) Si gravibus motis communis add (2) Si [...] addatur *L* 24-S. 90.1 compressionem (1) . *Si gra* (2) , (ut supra [...]) *Si grave L*

1–3 Addit [...] *connexus est: a.a.O., prop. 2, S. 685 (WO I, S. 1017). Zitat mit Auslassungen.*
 2 *praegrandes: In der Vorlage *praecutios.** 12f. Sequitur [...] expello: a.a.O., cap. 13, S. 686 (*WO I, S. 1018*). 13–15 *Si grave [...] rectam:* a.a.O., prop. 1, S. 687 (*WO I, S. 1018*).
 16–18 *Si grave [...] aequales:* a.a.O., prop. 2, S. 692 (*WO I, S. 1021*). 18 Hoc [...] demonstrat: a.a.O.
 19–22 *Si duo [...] rectam:* a.a.O., prop. 3, S. 695 (*WO I, S. 1023*). 23f. *Si motis [...] de ictu:* a.a.O., prop. 4, S. 696f. (*WO I, S. 1024*). Siehe a.a.O., cap. 11, prop. 8, S. 669 (*WO I, S. 1007*).

Si grave motum aequali quiescenti[,] non impedito tamen[,] directe impingat, sitque vel alterum vel utrumque Elasticum, motum quiescat, et quiescens movebitur ea celeritate quae [fuerat] prius moti. Congerit ejus propositionis quatuor vel saltem tres demonstrationes. Quas describere operae pretium erit:

- 5 *Esto gravium hujusmodi invicem aequalium A. B pondus utriusvis [mP]. Quorum B quiescat, eique directe impingat A celeritate rC. adeoque momento seu impetu mrPC □ mP ~ rC. Vim huic aequipollentem imprimaret Elateri, eadem seipsum exuens[;] qua (retenta) Elater post repellere ipsum A (ad quietem redactum)[,] modo B firmum esset, per prop. 1 hujus (ut taceam id quod est ab obice et in obicem rependitur). Sed propter 10 non impediti B cessionem, quam ab A recipit vim Elater, eandem cedenti B protinus impertit (nec in se retinet, ut in casu prop. 1. quo possit A post repellere.) Unde factum [est] ut impellens A (vi sua destitutum, quam in Elaterem impenderat) quiescat; eaque vi mrPC elateris interventu in B collata, propellantur B. adeoque (propter [mP] pondus) celeritate rC (prorsum) quae fuerat impellentis.*
- 15 *D e m o n s t r a t i o a l i a . Sunto hujusmodi gravia aequalia A. B quorum utriusvis pondus sit mP atque in B quiescens directe impingat A, celeritate rC, adeoque momento seu impetu mrPC. Quo itaque propter cessionem non impediti B utraque junc- 20 tim ferenda essent, (si vis Elastica abesset) celeritate dimidia $\frac{1}{2}rC$ prorsum (propter mrPC □ $2mP \sim \frac{1}{2}rC$ []) propter prop. 2 cap. 11. Sed (propter vim Elasticam,) Elateri imprimitur vis restitutiva, ipsi mrPC aequipollens (nam quamdiu [Elateris] flexio facilius fiat, quam utriusque gravis processus, Elater porro flectitur, et qua vi flectitur, eadem propter vim Elasticam se restituit). Elater itaque utrinque se explicare satagens, (diremtis invicem gravibus) repellit A, vi $\frac{1}{2}mrPC$ atque eadem vi propellit B. adeoque*

3 fuerant L ändert Hrsg. nach Vorlage 5 MP L ändert Hrsg. nach Vorlage 12 est erg. Hrsg. nach Vorlage 13 MP L ändert Hrsg. nach Vorlage 16 sit (1) MP. (2) mP. L 16f. adeoque (1) celeritate (2) momento L 19) erg. Hrsg. nach Vorlage 20 Elaterius L ändert Hrsg. nach Vorlage 23 atque eadem vi erg. L

1–3 *Si grave [...] moti:* a.a.O., cap. 13, prop. 5, S. 697 (WO I, S. 1025). 5–14 *Esto [...] impellentis:* a.a.O., S. 697f. (WO I, S. 1025). 9 *prop. 1 hujus:* a.a.O., S. 687 (WO I, S. 1018).

15–S. 91.6 *D e m o n s t r a t i o [...] moti, A:* a.a.O., S. 698 (WO I, S. 1025). 19 *prop. 2:* a.a.O., cap. 11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.).

(propter pondus utrobique mP) A quidem celeritate $-\frac{1}{2}rC$ retrorsum, B vero celeritate $+rC$ prorsum (legendum $+\frac{1}{2}rC$ prorsum). Sed ferendum erat A alio nomine[,] ut dictum est[,] celeritate $+rC$ (+ legendum $+\frac{1}{2}rC$ +) prorsum. Ergo cum hoc nomine accedat celeritas $-rC$ retrorsum (+ lege $-\frac{1}{2}rC$ retrorsum +) quiescat A. At B ferendum ob Elaterem celeritate $+\frac{1}{2}rC$ et alio nomine etiam $+\frac{1}{2}rC$. unde feretur celeritate $+rC$, nempe prorsum, 5 hoc est quae fuerat prius moti, A.

Vel sic brevius: Positis ut prius; ferenda essent utraque, si Elater nullus foret, celeritate $\frac{1}{2}rC$ prorsum adeoque utrumvis (lege utriusvis) momento seu vi $\frac{1}{2}mrPC$ per prop. 2 cap. 11. Est autem per prop. 9 cap. 11 ictus magnitudo $mrPC$ atque huic aequalis vis Elateris restitutiva per demonstrata ad prop. 1. quae se utrinque explicare 10 satagens dimidia vi tum repellit A. tum propellit B. adeoque ipsi A impertit vim $-\frac{1}{2}mrPC$ (retrorsum), et B vim $\frac{1}{2}mrPC$ (prorsum) quae si prius positis respective addantur, fiet vis in A $\square \frac{1}{2}mrPC - \frac{1}{2}mrPC \square 0PC$. ergo quiescat, in B vero $\square \frac{1}{2}mrPC + \frac{1}{2}mrPC \square mrPC$. quod itaque propter pondus mP , feretur prorsum celeritate rC quae fuerat ipsius A.

A d h u c a l i a : Sunto ea gravia aequalia, ut prius A. B. et quiescenti B directe 15 impingat A celeritate rC prorsum. Intelligatur autem utrique superaddi motus communis, celeritate $-\frac{1}{2}rC$ retrorsum, quo fiat gravis A celeritas $rC - \frac{1}{2}rC$ prorsum, et gravis B celeritas $-\frac{1}{2}rC$ retrorsum. [Quo casu, ferretur A post contactum celeritate $-\frac{1}{2}rC$ (retror-

1 mP) (1) atque ideo propter (2) A quidem celeritate L 18-S. 92.1 Quo casu [...] (retrorsum), erg. Hrsg. nach Vorlage

7-14 *Vel sic* [...] ipsius A: a.a.O., cap. 13, S. 698f. (WO I, S. 1025). Zitat mit Auslassung.
 9 prop. 2: a.a.O., cap. 11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.). 9 prop. 9: a.a.O., S. 670 (WO I, S. 1008). 10 demonstrata ad prop. 1.: a.a.O., cap. 13, S. 687-690 (WO I, S. 1018-1020).
 15-S. 92.5 *A d h u c* [...] $\square rC$: a.a.O., S. 699 (WO I, S. 1025f.). Zitat mit Auslassung.

sum).] et B celeritate $\frac{1}{2}rC$ prorsum per prop. 3. hujus. Sed propter communem motum qui hic est nullius instar quoad impulsu[m], prop. praeced. idem erit effectus impulsus in casu praesenti. Si itaque in statum pristinum restituantur demta utrinque quae addebatur celeritate $-\frac{1}{2}rC$ seu[,] quod eodem recidit[,] addita celeritate $+\frac{1}{2}rC$ prorsum. Habebitur 5 gravis A celeritas $-\frac{1}{2}rC + \frac{1}{2}rC \sqcap 0C$. et gravis [B] celeritas $+\frac{1}{2}rC + \frac{1}{2}rC \sqcap rC$.

Ex his quatuor demonstrationibus inquit Wallisius *prima et secunda physicam rei causam magis explicant: Penultima quae ex vi quae foret si Elater nullus esset, eaque quae ex Elateris vi restitutiva ictui semper aequali colligit vim integrum, meis hypothesibus cap. 11 traditis maxime accommoda est et demonstratio Geometrica ut mihi videtur maxime 10 genuina. Adjunxi tamen ultimam in eorum praeassertim gratiam, qui hypotheses meis nondum receptis, difficilius fortasse sunt assensuri. Ea quippe methodo, quam una cum praecedente[,] sequentibus item propositionibus accommodo, missis aliis ex solis prop 3 et 4 hujus admissis (+ nempe prop. 3 si celeritates reciproce proportionales ponderibus[,] resilire utrumque eadem vi qua accesserat et per eandem rectam, et prop. 4. de additione 15 motus communis mC mutante +) quas alii postulant potius quam probant, tamquam per se claras, aut experimentis satis comprobatas, sequentes solo calculo elicit. Itaque non aliter ex meis hypothesibus pendent, quam quod ego inde probo [propositionem] tertiam hujus (+ ut et Mariottus +) [122 v°] quam alii gratis postulant. Nostra Motuum phaenomena prius fuere Societati Regiae exhibita et Regestis inserta quam aliorum [Hypotheses] 20 vel vulgatae vel exhibitae, consentiunt tamen cum phaenomenis Hypothesium Wrenni et Hugenii.*

4 eodem (1) redidit (2) recidit L 5 B erg. Hrsg. nach Vorlage 10 tamen (1) gratiam (2)
ultimam [...] gratiam L 11 receptis, (1) minus (2) difficilius L 13 nempe (1) si (a) gravitate
(b) gravia (2) prop. 3 L 14f. additione (1) impulsus (2) motus L 17 propositionem erg. Hrsg.
nach Vorlage 19 Hypotheses erg. Hrsg. nach Vorlage

1 prop. 3. hujus: a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023). 2 prop. praeced.: a.a.O., prop. 4, S. 696 (WO I, S. 1024). 4 $+\frac{1}{2}rC$: In der Vorlage $+rC$. 6–18 Ex his [...] postulant: a.a.O., S. 699f. (WO I, S. 1026). Zitat mit Auslassungen. 10 *qui*: In der Vorlage (irrtümlich) *quae*. 13 prop. 3: a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023f.). 14 prop. 4: a.a.O., S. 696f. (WO I, S. 1024). 18 ut et Mariottus: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 42–44. 18–21 Nostra [...] Hugenii: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 13, London 1670–1671, S. 700 (WO I, S. 1026). Siehe PT 3 (1668), S. 864–866 und S. 867f. sowie PT 4 (1669), S. 925–928.

Superest ut excerptam reliquas propositiones. 6. *Si duo gravia Elastica invicem aequalia ferantur per eandem rectam ad easdem partes celeritatibus inaequalibus, et consequens majori celeritate latum antecedenti direcete impingat, ferentur post contactum ad easdem partes utraque celeritatibus alternatis seu invicem permutatis.*

(7) *Sin ad contrarias partes, ferentur et deinceps ad contrarias partes celeritatibus invicem permutatis.* 5

8. *Si grave motum impingat in grave quiescens aequale vel inaequale tunc celeritas gravis impingentis ad priorem, est ut differentia ponderum, ad eorum summam. (Et quidem prorsum vel retrosum, prout pondus impingentis majus est aut minus pondere quiescentis; nam si sint aequalia, quiescat.) Celeritas autem quiescentis fiet post contactum, 10 ad eam quae fuerat impingentis, ut duplum ponderis impingentis ad eandem ponderum summam. (Adeoque si pondera sint aequalia, ea celeritate ut supra diximus quae fuerat prius moti.)*

9. *Si duo gravia Elastica cujuscunque magnitudinis quacunque celeritate ferantur ad partes easdem, sibique occurrant ferentur utraque post contactum, iis celeritatibus et 15 ad eas partes quas calculus indicabit, qui hic est: Antecedentis B. pondus nP. celeritas +sC. sequentis A, pondus mP. celeritas major sC + tC □ rC. erit gravis A celeritas*

$$\frac{mr - nr + 2ns}{m + n} C.$$
 et gravis B celeritas erit $\frac{2mr - ms + ns}{m + n} C.$

Sin vero prop. 10. *sibi mutuo direcete occurrant: sit gravis A. pondus mP. celeritas rC. et gravis B. pondus nP. celeritas -sC retrosum, seu in contrarium sensum. Erit gravis 20*

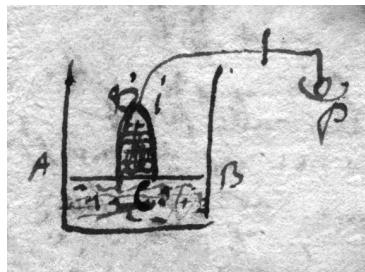
A futura celeritas: $\frac{mr - nr - 2ns}{m + n} C.$ et gravis B, erit $\frac{2mr + ms - ns}{m + n} C.$ In his autem prout signum + vel - praevaluerit, erit motus prorsum vel retrorsum, et si aequipolleant, sequetur quies.

1 6. erg. L 5 (7) erg. L 5f. celeritatibus (1) iisdem (2) invicem L 17 □ rC. | fiet:
 streicht Hrsg. | erit L 17f. gravis A celeritas (1) $\frac{mr + nr + 2nt}{m + n} C$ (2) $\frac{mr - nr + 2ns}{m + n} C$ L 21 +
 ändert Hrsg. nach Vorlage

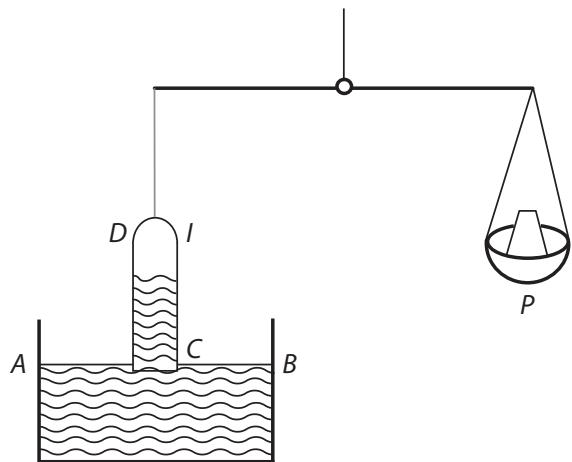
1–4 *Si duo [...] permutatis:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 13, London 1670–1671, S. 700 (WO I, S. 1026). 5f. *Sin ad [...] permutatis:* a.a.O., S. 701 (WO I, S. 1027). Zitat mit Auslassung. 7–13 *Si grave [...] prius moti:* a.a.O., S. 703 (WO I, S. 1028). Zitat mit Auslassungen.

14–18 *Si duo [...] $\frac{2mr - ms + ns}{m + n} C$:* a.a.O., S. 705 (WO I, S. 1029). Zitat mit Auslassungen.

19–23 *Sin vero [...] quies:* a.a.O., S. 706f. (WO I, S. 1030). Zitat mit Auslassungen.



[Fig. 23]



[Fig. 24, erg. Hrsg. nach Wallis]

Cap. XIV. de Hydrostaticis. Ubi et de Hydrargyro suspenso.

Si intelligatur tubi fundus D. fili ope de libra pendere posito ex adverso pondere P. quo hoc tubo gravato aequiponderet; requiritur ut aequet pondere tum tubi pondus, tum tantum hydrargyri quantum aequet cylindrum CI.

5 Ad prop. XI. schol. Jam ante sex annos tubum 4 pedes longum cum semisse im-
plendum curavi Hydrargyro ab intermisto aere diligenter purgato (non summa tamen
diligentia,) eumque sic impletum inverti obturato primum diligenter orificio, nec pri-
us recluso, quam [infra] superficiem Hydrargyri in subjecto vase contenti demergeretur,
10 deinde facta subtus effluendi potestate effluxit Hydrargyri tubo contenti pars magna cum
impetu notabili, factisque ob impetum illum vibrationibus aliquot, subsistebat tandem ad
altitudinem Unciarum pedis Anglicani, (plus minus) 29. Tubumque cum subjecto vase,
cujus fundo nitebatur apertum tubi orificium, sed ita ut exeundi et intrandi a vase in
tubum Hydrargyro via non intercluderetur, in pegma quoddam prius ad id paratum intuli

7) erg. Hrsg. nach Vorlage

8 intra L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 24]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 23] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 319 (WO I, S. 1040).
2–4 *Si intelligatur [...] cylindrum CI:* a.a.O., cap. 14, prop. 10, S. 722 (WO I, S. 1040). Zitat mit Aus-
lassungen. 5–S. 95.9 *Jam [...] ▩* $\frac{27}{28\frac{4}{5}}$: a.a.O., S. 727f. (WO I, S. 1043f.). Zitat mit Auslassungen.

atque in hunc diem in eo statu conservo. At a Calendis Januariis anni exeuntis 1664
ineuntis 1665, cum domi sum, Ephemeridem instituo. Observo autem semper esse supra
uncias [viginti] octo pedis Anglicani, semper infra uncias 30, *semel autem iterumque tan-*
tillo super 30 ascenderat, et *semel iterumque tantillo [subsiderat infra 28.]* Altitudinem
in Tubo Boylii, tum Oxonii ageret[,] aliquando deprehendi mea majorem, *quasi octava* 5
parte unius unciae si bene memini, sive quod Mercurius ejus levior, sive quod alter altero
aliquanto depuratio. *A Scriptoribus Gallis assignari solent unciae 27 pedis Parisini.* Sed
pes Parisinus superat Anglicanum $\frac{4}{5}$ tis unciae nostrae (pedis Anglicani,) adeoque unciae
Parisinae 27 respondent nostris 29 quam proxime. $\frac{12}{12\frac{4}{5}} \sqcap \frac{60}{64} \sqcap \frac{27}{28\frac{4}{5}}$.

Vis aeris Elastica vase inclusi, tantundem praestat, quantum pondus aperti.

Observavit Boylius paradoxis Hydrostaticis in fine in Gyrinis, nostrates, alibi Tad-
poles appellant, alibi Hob-nails[.] aqua inclusis valide compressis, ubi se satis vivide mo-
vebant, sed magnitudine minuta. Sanguis in antlia Boyliana mire spumescit, imo in am-
plissimas bullas se expandit ita ut saponis inter lavandum expansio in bullas huic [aeris 15
in sanguine expansioni] cedat. Quodque inde rumpantur fibrae, vel hinc aestimes, quod
sanguis qui in grumosam massam coaluisset alioqui, postea in aere libero liquidus perma-
net. Aer in experimentis Florentinis absque caloris ope[,] solius experimenti Torricelliani
auxilio expansus, in molem 173 vicibus pristina majorem. In machina compressiva socie-

10 Am Rand: Summa^[a] dilatatio aeris nota ad summam compressionem^[b] ut 550,000
ad 1.^[c]

[a] summa (1) expansio (2) dilatatio L [b] compressionem (1) ut 500,000 ad 1 (2) 550,000 ad 1 L
[c] ut 550,000 ad 1: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap.14 , London 1670-1671, S. 738 (WO I, S. 1050.).

3 viginti erg. Hrsg. nach Vorlage 4 ascenderat, (1) sed (2) et L 4 subsiderat infra 28. erg.
Hrsg. nach Vorlage 13 mire (1) bullescit (2) spumescit L 14f. aeris [...] expansioni erg. Hrsg.
nach Vorlage

10 Vis [...] aperti: a.a.O., S. 730 (WO I, S. 1045). Zitat m. Auslassungen. 11–13 *Observavit [...] minuta:*
a.a.O., S. 734 (WO I, S. 1047). Siehe R. BOYLE, *Hydrostatical Paradoxes*, Oxford 1666, S. 244–
247. 12 compressis: In der Vorlage *compressa*. 13–17 *Sanguis [...] permanet*: J. WALLIS,
Mechanica, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 734 (WO I, S. 1047). Zitat mit Auslassungen.
17f. Aer [...] *majorem*: a.a.O., S. 737 (WO I, S. 1049). Siehe L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperien-*
ze, Florenz 1667, S. 40-46. 18–S. 96.1 In machina [...] compressus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III,
cap. 14, London 1670-1671, S. 737 (WO I, S. 1049).

tatis regiae, aer in spatii soliti partem 10 vel 12 etiam compressus. At Boylius frigore (circumponendo vasi vitreo glaciem sale mixtam eo modo qui in congelata aqua adhiberi solet) contractum aerem reperit in spatiū quod erat ad pristinum ut 11 ad 158 plus [minus,] aqua immissa quae frigore expandebatur, circummissa glacie vel nive sale mixta
5 contractus aer in partem $\frac{1}{40}$. [123 r°]

Prop. XIII de Hydrostaticis, Scholio prop. [XIII] refert experimentum illud notable publicatum ab Hugenio. *Observaverat Boylius ut ex Experimentis ejus Physico-Mechanicis anno 60 editis, Experimento 17. ante monuimus; Hydrargyrum in antliam suam Tubo suspensum, subducto aere gradatim descendere, non ita tamen quin quacunque adhibita diligentia supra stagnantis inferius Mercurii superficiem contra quam speraverat extaret adhuc ad altitudinem unciae vel saltem semiuunciae (praesertim si ab aere prius depuratum fuerat) cui in aqua respondent pedis unciae minimum 7 aut 8. Idemque in aqua expertus immissis in antliam tubis brevibus, puta, 5 aut 6 unciarum pedis, ea repletis, aquam reperit, saltem si ab aere prius depurgata fuerat, non descendere.* Cumque Hugenius visa Machina Boyliana similem domi elaborare curasset, idem immisso in antliam tubo breviusculo deprehendit idque suis literis ut notabilem in doctrina Boyliana difficultatem objicit. Cui respondit Boylius rem plane ita esse, videri autem oriri ex eo quod antlia non penitus aere exhausta. Sed re postea amplius discussa reperit

2 vitreo erg. L 4 minus, erg. Hrsg. nach Vorlage 4f. mixta (1) expansus est (2) contractus L 6 XII L ändert Hrsg. 14f. descendere. (1) *Idem in aqua expertus immissis in antliam tubis brevibus puta 5 aut 6 unciarum* (2) Cumque Hugenius (a) viso libro ann (b) visa Machina Boyliana L

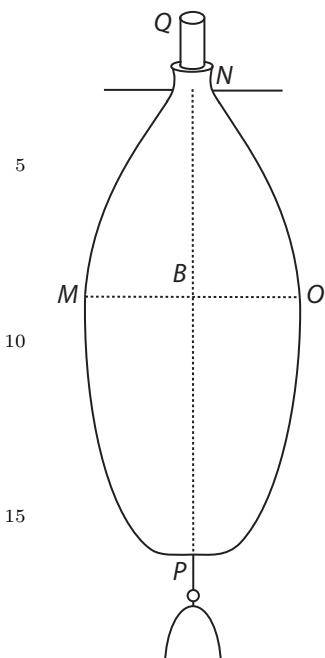
1–5 At Boylius [...] $\frac{1}{40}$: a.a.O., S. 737f. (WO I, S. 1049). 2 congelata: In der Vorlage *congelanda*.
6f. experimentum [...] Hugenio: C. HUYGENS, *Extrait d'une lettre, JS* (1672), S. 134f. (HO VII, S. 202f.). Siehe hierzu LSB VIII, 1 N. 39. 7–15 *Observaverat [...] descendere*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 739 (WO I, S. 1050). Zitat mit Auslassungen. Siehe R. BOYLE, *New experiments physico-mechanicall*, Oxford 1660, S. 106-129. 8 in: In der Vorlage *intra*.
15–18 Cumque [...] exahausta: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 739f. (WO I, S. 1050f.). Zitat mit Auslassungen. 16 *suis literis*: Insbesondere Huygens Briefe an R. Moray Nr. 963 (3. Februar 1662) und Nr. 1032 (14. Juli 1662) mit der Beilage Nr. 1033 in HO IV, S. 23-25 und 171-175. 17 *respondit Boylius*: Siehe den Brief Nr. 1056 (R. Boyle an R. Moray, Juli 1662) in HO IV, S. 217-220. 18–S. 97.6 Sed re [...] fundum: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 740 (WO I, S. 1051).

Brounckerus se *Hydrargyrum sic suspensum tenuisse ultra solitam altitudinem ad aequipondium necessariam*, 29 vel 30. Nempe ad uncias usque 34. Boylius idem in altitudine unciarum 52. Tandem Praeses in altitudine 55. pollicitus se rem porro tentaturum. *Quae ex regestis Societatis anno 1662. 1663 liquent.* Inde frequenti experientia deprehensum ad 60 usque et plures uncias suspendi, atque ita suspensum [per] dies aliquot consistere, sed 5 concussione facta, vel tantillo aere admisso, statim praecipitari ad fundum. *Suspicatur Brounckerus aeris pondus multo majus esse, quam ut altitudini Hydrargyri unciarum plus minus 29 respondeat, sed ab aere intus latente, nisi expurgetur, ad eam usque altitudinem depresso esse hydrargyrum.* At ubi expurgatur aer nihilque tum supersit quod externi aeris ponderi se opponat, praeter nudum hydrargyri pondus, rem secus deprehendi; et 10 hydrargyrum ab aeris aequipondio altius sustineri. (+ Hoc obscure. +)

Pondus [aqueae] est ad pondus [Hydrargyri] ut 1 ad 14 seu potius ut Boylius ex suis experimentis, ad $13\frac{3}{4}$. Marinus Getaldus in *Archimede promoto* $13\frac{4}{7}$. Boylius in *Continuazione Experimentorum Physico-Mechanicorum Experim. 15. quo tempore altitudo* ♀ⁱⁱ propter atmosphaerae aequipondium suspensi fuit unciarum pedis $29\frac{1}{4}$ proxime, aqua 15 suctione elevari potuit ad pedes 33 uncias 6. Nam si multiplices uncias $29\frac{1}{4}$ per $13\frac{3}{4}$ habebis uncias 402 proxime, seu 33 cum 6 unciis.

5 ad *L ändert Hrsg. nach Vorlage.* 12 *Hydrargyri L ändert Hrsg. nach Vorlage* 12 aquae *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 13 *experimentis, (1) ut* $13\frac{3}{4}$ *ad (2) ad* $13\frac{3}{4} L$ 15 *fuit (1) pedum*
33 unciarum 6. hoc est pedum $33\frac{1}{2}$ (2) *unciarum [...] proxime, L*

3 Praeses: William Brouncker, 1662 bis 1677 Vorsitzender der Royal Society. 4 *ex [...] liquent:* Keine spezifischen Berichte über diese Messungen lassen sich in den ersten Heften der *PT* (1665-1670) ermitteln. Siehe aber den Brief Nr. 1171 (R. Boyle an H. Oldenburg, 8. Novemeber 1663) in *HO IV*, S. 437-440. 6 *fundum:* In der Vorlage *Aequilibrium.* 6-11 *Suspicatur [...] sustineri:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 741f. (*WO I*, S. 1052). 9 *depresso:* In der Vorlage (irrtümlich) *depressam.* 12-17 *Pondus [...] uncis:* a.a.O., S. 742 (*WO I*, S. 1052). Siehe R. BOYLE, *A Continuation of New Experiments Physico-Mechanical*, Oxford 1669, S. 45. M. GHETALDI, *Promotus Archimedis, seu De variis corporum generibus gravitate et magnitudine comparatis*, Rom 1603, S. 32.



20 [Fig. 25, erg. Hrsg. nach
Wallis]

neat, saltem non extra eorum extrema hac vel illac ulterius deflectat, quam ut muscularorum ac tendinum vires sic positum sustinere valeant et revocare. (+ Hinc vis illa muscularorum et tendinum mensurari poterit, ex quanta scilicet altitudine possit elevare nummum, ita

In Epilogo ex Miscellaneis prop. 3. habet Wallisius se vidisse Oxoniae 1651 in conventu studiosorum institutum experimentum, (non ut novum, sed ut vetus[,] ut repetendum). Nempe si vesicae cervix pegmati seu fulcro alicubi firmo figatur, ita tamen ut per calatum seu fistulam *Q* inflari possit fundoque affigatur pondus *P*, experimento compertum est flatu spiritus humani inflata vesica adeoque lateribus distentis et longitudine contracta pondus librarum 50. 60. 70. aut etiam plurium notabiliter (+ explicanda erat quantitas, circiter +) elevari posse. Considerandum ad quantam distantiam et quam celeri fortique motu, globus argillaceus flando expelli soleat ex tubo oblongo quali in occidentis avibus utuntur. Praesertim cum hic magna spiritus copia parum attollatur pondus (+ potuisse vesica immergi Hydrargyro, et inde inflari +).

Subjiciuntur quaestiones aliquot Mechanicae.

Cur qui ad erectum murum stat erectus, dorso et utrisque calcibus murum attingens, non potest nisi promoto pedum altero nummum humi jacentem prorsum incurvatus tollere quin praecipitetur[?] Ratio petenda a situ centri gravitatis: quippe cum fulcrum corporis sit in pedibus, qui cadere non volet hoc curare debet, ut totius corporis centrum gravitatis pedibus emineat,

1 *Am Rand: Vis flatus aequalis vi muscularum pectus comprimentium.*

2f. experimentum, (1) ut saepius repetitum (2) (non [...] repetendum) *L* 4 *fulcro* (1) aliquo (2)
alicubi *L* 25 ex (1) eo (2) quanta scilicet altitudine *L*

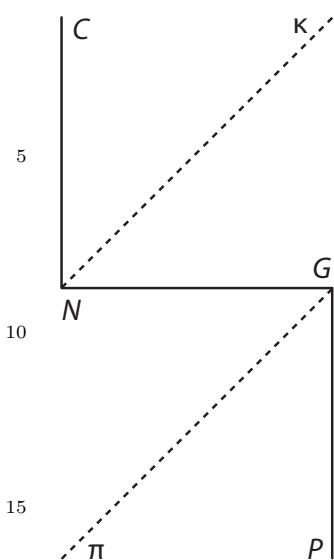
[Fig. 25]: Vgl. a.a.O., Fig. 333 (WO I, S. 1056). 1-13 se vidisse [...] pondus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 759 (WO I, S. 1056). Zitat mit Auslassungen.
17-S. 99.21 *Cur [...] saltem: a.a.O., prop. 4, S. 767f. (WO I, S. 1061). Zitat mit Auslassungen.*

ut non cadat. +) *Hinc qui erectus stat, stat firmus, utpote qui totam corporis molem habet pedibus supererminentem. Qui vero quid humi tollere vult dum demissum caput protendit antrorsum, nates retrorsum tendit, quo fiat aequilibrium, centrumque totius pedibus seu fulcro superermineat, aut extra pedum ambitum parum deflectat.* Sed quia in nostro casu propter murum hoc non potest, *praecipitatur si totius centrum positum extra fulcrum* 5 *seu fulcrorum extremum ambitum, magis quam ut valeant tendines id oneris ferre iterumque sublevare.* Saltem nisi vertebrarum tendines musculique eo spectantes admodum robusti fuerint. *Hinc est etiam, quod alii fortius alii mollius terram ambulando feriant, sonitumque majorem minoremve in sonoro pavimento edant.* Nempe [123 v°] duo sunt incedendi modi, etsi id pauci animadvertant. *Alii dum pedem promovendum attollunt[,]* 10 *corporis centrum gravitatis a reliqui pedis perpendiculo non prius amovent quam pes promotus iterum Terram attingat.* Atque hoc Choro-didascali seu artis saltatoriae Magistri si rem suam intelligent in primis curare debent discipulis insinuandum, quo saltem uni pedi insistens, corpus agile in omnem partem prout opus convertere paratus sit. Alii vero festinantiores, dum pedem promovent, promovent simul centrum gravitatis, quod itaque 15 relictio priore fulcro procidere statim incipit donec pes promotus terram iterum attingens casurum sustineat. Et horum incessus est casus et sustentatio alternata. Atque hi proinde et fortius terram ferunt. Hinc patet et *cur alii aliis saepius titubent, et cadant.* Nam si is qui centrum gravitatis promovet *promoto pedi mox statuminando confidit, fieri potest ut pes statuminandus vacillet, aut infidae terrae se committat, aut fulcro expectato* 20 *destituatur, cedit corpus vel titubat saltem.*

Funambuli si *dextrorsum casuri essent, protendunt brachium sinistrum, qui sinistrorum dextrum, qui retrorsum, alterum vel utrumque porrigunt, qui prorsum retrahunt.* Atque in idem intenti sunt athletae collectantes, qui *Antagonistae corpus varie torquendo, centrum gravitatis extra fulcri ambitum promovere student.* Qui *promissis brachiis* 25 *incedunt, dum pedem dextrum promovent, promovent sinistrum brachium, dum sinistrum pedem, dextrum brachium.* Quippe hac alternatione totius centrum melius retinetur in perpendiculo duabus pedibus seu fulcris intermedio[,]⁶ ne qua propendeat totique casum minitur.⁷

6 *extremum* (1) ambiguum (2) *ambitum L* 11 *gravitatis a* (1) reliqui corporis perpendiculo (2)
reliqui pedis perpendiculo L 18 *alis* (1) *fortius* (2) *saepius L*

22–29 Funambuli [...] minitur: a.a.O., S. 768f. (WO I, S. 1061f.). Zitat mit Auslassungen. 24 *corpus:*
In der Vorlage *corporis.* 25 *fulcri:* In der Vorlage *fulcrorum.*



[Fig. 26]

Hinc inter Aristotelis *quaestiones Mechanicas*[:] qui sedet, non potest se in rectam erigere nisi protenso capite vel pedibus retractis. Nempe qui sedet in situ CNGP. factis angulis rectis in punctis N et G. longe majorem corporis partem habet a G versus N positam, (nempe totam partem CNG a capite ad genua;) adeoque centrum gravitatis, ejusve perpendicularum procul a G versus N. Cum itaque stanti futurum sit fulcrum in pedibus P; adeoque manentibus ut prius crucibus GP in situ perpendiculari; revocandum sit totius CNG centrum ad perpendicularum GP ut ipsi G superemineat, vix aut ne vix illud fiet, nisi supra modum robustos supponamus musculos tendinesque eo spectantes[:] erigendus est enim rotationis centro G vectis GN (et ipse gravis) onere NC in extreto onustus. Si vero retrahantur pedes a P ad π vel caput protendatur a C ad κ quo fulcrum centro gravitatis subjiciatur, magno onere levantur musculi tendinesque. Hinc anser horrei ostium intrans utcunque altum caput demittit. Quod aliqui interpretantur ex simplicitate evitare velle capitum impactum, sed vera ratio, quod limen superare conans, *pedum*

20 antecedente limini imposito circa quod fulcrum seu motus centrum rotanda totius corporis moles seu centrum gravitatis[,] rotationem facilitat porrecto capite ultra limen, adeoque aucta ipsis gravitatione centrum totius [propius] fulcro admovet. Idemque facimus, dum gradum, scalas montem ascendimus.

Ex eadem causa *Bajuli* cum onus humeris seu tergo gestant se antrorum incurvant, 25 si ulnis retrorsum, et ancilla si aquae situlam promisso brachio sinistro ferat dextrorsum se incurvat (exerto etiam brachio dextro) si dextro sinistrorsum, si utroque recta incedit, similiterque si capiti impositam ferat. Vidi qui cum pondus manibus jaceret, cecidit ipse retrorsum. Nempe quo corporis ponderisque commune centrum gravitatis fulcro immineret, corporis centrum gravitatis nonnihil loco motum erat, quod itaque ipsum, post

22 proprius L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 26]: Vgl. a.a.O., Fig. 336 (WO I, S. 1062). 1–16 Hinc [...] tendinesque: a.a.O., S. 769 (WO I, S. 1062). Zitat mit Auslassungen. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 30, 857b21–858a2. 16 levantur: In der Vorlage *liberantur*. 16–23 Hinc [...] ascendimus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670–1671, S. 769f. (WO I, S. 1062). Zitate mit Auslassungen. 24–S. 101.2 Ex eadem [...] ceciderit: a.a.O., S. 770 (WO I, S. 1062f.). Zitate mit Auslassungen. 26 exerto: In der Vorlage *extento*. 29 loco: In der Vorlage *retro*.

separatum quod manibus gestabat pondus, ita retraxit, ut antequam se in debitum situm retrahere posset, retro ceciderit.

Wallisius in suis notis id observat. Non males ut literas adhibeat, quae initialibus respondeant rei de qua agitur, ut tempus t . pondus p . celeritas c . vis, v . impedimentum: i . etc.

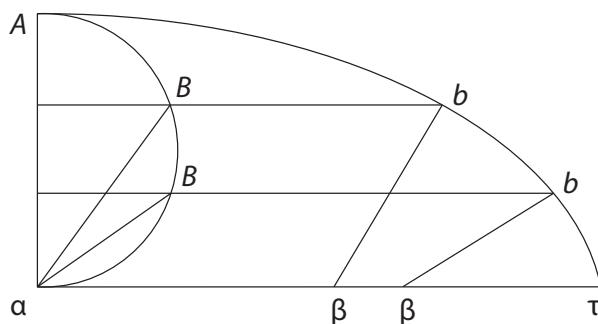
5

In capite V de calculo de centro gravitatis prop. 22. notat Elementa curvae cycloidis, axe in partes aequales innumeratas diviso esse ut secundanorum reciproca. [124 r°]

Primus observavit Wallisius, non tantum *semicycloidem esse semicirculi triplam*, quod pridem innotuit, sed et illius portiones hujus portionibus respective esse triplas, nempe $\beta b\tau \cap [3]B\alpha B$.

10

In libro hoc de motu, Wallisius calculum ad omnes casus producit, quod in libro de Cycloide non fecerat, principiis tantum exhibitis. Laloverae calculus convenit Wallisiano, ex octo non nisi in duobus error.



[Fig. 27]

10 3 erg. Hrsg. nach Vorlage

12f. Wallisiano, (1) exceptis in octo locis, error (2) exceptis (3) ex octo [...] error L

2 retrahere: In der Vorlage restituere. 6f. In capite [...] reciproca: a.a.O., pars II, cap. 5, S. 429f. (WO I, S. 839).

8-10 Primus [...] $B\alpha B$: a.a.O., S. 459 (WO I, S. 859). Zitat mit Auslassungen.

11f. In libro [...] exhibitis: a.a.O., S. 458 (WO I, S. 858). Siehe J. WALLIS, *Tractatus duo. Prior, de cycloide et corporibus inde genitis. Posterior ... de cissoide et corporibus inde genitis*, Oxford 1659, S. 1-74 (WO I, S. 499-541). 12f. Laloverae [...] error: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 463-465 (WO I, S. 861f.). Siehe A. LALOUVÈRE, *Veterum geometria promota in septem de cycloide libris*, Toulouse 1660. [Fig. 27]: Vgl. a.a.O., Fig. 166 (WO I, S. 802).

Torricellii *Apologiam edidit Carolus Dati, vel quisquis alias sub ficto nomine Timauri Antiatis, Florentiae 1663 lingua Italica.*

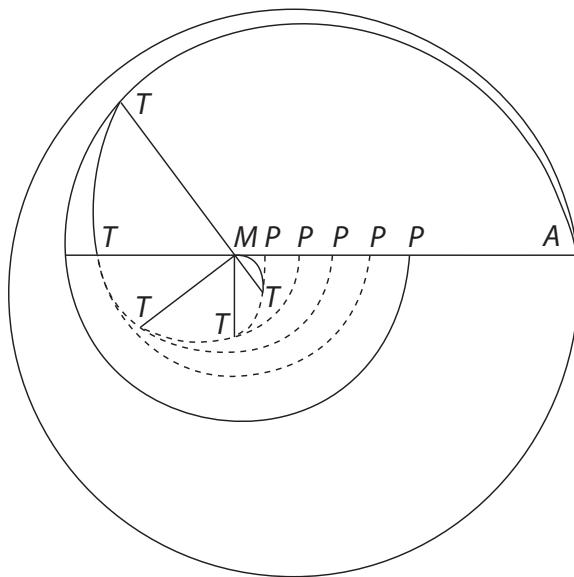
Collinus Wallisio 1665 proposuerat *tanquam rem maxime desideratam et quotidiani usus, in mensurandis vasis vinariis partim depletis.* Respondit Wallisius: *redigendum esse expositum sphaeroeidos vel dolii Truncati frustum, ad inscriptum sphaerae frustum correspondens, ad quod frustum illud sphaeroeidos eam habebit rationem, quam habet sphaeroeidis axis ad diametrum sphaerae, propter plana sphaeroeidis parallelis sphaerae planis correspondentibus aequalia, sed ab invicem ea ratione longius remota quam habet Axis sphaeroeideos, ad axem sphaerae. Illud autem sphaerae frustum, considerandum esse tanquam ex pyramidibus conflatum, communem verticem habentibus centrum sphaerae basesque in frusti superficie continuas ipsum compleentes. Quorum quidem, quae bases planas habent, facile exhiberi posse; cum plana illa aliud non sint quam circulorum portiones, notis methodis exhibendae, earumque a centro distantiae (altitudinem determinantes) facile exquirantur. Quod autem ad eas innumeratas [attinet], quarum exiguae bases superficiem curvam compleunt, cum basium aggregatum sit ea ipsa superficies curva, et communis omnium altitudo, radius sphaerae[,] id unum superesse posse difficultatis ut exhibetur illa superficies curva. Id autem quicquid sit difficultatis jam a se olim explicatum esse ait Wallisius in *subjunctis ad calcem tractatus de Cycloide*, pag. 122 (sed quae inferenda fuerant pag. 23. § 68) ubi docetur figuram quamlibet in superficie sphaerae circulorum quorumvis (sive maximorum, sive minimorum) arcubus terminatam quadrare. Adeoque rem illam non amplius inter desiderata censendam. Haec Wallisius cap. V. prop. 26 fusius explicat.*

6 illud (1) sphaeroeidis eum (2) sphaeroeidos eam L 8 planis (1) respondentia (2) correspondentibus aequalia L 10 habentibus (1) in centro (2) centrum L 14 facile (1) exhibeantur (2) exquirantur L 14 continet L ändert Hrsg. nach Vorlage

1f. Torricellii [...] *Italica*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 462 (WO I, S. 860). Zitat mit Auslassungen. Siehe C. DATI, *Lettera a Filaleti di Timauro Antiate della vera storia della cicloide, e della famosissima esperienza dell'argento vivo*, Florenz 1663. 3f. Collinus [...] *depletis*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 25, London 1670-1671, S. 477f. (WO I, S. 870). Wallis weist dort auf einen Brief von Collins mit Datum 12. August 1665 hin. 4-21 Respondit [...] censendam: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671 S. 478 (WO I, S. 870f.). 5 inscriptum: In der Vorlage *inscriptae*. 11 ipsum: In der Vorlage *ipsam*. 12 aliud: In der Vorlage *alia*. 18-20 *in subjunctis [...] quadrare*: J. WALLIS, *Tractatus duo*, Oxford 1659, S. 122 und S. 23 (WO I, S. 511). 21f. Haec [...] explicat: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 479-487 (WO I, S. 871-877).

Wallis cap. V. prop. 28 monet *in scholio suaे prop. 45 Arithm. infin. in assignanda ratione quam habet figura spiralis ad sectorem conterminum prout crescunt MT radii in angulorum AMT ratione simpla, duplicata, triplicata, quadruplicata etc. Cum juxta demonstrationis tenorem dicendum erat esse ut 1 ad 3. 5. 7. 9 etc. nescio qua incuria irrepsit ut 1 ad 3. 4. 5. 6 etc. Quod cum non adverteret Steph. ab Angelis, prolixè refutatum ivit, cum potuissest tribus verbis emendare, cum demonstratio esset bona, et ipse illo principio usus sit ad justum de spiralibus volumen, quod tamen adhuc longe angustius, quam unicum illud scholium.*

5



[Fig. 28, erg. Hrsg. nach Wallis]

3 triplicata, quadruplicata erg. L 6 emendare, cum (1) in demonstration (2) | in streicht Hrsg. |
demonstratio L 8 quam (1) corollaria (2) unicum illud scholium L

1-8 Wallis [...] scholium: a.a.O., S. 530 (WO I, S. 903f.). Siehe J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum*, Oxford 1656, S. 36f. (WO I, S. 385). S. DEGLI ANGELI, *De infinitorum spiralium spatiorum mensura*, Venedig 1660, S. 114-126. [Fig. 28]: Vgl. Abbildung in J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum*, Oxford 1656, S. 37 (WO I, S. 385).

Cap. V. prop. 32. Habet Wallis inventum Wrenni qui solidum Hyperbolicum Convexo[-]Concavum torni ope, acie dolabrae rectilinea obliquo ad axem situ posita conficere docuit. Nimirum ita Wrennus, si in quacunque ab axe torni distantia ponatur acies dolabrae recta, in situ ad illum axem (non parallelo, ut in tornando Cylindro, sed quocunque) obliquo formabitur torno Cylindroeides Hyperbolicum convexo[-]concavum. Et quidem ea Hyperbola, cuius semiaxis transversus aequatur minimae distantiae aciei dolabrae ab axe Cylindroeidis (seu semidiometro basis inscripti Cylindri), axisque conjugatus cum Asymptoto eum faciunt angulum quem facit dolabrae acies recta cum recta axi torni parallela. Unde patet methodus Cylindroeides torno formandi, cuius sectio per axem data, sit data Hyperbola. Solidi hujus sectiones plano factae[,] si planum illud sit ad axem solidi rectum[,] sunt Circuli. Si ad axem minus obliquum quam est Asymptotos, [Ellipses]. Si similiter inclinatum sit atque ipsa Asymptotos[,] sunt parabolae, vel si etiam per centrum sit, parallelogrammum. Si adhuc obliquius secet axem, vel etiam sit axi parallelum, oppositae Hyperbolae[,] vel si axi parallelum atque per verticem hyperbolae genetricis [aut etiam si hyperbolam hanc ubivis tangat, ut adscripsit Hugenius] opposita Triangula.

Intelligatur fig. 215 acies dolabrae recta [AOO], in quacunque ab axe cylindroeidis torno conficiendi distantia situ quocunque obliquo (ad axem illum) posita. Manifestum est per rectam illam AOO transiturum esse planum aliquod ut OA α cui parallelus sit cylindroeidis axis C δ . Rectamque aliquam in eo plano axi parallelam, ut A $\alpha\alpha$ (nempe ex parallelis eam quae sit axi proxima) lineam contactus illam esse, qua planum illud tangat cylindrum (cylindroeidi inscriptum) cuius axis C δ , et basis radius CA (quae est minima distantia aciei dolabrae quantum opus sit [124 v°] continuatae ab axe cylindri

11 Ellipsis L ändert Hrsg. nach Vorlage
(2) C δ L

16 AOO erg. Hrsg. nach Vorlage

21 axis (1) OD

1–3 Habet [...] docuit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 31, London 1670–1671, S. 555 (WO I, S. 930). Siehe C. WREN, *Generatio corporis cylindroidis hyperbolici*, PT 4 (1669), S. 961f., sowie *A Description of C. Wren's Engin, designed for grinding Hyperbolical Glasses*, PT 4 (1669), S. 1059f.
3–15 si in [...] Triangula: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 32, London 1670–1671, S. 556 (WO I, S. 930). 8 faciunt: In der Vorlage (irrtümlich) faciat. 14f. aut etiam [...] Hugenius: Was Leibniz offenbar als Huygens' Bemerkung bewertet hat, ist eigentlich nur eine Ergänzung, die Huygens aus der Liste der *Emendanda* am Ende des zweiten Bandes von Wallis' *Mechanica* (nach S. 771) übernommen und an der gehörigen Textstelle im ersten Band eingefügt hatte. 14 [aut: Eckige Klammer von Leibniz.
15 Hugenius]: Eckige Klammer von Leibniz. 16–S. 105.23 Intelligatur [...] conjugatum C δ : J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670–1671, S. 558f. (WO I, S. 931f.). Zitat mit Auslassungen.
16 fig. 215: Vgl. die Abbildung [Fig. 30] auf S. 106.

seu cylindroeidis formandi) sumtisque in axe $C\delta\delta$ partibus continue aequalibus $C\delta$, $\delta\delta$, etc. atque ad eum perpendicularibus CA , $\delta\alpha$, etc. erectisque itidem ad planum $CA\alpha$ perpendicularibus, αO , αO , etc. manifestum est rectas αO esse ut 1. 2. 3 etc. et [earum] quadrata, ut horum quadrata, et propterea (propter angulum $\delta\alpha O$ rectum rectasque $\alpha\delta$ invicem aequales) junctis omnibus $O\delta$ quadrata harum esse, ut quadrata numerorum illa 5 aequalibus quadratis aucta.

Adeoque si torni ope circa axem $C\delta$ (fig. 215) describi intelligantur in Cylindroeide Circuli quorum radii sint ipsae δO rectae, sectio per axem exhibebit ipsum δCAO figurae 214 planum. Erunt utique circulorum illorum radii planum compleentes ipsis δO utriusvis figurae aequales. Nempe si in binis figuris, sumtis tum AC aequalibus, tum aequalibus $C\delta$ 10 respectivis, sumantur αO fig. 215 ipsis $C\delta$ fig. 214 respectivis aequales. Quod fit sumto $OA\alpha$ fig. 215 angulo semirecto (qualis est in fig. 214. δCM quem cum axe conjugato $C\delta$ facit Asymptotos CM .]) Si vero aliis sit angulus $OA\alpha$ quam semirectus, illi congruet Hyperbolae quae similem habeat angulum δCM . ut nempe $C\delta$ fig. 214. 215. sint respectivis αO fig. 215 aequales.

Constat itaque non modo cylindroeides hujusmodi torno formari posse, cuius sectio per axem sit Hyperbola, sed et quae sit data Hyperbola. Quippe exponatur Hyperbola AOO fig. 214 quelibet, cuius centrum C . semiaxis transversus CA . axis conjugatus $C\delta$. et Asymptota CM . cui similem imperatum sit torno exhibere. Hoc tantum curandum erit, nempe ut CA fig. 215 sit aequalis ipsi CA fig. [214] sitque angulus αAO fig. 215 ipsi δCM 20 fig. 214 quem cum Asymptoto facit axis conjugatus, aequalis.

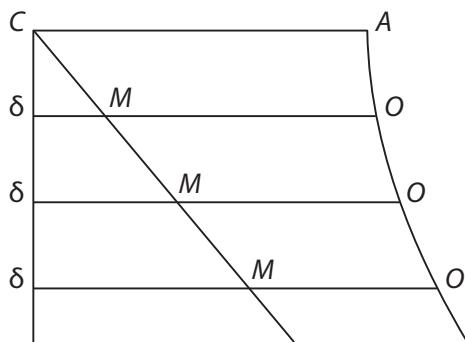
Hoc idem solidum fit conversione Hyperbolae AOO fig. 214 circa axem conjugatum $C\delta$.

Egregium hoc sane est Wrenni inventum, et videndum an quid simile pro Ellipsi et parabola comminisci liceat, utendo scilicet acie non rectilinea sed circulari. Ita enim fiet 25 figurae obliqua aciei circularis positione tornatae constructio non difficilior, quam quae est sphaerae.

3 eorum L ändert Hrsg. nach Vorlage 12 fig. 215 (1) ipsis $C\delta$ fig. 214 respectivis aequales (2) angulo semirecto L 13) erg. Hrsg. nach Vorlage 18 conjugatus (1) CD . (2) $C\delta$. L 20 215 L ändert Hrsg. nach Vorlage 22 fig. (1) 216 (2) 214 L 22f. conjugatum (1) CD . (2) $C\delta$. L 24f. an (1) Circulus, Ellipsis et para (2) Sphaera, (3) quid [...] parabola L 25 scilicet (1) non (2) acie non L 26 positione (1) descriptae (2) tornatae (a) descriptio (b) constructio L

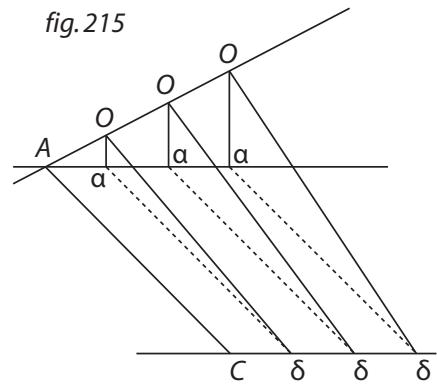
8f. *figurae 214:* Vgl. die Abbildung [Fig. 29] auf S. 106. 22 *AOO:* In der Vorlage OAO . 22 214: In der Vorlage 216. Wallis bezieht sich hierbei auf eine weitere Abbildung, die Leibniz nicht berücksichtigt. 23 *C δ :* In der Vorlage $\delta C\delta$.

fig. 214



[Fig. 29]

fig. 215



[Fig. 30]

[Fig. 29]: Vgl. a.a.O., Fig. 214 (die Abbildung fehlt in WO I). [Fig. 30]: Vgl. a.a.O., Fig. 215 (WO I, S. 931).

9. EXCERPTA EX WALLISIO COGITATIS OBITER OCCURRENTIBUS AUCTA
 [letzte Monate 1674]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 14, 2 Bl. 114-115. 1 Bog. 2°. 2 4/5 S. auf Bl. 114 r° bis Bl. 115 r°.
 Das letzte Fünftel von Bl. 115 r° sowie Bl. 115 v° überliefern den Anfang von N. 50.
 Auf Bl. 115 v° findet sich zudem N. 80.

Cc 2, Nr. 941 B

5

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 9 besteht nur scheinbar aus Exzerten aus John Wallis' Abhandlung *Mechanica sive De motu* (2 Bde, London 1670-1671). Leibniz entwickelt in diesem Stück vielmehr eigenständige Überlegungen, die von seiner Auseinandersetzung mit Wallis' Traktat herrühren. In dieser Hinsicht dürfte N. 9 inhaltlich – und vermutlich auch zeitlich – mit Leibniz' Exzerten aus Wallis' *Mechanica* zusammenhängen, die in N. 8 überliefert sind. Leibniz' Marginalie zur Überschrift in 10 N. 9 lässt sich demnach als eine Anspielung auf die Kritiken begreifen, die in N. 8 formuliert werden (siehe oben, S. 84.9–13; S. 85.2–4; S. 86.19).

Das Stück N. 9 befindet sich zusammen mit dem Anfang von N. 50 (d.h. von Leibniz' Exzerten aus Edme Mariottes *Traité de la percussion*, Paris 1673) auf ein und demselben Bogen, wobei N. 50 unmittelbar an das Ende von N. 9 anschließt. Daher ist anzunehmen, dass N. 9 kurz oder unmittelbar 15 vor dem auf die letzten Monate 1674 datierbaren Stück N. 50 entstanden ist. Aus dem angeführten Grund ist die Datierung von N. 50 auch für das vorliegende Stück N. 9 zu übernehmen.

[114 r°]

Excerpta ex Wallisio cogitatis obiter occurrentibus aucta.

M o t u s est mutatio loci.

20

V e l o c i t a s est quantitas motus id est quantitas loci qui mutatus sive decursus est certo quodam tempore dato.

C o n a t u s est initium motus.

I m p e t u s est quantitas conatus.

19 *Darunter:* Imo coepi excerpere, sed vidi in progressu, vix quicquam ab eo exacte demonstrari.

20–22 loci. (1) V e l o c i t a s est quantitas loci et temporis in motu (2) V e l o c i t a s [...] dato L 21 sive decursus erg. L 23–S. 108.1 motus. (1) V i s (2) initium (3) conatus est (4) I m p e t u s [...] V i s est L

20–S. 108.19 M o t u s [...] rationis: Die Definitionen orientieren sich teilweise an J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, S. 1-8 (WO I, S. 575-579).

Vis est impetum conspirantium summa. Hinc fit ut vulgo dicant vim fieri ex ductu magnitudinis corporis in impetu. Quoniam scilicet tot intelligi possunt impetus quot corporis partes.

Pondus est vis corporum quorum conatus est versus centrum terrae, seu vis gravium.

Resistentia tanta est, quantus est conatus, cuius impeditur motus.

Onus est pondus gravis movendi ab extrinseco, sive aliter quam suapte sponte iret. Itaque onus est resistentiae species.

Directione est recta tangens lineam in qua fit conatus vel motus.

Obliquitas est angulus directionis motus, ad directionem conatus; orta a figura superficie corporis motui in conatum directo resistentis.

Motus directus est, cum linea conatus et motus coincidunt.

Gravitas appellari potest in staticis generalibus: Conatus ad planum in recta angulos ad planum rectos faciente, sive in linea brevissima.

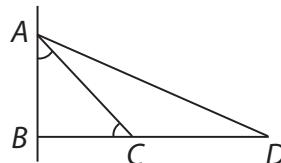
Declivitas (sive Acclivitas in ascensu) ratio rectae AC ad rectam AB seu ratio rectae ex puncto dato ad planum ductae ad [brevissimam].

Obliquitas est quantitas anguli BAC .

Inclinatio quantitas anguli ACB . Antecedentem per consequens divisum esse indicem rationis.

∞ est signum infiniti apud Wallisium.

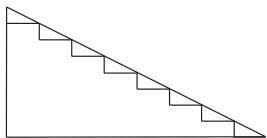
Effectus sunt causis suis adaequatis proportionales seu $\frac{C}{E} \sqcap \frac{(C)}{(E)} \sqcap \frac{rC}{rE}$.



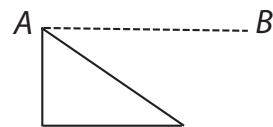
[Fig. 1]

7 movendi (1) aliter (2) ab [...] aliter L 9f. motus. (1) Declivitas est quantitas anguli directionis ad ang (2) Obliquitas [...] conatus L 10f. figura (1) corporis solidi (2) superficie corporis (a) directioni (b) motui [...] resistentis L 15 ascensu) (1) quantitas (2) ratio L 16 brevissimum L ändert Hrsg.

20 ∞ [...] Wallisium: a.a.O., S. 12 (WO I, S. 582). Siehe auch J. WALLIS, *De sectionibus conicis*, Oxford 1655, S. 4 (WO I, S. 297). 21 Effectus [...] proportionales: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, prop. VII, S. 15 (WO I, S. 584).



[Fig. 2, gestrichen]



[Fig. 3]

Theorema meum. Grave minore celeritate pervenit ad terram in plano inclinato, quam in perpendiculari: nam alioquin nihil impediret obstaculum, sed potius augeret celeritatem. Faceret enim ut alia linea major eodem tempore percurreretur; quod absurdum. Deinde pone inclinatum eodem tempore absolvi, fingatur inclinatio plani AB infinite parva, non quiescat in ea grave, sed infinita celeritate movebitur, quod est absurdum. Sed ut ista exactius comprehendantur, ita concipiems.⁵

Ostensum a me alibi est omnem conatum in una recta intelligi posse in aliis omnibus[,] ut AB etiam intelligi posse exercereri in AC ob compositionem conatum in AC et AD , sed ideo motus tardior in AC conatus quam in AB . Quod nobis obstat.

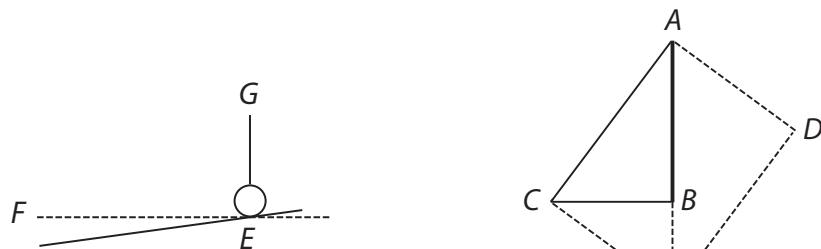
Jam si gravitatem intelligamus proficiendi[,] cogitemus a causa quadam corpori E continuos ictus ex linea GE , perpendiculari ad FE horizontalem, infligenti, futura est profecto celeritas excipientis E , non longe minor quam celeritas impingentis, quia non nisi partem ictus, longe scilicet minorem, excipiet. Nimirum si sit recta AD , ad rectam AC ut b ad c , etiam celeritas conatus in AC [ad] celeritatem conatus in AD eodem modo

2 Am Rand: Haec et sequentia a me.

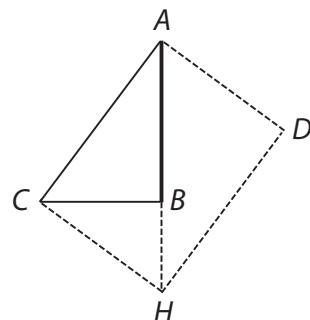
7 Am Rand: Haec a me inventa.

5f. absurdum. (1) Demonstrandum est: (a) eandem esse celeritatem gravis descendenter in plano inclinato, quae est descendenter (b) eundem esse impetum gravis descendere incipientis in plano inclinato, quae [sic] est descendere incipientis in perpendiculari. Quod ita ostenditur: Quia eadem est quae ante vis motrix, causa scilicet gravitatis. Eadem autem vis in idem corpus agens (aa) non p (bb) eundem producit effectum. Sane non erit major celeritas, ut patet, sed nec minor. (2) Sed ut [...] concipiems. L 14 ad erg. Hrsg.

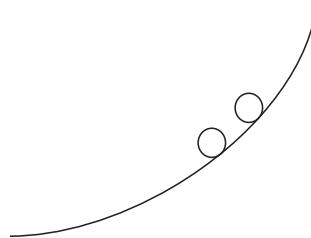
7 alibi: LSB VI, 2 N. 424, S. 281.16-18.



[Fig. 4]



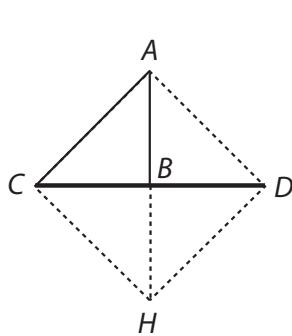
[Fig. 5]



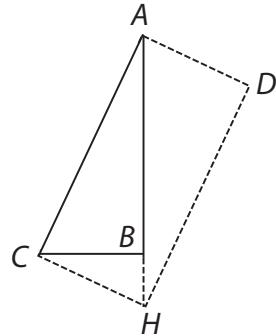
[Fig. 6]

erit. Celeritas autem in recta AB est ad celeritatem in recta AC , ut AH ad AC . (: Est autem ipsius AH ratio ad AB varia. Haec contemplatio cum sit plane nova, nec quod sciam satis a quoquam excussa; satis memorabilis videtur. :) Jam ob Triangula ACH et ABC similia est AH ad AC ut AC ad AB . Erit ergo celeritas in recta AB quae sola excipitur[,] ad celeritatem in recta AC quae sola excipitur[,] ut AC ad AB seu in reciproca rectarum ratione: ac proinde conatus descendendi in recta AC inclinata, ad conatum descendendi in perpendiculari, AB , erit, ut eadem AB perpendicularis ad AC inclinatam.

1 AB (1) erit (2) est L 1f. ad AC . (1) cuius AH ratio ad AB variat. Est autem AH semper ipsius AB dupla, (2) (: Est [...] varia. L 7 eadem erg. L 8–S. 111.4 inclinatam. (1) Unde cum praeterea tempus (2) Si celeritas uniformis foret, tempora descensuum futura sint ut lineae, sequitur tempus quo descendatur in linea AC , fore ad tempus quo descenditur in linea AB in duplicata linearum ratione. Si quidem gravitas oritur a causa quadam continuis ictibus | AB gestr. | ad horizontem perpendicularibus solicitante, quales ictus essent effluviorum quorundam ex terra, (3) Tarditas [...] celeritatum :). L



[Fig. 7]



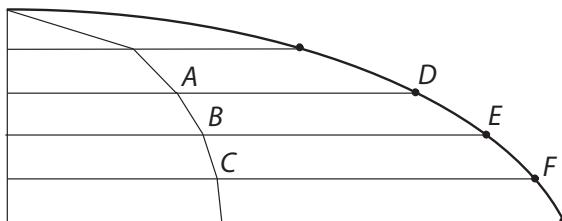
[Fig. 8]

Tarditas in AC , est ad tarditatem in AB ut linea AC ad lineam AB , id est conatus in AC in ea ratione est tardior conatus in AB in qua ratione AC est major quam AB (: ut scilicet directam potius adhibeamus rationem tarditatum, quam reciprocam celeritatum :). Ergo et tempora quibus aequalia spatia percurruntur; ergo et incrementa aequabilia celeritatum erunt ut lineae, ergo et summae eorum erunt lineis proportionales: 5 Ergo cum conatus simplices sint ut in ratione linearum reciproca, accelerationes in directa; compositione autem reciprocae et directae fiat ratio aequalitatis. Erunt celeritates in fine acquisitae, aequales; ac proinde et tempora erunt ut lineae. Quare habemus perfectam demonstrationem eorum quae a Galilaeo sumta sunt eamque a priori et ex intimis motus visceribus sumtam. Cum Hugeniana, sane ingeniosissima supponat impossibile es- 10 se ut grave vi gravitatis altius assurgat quam unde [deciderat] sive motum perpetuum existere non posse. Quod mihi vel eo magis dubium. Quia iisdem probabilitatis argumentis concludi posset, nec grave eo usque assurgere posse, unde decidit. Cujus contrarium verum, ipso demonstrante.

5 celeritatum *erg. L* 6 ratione (1) linearum directa (2) linearum reciproca L 6f. accelerationes in (1) reciproca (2) directa L 7 aequalitatis. (1) Erit celeritas (2) Erunt celeritates L 8 acquisitae, (1) ad celeritatem quaesitam initio (2) aequales L 11 dedicerat L ändert Hrsg.

9 eorum [...] sunt: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 166 (GO VIII, S. 205).

10–12 Hugeniana [...] posse: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, II, prop. VI, Paris 1673, S. 32 (HO XVIII, S. 143).



[Fig. 9]

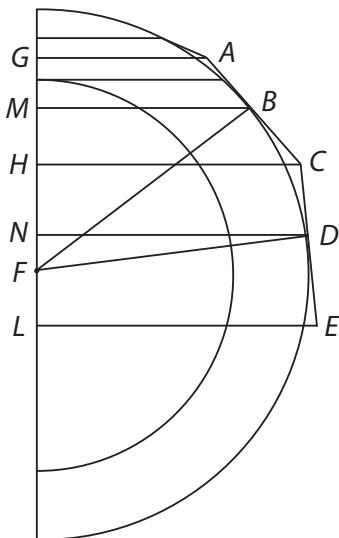
Haec si velis, de reciprocis rationum compositionibus aequalitatem facientibus per figuras demonstrare possis. Pone v.g. AB , BC , esse ut applicatas Trianguli, DE , EF , esse reciprocas, seu ut applicatas Hyperbolae circa Asymptoton, erunt tempora quibus spatia percurruntur inclinata ad tempora quibus aequalia spatia recta, ut reciprocae applicatarum homogeneae ipsis AB seu ut applicatae Hyperbolae si ABC sit recta contra celeritatum incrementa, in ratione directa. Ergo hinc ratio aequalitatis. [114 v°]

Conatus in recta AC est ad conatum in recta GH ut MB sinus rectus ad radium FB [$]$ contra tempus quo percurritur AC , est ad tempus quo percurreretur GH ut FB ad MB .

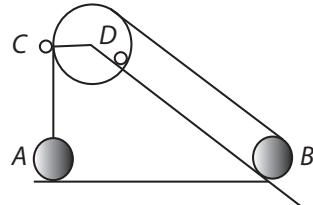
10 Celeritas acquisita gravis descensu ex M in N aequatur celeritati ejusdem gravis quaesitae descensu in arcu BD , ut patet ex praedemonstratis.

3 Über Asymptoton: §

3–6 erunt (1) ergo (2) tempora (a) ut (aa) Triang (bb) appli (b) quibus spatia [...] tempora quibus (aa) recta (bb) aequalia spatia recta, ut (aaa) applicatae trianguli (bbb) reciprocae [...] ipsis AB (aaaa) Contra spatia (aaaaa) quea aequalibus temporibus percurruntur, sunt ut (bbbb) ipsa sunt (bbbb) seu ut [...] recta contra (aaaaa) tempora (bbbb) celeritates (cccc) celeritatum incrementa, (aaaaa-a) ut ∇^{la} . Ergo (bbbb-b) in ratione directa. L 6f. aequalitatis. (1) Celeritas (2) Conatus L 7 recta GH | est streicht Hrsg. | ut MB 8 contra erg. L 10f. acquisita (1) ejusdem (2) gravis [...] aequatur (a) descensu (b) celeritati (aa) qua (bb) ejusdem [...] descensu (aaa) ex (bbb) in L



[Fig. 10]



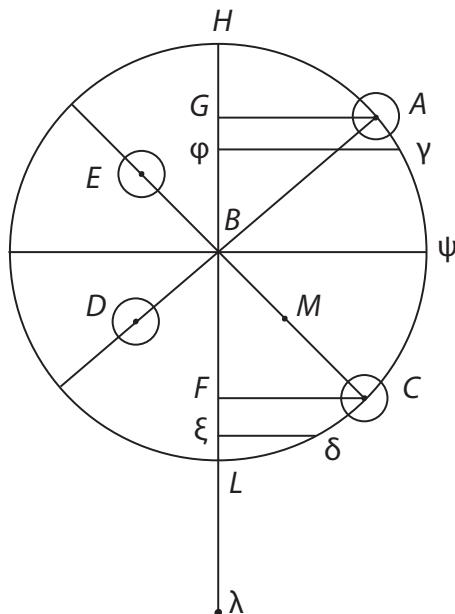
[Fig. 11]

Sed etsi celeritates sint aequales, vires tamen[,] id est celeritates aestimatae in perpendiculari[,] non ideo erunt aequales; Pone enim duo corpora A . B in aequilibrio esse, pendereque ex fune trochleae circumplicato[,] alterum liberum A , alterum plano inclinato innitens B , ea magnitudinum ratione, quae sit portionum ex lineis per duas horizontales abscissarum reciproca. Pone jam duo alia corpora C et D , alterum in recta CA , alterum in recta DB inclinata, illud corpori A , hoc corpori B impingere, erunt celeritates utique aequales, attamen ictus quos inter se invicem exercebunt, non erunt aequales, sed in reciproca linearum ratione, prorsus ut [vires] simplices.

5

4 Über magnitudinum: ∞

4f. sit (1) linearum (2) portionum ex lineis (a) inter (b) per duas (aa) perpendicular (bb) horizontales (aaa) comprehensarum (bbb) abscissarum reciproca L 5 Pone (1) enim (2) jam L 6 impingere, (1) manifestum est celeritates in (2) erunt celeritates L 7 aequales, (1) itaque erunt (2) attamen [...] erunt L 8 vis L ändert Hrsg. 8 simplices. | Sunt ergo gestr. | L



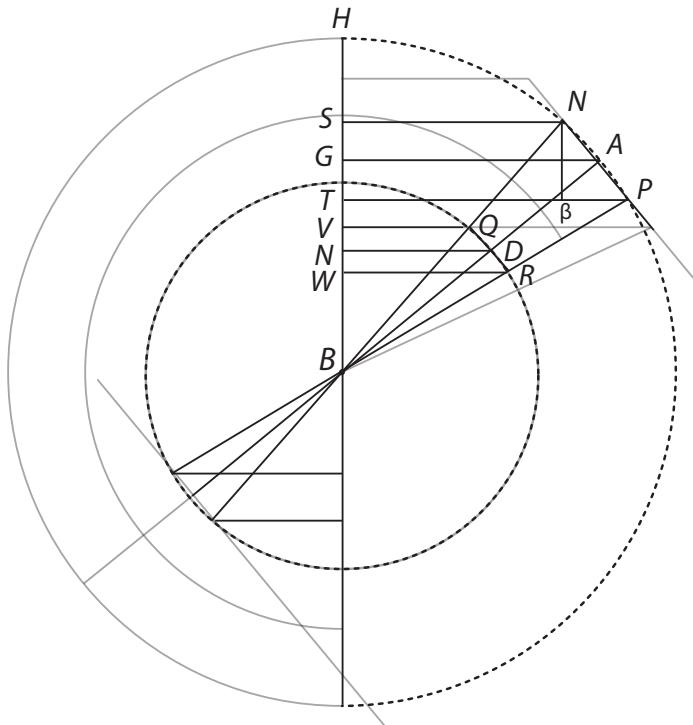
[Fig. 12]

Si angulus ABC rectus erit $GF \sqcap GA + FC$. Sunto pondera 4, A, C, D, E aequalia, rectaeque BC, BD aequales, constat ex demonstratis vim ponderum $A + C$ in eo quem figura exhibet situ ad terram conantium, ad vim eorum in situ absoluto esse ut GF ad HL diametrum seu ut $AG + FC$ ad $AB + BC$. Appelle vim absolutam a , inclinatam i erit
 $\frac{i}{a} \sqcap \frac{GF}{HL}$. A vi ponderum $A. [C]$, [auferatur] vis ponderum $E. D$ quae est: $\frac{(i)}{(a)} \sqcap \frac{GF}{HL}$.

Erit $i \sqcap \frac{GF \sim a}{HL}$. et $(i) \sqcap \frac{GF \sim (a)}{HL}$. et $((i)) \sqcap \frac{GF}{HL}, \sim a - (a)$. Est autem $a. i.$ [vis] absoluta vel inclinata ponderum $A. [C]$. et (a) vel (i) inclinata ponderum $E. D$. et $((a))$ vel $((i))$

1 FC . (1) Vis autem pon (2) Sunto pondera L 2 aequales, (1) utique (2) constat L
 $\frac{i}{a} \sqcap \frac{GF}{HL}$. (1) inde aufera (2) ab (3) inde fieri (4) a (5) A vi ponderum $A. [C]$ | auferatur $ges.$ str. | vis ponderum $E. D$ L 5 B L ändert Hrsg. 5 auferatur erg. Hrsg. 6 $i \sqcap \frac{GF \sim a}{HL}$.
(1) et $((i))$ ((a) inde fieri (b) inclinata totius ma (2) et (i) L 6 vis erg. Hrsg. 7 B L ändert Hrsg.

absoluta vel inclinata totius machinae, et $((a)) \sqcap a - (a)$. Porro $\frac{a}{(a)} \sqcap \frac{HL}{EM}$, et $(a) \sqcap \frac{EMA}{HL}$. et erit $((a)) \sqcap \frac{aHL - aEM}{HL}$. et $((i)) \sqcap \frac{GF}{HL} \sim a - \frac{EMA}{HL} \sqcap \frac{GF[,] \sim HLa - EMA}{HL^2}$. et erit $\frac{((i))}{((a))} \sqcap \frac{\frac{HL^2}{HLa - EMA}}{\frac{HL}{HL}}$ $\sqcap \frac{GF}{HL}$. Error, in eo quod posui $\frac{a}{(a)} \sqcap \frac{HL}{EM}$. Cum sint $a \sqcap (a)$.



[Fig. 13, tlw. Blindzeichnung]

2 , erg. Hrsg.

[Fig. 13]: Die Bezeichnung N wird für zwei verschiedene Punkte verwendet.

(1) Vis ponderis A descendens in arcu circuli A , est ad vim ponderis ejusdem descendens in recta GB , ut est sinus rectus AG ad radium AB . Est enim vis ponderis descendens in recta NP , ad vim ponderis descendens in recta ST . ut recta ST vel $N\beta$ ad rectam NP , seu (: ob Triangula AGB et $N\beta P$ similia :) ut sinus rectus AG , ad radium AB .

(2) Vis ponderis descendens in arcu D , ad vim ponderis descendens in arcu A , est ut Radius BD , ad radium BA , quoniam sunt [vires] ut rectae QR et NP , quae sunt ut rectae BD, BA .

(3) Vis ponderis in arcu A , demta vi aequalis ponderis in arcu D , est ad vim ponderis in arcu A , ut DA differentia radiorum BA et BD ad radium BA . Nam vis ponderis in arcu D est ad vim ponderis in arcu A , ut BD ad BA . Ergo vis ponderis in arcu

D est $\sqcap \frac{BD}{BA} \sim$ vim pond. in arcu A , seu $\frac{BD}{BA} \sim A$. Ergo $\frac{A-D}{A} \sqcap \frac{\overset{1}{A}-\frac{BD}{BA}A}{A}$. Ergo
 $A-D \sqcap [\frac{A \sim BA, -A \sim BD}{BA}]$.

(4) Vis machinae ex ponderibus A et D compositis ut in figura ad vim liberam ponderis unius, ut $\frac{BA-BD}{BA}, \sim \frac{AG}{BA}$. Nam vis machinae seu $A-D$ est $\sqcap \frac{BA-BD}{BA}, \sim A$

9 Am Rand: $A \sqcap$ vis ponderis in arcu A . $D \sqcap$ vis ponderis in arcu D .

1 circuli (1) AC (2) $A L$ 2f. sinus rectus erg. L 3 radium erg. L 4 recta (1) QR . (2) ST . L 4 vel $N\beta$ erg. L 6f. in (1) recta QR , ad vim ponderis (2) arcu [...] ponderis L 8 quoniam (1) rectae BE , sunt ad rectam BA (2) sunt [...] BD, BA L 8 vis L ändert Hrsg. 10 radium BA . (1) Nam vi ponderis in arcu A , appellata i , (2) Nam L 11 arcu D (1) erit (2) est L 11 arcu A , (1) seu (2) ut L 11 Ergo (1) vim

(2) vis L 12 arcu A , (1) seu ajo (2) seu $\frac{BD}{BA} \sim A$. L 12 $\frac{\overset{1}{A}-\frac{BD}{BA}A}{A}$ (1) \sqcap (2). Ergo L 13-S. 117.4 $A-D \sqcap | \frac{\overset{1}{A}\sim BA, -\overset{1}{A}\sim BD}{\overset{1}{A}\sim BA}$ ändert Hrsg. | (1) (4) Si ad pondus A accedit pondus C , et si ad pondus D accedit pondus E (2) (4) Vis machinae [...] pondus E , L 14 et erg. L 14f. figura (1) hoc est ad vi (2) habet $\frac{BA-BD}{BA}, \sim \frac{AG}{BA}$ (3) ad vim [...] $\sim \frac{AG}{BA}$. L 15-S. 117.1 est (1) ad A ut (2) $\sqcap \frac{BA-BD}{BA}, \sim A$ per 3. L

14 ut in figura: Vgl. die Abbildung [Fig. 12] auf S. 114.

per 3. Sed $\frac{A}{L} \sqcap \frac{AG}{[A]B}$ per 1. Ergo $A \sqcap \frac{AG}{AB}L$. ergo $A - D \sqcap \frac{BA - BD}{BA} \sim \frac{AG}{AB}L$. seu
 $\frac{A - D}{L} \sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} [\sim AG]$.

(5) Si ad pondus A addatur pondus C , itemque si [ad] oppositum D addatur pondus E , ita ut arcus AE sit quadrans, erit vis machinae ad vim ponderis unius absolutam, 5
 seu $\frac{A - D}{L}$, ut $\frac{BA - BD}{BA} \sim \frac{GF}{AB}$. Caeterorum enim omnium ratio eadem, tantum pro AG ponenda $AG + FC$. Sed $AG + FC \sqcap FG$. Cum enim Triangula AGB et BFC sint similia (: ob ang. $DBF \sqcap GBA$, et $\sqcap BCF$ cum uterque sit ipsi FBC supplemento ad rectum :) et latus AB lateri BC aequale, erunt et caetera AG ipsi BF et GB ipsi FC aequales. Ergo $GF \sqcap AG + GB \sqcap AG + FC$. 10

(6) Rota rigida $ACDE$ inclinationem mutante, ut pondere A translato in γ , et pondere C translato in δ (caeterisque consimiliter) ductisque perpendicularibus $\gamma\phi$, et $\delta\xi$. erit vis machinae in situ A , ad vim machinae in situ γ , ut GF ad $\phi\xi$. Hoc facile demonstratu, caetera enim omnia in valore $A - D$, nempe $\sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} \sim GF$ 15 constantia praeter GF , cuius loco nunc $\phi\xi$.

(7) Vis continuatione motus machinae in quolibet puncto ut A quaesita, est ad vim a pondere A libere cadente in recta AG ex eadem altitudine in respondentे puncto G quaesitam, quemadmodum sunt [vires] simplices, pendet ex demonstratis paulo ante. Tantum notandum est si pondus A succedaneo ita suppleatur, ut machina semper in 20 eodem servetur statu, punctum respondens G vel ϕ non in recta HB , sed in proxima

1 Am Rand: $L \sqcap$ vi liberae ponderis

1 Sed (1) $A \sqcap L$ (2) $\frac{A}{L} \sqcap \frac{AG}{[A]B}L$ 1 G L ändert Hrsg. 1 per 1 erg. L 2 $\sim AG$ erg.
 Hrsg. 3 ad erg. Hrsg. 4f. ita [...] quadrans erg. L 5f. absolutam, (1) ut (2)
 seu $\frac{A - D}{L}$, ut L 8 ob (1) arcum D (2) ang. DBF L 9 rectum :) et (1) unus angulus
 (2) latus L 12 A translato in (1) G , et (2) γ , et L 14 γ , (1) commē (2) ut
 L 17 motus (1) in qualibet (2) machinae in quolibet L 19 quaesitam, (1) ut (2) vel ad vim
 acceleratione erg. | quaesitam in alio puncto ut γ . (3) quemadmodum L 19 vis L ändert Hrsg.
 20 est (1) quoties pondus A (2) percurrent ei (3) si pondus A L

BL, aut tertia $L\lambda$, aliaque numeri percusionum ipsius arcus $H\psi$ numero respondentis quaerendum est, nempe si secunda est revolutio in secunda recta *BL*, si tertia, in tertia. Et punctum sumtum ut *G* in *BL* vel $L\lambda$, tantum aberit a *B* vel λ , quantum respondens ei *G* vel ϕ ab *H*. Quae ergo illo in puncto in recta *HG* vel ejus continuata sumto. [115 r°]

- 5 Non licet autem diversa inter se conferre puncta, hoc modo et dicere vim acceleratione quaesitam in puncto *A* esse ad eam quae in puncto γ ut [vires] simplices: ratio disparitatis, quia vires simplices in punctis *A* vel γ , conferendae ad eandem potentiam liberam simplicem; sed non acquisitae in punctis *A* et γ ad eandem liberam acquisitam, sed ad diversas, nempe in respondentibus punctis.

10 (8) Vis acceleratione gravis descendantis quaesita tanta est, ut possit grave restituere in altitudinem ex qua delapsum est; si medium non obstet. Hoc facile demonstratur. Restituet scilicet in altitudinem priore minorem intervallo minore quolibet dato, perditis continue accelerationis incrementis.

(9) Hinc sequitur[,] si non obstet medium simplici gravitate sequi motum perennem.

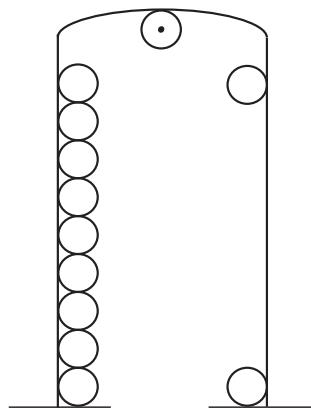
15 (10) Hinc sequitur vim acceleratione gravis descendantis quaesitam tantam esse, ut omnia restituere possit in statum restitutioni gravis aequivalentem; aequivalentem autem voco, qui tantundem motus producat; orti a gravitate. Magnitudinem autem motus aestimandam patet, ex ductu celeritatis in corpus.

20 (11) Corporis gravis cadentis tanta prorsus vis est, ut catenam corporum similium et similiter positionum et aequalium contiguorum, in eam possit altitudinem attollere quae sufficiat ad motum similem et aequalem perpetuo continuandum.

Unde sequitur motum perpetuum ope ictus ejusmodi haberi non posse, ut visum est doctissimo Viro, qui machinae cujusdam ad eam rem pertinentis descriptionem sub finem *Cursus Mathematici* patris Schotti dedit. Cujus tamen propositio mihi [inveniendi] tam insignis theorematis, quo vis accelerationis perfecte aestimari potest, occasionem dedit. Clarus Mariottus, vir in experimentis indagandis et explicandis ingeniosae felicitatis,

1 aliaque (1) toties (a) continuatur, (b) producta, quot (2) numero percusionum (3) numeri percusionum L 3 ut *G* erg. *L* 6 vis *L ändert Hrsg.* 7 quia (1) vis (2) vires *L* 7f. liberam (1) rectae (2) simplicem *L* 14 si (1) grave (2) non obstet medium (a) fieri per gravitatem, ut motus (b) simplici gravitate (aa) motum pe (bb) omnia in statum pri (cc) sequi motum perennem. *L* 17f. motus (1) aestimandam arbitror (2) aestimandam patet *L* 19 cadentis erg. *L* 19 prorsus erg. *L* 19 ut (1) cylindrum (2) catenam *L* 19f. et similiter positionum erg. *L* 23 qui (1) ejus rei d (2) machinae [...] descriptionem *L* 24 invenienda *L ändert Hrsg.* 25 insignis (1) proprietatis (2) theorematis *L* 25 quo (1) vis gravium ad regulam (2) vis accelerationis *L* 25f. dedit. (1) Ingeniosissimus (2) Clarus *L*

23f. descriptionem [...] dedit: K. SCHOTT, *Cursus mathematicus*, Würzburg 1661, S. 655f.



[Fig. 14]

observavit aliquando guttae lapsu sustineri circiter cylindrum aquae aequalis cum gutta latitudinis et ejus altitudinis quanta est ex qua delapsa est gutta. Unde ille concludit vim gravis accelerati esse ponderi ejusmodi cylindri aequalem. Verum fatendum est inter pondus seu vim ut vocare soleo mortuam, et vim acceleratione quaesitam nullam esse posse rationem; non magis quam inter lineam et superficiem; et ut recte animadversum est a Galilaeo et demonstratum ab ejus discipulis Joh. Alphonso Borello alisque et vero ex 5 ipsis Galilaei traditis manifestum; lapsu corporis quantulicunque aliud quantumcunque non tantum sustineri aliquandiu, sed et in aliquam altitudinem attolli posse.

Nec vero necesse est supponere ut vis ipsa parvitas primae sit instar puncti; est enim instar lineae infinite parvae, ad lineam communem. Aut potius si mavis instar lineae 10 ad superficiem: Etsi interim alia atque alia ipsa quoque esse possit, pro diversa vi quam

2 gutta. (1) Sed (2) Unde $L = 4$ pondus (1) et (2) seu vim [...] mortuam, et $L = 5$ lineam et (1) corpus (2) spatium (3) superficiem $L = 7$ manifestum; (1) vim corporis (2) lapsu corporis $L = 9$ f. puncti; (1) est enim instar lineae sed in (2) est [...] parvae, (a) aut (b) ad [...] Aut $L = 11$ -S. 120.1 quam (1) grave (2) causa gravitatis L

1-3 observavit [...] aequalem: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 210ff. 5-8 ut [...] posse: Neben G. A. BORELLI, *De vi percussione*, Bologna 1667, bes. Kap. 27-29, dürfte Leibniz auch Kenntnis von Galileis Abhandlung *Le mecaniche* in der französischen Übersetzung von Marin Mersenne gehabt haben, deren letztes (11.) Kapitel gänzlich dem Thema *De la force de la percussion* gewidmet ist. Siehe G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69-73.

causa gravitatis habet, sive ea a motu aetheris, sive ab alio denique principio oriatur: quemadmodum ventus et remi accelerationem conferunt navi.

Tantum supponendum est causam gravitatis ita agere, ut quolibet momento, seu tempore minore quam quod assignable est[,] novum inferat ictum. Nam si intra certum temporis spatium, finitus sit ictuum numerus quemadmodum de vento et remis manifestum est; tunc calculo aestimare facile est, quam rationem habeat vis quaesita acceleratione, ad ictum primum. Haec dicenda essent in Hypothesi Gassendi, Democriti. Sed si cum Aristotele, fluidum et continuum aethera supponamus; ejusque motui sive conatui causam tribuamus gravitatis sive cum Cartesio a vortice quodam sive ex sententia nostra a luminis motu causam petamus, ne scilicet ubi ex cognitis phaenomenis ratio reddi potest, ad Hypothesin arbitrariam configiamus[,] sequitur continuam esse gravitatis causam; adeoque et Galilaei hypothesin veram esse. Quicquid sit etsi continua non foret, continuae adeo ex adversa sententia futura est similis, ut ictibus in quolibet tempore longe minore quam sit sensibile quodlibet datum repetitis ut in usu vitae hypothesis Galilaei pro vera haberri possit, quemadmodum in staticis horizontalem esse planum; et in Opticis radios solis esse parallelos.

Superest ergo insignis indagatio, de altitudine ad quam pendula assurgunt: Videnturque est an regula condi possit, cuius ope data penduli longitudine et ponderis gravitate definiatur altitudo.

3 Tantum (1) ad dem (2) supponendum est L 5 de (1) tempore (2) vento et remis L 6f. vis (1) celeritate quaesita ad (2) quaesita acceleratione, ad L 7 primum. (1) Sed (2) Haec L 7 Democriti erg. L 9 a (1) motu terrae, sive (2) vortice L 9f. quodam sive (1) mecum (2) ex sententia nostra L 10 cognitis (1) ratio (2) phaenomenis ratio L 11 Hypothesin (1) configere necesse sit (2) arbitrariam configiamus L 12 esse. (1) Quae etsi ver (2) Quicquid sit (a) ea (b) si (c) non (d) etsi L 13 similis, ut (1) in (2) ictus (3) ictibus in L 14 repetitis ut (1) ad sensum (2) ad senten (3) in usu vitae L

7 Hypothesi Gassendi, Democriti: Damit ist offenbar der Atomismus gemeint. Zur Ursache der Schwere und der Beschleunigung fallender Körper insbesondere siehe P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. II-III (GOO I, S. 343a-350a). 8 cum Aristotele [...] supponamus: ARISTOTELES, *De caelo* I 3. Aristoteles beschreibt den Äther aber nicht als ein Fluidum. 8f. ejusque [...] quodam: R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, IV, § 20-27, Amsterdam 1644, S. 199-204 (DO VIII.A, S. 212-217). 9f. ex sententia nostra: Siehe etwa LSB VI, 3 N. 21, S. 6; N. 23, Prop. 10, S. 22-26. Erste Ansätze finden sich in der *Hypothesis physica nova* von 1671. Siehe LSB VI, 2 N. 40, S. 223-228.

[*Marginalie auf Bl. 114 v°:*]

$y + \sqrt{a^2 \pm y^2} \sqcap x. \quad \sqrt{a^2 \pm y^2} \sqcap x - y.$ Ergo $a^2 \pm y^2 \sqcap x^2 - 2yx + y^2.$ Unde si $\pm \sqcap +$ ut in

Hyperbola fiet: $a^2 \sqcap x^2 - 2yx.$ sive $\frac{-a^2 + x^2}{2x} \sqcap y.$ In circulo fiet: $a^2 - 2y^2 + 2yx \sqcap x^2.$

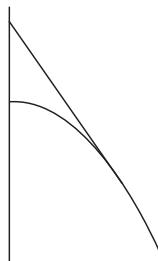
Quaerenda est maxima $x.$ ordinetur: $x^2 - 2yx \quad -2y^2 + 2yx.$ vel $\cancel{2}xl - \cancel{2}yl \sqcap \cancel{4}y^2 + \cancel{2}yx.$

et erit $l \sqcap \frac{-2y^2 + yx}{x - y}.$ sive $l \sqcap \frac{-\cancel{2}y^2(\cancel{+}y^2) + y\sqrt{a^2 - y^2}}{\sqrt{a^2 - y^2}} \sqcap \frac{-y^2}{\sqrt{a^2 - y^2}} + y.$ divide l per $[y]$ 5

et multiplica per $\sqrt{a^2 - y^2},$ fiet: $-y + \sqrt{a^2 - y^2}.$ quam formulam pone $\sqcap 0.$ et habebis l infinite parvam seu verticem figurae, sin ponas divisorem $\sqcap 0.$ erit l infinita, ergo tunc $a \sqcap y.$ $y + \sqrt{a^2 - y^2} \sqcap x.$ seu $a^2 - y^2 \sqcap x^2 - 2yx + y^2.$ Quaeritur x maxima: ordinetur 2^{dum}

$x.$ fiet: $x^2 \quad -2yx \quad +2y^2.$ Ergo $x \sqcap y.$ Ergo [*Text bricht ab.*]

$$\begin{array}{r} 2 \\ 1 \\ \hline \cancel{2}x \cancel{x} \\ -\cancel{2}y \cancel{x} \sqcap 0 \end{array}$$



[Fig. 15]

2 $\sqcap x.$ (1) Ergo y (2) $\sqrt{a^2 \pm y^2} \sqcap x - y$ L 4 maxima (1) tangens (2) $x.$ (a) quaeratur (b) ordinetur

L 5 + y (1) quando (2) divide L 5 y erg. Hrsg. 6f. habebis (1) maximam (2) l infinite parvam L 8 maxima: (1) determinetur (2) ordinetur L

7 verticem figurae: Vgl. die Abbildung [Fig. 15].

10. DE VITANDIS ERRORIBUS GEOMETRICIS IN RE MECHANICA

Dezember 1674

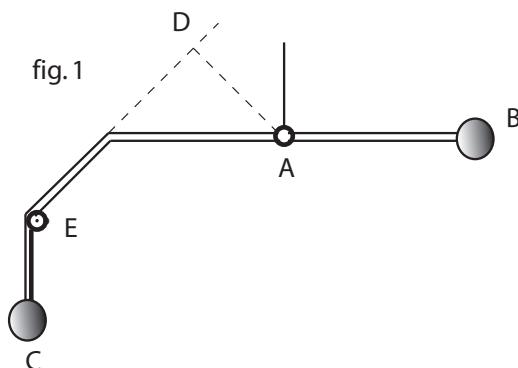
Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 215. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 215 r°. Bl. 215 v° leer. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.
Cc 2, Nr. 835

5 [215 r°] Xb: 1674

De vitandis erroribus Geometricis in re mechanica

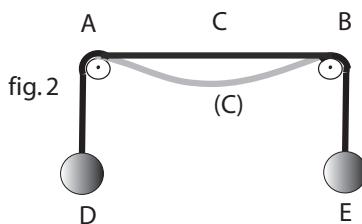
- (1) Error P. Pardies, qui ait (inspice fig. 1) vires ponderum *B*, et *C* esse in composita ratione rectarum *AB*, *AD* et ipsorum ponderum. Generalem enim condit regulam brachium librae aestimandum esse longitudine perpendicularis *AD* ex centro ut *A*,
10 ad lineam directionis *ED* ducto. Sed mihi nec regula illa certa videtur, certe non demonstrat, nec ipsa *ED* appellari debere linea directionis.



7 Über dem Zeilenanfang: Imo recte.

7 fig. 1.) (1) vim ponderis *B*, esse ad vim ponde (2) vires ponderum *B*, et *C* esse *L* 9 longitudine
(1) rectae (2) perpendicularis *AD L*

7-10 Error [...] ducto: I.G. PARDIES, *La statique*, 2. Ausg., Paris 1674, Kap. XXXII, S. 42-44.



- (2) Error ejusdem. Hinc autem dicit consequentiam, quod chorda nulla vi perfecte tendi possit. Nam esto chorda ACB per trochleas A, B , transiens, tensa ponderibus D, E ; ait eam nunquam perfecte tensam fore quantacunque sit vis ponderum, sed loco situs perfecte tensi ACB , semper fore in semilaxo $A(C)B$ quod cum manife-
5 state rationi adversum sit; nam necesse est hoc modo pondus chordae C praevalere
ponderibus D, E , quod est contra hypothesis. At si pondera praevalent non vi-
deo cur non amplius attrahant. Neque enim video quo colore dici possit chordam
machinae cujusdam hoc loco habere naturam qua magna a parvis elevantur.
- (3) Error Clarissimi Regnaldi circa dimensiones superficierum sphaeroeidum insertus
est Itinerario Monconisii, part. 3. Videtur ibi abusus methodo indivisibilium. Qua
10 occasione adjectus error R. P. Fabri in demetienda curva Ellipseos.
- (4) Error Clarissimi cujusdam Geometrae (: id est Robervallii :) circa vires vectis com-
positi, inspicte figuram 3. Demonstrati sunt a me casus omnes; etiam cum centra
duorum vectium non sunt in una horizontali; et in eam rem dedi regulam genera-
lem omnes casus complexam, quae constructione geometrica absolvitur. Clarissimus
15

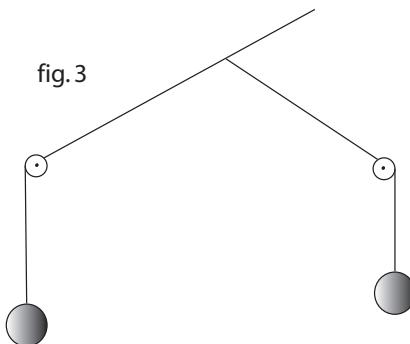
2 chorda ACB (1) trochleis A, B , circumPLICATA (2) per trochleas A, B , transiens L 3 tensam
(1) esse (2) fore L 4 situs (1) recte (2) perfecte tensi L 6 ponderibus D, E , (1) nam cum
tendi (2) at certe augeri (3) est (4) quod est contra hypothesis. L 9f. superficierum (1) curvarum
Elli (2) sphaeroeidum (a) inserta est dimensio (b) inserta est ea dimensio (c) insertus est Itinerario
Monconisii, part. 3. L 10f. Qua occasione [...] curva Ellipseos. erg. L 14f. dedi (1) theorema
generale (2) regulam generalem L

1-6 Error [...] hypothesis: a.a.O., Kap. LXIX, S. 118f. 9f. Error [...] part. 3: B. DE MONCO-
NYS, *Journal des voyages*, Bd. III, Lyon 1666, S. 15-24. 11 adjectus [...] Ellipseos: H. FABRI,
Synopsis geometrica, Lyon 1669, S. 285f. Siehe hierzu LSB VII, 4 N. 1, S. 18; ebd. N. 11, S. 167
und 170. 12f. Error [...] compositi: G. DE ROBERVAL, *Traité de Méchanique*, Paris 1636, S. 21ff.
13-15 Demonstrati [...] absolvitur: Vermutlich Anspielung auf N. 45.

Romerus Danus, iuvenis in Geometria in primis et Astronomia versatissimus rem longius provexit, invenitque figuram quae dentibus rotarum danda sit, ut aequali semper vi agant; esse speciem cycloides secundariae, quae describitur rotatione circuli non in plano, sed super acie cujusdam circuli.

- 5 (5) De summi viri, Galilaei Paroramate, circa resistentiam solidorum. Credidit ille parabolam aequalis ubique resistentiae esse. Sed Alexander de Marchettis jam olim ait demonstrationem suam de Ellipsi amicis communicatam. Sed et Blondellus Epistola ad Paulum Würzium tunc Suecicarum copiarum ductorem, monitus ab eo Galilaei sententiam. De ruptura trabium inclinatarum, eadem occasione.

fig. 3



4 super (1) acie (2) quodam cylindro (3) acie cujusdam circuli L 8 ductorem, (1) quam (2) monitus L

1–4 Romerus [...] cujusdam circuli: Rømers Zahnräder wurden erst in seiner 1735 in Kopenhagen veröffentlichten *Basis astronomiae* dargestellt. Folglich dürfte sich Leibniz hier vielmehr auf seinen persönlichen Austausch mit Rømer bzw. mit Huygens beziehen; siehe hierzu seinen Brief an Johann Bernoulli vom 18. Januar 1698, *LSB* III, 7 N. 178, S. 729.16–730.3. Zu beachten ist auch, dass ein Jahr später (im Dezember 1675) Leibniz ein Manuskript Rømers exzerpiert hat, welches ausdrücklich *Propositiones mechanicae circa rotas dentatas* überlieferte. Siehe N. 98. 5f. De summi [...] esse: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137–141 (*GO* VIII, S. 177–181). Siehe hierzu N. 22. 6f. Alexander [...] communicatam: A. MARCHETTI, *De resistentia solidorum*, Florenz 1669. Vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. II, S. 1102–1106. 7–9 Blondellus [...] sententiam: F. BLONDEL, *Epistola ad P.W.*, Paris 1661.

- (6) Locus Galilaei contra quem P. Cazraeus cum ratione disputavit.
- (7) Lapsus Rohaultii Opticus.
- (8) Paralogismus *Geostaticae* Joh. Beaugrand, et locus quo eum videtur confirmare Wallisius.

1 Locus [...] disputavit: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 156ff., bes. S. 171-177 (*GO* VIII, S. 197ff., bes. S. 209-214). P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645; vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. III, S. 1531f. Siehe hierüber N. 13. 2 Lapsus [...] Opticus: Vermutlich Anspielung auf die Ableitung der Gesetze der Lichtbrechung in J. ROHAULT, *Traité de physique*, Teil I, Paris 1671, S. 116f. Sie hierzu *LSB* VIII, 1 N. 22. 3f. Paralogismus [...] Wallisius: J. DE BEAUGRAND, *Geostatice*, Paris 1636. Siehe dazu N. 46. Anspielung auf Wallis nicht nachgewiesen.

11. GEOMETRIA AMOENIOR

April 1675

Überlieferung:

- L* Aufzeichnung: LH XXXV 8, 30 Bl. 151. 1 Bl. 4° beschnitten. 2 S. Überschrift am rechten Rand von Bl. 151 r° mittig.
Cc 2, Nr. 939
- 5 *E* (tlw.) G.W. LEIBNIZ, *Mathematische Schriften*, hrsg. von C.I. GERHARDT, Bd. I, Berlin 1849, S. 8f.

[151 r°] April. 1675

G e o m e t r i a A m o e n i o r

Geometriae est explicare figuras quas natura et ars singulari quadam ratione producit.

8 Am Rand unter Datum und Überschrift:

Subjicienda G e o m e t r i a e a r c a n a e

Wallisii et Rivii^[a] contignationes^[b]Blondelli linea diminutionum Architectonica^[c] [d]Varenii de crepusculis Analysis^[e]Beaugrandii *Geostatice*^[f] Ellipticus Compassus forma crucisScriptura coelestis, Gaffarelli^[g] et Bangii^[h]Tachygraphia Anglicana^[i]

[a] et Rivii *erg. L* [b] contignationes: J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, S. 589-604 (WO I, S. 953-964). W.H. RYFF, *Der furnembsten Künst*, Nürnberg 1547. [c] Architectonica *erg. L* [d] Architectonica: F. BLONDEL, *Cours d'architecture*, Paris 1675, S. 13-16. [e] Analysis: B. VARENUS, *Geographia generalis*, Cambridge 1672, S. 245-247. [f] *Geostatice*: J. BEAUGRAND, *Geostatice*, Paris 1636. [g] Gaffarelli: J. GAFFAREL, *Curiositez inouyes*, Paris 1637. [h] Bangii: T. BANG, *Caelum*, Kopenhagen 1657. [i] *Anglicana*: T. SHELTON, *Tachygraphy*, London 1674.

9 Am Rand quer:

Vieta fine Apollonii [Galli],^[a] [b] loquitur de aliquot problematis Alhazeni, Rhaetici, Regioni-montani, Peurbachii.

[a] Gallii *L ändert Hrsg.* [b] [Galli]: F. VIETE, *Apollonius Gallus*, Paris 1600, S. 8v.

7f. April [...] A m o e n i o r *erg. L* 9 ars (1) nobis non cogitantibus producit, (2) singulari quadam ratione producit: *L*

Ita guttae liquorum. Vid. experim. florentina, quibus probatur non esse ab aeris pressu.

Korn im abtreiben.

Orbiculi pinguedinis in aqua natantis egregie rotundi. Si a forma rotunda dimoveas ad eam redeunt. Ita ut rotunditate sua gravitatis, restitutione Elaterii umbram exhibeant. 5

Bullae aeris rotundae, fiant ex aqua saponata.

Pentagonum factum ope quadrati; et hexagonum ope pentagoni:

par l'équarissoir.

Figuræ cristallisationum, gemmarum, lapidum, de quibus quaedam non inelegantia in Davissonii libro de igne. 10

Undae quae in charta undulata turkisch papier conspiciuntur, factae motu aquae pectinatae, cui liquores innatabant. Experimentum Hugenii in vasis gyrati fundo.

Ascensus per descensum in Cochlea Archimedea.

Elegantes formae, quas singulari quodam delectu vitrarii et pavimentarii sive tessellifices sola dispositione conciliant. 15

Geometria Sartorum.

De linea recta par le moyen de la filiere et per tornum.

De dividendis instrumentis par la canetille.

Wrenni Hyperbola per Tornum.

Hyperbola par la fusée.

Parabola, Ellipsis Hyperbola, ope flexionis.

Ellipses, des arcades et *de la coupe des pierres*.

Descriptio lineae Logarithmiae mea. 20

6 rotundae, (1) sumant (2) fiant L 11 turkisch papier erg. L 12f. fundo. (1) Descensus (2) Ascensus per descensum L 18f. canetille. (1) Hyperboloidum (2) Hyperbolæ descriptione per Wrenni (3) Wrenni [...] Tornum L

1 experim. florentina: L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperienze*, Florenz 1666, S. XXIIIf. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 37. 10 libro de igne: W. DAVISON, *Philosophia pyrotechnica*, Paris 1640, S. 184ff., bes. S. 208f. 12 Experimentum Hugenii: C. HUYGENS, *Extrait d'une lettre*, JS (1672), S. 133-140 (*HO* VII, S. 201-206). Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 39. 19 Wrenni [...] Tornum: C. WREN, *Generatio corporis cylindroidis hyperbolici*, PT 4 (1669), S. 961f., sowie *A Description of C. Wren's Engin, designed for grinding Hyperbolical Glasses*, PT 4 (1669), S. 1059f. 22 *coupe des pierres*: A. BOSSE, *La pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres*, Paris 1643. 23 Descriptio [...] mea: *LSB* VII, 3 N. 38₁₁ S. 481 (Z. 21-23) – 38₁₄ S. 511.

- Libella per Bullam aeris Thevenotiana.
 De circulis qui in aqua aut alio liquore injecto lapillo nascuntur.
 Quomodo Vitri-fusores oris flatu forment vitra.
 De Huddenianis Lentibus, physico artificio tornatis. Addatur P. Pardies De omnis generis
 5 instrumentis Geometricis. Hookii tornus dioptricus.
 De Tornatoria arte, vide Brucstorf.
 De annulis sibi inclusis, ut modus non appareat.
 De artificio puerorum, quo fila digitis implicata educunt.
 De linea quam describunt Lapilli ita jacti, ut aliquot per aquam Subsultationes exerceant.
 10 De Geometria apum, et aranearum. Vid. [Thevenotium].
 De Textoria arte. De omnis generis telis. Velours etc.
 De l'instrument des bas de soye.
 De divisione methodo Florentinorum instrumenti ope Cochleae cylindraceae circumduc-
 tae e longinquo.
 15 De arte metiendi optica ex una Statione mea et Lanae.
 De Terebra in circulum eunte de qua mihi locutus Helmontius, et quam habere ait Ser-
 vierius.

3 Vitri- (1) fusoris (2) fusores L 4f. Addatur [...] dioptricus. erg. L 10 et (1) araneae (2)
 aranearum L 10 Thevenotius L ändert Hrsg. 12 De (1) instrumento (2) Tel (3) l'instrument
 L 13 methodo Florentinorum erg. L 16 in circulum eunte erg. L 16 locutus | dictu
 gestr. | Helmontius, L

1 Libella [...] Thevenotiana: M. THÉVENOT, *Machine nouvelle*, JS, 15. November 1666, S. 439-443. Siehe hierzu LSB VIII, 1 N. 11, S. 103, Z. 3, Erl. 4 De Huddenianis [...] tornatis: J. HUDDDE, *Specilla circularia, Studia Leibnitiana* 27 (1995), S. 113-121. Siehe hierzu LSB VIII, 1 N. 19. 4f. Pardies [...] Geometricis.: I.G. PARDIES, *Elemens de geometrie*, Paris 1671. In Buch IX (*Problèmes ou la géométrie pratique*, S. 96-116) werden geometrische Werkzeuge dargestellt wie Proportionalkompass, Alidade, Quadrant usw. 5 Hookii [...] dioptricus: R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665. Hookes Schleifmaschine wird am Ende der (unpaginierten) Vorrede dargestellt. 6 vide Brucstorf: Hinweis nicht nachgewiesen. 10 Vid. [Thevenotium]: M. THÉVENOT, *Discours sur l'art de la navigation*, S. 24-27, in *Recueil de voyages*, Paris 1681. Es ist anzunehmen, dass Teile dieses Werkes Thévenots schon früher veröffentlicht wurden. 15 De [...] mea: LSB VIII, 1 N. 142, S. 27f. 15 Lanae: F. LANA, *Prodromo*, Brescia 1670. Siehe hierzu LSB VIII, 1 N. 16. 16 de qua [...] Helmontius: Hier handelt es sich anscheinend um eine mündliche Überlieferung. 16f. quam [...] Servierius: Der von Leibniz erwähnte Kreisbohrer dürfte sich in dem bekannten, u.a. von Ludwig XIV. besuchten Kabinett von de Servières befunden haben.

De modo punctandi: inventum elegans cujusdam von Siegen, quod ad suam Calograficen applicuit.

De figura rotunda apparente, luminosi cujuslibet e longinquo visi.

De Sole Elliptico; Scheinerus et alii.

De opticis et catoptricis, dioptricis lusibus; e Geometria petitis. Inprimis Niceronii, quo- 5 modo eadem res varia appetet ex diverso loco.

De crucibus aliisque formis crystallinis ope ligni quercini, ita ut volumus figurati et in aluminosa aqua mersi.

De prodigiosarum crucium causa physica dissertatio P. Kircheri. [151 v°]

De figura projectorum parabolica et des jets d'eau. 10

De linea sexti gradus admonente Mariotto in jactibus aquarum observata. De verticibus.
De vento in turbinem eunte.

De Nodis. Deque forma nodi cujusdam Gordii.

De complicatione literarum, deque modo ita complicandi, ut difficile sit aperire ignorantis,
sine ullo sigillo. De figura arcuum tensorum, et displosorum. 15

De complicationibus des Serviettes, et des figures produites par ce moyen.

De figuris chartae incisis non inelegantibus quae visuntur in pyxidibus Apothecariorum
Germaniae.

Des points de France. De Venise, de Paris. De la Reine, de Colbert, etc.

Des poincts de Londres, faits de papier, par un instrument. 20

De Schnüren: toutes sortes de figures, par le moyen des perles, coralles, etc. enfilées,
usitées en Allemagne.

Quibus modis fit ut appareant aquilae in charta aliaeque formae.

10 *Am oberen Rand:* De causa circuli Iridis, de Dominis et des-Cartes^[a]. De paraheliis et paraselenis, idem^[b] et Hugenius^[c].

[a] des-Cartes: R. DESCARTES, *Les météores*, Leiden 1637, S. 250-271 (*DO VI*, S. 325-344). [b] idem:
a.a.O., S. 281-294 (*DO VI*, S. 354-366). [c] Hugenius: C. HUYGENS, *Relation d'une observation faite à la Bibliotheque du Roy*, Paris 1667 (s. *HO XVII*, S. 498, Anm. 3).

5-7 petitis. | Inprimis [...] loco. erg. | Pons Catulli, Palladii, etc. gestr. | De crucibus L 7 quercini
erg. L 11f. De verticibus [...] eunte. erg. L 15 De figura [...] displosorum. erg. L

1 Calograficen: L. v. Siegen gilt als Erfinder der sog. Schabkunst oder Mezzotinto.

4 *De Sole [...] Scheinerus:* C. SCHEINER, *Sol ellipticus*, Augsburg 1615. 5f. Niceronii [...] loco: J.-F. NICERON, *Thaumaturgus opticus*, Paris 1646. 9 dissertation P. Kircheri: A. KIRCHER, *De prodigiosis crucibus*, Rom 1661. 11 admonente Mariotto: Möglicherweise eine mündliche Mitteilung Mariottes.

- Quomodo in Germania, Noribergae in primis vitris ad bibendum destinatis incidentur
figurae, excavatae, quodam torni genere.
- De politura Adamantum, et aliorum lapidum, en pointes, etc.
- De Sculptoribus Sigillorum et Typorum.
- 5 De Eminentibus, bas relief, inverso excavationis.
- De Stereometria doliorum*, et de l'art de jauger; Visierstab.
- De arte qua pyxidis ope viam inveniunt fossores in terrae cavernis. Ferdinandi III. et
Caroli II. Angli muniendi forma.
- De Levini Hulsii viatorio instrumento.
- 10 De *Signatura rerum*. Crollius. Porta, alii.
- De modis quibus natura formavit lineas in manibus nostris quodam texturae genere.
- De ratione Libellandi* Scipionis Claromontii, per speculum, etc.
- De divisione [instrumentorum]: Tychonis, Nonii, Vernierii, Hedraei, Florentina, Theve-
15 Clavii,
notiana.
- Regulae de modo applicandi Theoriam Geometricam ad praxin, ut error sit quam minimus: exempli causa facile in angulis error committitur. Aliae aliis ad praxin aptiores sunt constructiones.

6 *De (1) Geometria (2) Stereometria L* 7f. Ferdinandi [...] forma. erg. L 13 instrumentum
L ändert Hrsg.

6 *doliorum*: J. KEPLER, *Nova stereometria doliorum vinariorum*, Linz 1615 (KGW IX, S. 5-133).
9 Hulsii: L. HULSIUS, *Tractatus instrumentorum mechanicorum*, Frankfurt 1605. 10 Crollius: O. CROLL, *De signaturis internis rerum*, Frankfurt 1609. 10 Porta: G. B. DELLA PORTA, *De humana physiognomia*, Oberursel 1601. 12 Claromontii: S. CHIARAMONTI *De usu speculi*, in *Opuscula varia mathematica*, Bologna 1653, S. 151-279; dazu G.B. RICCIOLI, *Geographiae reformatae*, Venedig 1672, S. 231. 13 Tychonis: Vgl. T. BRAHE, *De mundi aetherei phaenomenis*, Prag 1603, S. 458ff. Siehe hierzu N. 2. 13 Nonii: P. NUNES, *De crepusculis*, 2. Ausgabe, Coimbra 1571, S. 20f. Siehe hierzu N. 2. 13 Vernierii: P. VERNIER, *La construction, l'usage et les proprietez du quadrant nouveau*, Brüssel 1631. 13 Hedraei: B. HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structura*, Leiden 1643. 14 Clavii: C. CLAVIUS, *Geometria practica*, Rom 1604. 14f. Thevenotiana: Möglicherweise Anspielung auf M. THÉVENOT, *Machine nouvelle*, Paris 1666.

De Robervallii et Cassini [modo] metiendi ex stationibus duabus quam minimum remotis,
fuit jam Casati, videatur Schwenter.

De delineationibus polygonorum qua uti solebat Dux Vinariensis, et nunc Weigelius. Pro
horologiis solem saepe repraesentat pro numero horae.

Quomodo turritae figurae videantur in vasi aqua pleno, cui ovi recentis infusus est liquor. 5
De Octagonis aliisque, certa lege implendis. De Ludo Aggerario, et Latrunculorum.

De Mensuris rerum. De pyramidum Aegypti mensura a Gravio relicta.

De Mensura constante per pendulum, Moutoni, Hugenii, Buratini.

De modo complicandi chartas planas in globum.

De planisphaerio; Octavii Pisanii, Pardiesii, aliorum.

10

De Bartschii orbe concavo.

De ovis. Columnnis.

De pulvere chalybis magnetis afflatu figuras assumente ex Rohalto.

1 modo erg. Hrsg. 1 ex (1) una statione (2) stationibus duabus L 3f. Pro [...] horae. erg.
 L 5 cui (1) ovum recens apertum (2) ovis recentibus (3) ovi [...] liquor L 6 De Octagonis
[...] Latrunculorum. erg. L 11 De (1) Astrognosia, (2) Bartschii (a), Purbachii (b) orbe concavo
 L 13 ex Rohalto erg. L

1 Robervallii: Leibniz dürfte sich hier auf unveröffentlichte Vorlesungen über (u.a.) Mechanik, Optik und Landvermessung beziehen, die Roberval 1634 am Collège Royal gehalten hat. 1 Cassini: Auch hier dürfte sich Leibniz auf unveröffentlichtes Material berufen. Denn Cassinis *Recueil d'observations pour perfectionner l'astronomie et la géographie* erschien erst 1693 (in Paris). Das dort eingefügte Traktat *De l'origine et du progès de l'astronomie et de son usage dans la géographie et dans la navigation* zirkulierte jedoch möglicherweise schon vorher. 2 Casati: C. CASATI, *Geometricum problema*, Mailand 1602. 2 Schwenter: D. SCHWENTER, *Geometria practica nova et aucta*, Nürnberg 1667, Traktat IV, bes. S. 805f. 3 Dux Vinariensis: Gemeint ist der Herzog von Sachsen-Weimar. Es ist allerdings nicht klar, auf welchen Leibniz hier Bezug nimmt. 3 Weigelius: E. WEIGEL, *Idea matheseos universae*, Jena 1669, S. 67 (§6). 7 Gravio: J. GREAVES, *Pyramido graphia*, London 1646. 8 Moutoni: G. MOUTON, *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*, Lyon 1670. 8 Hugenii: C. HYUGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673 (HO XVIII, S. 69-365). 8 Buratini: T. L. BURATTINI, *Misura universale*, Vilnius 1675. 10 Pisanii: O. PISANI, *Astrologia seu motus et loca siderum*, Antwerpen 1613. 10 Pardiesii: I. G. PARDIES, *Globi coelestis descriptio*, Paris 1673-1674. 11 Bartschii: J. BARTSCH, *Usus astronomicus planisphaerii stellati*, Nürnberg 1661. 13 ex Rohalto: J. ROHALT, *Traité de la physique*, Paris 1671, Teil III, S. 210ff.

- De vi plastica salium, vide Quercetanum, Dobrszenski, Marcum Marci in ideis operatricibus. Davissonium, et novissime Concium. Bartholini *figura nivis*.
- Jungii. *Geometria empirica*
- De lineis motus astrorum. Mercatoris sectio quam vocat [divinam].
- 5 De homine quem Parisiis vidi liberrimo manuum tractu ex tempore figuras omnis generis formantem, ut quo tenderet, non appareret.
- De Scribarum artificiis similibus. Traits. Züge. De linea unica Claudii Melan, totam figuram absolvente.
- De formis monetarum, quibus literae ipsi crassitiee circumscribuntur, ut Blondellus qui-
10 dam in Anglia, Firmus in Gallia.
- Kepleri pars harmonica de figuris. Fluddi *Monochordum Mundi*.
- De arte Scriptoria: deque invento calami scriptoris: De figuris der Grabstichel instrumen-
torum Sculptoriorum.
- De penicillo, de Miniaturis. De lineationibus per puncta.

4 divina *L ändert Hrsg.* 9 circumscribuntur, (1) quales (2) ut *L* 10f. Gallia. (1) Keplerus
de harmonia Mundi (2) Kepleri pars harmonica *L*

1 Quercetanum: J. DU CHESNE, *La pharmacopée des dogmatiques*, Paris 1630. 1 Dobrszenski:
J.J.W. DOBRZENSKY, *Nova et amenior de admirando fontium genio philosophia*, Ferrara 1659.
1 Marci: J. M. MARCI, *Idearum operatricium idea*, Prag 1635. 2 Davissonium: W. DAVISON, *Ob-
latio salis*, Paris 1641. 2 Concium: Möglicherweise A. CONCIUS, *Physischer Discurs vom Stein der
Weisen*, Königsberg 1656. 2 *nivis*: E. BARTHOLIN, *De figura nivis*, in T. BARTHOLIN, *De nivis usu
medico*, Danzig 1661. 3 Jungii: J. JUNGII, *Geometria empirica*, Rostock 1627. 4 Mercatoris:
N. MERCATOR, *Hypothesis astronomica nova*, London 1664, S. 2. 7f. De linea [...] absolvente: Clau-
de Mellan entwickelte eine auf parallelen Linien beruhende Technik des Gravierens. 9 Blondellus:
Anspielung undeutlich. 10 Firmus: Ferme, Pariser Medailleur (*LSB* IV, 6 N. 129, S. 771)
11 figuris: J. KEPLER, *Harmonice mundi*, Linz 1619 (*KGW* VI). 11 Fluddi [...] *Mundi*: R. FLUDD,
Utriusque cosmi metaphysica, physica et technica historia, Oppenheim 1617, Bd. I, S. 90; DERS., *Mono-
chordum mundi symphoniacum*, Frankfurt 1622.

12. DE ARCANIS MOTUS ET MECHANICA AD PURAM GEOMETRIAM
REDUCENDA

[Februar – September 1676]

Überlieferung:

- L Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 81. 1 Bl. 2°. 2 S. Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 1503
- E H.-J. HESS, „Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten von G.W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik“, *Studia Leibnitiana. Supplementa* XVII (1978), S. 202–205.

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen ist für die Monate Februar bis September 1676 belegt.

[81 r°]

De Arcanis Motus, et Mechanica ad puram Geometriam reducenda

Elementa scientiae Mechanicae tum demum perfecta videbuntur, cum ex datis sufficien- 10 tibus, praedici poterit effectus, ope calculi et Geometriae. Hoc vero ut fiat, necesse est ut Leges Motus, quae hactenus variae visae sunt, ad unum quoddam principium reducantur, cujus ope ad Aequationes quasdam analyticas possit veniri. Hactenus autem non nisi casus particulares propositos video. Mechanica ad nostrum usque seculum in sola aequiponderantium consideratione versabatur. Constituta enim semel notione centri gra- 15

9f. reducenda (1) Ut Mech (2) | Elementa scientiae erg. | Mechanicae tum demum (a) ad puram Geometriam reducta (b) perfecta L 13–S. 134.3 veniri. (1) Qui centrum gravitatis primi consideraverunt, aditum ad aequationes mechanicas aperuerunt, quoniam ostenderunt semper esse aequilibrium, axe librationis per centrum gravitatis | corporis erg. | transeunte, aequilibrium autem aequationis genus est quoddam. (a) Quod principium perfecit (b) Archimedes, cum ostendit (aa) locum habere in liquidis (bb) corpus natans in humido eousque immergi, donec aquam sibi aequiponder (c) Talis Archime (d) Centrum autem (e) Usum hujus principii, applicationemque ad corpora composita, ostendit Archimedes praeclaris demonstrationibus, de iis quae in humido vehuntur; unde tandem regulam generalem condere non difficile fuit, (aa) quod scilicet corpus aliquod non desce (bb) corporibus gravibus, utcunque compositis nullum esse (aaa) motum a gravi (bbb) descensum a gravitate, cum centrum gravitatis compositi, descendere non potest. (aaaa) Verum (bbbb) Sed nondum his omnis rei Mechanicae ambitus continebatur; nam et (2) Hactenus [...] video. (a) Veteres (b) Veterum Mechanica (aa) ad corporum (bb) ad solam considerationem aequiponderantium reducebatur; (aaa) cum enim centrum gravitatis (bbb) tota redibit aute (ccc) Mechanica [...] potest. L

vitatis, ejusque usu ab Archimede ostendo, libris de aequiponderantibus, deque iis quae in humido natant, non erat difficile ostendere, corporibus gravibus utcunque compositis, aequilibrium esse, cum centrum gravitatis compositi descendere amplius non potest. Aequilibrium autem genus est quoddam aequationis. Verum quoniam his regulis vis tantum mortua gravium explicatur, non vero impetus ille vivus et validus, qui durante aliquandiu motus libertate corpora etiam ultra aequilibrium effert, ideo de ictu, de acceleratione, de oscillationibus, de motu projectorum altum apud veteres silentium fuit. Primus omnium Galilaeus mentem altius sustulit, et limites ab Archimede signatos transgressus est, compositionibus motuum (quas Archimedes abstractis contemplationibus libaverat), in rerum natura consideratis. Unde paeclarilla illa de motu uniformiter accelerato, deque compositione motus utriusque, quo curva parabolae describitur; et leges denique pendulorum quas nostro tempore Hugenius ad summam perfectionem perduxit. Hinc, jam nova quaedam aequatio mechanica detecta est, scilicet, corpus idem eandem velocitatem acquirere, si ex eadem altitudine descendat, inclinatione quacunque.

Ab eo tempore cogitatum est de generalibus quibusdam principiis Mechanicis condendis. Et plerique huc ivere, ut dicerent corporis molem ejus celeritate compensari. Celeritatem autem sumendam in directionis linea, et ut complures enuntiant, iisdem opus esse viribus ut una libra attollatur ad centum pedes, quibus opus est ut centum librae attollantur ad unum pedem. Satis enim videbant demonstrationes a centro gravitatis et aequilibrio petitas, non esse directas et ostensivas; quoniam non sumerentur a causa efficiente, causam autem efficientem phaenomenorum, utique in corporis magnitudine, et velocitate consistere debere, judicatu facile erat. Fassi sunt tamen hypothesis esse tantum probabili ratione et experimentorum successu nixam, non vero demonstratam; quare cum intimas rerum rationes non tenerent, mirum non est si in applicandis regulis lapsi sunt, aut certe rem non explicuere. Quod ipsi Cartesio contigit cum leges concursuum

7 apud (1) omnes (2) veteres *L* 7f. Primus (1) mortaliu (2) omnium *L* 8 altius (1) sustulit, et positos a (2) sustulit, et limites ab *L* 9f. est, (1) explicata (2) compositionibus [...] consideratis *L* 15f. tempore (1) doctis (2) cogitatum [...] dicerent *L* 17 ut (1) plerique (2) complures *L* 17–19 enuntiant, (1) tantundem opus esse virium ad unam libram attollendam ad centum pedes, quantum ad unam libram attollendam (2) iisdem [...] attollantur *L* 19–24 pedem. (1) Fassi sunt tamen haec non nisi probabilia esse, et experimentis satis conformia; verum cum intimas | eorum *gestr.* | rationes nondum satis, quantum judico, essent assecuti, (a) saepe a (b) agnoscebant (2) Satis [...] non (a) peterentur (b) sumerentur a causa efficiente, (aa) quam non aliam esse ab ipsa motus velocitate, et corporis magnitudine (bb) causam [...] ratione | et experimentorum successu *erg.* | nixam, [...] tenerent *L* 25 Quod (1) circa phaenomena cont (2) ipsi Cartesio contigit cum leges *L*

1 Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus*.

tradere suscepisset, nam si secutus fuisset, hoc ratiocinandi filum, poterat eas tradere, prorsus quales nunc phaenomenis consentientes habemus, nec materiam aut obstacula exteriora accusasset.

Ab eo tempore experimentis homines intentius incubuere, et non pauca eruerunt, quae praedici potuisse certum est, si vero ac generali principio constituto, caetera Geometricis ratiociniis tractata fuissent. Id vero distinctius tradere, et scientiam eadem opera novis theorematiis, ante sumta experimenta conditis, locupletare operae pretium est. 5

Quemadmodum in Geometria principium ratiocinandi sumi solet ab aequatione quae est, inter totum et omnes partes; ita in Mechanicis cuncta pendent ab aequatione inter causam plenam et effectum integrum. Hinc ut axioma Geometriae primarium est, totum 10 aequale esse omnibus partibus; ita axioma Mechanicae primarium est, causae plenae, et effectus integri eadem potentia est. Utrumque axioma a Metaphysico demonstrandum est. Et illud quidem pendet ex definitione totius partis et aequalis; hoc vero ex definitione causae effectus et potentiae. Explicandum est autem nonnihil, (nam demonstratio multas meditationes metaphysicas ab hoc loco alienas, pulcherimas tamen requirit) ut 15 intelligatur. Causa plena et effectus integer ita [81 v°] comparata sunt, ut ex posita causa plena, necessario sequatur effectus integer. Est ergo causa plena, status omnium ad rem pertinentium simul sumtorum ad rem pertinentia voco, quae scilicet agendo ad effectum contribuunt. Effectus autem integer, est status omnium ad rem pertinentium in aliquo tempore assignato posteriore; qui scilicet status ex priore est consecutus; tametsi 20 autem infinitae semper causae in natura ad eundem semper concurrent effectum, possimus tamen abstrahere animum a nonnullis praesertim minus sensibilibus separatasque separatarum rerum consequentias considerare; ita cum corpus grave descendit ab aeris resistantia possumus animum abstrahere; aliasque irregularitates negligere, ut ipsius per se descensus consequentias aestimemus. 25

Quoniam ergo causa et effectus hoc loco sunt ut prius et posterius, necessario inter se connexa; hinc necesse utique est hanc connexionem posse demonstrari, omnis enim propositio necessaria demonstrabilis est, ab eo saltem qui eam intelligit. Omnis autem demonstratio fit per definitiones resolutione in propositiones identicas; necesse est ergo

2f. nec (1) habuisset (2) materiam aut obstacula exteriora accusasset. L 3f. accusasset. (1) Ab hoc tempore (a) plerique (b) viri complures doctrina (2) Ab eo tempore experimentis homines L 7 novis | mutatis gestr. | theorematiis, L 10 integrum. (1) Et quema (2) Totum (3) Hinc L 11f. est, (1) effectus tantum potest (2) causae plenae, et effectus integri L 13 definitione (1) Majoris (2) totius L 16f. ut (1) alterum ex altero necessario sequatur (2) ex (a) posito effectu (b) posita causa plena, necessario sequatur L 18f. scilicet (1) agunt in aliquid (2) agendo ad effectum L 20 ex (1) posteriore statu (2) priore L 26 hoc loco erg. L

causam et effectum perfecte resoluta in idem denique desinere; cumque ex effectu rursus alius sequatur, necesse est, perpetuo identitatem illam servari, porro identitas illa non nisi in eo consistere potest, in quo convenient; convenient autem, in eo quod tam causa quam effectus habet potentiam quandam, id est capacitatem producendi aliud effectum, 5 differunt tantum in varia applicatione et situ, quemadmodum linea eadem utcunque flexa, eandem longitudinem retinet. Hinc necessarium est tantum posse causam quantum effectum et contra. Adeoque quilibet effectus plenus, si occasio se offerat, reproducere perfecte potest suam causam id est satis virium habet ad rem in eundem statum redigendam in quo prius erat, aut in aequivalentem. Ut autem aequivalentia possit aestimari; ideo utile 10 est mensuram assumi, qualis est vis necessaria ad elevandum aliquod grave, ad aliquam altitudinem. Et dicendum est, si ponatur aliquod corpus aut compositum ex corporibus in eo statu, ut totam suam actionem libere exercendo grave aliquod datum ad datam altitudinem attollere possit, non poterit unquam aliud effectum producere qui plus possit; adeoque omnes applicationes in eam rem inutiles erunt.

15 Hinc fit ut lapis qui ex aliqua altitudine descendit pendulo alligatus, si nihil obstet, et perfecte agat, ad eandem altitudinem resurgere possit; non vero ad altiore, nec si nihil virium detractum sit ad inferiorem. Et arcus aliquis tensus et resiliens, in alteram se partem tantudem tenderet, nisi ipsa corporis eius moles ictum exciperet, unde fit, ut aliquando inter detendendum rumpatur: Nam ictum nihil excipit, nisi ipsem, qui cum 20 in ipsa ejus massa velut interim oriatur; ingentes ex displosione mutationes licet nobis invisibles in arcus corpore oriri necesse est. Hinc nos cum magnum ictum aeri infligimus, licet exceperint aurae vulnus, nos tamen dolorem sentimus, cum sub ipsum ictus finem sistitur manus.

25 Constituenda ergo regula est. Causae plenae et effectus integri, eadem potentia est. (P o t e n t i a est status ex quo sequitur effectus positis circumstantiis magnitudinis determinatae.) Hinc effectus plenus potest reproducere causam integrum. Effectus potest reproducere se ipsum. Effectus non potest producere aliquod se ipso potentius. Si effectus

3 consistere (1) debet (2) potest *L* 3 potest, (1) quod in omni (2) in quo *L* 5 quemadmodum (1) figurae in alias fo (2) linea eadem *L* 7 plenus *erg. L* 7 occasio (1) est (2) se offerat *L* 11 altitudinem. (1) Nam (2) Et *L* 13 unquam (1) idem (2) aliud *L* 15 qui | libere *gestr.* | ex *L* 17 inferiorem. (1) Nec dabi (2) Et *L* 20 ejus (1) mole (2) massa *L* 24f. regula est. (1) Effectus tantudem potest (2) Causae [...] potentia est. *L* 25 status | agentis *erg. u. gestr.* | ex *L* 25 quo (1) sublato impedimento sequitur effectus (2) sequitur effectus positis circumstantiis *L* 26 plenus *erg. L* 26 reproducere (1) suam causam. (2) causam integrum. *L*

debilior causa est, integer non est. Si causae sint similes, etiam effectus erunt similes. Si effectus E eodem modo producatur ex causa C quo effectus (E) ex causa (C) eadem erit relatio inter E et (E) quae inter C et (C) (relatio inquam non ratio) quoniam eadem est relatio inter E et C quae inter (E) et (C). $E \sqcap^{(1)} C^r$ et (E) $\sqcap^{(2)} (C)^r$. (C) $\sqcap^{(3)}$ C^a . Demonstrandum est esse (E) $\sqcap E^a$, erit $\frac{E}{(E)} \sqcap \frac{C^r}{(C)^r \sqcap C^{\bar{r}^a}}$. Sed haec rectius opinor 5 demonstrabuntur ex solis definitionibus sive substitutionibus. Nunc satis erit fundamenta generalium de motu ratiocinationum tradidisse. Ut Geometria pendet ex Metaphysicis de toto et parte, ita Mechanica ex metaphysicis de causa et effectu. Verum a priori Mechanicae principium: Effectus aequipollent causae plenae, seu causa eadem nec plus nec minus producit, modo neque juvetur neque impediatur. Quicunque causam plenam 10 alicujus effectus producere non potest, nec effectum integrum producere potest. Seu causa quae producere non potest causam unde aliquis effectus produci potest, nec effectum producere potest. Ex. gr. corpus in plano horizontali positum nemo celeritate impellere potest, qui non ad eam altitudinem elevare potest, ex qua delapsum altitudinem de qua agitur haberet.

15

Quaedam horum theorematum etiam ex eo demonstrantur, quod eundem conflictum esse necesse est, ex concursus celeritate, etsi nihil referat quod moveatur; fateor tamen nec id posse demonstrari nisi per experientiam. Ultimum utique et vera horum ratio est ex primis et metaphysicis causae et effectus. Si constet ejusdem causae duos effectus necessario fore aequipollentes, constabit et effectum et causam aequipollere (vel contra) 20 quia duorum unius causae effectuum alter alterius causa esse potest, ut ejusdem rei sint tres status in tribus temporibus A . B . C . status in tempore A causa status in tempore B , et status in tempore C . Sed status in tempore B . etiam causa status in tempore C . In causa et effectu nihil impediet omnia fingi inversa, effectumque fingi causam, et causam fingi effectum. Quemadmodum qui per foramen intrat, etiam exire potest. Videndum an non 25 semper demonstrari possit, nisi causa et effectus aequipollerent dari motum perpetuum,

1 non est. (1) Si causae sint proportionales etiam effectus sunt proportionales, et contra. (2) Si causae [...] erunt similes. L 2f. causa (C) (1) et sit aequatio explicans relationem (2) eadem erit relatio L 4f. (E) et (C). (1) Relatio inter C et (C) sit a , erit (C) $\sqcap C^a$, eodem modo (E) $\sqcap E^a$. Jam C ad E relatio sit r , erit $E^a \sqcap C^{ar}$, erit (a) $E \sqcap C$ (b) (E) $\sqcap C^{\bar{r}^a}$. (2) $E \sqcap^{(1)} C^r$ et (E) $\sqcap^{(2)} (C)^r$. (C) $\sqcap^{(3)} C^a$ L 5 (E) $\sqcap E^a$, (1) ex 3. erit (2) componendo 1. et 2. fiet $E + (E) \sqcap C^r + (C)^r$ (3) erit $\frac{E}{(E)} \sqcap \frac{C^r}{(C)^r \sqcap C^{\bar{r}^a}}$ L

12 potest (1) effectum unde al (2) causam unde aliquis L 16 quod (1) eandem resistantiam (2) eundem conflictum L 19 ejusdem (1) effectus (2) causae L 24 inversa, (1) effectumque duci ex causa (2) effectumque fingi causam L

tum nempe etiam cum minor est effectus causa. Evidem tunc semper certum est sequi quietem perpetuam seu extinctionem. Datur motus perpetuus sed non efficax.

Tot excogitari possunt motus perpetui, quot fere in Mechanica fieri possunt parallelogrami. Corpus ex natura sua resistit velocitati non motui. Experimentum quod corpus majus etiam in plano horizontali difficilius movetur, non ergo gravitas causa est, sed ipsa soliditas. Nisi corpus resisteret, sequeretur motus perpetuus. Quia resistit corpus in proportione suae molis, quia nulla alia ratio determinandi. Aliter item quia nulla ratio quae impedit quo minus resurgat ad altitudinem suam. Quia per se sine impedimento extrinseco corpori impulso totum suum motum dedisset et suum retinuisse.

7 proportione (1) celeritatis (2) | resistit *streicht* Hrsg. | suae molis L

III. B. BEWEGUNG

13. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN PIERRE LE CAZRE,
PHYSICA DEMONSTRATIO
[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in P. LE CAZRE, *Physica demonstratio qua ratio, mensura, modus ac potentia accelerationis motus in naturali descensu gravium determinantur*, Paris 1645: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 126. Textverlust durch Beschneidung der Ränder.

5

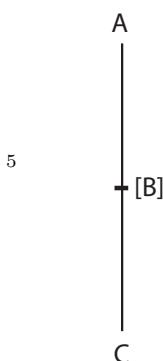
Datierungsgründe: Hinweise auf die Thematik der *Physica demonstratio* finden sich in N. 1, N. 7 und N. 10, Anspielungen in N. 34₄ und N. 36. Leibniz' Randbemerkungen dürften somit in einem Zeitraum vom Sommer 1672 bis zum Ende 1675 entstanden sein. Die inhaltliche Verwandschaft mit den Stücken N. 14 und N. 15 legt allerdings eine gemeinsame Datierung auf September 1672 bis März 1673 nahe.

[p. 8] *Si acceleratio motus (inquit) in descensu grauium, aequalibus spatiis aequalia sumeret velocitatis incrementa, essent sine dubio velocitates inter se ut emensa spatia. At quotiescumque velocitates inter se sunt ut emensa spatia, debent necessario ea spatia, aut eodem, aut aequali tempore percurri. Si igitur velocitas acquisita per totam AC, eam rationem habeat ad velocitatem acquisitam per AB, quam spatium AC, ad spatium AB,*

12 *An velocitates angeschlossen: sub finem emensi spatii acquisitae*

13 *An percurri angeschlossen: Negatur. Neque enim velocitates sub motus finem acquisitae,^[a] spatiis proportionales faciunt tempus aequale sed velocitates quibus tota spatia percursa sunt. Est ergo verissimum ratiocinationi Galilaei inesse paralogismum. Quanquam Cazraeus non videatur eum satis retexisse.*

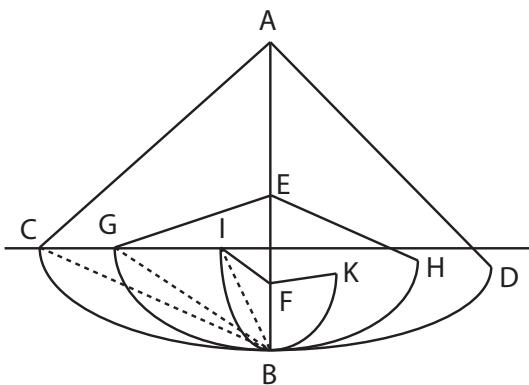
[a] acquisitae, (1) restari (2) spatiis *L*



necessere est vt spatium totum AC, eodem, aut aequali tempore decuratur, quo spatium AB absoluitur. Impossibile est autem vt corpus graue descendens per AC, eodem aut aequali tempore percurrat totam AC, quo percurrit partem eius AB, nisi motus fiat in instanti. Tam impossibile est igitur, vt velocitates in descensu grauium inter se sint vt emensa spatia, (ac proinde vt etiam aequalibus spatiis crescent aequaliter) quam impossibile est motum illum fieri in instanti.

[Fig. 1]

[p. 11] [Gedruckte Marginalie zu Fig. 2] Experientia qua Galilaeus suum Postulatum confirmare nititur.



[Fig. 2]

[Fig. 2] Zum Diagramm: K.H.D. debent esse in eadem recta horizonti parallela.

⁷ *in instanti*: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 164f. (GO VIII, S. 203f). Das Zitat ist eine lateinische Zusammenfassung von Galileis Argument.

[p. 12] [...] neque per diuersos arcus ad eam aequaliter accedunt. Nempe filo pedum quatuor cum dimidio suspensus globus, ad lineam horizontalem, tribus infra centrum pedibus descriptam, proprius quam duobus digitis nunquam accessit. At centro nouem tantum digitis supra lineam horizontalem accepto, filoque duorum pedum constituto, iam globus ad lineam horizontalem, vno digito quam antea proprius accessit. Vbi vero centrum septem infra lineam horizontalem digitis assumptum est, vix ad quatuor a linea horizontali digitos globus ascendet.
5

[p. 13] Globus enim per aërem semper toto suo pondere deorsum nititur, et eatenus solum eius descensus interturbatur, quatenus a recto et perpendiculari cursu, ad circularem cogitur atque adducitur.
10

[p. 18] Aio igitur, ita esse a natura constitutum, vt globus quilibet, cuiuscumque materiae, ex vnius diametri altitudine cadens, duplum sui ponderis, hoc est, praeter pondus quod sine impetu in aequilibrio retineret, aliud sibi aequale attollat; et ex altitudine duarum diametrorum, triplum; ex tribus diametris, quadruplum; et ita deinceps: adeo vt ex quauis altitudine cadens, semper (vltra aequilibrium) toties proprium pondus multiplicatum 15 attollat, quot in tota vnde cadit altitudine diametri continentur.

[*Neben diesem Absatz folgende gedruckte Marginalie:*]

Experientia noua, et admiratione digna, modum, mensuram, ac rationem accelerationis motus in naturali grauium descensu euidenter exprimens.

[p. 37] Aio vero aequalibus temporibus, spatia decurri maiora semper ac maiora in ratione 20 dupla. Diuiso enim spatio AB , per quod supponitur fieri descensus, in partes quotcumque aequales, in C, D, E, F , etc. iam ostensem est partem secundam CD , et primae partis dimidiad partem inferiorem NC , aequali tempore percurri, et ob eam quidem causam, quod vt pars CD dupla est partis NC , ita velocitas quoque per totam CD , dupla sit velocitatis per totam NC . At simili ratione etiam efficitur, velocitatem per totam DF , 25 duplam esse velocitatis eius, quae habetur per totam CD , sicut tota DF , dupla est ipsius

1–5 *Am Rand markiert:* Nempe filo pedum [...] antea proprius accessit.

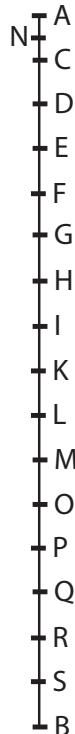
1–3 *Unterstrichen:* filo pedum [...] nunquam accessit.

9 *Am Rand:* Imo res eodem redit.

11–16 *Markierter Absatz.*

25 *An totam NC anschließend:* Hic incipit Paralogismus,^[a] duplae sunt anal(ogiae,)^[b]

CD: aequali igitur etiam tempore CD, et DF, decurruntur: eademque omnino ratio est ipsarum DF, et FK, caeterarumque omnium se pariter in ratione dupla superantium, vt satis manifestum est: spatia igitur aequalibus temporibus emensa, et velocitates iisdem temporibus aequalibus acquisitae, semper augentur in continua ratione dupla.



[Fig. 3]

singul(a) singulis, sed non aggregata ag(gre)gatis, quae sunt in quadrupla ratione, seu in duplicata alti(tu)dinum. Et facile intel(ligi) potest, quod de d u p l o dicit(ur) esse falsum, nam si semper^[c] trisecuis(set) eodem^[d] ratiocinandi modo produxis(set) t r i - p l u m.

[a] Paralogismus, (1) aequales (2) duplæ L [b] duplæ sunt anal(ogiae,) erg. L [c] semper erg. L
 [d] eodem (1) rationandi (2) ratiocinandi L

14. DE ACCELERATIONE

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 130. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 130 r°. Bl. 130 v° leer.
Cc 2, Nr. 976

Datierungsgründe: Die inhaltliche Verwandtschaft mit dem Stück N. 15 lässt einen gemeinsamen Entstehungszeitraum vermuten, der hier für die Datierung übernommen wird.

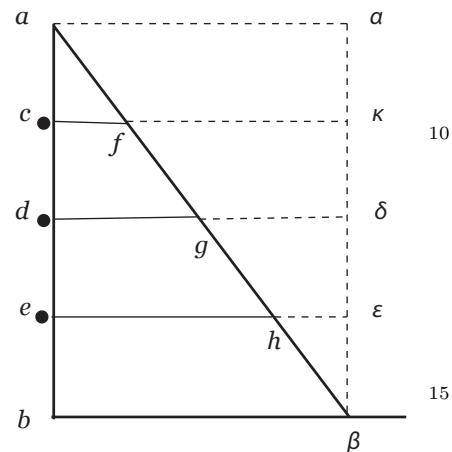
5

[130 r°]

 $a = \text{tempus quo initium spatii percurritur.}$ $b.$ initium spatii. $\gamma.$ ratio spatii ad initium spatii. $b\gamma.$ spatium. $\frac{ab\gamma}{2}.$ tempus quo spatium percurritur.

Initium temporis idem est cum tempore quo initium spatii percurritur a . Ratio temporis totius ad initium temporis $= \frac{b\gamma}{2}$.

Si grave descendat in tempore ab secto in quotunque partes aequales, ita ut, quolibet momento tantum impetus novi acquirere intelligatur, quantum primo motus momento habebat, erunt in quolibet temporis ab momento ut $c. d. e. b.$ impetus, ut altitudines, seu impetus vel percussio, in puncto c ad impetum vel percussionem in puncto d erit ut AC ad AD . Ergo impetus 20 poterunt exprimi rectis parallelis ad altitudines proportionalibus $cf. dg. eg. be.$ aliisque intermediis, omnium impetuum aggregatum durante descensu ex A in C comparari poterit Triangulo ACF et ex A in B Triangulo $AB\beta$. Cum autem velocitates sunt aggregata



[Fig. 1]

7 quo (1) primum spatium (2) initium spatii L 11f. percurritur. (1) θ ratio (2) Initium L
13 percurritur a . (1) θ (2) Ratio L 15 descendat in (1) linea (2) tempore L 17 novi erg.
 L 17f. quantum (1) initio (2) primo motus momento L 18f. erunt (1) quolibet momento
(2) in quolibet (a) lineae (b) temporis ab (aa) puncto (bb) momento L 19 vel percussio erg. L
21 exprimi (1) lineis (2) rectis L 22 impetuum erg. L

impetuum ut motus conatum, (: est enim velocitas, quantitas motus, ut impetus quantitas conatus :) erunt velocitates, et per consequens spatia decursa temporibus, inde ab initio motus assumtis, ut *AC* vel *AD*. ut temporum quadrata. Et spatia temporibus aequalibus decursa, crescent ut numeri impares deinceps ab unitate. Ergo si tempore *AC* 5 percurratur pes unus tempore *CD*, percurrentur 3. tempore *DE*. 5. tempore *EB*. 7. etc. Et si tempore *AC* percurretur pes unus, tempore *AD* percurrentur 4. tempore *AE*. 9. tempore *AB*. 16.

Hactenus tempore metiti sumus accelerationem, nunc videamus, an et spatio eam metiri liceat, ut veteribus, et nostro tempore philosophis quibusdam placuit. Esto spatium percurrendum $\alpha\beta$, in quo motus gravis descendens, ita acceleretur si fieri potest, ut in quolibet novo spatii puncto $\kappa. \delta. \epsilon. \beta$ impetum acquirat primo parem. Quare ut ante recta *AB* tempora, rectis *CF. DG. EH. Bβ* etc. eorumque aggregatis spatia metiti sumus; ita contra cum recta $\alpha\beta$ nunc spatium complectamus, rectis *Aα. Cκ* etc. et parallelis tempora exprimemus. Cumque crescente impetu ut ante spatia creverunt, ita 10 nunc tempora decrescant, tempora continebuntur Triangulo inverso *Aαβ*. Et tempora quibus aequalia spatia percurruntur nempe trapezia *Afδκ. fgδκ* etc. erunt ut numeri impares retrogradi versus unitatem. Et si spatium $\alpha\kappa$ decurretur tempore ut 7. spatium $\kappa\delta$ decurretur tempore ut 5. spatium $\delta\epsilon$ tempore ut 3. spatium $\epsilon\beta$ tempore ut 1.

Ex his appetet nullam esse rationem, cur altera Hypothesium alteri praferri debeat, 20 cum altera alterius inversa sit, modo tempora spatiis substituantur: ergo necesse est, aut neutram esse veram, aut coincidere utramque.

21 *Im Anschluss:* Falsum.

1f. motus, ut (1) aestimatio conatus (2) quantitas conatus $L = 3$ quadrata. (1) Et tempo (2) Unde si spatia (3) Et spatia $L = 4$ impares erg. $L = 6$ percurrentur 4. | et gestr. | tempore $L = 8$ Hactenus (1) rem a tem (2) tempore [...] accelerationem, $L = 10$ quo (1) grave (2) motus gravis $L = 11$ $\kappa. \delta. \epsilon. \beta$ (1) momentum (2) impetum $L = 11$ f. ante (1) linea (2) recta $L = 12$ tempora, (1) lineis (2) rectis $L = 13$ spatium (1) metiamur, (2) complectamus, $L = 14$ tempora | seu impetus erg. u. gestr. | exprimemus $L = 15$ nunc tempora | vel impetus erg. u. gestr. | decrescant, (1) erit (2) hab (3) tempora $L = 16$ quibus [...] percurruntur erg. $L = 19$ cur (1) alia Hypothesis (2) altera Hypothesium $L = 20$ substituantur: (1) illud tam (2) ergo L

15. DE MOTU GRAVIAUM NATURALI

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 128-129. 1 Bog. 2°. 4 S. zumeist einspaltig. Ein Wasserzeichen auf Bl. 129.
Cc 2, Nr. 969

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 15 weist das gleiche Wasserzeichen auf wie die Stücke 5 N. 19-21 und N. 23-26. Daher lässt sich auch N. 15 auf September 1672 bis März 1673 datieren.

[128 r°]

De Motu gravium naturali

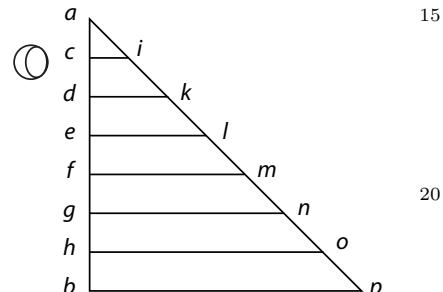
Supponamus grave in quolibet puncto lineae tendentiae descendendum impetum accipere novum.

Hos impetus novos supponamus esse inter se aequales. Etsi enim alibi demonstraverim eos esse minores in grave profundius seu quod jam descendit, quam in altius, quia tamen ea differentia nisi in magnis spatiis non fit sensibilis, ideo impraesentiarum, supponamus esse aequales.

Porro impetus singuli, quovis momento accepti, comparari possunt puncto.

Ergo summa impetuum, in quovis momento possessorum, seu impetus integer in quovis post primum, descensus momento exhiberi potest linea.

Esto enim linea tendentiae a gravi descendente percurrenda *ab* quae dividi intelligatur, in puncta quotlibet aequidistantia *a. c. d. e. f. g. h. b.* Ponatur grave labendo pervenisse in *c* manifestum est, impetum totum quem habet in *c* esse summam tot



[Fig. 1]

8f. naturali (1) Suppona (2) Certum est (3) Supponamus *L* 9 in erg. *L* 9 quolibet (1) momento inter (2) puncto lineae tendentiae *L* 10f. novum (1) Eadem enim (2) Cum enim caus (3) Hos *L* 12 eos (1) tanto esse minores quanto (2) esse minores in *L* 12 grave (1) propius accedit magis (2) profundius seu quod jam *L* 20f. tendentiae (1) percursa (2) a gravi descendente percurrenda *L* 21f. *ab* (1) quae dividi intelligatur in puncta quotlibet (2) quae et gra (3) quae [...] quotlibet *L* 24 totum erg. *L*

impetuum aequalium ipsi inter descendendum quaesitorum, quot sunt puncta in *ac* et proinde cum impetus singuli exhiberi possint punctis, et summae punctorum lineis, summam impetuum, seu impetum integrum in *c* possessum, exhiberi posse linea *ci* = *ac* et impetum in *d* linea *dk* = *ad*, et similiter erit: *ae* = *el*, et *af* = *fm*, et *ag* = *gn*, et *ah* = *ho*,
 5 et *ab* = *bp* vel potius cum linea descensus, cum impetibus frustra comparetur, (heterogenea enim sunt) erit ut *ac* ad *ad* ita *ci* ad *dk* etc. Idque erit verum in omnibus punctis intermediis in linea tendentiae assumptis, nam et lineae impetuum omnes terminantur in recta *ap* seu compleat triangulum *abp*. Omnes autem lineae in triangulo, basi parallelae, sunt ut altitudines.

10 Si linea descensus non sit perpendicularis, seu linea tendentiae *ab* sed obliqua, ut *ap* quaestio est an in linea descensus an in linea tendentiae accipienda sint incrementa, si in linea descensus majorem in fine impetum acquisivere, quae oblique descendunt, quod est absurdum. Quia inde statim sequetur motus perennis, ac proinde natura nihil lucraretur.
 15 Quo posito sequitur theorema: Vires lapsu gravium in fine acquisitas esse easdem, sive oblique, sive recta descendant. [128 v°] Porro hoc supposito impetus crescere aequaliter, in quolibet puncto lineae tendentiae, hinc sequitur: tempora ad spatia percurrenda necessaria, continue decrescere, et quidem momentum seu tempus minus quolibet dato necessarium ad percurrendum punctum *a* seu spatium minus quolibet dato, esse ad momentum quo percurrendum est punctum *c* ut est *bb*, *pp* ad *hh*, *oo* ut est *pb* ad *oh*.
 20 Porro cum tempus quo percurritur spatium minus quolibet dato seu instans exhibendum sit linea (nam conatus exhibentur linea, et instantia assumptis aequalibus punctis habent, contrariam rationem conatum), erit tempus quo percurritur linea *ab* representandum triangulo *bb*, *pp*, *aa* seu *bpa* et tempus quo percurritur linea *cb* triangulo *hoa*. Jam Trianguli sunt ut quadrata altitudinum, ergo duae lineae tendentiae, eundem

17 *Am Rand:* Ut conatus crescent in punctis, ita momenta decrescere in punctis.

5 *ab* = *bp* (1) et impetus (2) vel potius *L* 7 linea (1) descensus (2) tendentiae *L* 12 linea (1)
 tendentiae ma (2) descensus majorem *L* 15 descendant (1), imo etiam eodem tempore descendere
 [128 v°] (2). Porro hoc supposito *L* 17 momentum (1) quo percurritur (2) seu *L* 18f. esse
 (1) ut *aa*, *a*, vel *pb* ad (2) ad momentum *L* 19 *c* ut est (1) *aa*, *a*, ad *cc*, *c*, seu (2) *bb*, *pp* ad *hh*, *oo*
L 20 seu (1) momentum (2) instans erg. *L* 21 (nam | si *gestr.* | conatus *L* 21 linea, et
 (1) tempora (2) instantia *L* 21 aequalibus (1) spatiis (2) punctis *L* 22f. repraesentandum (1)
 linea (2) triangulo (a) *aa*, *a*, *p*. (b) *bb*, *pp*, *aa* *L* 24 Jam (1) tempora (2) Trianguli *L* 24 ergo
 (1) spatio (2) duae lineae tendentiae, *L*

habentes terminum communem percurruntur temporibus quae sunt inter se, ut earum linearum quadrata. Si ergo linea *ab* divisa intelligatur in 7. partes, *ac. cd. de. ef. fg. gh.* et *hb.* percursa intelligatur tempore ut 1. seu minuto secundo 1. linea *bg.* percursa erit minutis secundis 4. et *bf* 2dis 9. et *be.* secundis 16. et *bd* sec. 25. et *bc* secundis 36. et *ba* sec. 49. Ergo linea *ac.* percurretur secundis $49 - 36 = 13$. Est enim differentia inter *ba* 49. 5 et *bc* 36. Et linea *cd* sec. $36 - 25 = 11$. et linea *de* 9. et *ef* 7. et *fg* 5. et *gh* 3. et *hb*. 1.

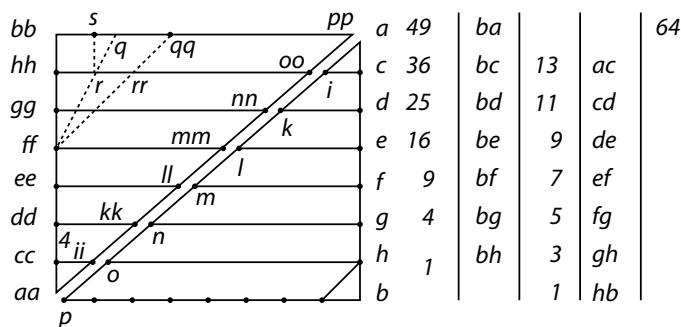
Porro ut instantia decrescant, in datis aequalibus spatii punctis; ita spatii puncta crescent in datis aequalibus temporis instantibus. Ergo punctum decurrentum instanti *c* ad punctum decurrentum instanti *d* est ut *ci* ad *dk*, et ita porro; ergo linea tendentiae percursa tempore *ac* ad percursam tempore *ad* est ut triangulum *aci* ad triangulum *adk* 10 et proinde lineae temporibus inde a primo lapsus momento assumptis percursae sunt inter se ut quadrata temporum et lineae aequalibus temporibus percursae, sunt inter se ut numeri impares deinceps ab unitates seu differentiae quadratorum.

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

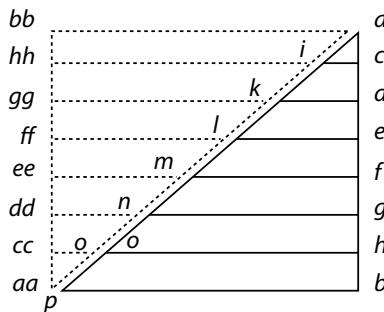
Ex his intelligitur nihil referre in prima nostra assumptione, an dicamus grave in quolibet lineae tendentiae puncto, an in quolibet temporis descensus momento, novum accipere impetum. Sed quaeritur an non impetus novi, in tempore potius quam loco sint computandi; computemus in tempore, videamusque quid inde sequatur.

In eadem quae supra est, figura *ab* putetur esse tempus.

1f. communem (1) sunt inter se, ut qua (2) percurruntur [...] quadrata. *L* 2 in (1) 8. (2) 7. *L*
 4 et *bf* (1) minutis (2) 2dis *L* 5f. 49 – 36 = 13. (1) et linea *cd* sec. 36 – (2) Est enim [...] 36 – 25 = 11.
L 7f. ut (1) tempora (2) instantia | aequaliter *gestr.* | decrescant, (a) ita spatia decursa decrescant
 (b) in (aa) dato spatio (bb) datis [...] ita (aaa) spatia percurs (bbb) spatii puncta crescunt *L* 9f. ergo
 (1) spatium (2) linea tendentiae percursa *L* 10 ac ad (1) spatium percursum (2) percursam *L*
 11f. proinde (1) spatia (2) ab eodem moti (3) lineae tendentiae (a) ab in (b) inde ab initio (aa)
 motus (bb) decensus assumtae sunt inter se ut line (4) lineae [...] inter se ut *L* 18f. sequatur. (1)
 Esto tempus descensus *ab.* (2) In eadem [...] tempus. | Porro hoc supposito *gestr.* | *L*



[Fig. 2]



[Fig. 3, gestrichen]

Si lineas assumas diversas, ex summo *a* vel *bb*. ut lineam *ac* (*bb*, *hh*) ad lineam *ae* (*bb*, *ff*) erunt tempora percusionis ut trapezium *bpho* ad trapezium *bpfm*. *BH* minor, *BHF* major, vel cum linea *bf* major possit assumi pro tota linea descensus (si ponas, grave in *f* quiescere) ut Trapezium *bhqr* ad Triangulum *bqf*. Jam *BQ* arbitraria est, *BH* et *BF* datae. *HR* est ad *BQ* ut *FB* ad *FH*. $\frac{BQ}{HR} = \frac{FB}{FH}$ seu $\frac{HR}{BQ} = \frac{FH}{FB}$. Ergo $HR = \frac{FH - BQ}{FB}$.

1 ut lineam (1) *bb* (2) *ac* *L* 2f. ad trapezium *bpfm*. (1) investigemus universaliter horum Trapeziorum rationem (2) linea *BP* arbitraria est, *BH* et *BF* datae quaelibet, Trapezium t (3) *BH* minor, (a) *BF* major (b) *BHF* major, (aa) Trapezium *bpho* est (bb) *HO* est ita ad *ab* (cc) vel cum linea *bf* | major erg. | possit *L* 4 Jam (1) *bq* (2) *BQ* *L* 5 datae. (1) *HB* (2) *HR* *L* 5 est ad (1) *bq* (2) *BQ* ut *FB* ad (a) *HB*. (b) *FH*. (aa) seu *HR*. (bb) $\frac{BQ}{HR} = \frac{FB}{FH}$ seu *L*

Triangulum bqf est $\frac{BQ, \sim BF}{2}$. Jam Trapezium $bhrq$ componitur ex Rectangulo $bhrs$, et Triangulo rqs . Rectangulum est $FB - FH, \sim HR$ seu $FB - \frac{FH \sim BQ}{FB} - FH \sim \frac{FH \sim BQ}{FB}$, seu $FH \sim BQ - FH^2 \sim \frac{BQ}{FB}$ seu $FH, , \sim BQ, - FH \sim \frac{BQ}{FB}$. Triangulum rqs est: $FB - FH, \sim BQ - \frac{FH \sim BQ}{FB}, + \dots$ Trapezium $FB \sim BQ, \sim \frac{FH, \sim BQ}{3}, , 2 + FH^2 \frac{BQ}{FB}$. Et hujus ratio ad Triangulum bqf est (sublato ubique BQ) quae $FB - \frac{FH}{3} + \frac{FH^2}{FB}$ ad $\frac{BF}{2}$ seu ut 5

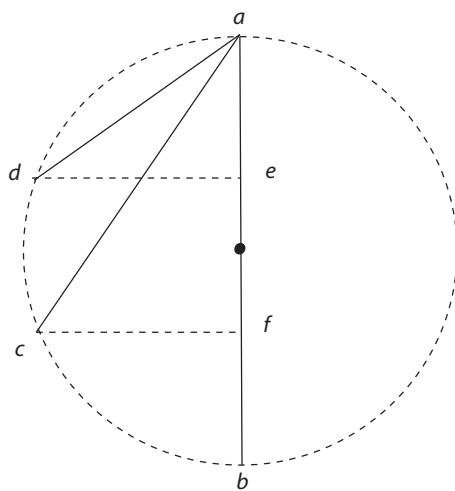
$1 + \frac{FH^2}{FB^2} - \frac{FH}{3BF}$ ad $\frac{1}{2}$ seu Ratio est: $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$. Ergo si Triangulum est 1.

Trapezium est $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$. [129 r°]

Impetus acquisitos in fine esse eosdem, sive in perpendiculari, sive in inclinata descendat grave, facile ex his demonstratum est, nam ut major linea decurritur, et impetus primus, et proinde singuli acquisiti sunt minores in ea ratione qua linea est major, cum ergo impetus obliquus ultimus sit ad obliquum primum ut linea descensus est ad primum suum punctum, et quanto linea inclinata major est linea tendentiae, tanto impetus sit minor, summa impetuum erit aequalis. Impetum autem inclinatum esse ad perpendiculari, ut perpendicularis ad inclinatam ad eandem basin demissam alibi demonstratum est. Unde demonstratur tempora descensus perpendicularis ad descensum inclinatum, 15 esse ut perpendicularis est ad inclinatam. Nam si aequale esset, essent impetus seu vires acquisitae in ratione spatiorum, ergo cum vires sint aequales, erunt tempora in ratione spatiorum.

3 Triangulum rqs est: erg. L 4 Trapezium erg. L 8 sive (1) recta (2) in perpendiculari L nam (1) et (2) ut L 9f. impetus (1) singuli sun (2) primus [...] sunt L 11 ergo (1) quanti (2) impetus (a) et multiplicentur (b) ultimus (aa) sit (bb) exprimi possit linea (cc) sit ad primum ut linea descensus ad (cc) obliquus [...] est ad L 12 tanto (1) linea (2) impetus L 15 Unde | invertendo facile *gestr.* | demonstratur L 15f. descensus (1) quoque esse ut linea (2) perpendicularis ad [...] ut perpendicularis L 17 cum (1) impetus (2) vires sint L

14 alibi: Stelle nicht nachgewiesen.



[Fig. 4]

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

Hinc porro sequitur, si grave labi intelligatur ex eodem punto libere nunc in plano inclinato, lineas aequalibus temporibus percursas fore inaequales, et maximam quidem fore perpendicularrem. Sed ut determinetur eorum ratio sic procedemus. Sunto lineae descensus diversarum inclinationum, eodem tempore percursae ab . ac . ad . lineae ad et ac absolvuntur eodem tempore. Impetus in prima est ut ac , in secunda ut af , in tertia ut ab . Nam impetus quaesitus post percursam ad vel ac est aequalis impetui quaesito post percursam ae vel af .

Idem ergo est impetus ac tria aequalibus temporibus percurrissent unum lineam ae . alterum af . tertium ab . quo casu impetus erunt ut lineae. Iam cum impetus quaesiti sint ut lineae ae . af . ab , et impetus primi sint ut lineae [der Satz bricht ab .]

2 si (1) vi (2) tem (3) duo sint plana e (4) corpus (5) grave L 2 labi erg. L 4 procedemus (1), esto (2). Sunto L 5 ab . ac . ad . (1) Impetus in linea (2) Ergo si duae descensiones comparentur inter se, impetus sunt ut lineae reciproces, at tres impetus inter se terminis fixis comparari non possunt. Comparatis ergo duobus insistamus: (3) lineae [...] in prima L 6 ut ab . (1) Cum enim (2) Nam L 6 impetus (1) initiales sin (2) quaesitus L 6 vel ac (1) fit ae (2) est aequalis L 8 impetus erg. L 8 unum (1) spatium (2) lineam L 9 quaesiti erg. L 9f. ae. af. ab, (1) erunt lineae (2) et lineae diversarum inclinationum, eodem tempore percursae eodemque impetu percursae, sint ut lineae (3) et lineae diverso tempore (4) et impetus primi sint ut lineae | lineae diversarum inclinationum eadem celeritate eodem tempore, eodemque impetu percur gesstr. | L

Hactenus ratiocinati sumus, supposito mobile in quolibet spatii puncto, impetum accipere novum, priori aequalem, idque sive descensio sit in plano perpendiculari, sive in inclinato, semper [129 v^o] enim res eodem redit.

Et necesse est descendantia per rectum inclinatumve in fine impetum acquirere eundem.

At sequuntur aliae conclusiones differentes a Galileanis, nimirum Galilaeus, assumens in quolibet momento impetum accipi novum, ostendit spatia a principio lationis assumta, aequalibus temporibus percursa fore ut quadrata temporum. Sint enim tempora *ac, ad*, erunt spatia percursa ut Triangula *aic, akd*.

En ergo dubitationem insignem, quae certa demonstratione removenda est. Demon- 10 strandum ergo spatium sumi non posse pro mensura, et ineluctabilis ratio est, quia, si spatium sumitur pro mensura, alias orietur calculus, in eodem loco, tempore, motu mobile, prout progredi aut quiescere supponitur[:] quod est absurdum. Item quod celerius movetur plus lucrabitur proportionaliter, quam quod tardius movetur, quia plus loci percurrit, ita autem locus mensura erit. Eorum tempore pro mensura supposito, 15 demonstrari puto potest, eundem impetum acquirere gravia in plano inclinato aut perpendiculari descendantia; descendunt enim in temporibus quae sunt ut spatia, ergo si in tempora ducantur, idem est, quasi ducantur in spatia, nam impetus minor in quadam ratione, dicitur in tempus majus eadem ratione. Ergo producta aequalia.

10 Fabri, ut in methodo scientiarum^[a] ait, credit impetus crescere, ut numeros naturales ab unitate deinceps.

^[a] scientiarum erg. L

13 Puto demonstrari rationibus, et argumentis firmari posse, corpus lapsum attollere posse tot corpora similia, quot altitudo ejus capit in altitudinem paulo minorem, qui est ipsius labentis. Idque elegantissimae observationis arbitror. An forte id falsum et ea huius rei aestimatio quae penduli. Ideo pendulum examinandum in diversis liquoribus.

11 et (1) verissima de (2) ineluctabilis *L* 12f. calculus, (1) si idem gra (2) in eodem (*a*) numero (*b*) loco, (*aa*) motu (*bb*) tempore, motu mobile, *L* 17 spatia, | reciproce erg. u. gestr. | ergo *L*

6–8 Galilaeus [...] temporum: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638 S. 171f. (GO VIII, S. 209f.).

Impetus acquisitus per motum est ad impetum primum, ut linea ad punctum. Hinc sequitur impetu primo non posse moveri nisi corpus minus grave, at impetu acquisito corpus indefinitum seu quantumcunque sed per spatium tanto minus.

Idem corpus ad finem descensus perveniens, si nihil externum obstet, in tantam 5 altitudinem reassurget, quanta est ex qua descendit, idque non in pendulo tantum, sed et si grave intelligatur pervenire ad centrum terrae, ibique non impeditum excurrere in alteram partem. Idque verum est, etiam si impetus descensus denuo impressus continue decrescens intelligatur. Nisi dicas naturam ubi semel vicit reddit impetum magis fortis, loco jam in summo occupato. Sed hoc parum effecerit.

16. DE PENDULORUM LONGITUDINIBUS

[Oktober 1674 – Frühjahr 1675]

Überlieferung:

L Notiz: LH XXXV 12, 2 Bl. 62. 1 Bl. 4°. 1/2 S. auf Bl. 62 r°. In der unteren Hälfte von Bl. 62 r° Rechnungen, die in *LSB VII*, 3 N. 38₁₆ ediert sind; Bl. 62 v° überliefert das Stück *LSB VII*, 5 N. 9. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.

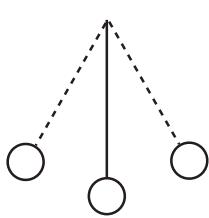
5

Cc 2, Nr. 543 (tlw.)

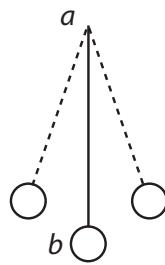
Datierungsgründe: Die Datierung des Stücks folgt denjenigen, die für *LSB VII*, 5 N. 9 geliefert wird, und der dort geäußerten Vermutung, dass Leibniz zuerst die mathematischen Aufzeichnungen auf der Rückseite von Bl. 62 verfasst habe. Das vorliegende Stück könnte daher gleichfalls im Oktober 1674 oder in den folgenden Monaten entstanden sein, wie das Wasserzeichen nahelegt.

10

[62 r°] Pendulorum longitudines duplicatam habent rationem temporum, quibus minimae vibrationes perficiuntur.



[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3, gestr.]

[Rechnungsfragmente ohne Textbezug:]

$$\begin{array}{r} 1500 \\ 1000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 999 \\ 333 \end{array}$$

17. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES

[Oktober 1674 – Frühjahr 1675]

In den folgenden zwei Texten diskutiert Leibniz das Problem, wie von der Schwingungszahl zweier oder mehrerer Pendel auf deren Länge geschlossen werden kann. Die Stücke N. 17₁ und N. 17₂ geben dafür Regeln an, die für unterschiedliche Ausgangsbedingungen gelten. Ein vergleichbares Problem behandelt auch N. 16. Dass darin mit denselben Rechenbeispielen operiert wird, spricht für eine gemeinsame Entstehungszeit. Dieser Befund kann sich zudem auf übereinstimmende Wasserzeichen stützen, die für das Frühjahr 1675 belegt sind. Zusammen mit N. 16 ist ein in *LSB VII, 5* N. 9 erschienenes Stück überliefert, das auf Oktober 1674 datiert wird.

17₁. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES 1**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 56. 1 Bl. 4°. 1 1/5 S. auf Bl. 56 r° und im untersten Teil von Bl. 56 v°. Bl. 56 v° überliefert zudem N. 17₂. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.
Cc 2, Nr. 975 A

[56 r°] Deux pendules inégales étant données, et le nombre des battements de chacune dans un même temps, (: comme par exemple dans une heure :) étant connu; il faut diviser le plus grand nombre par le moindre; et prendre par après le nombre carré du produit ou du quotient: et autant de fois que le dit nombre carré contient l'unité autant de fois la longueur de la plus grande des deux pendules contiendra celle de la petite.

Par exemple si de deux pendules la plus grande fait 333 vibrations dans un certain espace de temps, et la moindre en même temps 999, divisant 999 vous aurez 3. dont le Carré est 9 et par conséquent la raison des longueurs sera comme d'un à 9.

19 Am Rand: $\frac{999}{333}$

13 inégales erg. L 13 nombre (1) du battement (2) des battements L 15 par le (1) nombre (2) moindre; L 16 quotient: (1) et comme a le dit nombr (2) et [...] nombre L 18 dans (1) une (2) un L 19 même erg. L 19f. aurez 3. (1) et par consequent (2) dont [...] consequent L

De même, si la moindre fait 1500 battements, pendant que la plus grande fait 1000; divisant 1500 par 1000, nous aurons $1 + \frac{1}{2}$, ou reduisant tout à une fraction, nous aurons $\frac{3}{2}$, dont le quarré est $\frac{9}{4}$, par consequent la moindre par exemple ayant quatre pouces la plus grande en aura 9.

$$\begin{array}{ccccccc}
 \frac{34}{21} & f & 1 + \frac{13}{21} & \frac{35}{21} & \frac{\cancel{34}}{\cancel{21}} f & 1 \frac{14}{21} [sic!] & \\
 & & & & & & 999 \\
 & & & & & & 999 \\
 & & & & & & 999 \\
 & & & & 1 \frac{2}{3} & & \frac{999}{333} f \frac{3}{1} \\
 & & & & \frac{5}{3} \frac{25}{9} & & \frac{9}{1} \\
 & & & & f 2 \frac{7}{9} \frac{A^2}{B^2} & & \frac{999}{999} \\
 & & & & & & \hline
 & & & & & & 110889
 \end{array}$$

[56 v°] [Quer zur Schreibrichtung:]

La moindre 1500:

La plus grande 1000

$$\begin{array}{r|l}
 1500 & 3 \\
 1000 & 2 \\
 \hline
 3 & - \quad 3 \\
 2 & - \quad 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 4 &
 \end{array}$$

1 si (1) l'une (2) la moindre L

3 consequent (1) une (2) la *L*

17₂. SUR LES PETITES OSCILLATIONS DES PENDULES 2**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 56. 1 Bl. 4°. 4/5 S. auf Bl. 56 v°. Bl. 56 r° und das unterste Fünftel von Bl. 56 v° überliefern N. 17₁. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.

5 Cc 2, Nr. 975 B

[56 v°] Si vous demandez la longueur d'un pendule, qui fasse un certain nombre de battements dans un certain temps, par exemple dans un quart d'heure; vous la pourrez trouver ainsi:

10 Prenez une pendule, à discretion, mesurez sa longueur; et contez combien de battements elle fait dans le même temps susdit, par exemple dans un quart d'heure.

A present pour s'expliquer plus aisement, appellons le nombre des battements de la pendule, prise à discretion, (*A*) et le nombre des battements demandé, de la pendule dont nous cherchons la longueur, (*B*) et la longueur de la pendule prise à discretion, (*C*) et enfin la longueur de la pendule demandée, (*D*). Cela estant posé, l'operation sera telle.

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

Des deux nombres, (*A*) et (*B*) divisez le plus grand par le moindre; et multipliez le quotient par luy même, ou (ce qui est la même chose) prenez le quarré du dit quotient: appellons le dit quarré, (*E*).

Enfin faites l'operation suivante de la regle des trois;

20 Si le nombre quarré (*E*), donne l'Unité; combien

$$\frac{A}{B} \quad \frac{A^2}{\underline{\underline{B^2}}} \quad \frac{C}{D}$$

Multipliez le nombre *A* par luy même, ou (: ce qui est la même chose :) prenez son quarré; de même multipliez le nombre *B* par luy même, ou prenez son quarré; et enfin faites une telle operation de la regle des trois:

7 par [...] d'heure erg. *L* 9 une (1) autre pendule, dont (2) pendule, *L* 19f. trois; (1) Comme le nombre quarré *F*, (2) Si le nombre quarré (*E*) *L*

Si le quarré du nombre A des battements de la pendule prise à discretion, donne la longueur C , de sa pendule.

Combien donnera le quarré du Nombre donné B des battements de la pendule demandée, pour la longueur D , de la dite pendule.

Et le produit de cette opération, vous donnera la dite longueur D , que vous aviez 5 demandée.

1 Si le (1) nombre (2) quarré du nombre (a) des battements A (b) A des battements L 3 donné
erg. L

18. DE MOTU ET EFFECTU

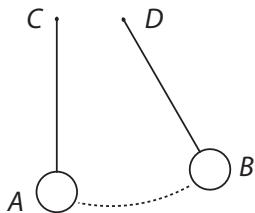
[April 1675]

Überlieferung:

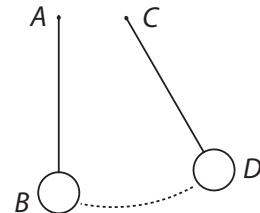
L Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 35. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 35 v°. Bl. 35 r° leer. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 974

- 5 **Datierungsgründe:** Einen Hinweis auf die Entstehungszeit liefert die Zeichnung [Fig. 4]; sie findet sich auch in N. 9, N. 30 und N. 95. Das Wasserzeichen ist durch ein Blatt des von Leibniz eigenhändig datierten Stücks N. 32 für April 1675 belegt.

[35 v°] Si Motus non nisi situs mutatio esset, (: quod non Cartesium tantum sed et Hugenium sentire video :) duobus corporibus sibi appropinquantibus nihil referret, alterum an utrumque, ac si alterutrum, quodnam ex ipsis, moveri dicatur. Unde pendulum *CD* impingat in pendulum *AB*, perinde erit ac si alterum alteri occurreret, aequali celeritate unde quiesceret utrumque, quod est experientiae adversum. Nam (si nullum adsit Elaterium) pendulum *AB* a pendulo *CD* nulla motus sui diminutione aufertur. Responderi potest huic objectioni pro definitione motus a qua nec ego abhorreo, non de motu hic sed de effectu esse quaestionem, et cum quidlibet fingi possit pro arbitrio, motum generalem exitum quem potest reperire.



[Fig. 1, gestr.]



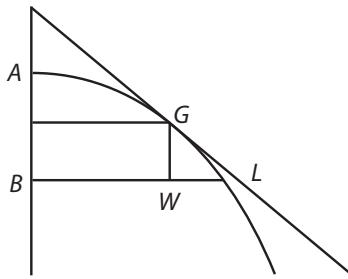
[Fig. 2]

10 utrumque, (1) moveretur a (2) ac si [...] dicatur. L 11f. occurreret (1) unde aliamque (2) aequali celeritate unde L 13f. aufertur. (1) Sed his responderi potest, etsi motus h (2) Responderi potest | , streicht Hrsg. | huic [...] motus L

Pone $AB \sqcap x \sqcap GW \sqcap z$. $WL \sqcap \frac{a\beta}{x}$. Sed si pro z , ponamus $\frac{y}{a}\beta$, erit $x \sqcap \frac{y^2}{2a}$, et
 $WL \sqcap \frac{a\beta}{\frac{y^2}{2a}} \sqcap \frac{2a^2\beta}{y^2}$.

Ergo curva AGL quadratrix Hyperbolae intelligi potest, descripta duobus motibus compositis, vel ex uniformi, et uniformiter crescentium reciproco, vel uniformiter crescente, et uniformiter crescentium quadratis reciproco.

5



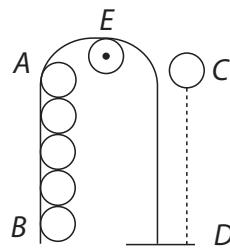
[Fig. 3]

6 Am Rand und um die Zeichnung Fig. 3: $\sqrt{1 - y^4}$. Methodus generalis quadrandi figuram curvilineam quamlibet. Dato valore ipsius WL per datam $AB \sqcap x$. pro x , substituatur alius valor; ut WL . Substituto eo valore fiat quadrabilis tunc compositione duorum motuum, uno in ipsius x valore seu curvae ad quem est valor ille ordinatis, altero in ordinatis quadratricis ipsarum WL factitiarum. Uno transverso, altero recto, habebitur descriptio quadratricis, valoris ipsarum WL initio datarum. Unde facile est eligere Constructiones simplicissimas, et infinitos eandem figuram describendi modos.

1 $\sqcap z$. (1) $WL \sqcap \frac{az}{x}$ (2) $WL \sqcap \frac{z}{x}$ (3) $WL \sqcap \frac{a\beta}{x} L$ 1 pro (1) β (2) $z L$ 1f. et (1) $WL \sqcap \frac{\frac{a}{y^2}}{2a}$
(2) $WL \sqcap \frac{2a\beta}{y^2}$ (3) $WL \sqcap \frac{a\beta}{\frac{y^2}{2a}} \sqcap \frac{2^2\beta}{y^2} L$ 3f. Hyperbolae (1) composita (2) intelligi potest, (a) ex
(b) descripta [...] vel ex L

Sed si pro z ponatur $\frac{y^2\beta}{a^2}$, fiet $x \sqcap \frac{y^3}{3a^2}$ et $WL \sqcap \frac{3a^3\beta}{y\beta}$. Quanta sit vis percusionis a nemine satis explicatum arbitror. Pone grave dati ponderis ex data altitudine super lancem librae cadere, quaeritur, quoties suum pondus in altera librae lance elevare possit. Est haec quaestio inter mechanicarum maximas habenda. Hactenus enim vires mortuas, 5 seu pondera, aut etiam vires vivas seu ictus inter se comparavere Geometrae, sed nunc primum vires mortuae vivis credo comparantur. Vim autem mortuam voco, ponderis quieti, qua elevationi suae aut loco motioni resistit; vivam vero, quam acceleratione successiva quaesivit. R. P. Kircherus alicubi meminit se expertum, 20 et ultra pilas, ab una ex mediocri distantia labente elevatas. Alii sibi persuasere inde duci posse perennem motum; Galilaeus et post eum Borellus, cum dixissent ictum esse infinitum, non ultra explicuere, quasi proinde ulla inter vim mortuam et vivam comparatio cessaret, velut inter finitum et infinitum. Vir quidam nostris temporibus, in experimentis inveniendis et explicandis ingeniosissimus, sentit guttam aquae lapsu suo praecise cylindrum aquae sustinere ejus altitudinis, unde lapsa est, et ejusdem cum gutta basis, unde negat vim 15 ictus esse infinitam, aut certe tam magnam quam faciunt.

Ego in hoc negotio investigando ita processi.



[Fig. 4]

2 grave (1) in (a) alteram (b) lanc (c) mo (2) dati ponderis | ex data altitudine erg. | super L
6 comparantur. (1) Sane (2) Vim autem L 10 motum; (1) vir quidam doctissimus conj (2)
Galilaeus L 10f. ultra | tamen gestr. | explicuere, L 13 ingeniosissimus (1) credit (2) sentit
L 13 praecise (1) guttam (2) cylindrum L

8 alicubi: Stelle nicht nachgewiesen. 10 Galilaeus: Vermutlich Anspielung auf Galileis Abhandlung *Le mecaniche* in der französischen Übersetzung von Marin Mersenne. Siehe G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69-73. 10 Borellus: G.A. BORELLI, *De vi percussionis*, Bologna 1667, S. 192-210.
12 Vir quidam: E. MARIOTTE, *Traité de la percussion*, Paris 1673, S. 257f.

Fingatur catena globorum contiguorum AB unde summa C , cadens in patinam D , ope chordae DE circa trochleam E , faciat surgere catenam, et ipsa succedat in ultimae locum, summa autem rursus cadat succedatque in locum ipsius; patet inde sequi perennem motum. Quod est absurdum; patet ergo non posse tantam esse vim ictus, quantam sufficit ad elevandam eousque catenam, ut continuari possit ictus.

5

Nimirum illud pro certo habendum est, solo lapsu fieri non posse, ut corpus labens, aut aliud ei aequipollens altius attollatur, quam unde lapsum est. Pone enim aequipollens altius attolli posse, sequitur ipsummet altius attolli posse; nam aequipollens altius sublatum cogatur in libram incidere, qua attollat datum; fiet, ut lapsus solus corporis dati, causa sit ascensus in locum ipso lapsu altiore.

10

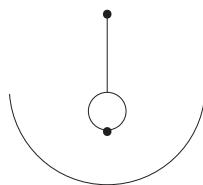
Principium hoc tum rationibus tum experimentis confirmari potest; rationibus, quod natura non videatur agere contra se ipsam, experimento, quod pendulum sibi permissum numquam ad altitudinem priorem reascendit; cum tamen summa sit libertas ipsi; multo minus corpus ad altiorem sibi locum ascendet per ipsam sui lapsus vim in alia corpora transditam.

15

Sed demonstratio hujus rei altior est, quod scilicet tam est facile attollere centum libras ad unam leucam, quam unam libram ad 100 leucas, tantundem enim effectus consecuta est rerum natura.

Itaque in motibus illis universalibus infatigatis, ubi semper effectum suum quantum fieri potest, consequitur rerum natura.

20



[Fig. 5]

18 Zwischen den Zeilen, gestrichen: Maxima pars hominum rudibus damnata tenebris.

1 catena (1) corporum ita (2) globorum contiguorum L 5 ut (1) attollere possit (2) continuari possit L 14 ascendet (1) vi lap (2) per ipsam sui lapsus vim L

III. C. FESTIGKEIT

19. DE QUIBUSDAM CIRCA RESIDENTIAM QUAE A GALILAEO DICUNTUR
[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 201, 204. 1 Bog. 2°. 2 S. auf Bl. 201. Bl. 204 r° ist leer.
Bl. 204 v° überliefert N. 20. Der Bog. umschließt zudem Bl. 202-203 (N. 21). Ein Was-
serzeichen auf Bl. 201.
Cc 2, Nr. 971 A

5

Datierungsgründe: Leibniz setzt sich im vorliegenden Stück mit Galileis Überlegungen über die Bruchfestigkeit von Balken aus dem zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche* auseinander, die er in der ersten Ausgabe von Galileis Werken gelesen hat (G. GALILEI, *Opere*, Bd. II, Bologna 1656), wie u.a. ein Verweis im Text belegt (siehe unten, S. 168.9). Am Rande von Bl. 201 r° hat Leibniz selbst später vermerkt, er sei noch „ein Anfänger“ (*novus*) gewesen, als er das vorliegende Stück verfasst habe. 10 Seine frühe Rezeption der *Discorsi* ist ebenfalls in *LSB* VI, 3 N. 11₁ und N. 11₂ dokumentiert, wobei N. 11₁ insbesondere auf Galileis Ansichten über die Bruchfestigkeit Bezug nimmt. Dieses Stück, das auf den Herbst 1672 bis zum Winter 1672-1673 datiert worden ist (siehe die Begründung in *LSB* VI, 3, S. 163), ist auf einem Bogen (LH XXXVII 5, Bl. 205-206) überliefert, welcher das gleiche Wasserzeichen aufweist wie Bl. 201. Die Verwandtschaft der Textträger sowie der starke inhaltliche Zusammenhang 15 legen nahe, die Datierung von *LSB* VI, 3 N. 11 auch für das vorliegende Stück N. 19 zu übernehmen.

[201 r°]

De quibusdam circa Resistentiam, quae a Galilaeo aut non aut sine demonstratione,
aut secus quam res postulet, dicuntur.

Non demonstrat rupturam incipere in uno puncto; neque dicit neque demonstrat distan- 20
tias punctorum sectionis rupturae esse in ratione resistentiae distantiarum a puncto

18 Am oberen Blattrand: Cum ista scriberem eram in his novus.

18 De (1) iis (2) quibusdam circa Resistentiam L 19 quam res postulet erg. L 20 puncto;
(1) non (2) neque L 21 rupturae (1) ad (2) esse L 21 resistentiae erg. L

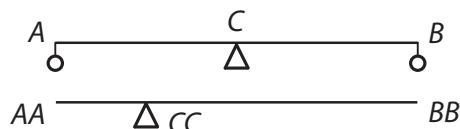
18 a Galilaeo: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 132ff. (GO VIII, S. 172ff.).

divulsionis: nec tetigit rectas a centro divulsionis eductas esse[,] quod ad resistantias[,] inter se, ut quadrata. Unde sequitur, triangulum habere resistantiam parabolae. Nec methodum attigit generalem, dato uno experimento caetera omnia in eadem materia determinandi sine calculo, per simplicem stateram.

5 Quae vero de ruptura baculi super genu vel trabis super fulcro dicit, iis ne assentiri quidem possum.

Putat enim si datis quibusdam viribus opus sit ad frangendum, fulcro in medio posito, fieri posse ut nec centuplum sufficiat, fulcro in alio quodam puncto positio, imo ut infinituplo opus sit, quod probare conatur prop. [p.] 102. paralogismo quem miror excidere potuisse tanto viro.

Ponatur resistantia trabis fultae in C seu pondera ad eam rumpendam sufficientia $A + B$. esse quantacunque fulcro C moto versus A ut in $CC[.]$ minuetur potentia A continue et quidem in infinitum. Necesso ergo est potentiam B augeri [in] infinitum, ut diminuta altera A in infinitum, nihilominus summa resistantiae trabis aequivaleat, at non augetur in infinitum potentia BB remoto licet fulcro C tota trabis longitudine. Ergo potentia $A + B$ altera in infinitum minuta, sed altera non in infinitum aucta, non ut ante resistantiae Trabis aequivalebunt, sed resistantia trabis erit aucta. Ecce argumentum, quo audito collocutor exclamat, [se] admirari vim Geometriae tam inexpectata eruentis, se



[Fig. 1]

1 tetigit (1) lineas (a) resistent (b) sectionum (2) rectas L 3 omnia (1) in calculandi perf (2)
in eadem materia L 5 ruptura (1) trabis (2) baculi L 9 prop. | p. erg. Hrsg. | 102. (1)
argumento paralogistico (2) paralogismo L 12 in (1) F (2) CC L 12f. potentia A | vel E
gestr. | continue L 13 ergo (1) esset (2) est L 13 in erg. Hrsg. 15 C (1) usque (2)
tota L 18 sed L ändert Hrsg.

5 de ruptura [...] dicit: a.a.O., S. 133f. (GO VIII, S. 173f.). 7–9 Putat [...] 102: a.a.O., S. 134–136
(GO VIII, S. 174–176). 9 prop. [p.] 102: Die Angabe bezieht sich auf G. GALILEI, *Discorsi*, Bologna
1656 (*Operæ*, Bd. II), S. 102 (GO VIII, S. 176). Dass Leibniz zu Beginn seines Pariser Aufenthaltes diese
Ausgabe der *Discorsi* gelesen hat, entnimmt man LSB VI, 3 N. 11₁, S. 163f. und N. 11₂, S. 167f.
18-S.167.2 collocutor [...] infinito: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (GO VIII, S. 175).

enim crediturum fuisse, resistantiam manere eadem, at fuisse deceptum, non parum, sed integro infinito. Sed ego repetere cogor, nescire me quomodo talia exciderint tanto viro. Primum enim si potentia *B* in infinitum augenda est, potentia *A* in infinitum minuta seu fulcro *C* ipsi supposito, quo casu potentia *A* evanescit, sequetur fulcro posito in *A* potentia *A* remota, potentiam *B* ad trabem in *A* rumpendam esse debere infinitam, 5 quod est absurdum. Sed et facile retextu sophisma est: Cum duae sint potentiae *A + B*, concedo Galilaeo, si mutato fulcro una in infinitum minuatur, alteram in infinitum esse augendam. Sed cur? Nonne, ut summa potentiarum maneat eadem, quia scilicet resistentia manet eadem. En ergo resistantiam trabis fulcro utcunque mutato eadem manere[,] suppositum ab ipso Galilaeo velut fundamentum demonstrationis, qua contrarium pro- 10 bare nititur. Jam probationem consideremus: Si mutato fulcro potentia *A* in infinitum minuatur, potentia *B* in infinitum augenda est. At verum est prius. Probat: nam fulcro *C* ad dimidiad *AC* perveniente *A* dimidiatur, ad quartam, assumitur quinta de *A* et sic in infinitum, ut fulcro perveniente in *A* potentia fiat pars infinitesima de *A* seu evanescat. Ergo *B* in infinitum augenda est, seu fiet infinita. Respondetur minui aliquid in infinitum 15 dupliciter intelligi potest, vel ipsum dividi et subdividi in infinitum, vel aliquod infinitum ei subtrahi. Hoc loco nullum infinitum subtrahitur a potentia *A* sed potentia *A* subdividitur tantum in infinitum. Jam si duae sint quantitates, et una in infinitum dividatur, non est necesse alteram in infinitum multiplicari, ut summa maneat eadem, imo contra hoc modo summa non manebit eadem. Esto enim $a+b$. Patet $\frac{a}{2} + 2b$ non esse ei aequale. 20

$a+b = \frac{a}{2} + 2b$. Ergo $2a+2b = a+4b$. Ergo $2a = a+2b$. Ergo $a = 2b$. Ergo si duae sint quan-

1 fuisse, (1) potentiam (2) resistantiam *L* 2 Sed (1) ut (2) mihi (3) ego *L* 4 potentia (1)
B (2) *A L* 5 debere | in streicht Hrsg. | infinitam, 6 est: (1) Dicit (2) Fateor (3) Cum *L*
6f. *A + B*, (1) fateor, ut quantum minuitur (2) concedo *L* 7 mutato fulcro erg. *L* 7 infinitum
(1) augeatur (2) minuatur *L* 7f. esse (1) minuendam (2) augendam *L* 8 potentiarum erg.
L 9 resistantiam (1) fulcrorum (2) trabis *L* 11 fulcro (1) in in (2) potentia *A* in infinitum *L*
12f. nam (1) cum (2) fulcro | *C* erg. | ad dimidiad *L* 13 quartam, (1) *A* dim (2) assumitur *L*
14 in *A* (1) summa hi (2) potentia *L* 17 subtrahitur (1) ab (2) a potentia *L* 20 eadem.
(1) Sunt (2) Sunto (3) Esto *L* 20 $a+b$. (1) Ergo (2) Patet *L*

12–15 Probat: [...] infinita: a.a.O., S. 134f. (GO VIII, S. 174f.). Zu Beginn von N. 21 wird diese Stelle zum Teil ins Lateinische übersetzt und Satz für Satz kommentiert.

titates, et una dimidiata, alteraque duplicata, summa aequivalet summae priori, necesse est dimidiam duplicatae fuisse duplam. [201 v°] Et ecce per demonstrationem generalem:

$$8 \overbrace{4}^8 = \frac{a}{(2)1r} + b1r. \quad \text{Ergo } 1ra + 1rb = a + 1rqb. \quad \text{Ergo } 1ra - a + 1rb = 1rqb.$$

$$\begin{array}{c} 8 \\ 16 \overbrace{8}^8 \quad 16 \quad 8 \end{array} \quad \begin{array}{c} 8 \\ 8 \end{array} \quad \begin{array}{c} 8 \\ 16 \overbrace{8}^8 \quad 8 \quad 16 \end{array}$$

Ergo $1ra - a = 1rqb - 1rb$. Ergo $1r - 1, \sim a = 1r \sim 1r \sim b - 1r \sim b$.

$$5 \quad \text{Ergo } 1r - 1, \sim a = 1rb \sim 1r - 1. \quad \text{Ergo } 1r - 1 = \left(\frac{b}{a} \sim 1r \sim 1r - 1 \right) \frac{b}{a} \sim 1rq - 1r.$$

$$\text{Ergo } \left(\frac{1}{2} \right) \frac{1r - 1}{1rq - 1r} = \frac{b}{a}.$$

Regula ergo haec est, si duabus quantitatibus altera aucta altera minuta, in ratione eadem; summa productorum aequalis est summae quantitatum; necesse est rationem augendae ad minuendam esse, ut ratio augmenti diminutionis minuta unitate ad quadratum suum etiam minutum unitate.

6 Am Rand: a minuenda, b augenda[,] 1r ratio augmenti vel diminutionis.

2 duplam. (1) Et in genere, quoties hoc contingit ea debet ratio imminutionis unius et augmenti alterius, quae est ratio imminuendae. Et ecce ad augendam per hanc demonstrationem generalem: $a+b = \frac{a}{1r} + 1rb$.

Ergo $1ra + 1rb = a + 1rqb$. Ergo $1ra - a = 1rqb - b$ seu differentia inter augendum et auctum debet esse aequalis differentiae minuendi in se ipsum seu quadratum rationis multiplicati [201 v°] (a) seu (aa) si (bb) generaliter si post multiplicationem unius, et (aaa) ad (bbb) divisionem alterius servatur nihilominus aequalitas summarum (2) $1ra - a = 1rqb - b$. seu $1r - 1, \sim a = 1rq - 1, \sim b$. Ergo $1r - 1 = 1rq - 1, \sim \frac{b}{a}$.

Ergo: $\frac{1r - 1}{1rq - 1} = \frac{b}{a}$. (3) Et ecce $L \quad 4 \quad 1r - 1, \sim a = (1) 1rq \quad (2) 1rb \sim 1rb \quad (3) 1r \sim 1r \sim b1r \sim b$.

$L \quad 5 \quad 1r - 1, \sim a = (1) 1r \sim br \sim 1r - 1, + (2) 1rb \sim 1r - 1. \quad L \quad 7 \quad \text{si (1) non duab (2) duabus quantitatibus altera (a) non (b) aucta } L \quad 9 \quad \text{diminutionisve (1) aucta unit (2) minuta unitate } L$

Eodem modo inveniemus regulam, ut differentiae quantitatum sint aequales differentiae productorum, item, ut summae vel differentiae non quidem sint aequales habeant tamen rationem datam.

Ex his apparet, minime necesse esse, ad id ut summa productorum maneat eadem duas quantitates in eadem ratione ut unam augeri, ita alteram minui neque enim id contingere, nisi quando ea est ratio quantitatum, quae rationis unitate multatae ad quadratum suum unitate minutum. Ac proinde duas quantitates propositas hoc praestituras, tantum in ratione augmenti diminutionis certa, nullas capaces esse, ut hoc praestent in ratione assumta quacunque. 5

Caeterum Galilaeus his suis quasi serio demonstratis nixus, etiam conatur rationem mutatarum pro mutato fulcri loco differentiarum assignare, sed demonstratione tam obscura, ut nullo modo sensum intellectus capacem eruere potuerim, praeterquam quod necesse est propositionem esse falsam. Porro cum hactenus ratiocinatus sit de trabe in medio alibile uno in loco fulta, et ponderibus utrinque appensis rumpenda, de improviso transit ad casum trabis in extremis fultae, ponderisque nunc in medio nunc alibi appensi. 15
Sed consequentiam non [probat]. Hoc enim accurate demonstrandum erat. Cum tamen id falsum esse videatur, nam trabe frangenda ex centro, in loco appensionis, praeter duas resistentias in extremis calculanda est resistentia in medio, quae crescit cum vecte potentiae, est enim celeritas motus utriusque potentiae, ex divulsionis in loco suspensionis eadem. Hinc omne cylindricum habet hoc ut sit ubique aequaliter resistens, si utrinque 20 fultum intelligatur. Imo demonstrabo: in Trabibus utrinque fultis nullum esse calculum ineundum resistentiarum in extremis. Nam si pondus praevalet simplici cohaesioni in ea

1 modo (1) calculabitur (2) inveniemus L 4 productorum erg. L 7 minutum. (1) Quare non est (2) Ac L 7 propositas (1) id (2) hoc L 9f. quacunque. (1) Quam ex (2) Caeterum L 13 falsam. (1) Hinc corruit et problema (2) Porro L 13–15 trabe (1) rumpenda (2) in medio [...] rumpenda (a) subito for (b) transit (c) de improviso transit L 15f. appensi. (1) Et vero recte, etsi consequentiam non probet. (2) Sed consequentiam non | probet ändert Hrsg. |. (a) Cum enim pondus aequiponderet resistentiis, idem est duobus ponderibus quaerere, resistentia in medio assumta, aut de duabus resistentiis pondere existente utrinque. Sed hoc accuratius (b) Hoc enim accurate L 17 in (1) puncto (2) loco L 17f. praeter (1) resistentiam (2) duas resistentias L 18f. vecte (1) ponderis (2) potentiae L 19 enim (1) ea (2) celeritas L

10f. conatur [...] assignare: a.a.O., S. 135f. (GO VIII, S. 176). 15 transit [...] appensi: a.a.O., S. 136 (GO VIII, S. 176). Siehe hierzu N. 20.

recta perrumpet, sin non praevalet, multo minus praevalebit majori resistentiae ex fulcro, nunquam ergo trabs utrinque fulta rumpetur in extremis nunquam motu ex centro, semper libero.

1 sin (1) minus (2) non praevalet, multo minus L 3 libero (1), at secus est si ubi utrinque affixa est, affixionis vel (2) imo contra, si praeponderati (3) nisi a (4). L

20. RESISTENTIA TRABIS EADEM EST

[September 1672 – März 1673]

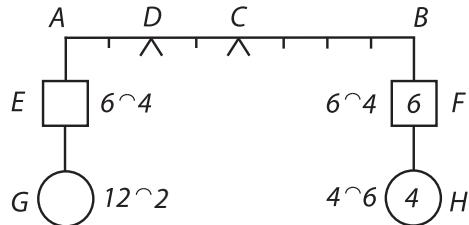
Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 201, 204. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 204 v°. Bl. 204 r° ist leer. Bl. 201 überliefert N. 19. Der Bog. umschließt ferner Bl. 202-203 (N. 21).
Cc 2, Nr. 971 B

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 20 befindet sich auf demselben Textträger wie das Stück 5
N. 19 und weist auch inhaltlich einen engen Zusammenhang mit diesem letzteren auf. Aus diesen
Gründen wird für das vorliegende Stück die für N. 19 vorgeschlagene Datierung übernommen.

[204 v°] Resistentia Trabis eadem est, sive rumpatur in C sive in D. Ponamus eam esse
12 librarum, radio assumto CB vel CA. ita enim tam pondus E quam pondus F erit 6
librarum.

Ponamus porro lineam CB esse 4 ulnarum lineam AD esse [2] ulnarum lineam DB
esse 6 ulnarum. Pondus appensum ex [DB] esto h. Potentia ejus afficietur a brachio 6
ulnarum DB ut potentia ponderis f a brachio 4 ulnarum CB ita ut si f et h ponerentur
aequalia, per se, potentia h ad potentiam f futura sit ut 6 ad 4. Fingamus pondus h esse



[Fig. 1]

8 in D. (1) Ergo p (2) Ponamus L 8f. esse (1) 8 (2) 12 L 9 librarum, (1) scilicet pond (2)
ex cen (3) radio L 9 pondus F (1) esse 4 (2) erit 6 L 11 2 erg. Hrsg. 12 appensum
(1) in (2) ex L 12 DC L ändert Hrsg. 14 se, (1) habitu (2) potentia L 14 ad 4. (1)
Ponamus (2) Fingamus L

12 esto h: Zur Bezeichnung von Gewichten verwendet Leibniz im Text, anders als in der Abbildung [Fig. 1], sowohl Klein- als auch Großbuchstaben. [Fig. 1]: Vgl. die Abbildung in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 136 (GO VIII, S. 176).

4 librarum eadem erit ipsius potentia quae est ponderis f etsi ex diversa distantia viribusque diversis, quia distantiae sunt in permutata ponderum ratione. At contra pondus G debet esse gravius quam 4 in ea ratione, qua distantia est minor, ita cum distantia AD sit dimidia distantiae AC pondus erit duplum, 12 librarum, ita enim pondus G quoque ponderi $[E]$ potentia aequivalebit. Ac proinde cum potentia G potentiae E et potentia H potentiae F aequivaleant, etiam summa potentiarum $G + H$ summae potentiarum $E + F$ aequivalebit, quod requirebatur. Potest tamen fieri ut summa potentiarum aequivaleant, etsi singulae non aequivaleant, dum altera alterius defectum compenset, et v.g. tanto major sit, ultra quam requirat locus, quanto altera minor, citra quam requirat locus.

10 [Folgender kleingedruckter Text ist im Manuscript gestrichen:]

$$\begin{array}{ccccccccc} 6 & 2 & 6 & 6 & \overset{\frown}{6} & 2 & \overset{\frown}{6} & 12 & \\ g \sim AD + h \sim DB = e \sim AD + e \sim DB = g \sim AD + h \sim DB - e \sim AD = e \sim DB - h \sim DB. \\ g - e, \sim AD = e - h \sim DB. \quad \text{Ergo } g - e = e - h \sim \frac{DB}{AD}. \quad \text{Ergo } \frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}. \\ g - e \sim \cancel{AD} = e - h \sim \frac{DB}{AD}. \end{array}$$

15 Nota si terminus alicujus sit 0 nulla est ejus ratio, quare hic cessat Analysis.

Ut pone pondus G esse 6 librarum (cum debuerit esse 12). Ejus potentia erit $6 \sim 2 = 12$ librarum cum debeat esse 24. Debet ergo potentia ponderis H esse librarum 36. Et cum distantia ejus a centro sit 6 debet esse librarum 6. Observari potest elegans Corollarium eandem manere vim rumpendi, utcunque varietur fulcrum, ponderibus invariatis, quod generaliter demonstrari potest. At nunquam pondera erunt sufficientia, sed vel justo majora, vel justo minora, nisi sint in permutata ratione distantiarum a medio, etsi in eo non sit fulcrum. Sed elegantissima in hoc arguento propositio haec est: Differentia inter pondus G appensum ex loco propiori DA hoc loco 12, et pondus E vel F appensum

1 ex (1) diverso loco, quia di (2) diversa distantia L 4 duplum, (1) 8 (2) 12 L 5 G L ändert Hrsg. 5 cum (1) pondus (2) potentia L 6 etiam (1) potentiae (2) summa (a) potentiae (b) potentiarum L 9 sit, (1) quanto (2) ultra [...] quanto L 16 pondus (1) H (2) G L 16f. = 12 erg. L 17 cum debeat esse 24 erg. L 18 librarum (1) 9 (2) 6. (a) Ubi (b) Unde sequitur (c) Observari potest L 19 rumpendi erg. L 19f. invariatis (1). At pondera requirere (2), quod generaliter demonstrari potest L 20 sufficientia, (1) nisi (2) sed L 21 ratione (1) brachiorum (2) distantiarum L 22 propositio (1) est (2) haec est L 23 G erg. L 23 DA erg. L 23 pondus E vel F erg. L

ex medio CB hoc loco 6. quae differentia facit 6 (12 – 6), esse ad differentiam inter pondus H 4 appensum ex loco remotiori DB et dictum pondus E vel F appensum ex loco medio CB quae differentia facit 2 (6 – 4) ac proinde 6 ad 2 esse ut distantia major DB 6 ad minorem AB 2, quod theorema hac aequatione exprimitur: $\frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}$. Quod quia inexpectatum est, videbantur enim prima fronte, pondera potius quam differentiae distantiis proportionales esse debere. At vero exemplo ostendimus, pondera posse esse distantiis minime proportionalia, sed aequalia inter se, etiam ex distantiis a fulcro diversis; et contra differentias ponderum inaequalium a medio seu uno aequalium esse distantiis proportionales, ut mox demonstrabimus; et pondera non esse reciproce proportionalia distantiis a fulcro, sed a medio, ubicunque sit fulcrum. Sed ad haec demonstranda, nos ita praeparabimus: atque ideo eandem virium summam in iis variato utcunque fulcro manere.

1 CB erg. L 1 (12 – 6) erg. L 2 H 4 erg. L 2 remotiori (1) hoc loco (2) DB L
 2 dictum erg. L 3 (6 – 4) erg. L 8 differentias (1) ut (2) ponderum L 8 medio (1)
 et (2) seu L 9 reciproce erg. L 10 sed a (1) pondere (2) medio L

21. PARALOGISMUS GALILAEANUS DE RESISTENTIA TRABIS

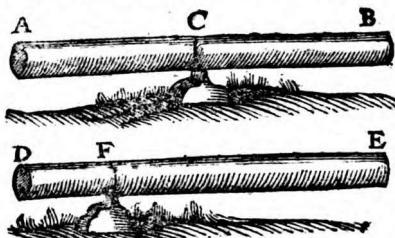
[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 202-203. 1 Bog. 2°. 4 S. einspaltig; der Text beginnt unvermittelt auf Bl. 202 r°. Der Bog. ist von dem aus Bl. 201 und Bl. 204 bestehenden Bog. umschlossen, welcher N. 19 und N. 20 überliefert. Ein Wasserzeichen auf Bl. 203.

5 Cc 2, Nr. 967 B

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 21 beginnt mit der wörtlichen lateinischen Übersetzung eines Beweisgangs zur Bruchfestigkeit von Balken, den Galilei im zweiten Dialog seiner *Discorsi e dimostrazioni matematiche* anführt. Leibniz kommentiert den Beweisgang Schritt für Schritt und äußert anschließend eine ausführliche Kritik darüber. Diese letztere entspricht der Kritik, die er in N. 19 über dieselbe Stelle aus Galileis *Discorsi* zum Ausdruck bringt (siehe oben, S. 168ff.). Hiermit weist das vorliegende Stück einen unmittelbaren inhaltlichen Zusammenhang mit N. 19 auf. Im Textträger von N. 21 findet sich ferner das gleiche Wasserzeichen wie auf Bl. 201, auf dem N. 19 überliefert ist. Aus diesen Gründen wird die für N. 19 vorgeschlagene Datierung auch für das vorliegende Stück übernommen.



[Fig. 1; erg. Hrsg. nach Galilei]

[202 r°] Et per consequens opus est ipsum (momentum scilicet virium in D) crescere, (in ea scilicet ratione, qua decrevit linea DF, ut, si linea DF sit dimidia linea AC. pondus in D fiat dup-

[Fig. 1]: Abbildung übernommen von G. GALILEI, *Discorsi*, Bologna 1656 (*Opere*, Bd. II), S. 102 (GO VIII, S. 175). Zur Zeit seines Pariser Aufenthalts hat Leibniz diese Edition von Galileis *Discorsi* gelesen. Siehe hierüber die Datierungsgründe in N. 19. 14-S. 178.2 Et per consequens [...] extremitatem D: Der nicht als gesperrt gedruckte Text ist die wörtliche lateinische Übersetzung einer Passage aus G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 134f. (GO VIII, S. 174f.). Auf diese Passage nimmt Leibniz ausdrücklich in N. 19 Bezug.

lum ponderis incumbentis in *A*) ut aequare aut (praecise, seu quantum satis est) superare possit resistentiam in *F* (supponit ergo resistentiam in *F* absolute, seu per se consideratam, eandem esse quae fuit in *C* quia requirit pondus *D* tantum augeri quantum distantia fuit diminuta, ut proinde potentia 5 necessaria[,] resistentiae scilicet aequivalens, ac proinde et resistentia, maneat eadem.) Sed distantia *DF* diminui potest in infinitum, in relatione ad distantiam *AC*. necesse est ergo posse crescere in infinitum vires applicandas in *D* ad aequandam resistentiam in *F* (verissime, nam si *F* fulcrum promoveri intelligatur usque sub ipsum *D*. distantia *DF* erit infinite parva, ac proinde pondus appensum in *D* debet esse infinitum, ut aequivaleat ponderi in 10 *A* incumbenti, cumque non possit esse nisi finitum, effectus ejus erit infinites minor debito, seu 0. nullus.) Sed contra, quatenus crescit distantia *FE* super distantiam *CB*. convenit diminui pondus seu potentiam in *E* ad aequandam resistentiam in *F*. Sed distantia *FE* in relatione ad *CB* non potest crescere in infinitum, utcunque fulcrum *F* a termino *E* versus terminum *D* removetur, imo nunquam excedere potest duplum distantiae *CB*. (Certissime, nam si *F* maxime removeatur[,] id est, usque sub *D*. distantia *FE* aequabitur lineae *DE*, id est *AB* seu duplicatae *CB*.) Ergo pondus seu potentia in *E*. ut aequet resistentiam in *F*. erit semper plus quam dimidium ponderis applicati in *B*. (Ita sane. Nimimum, cum *FE* nunquam, nisi fulcro *F* plane opposito extremo *D* supposito, contra hypothesis, fulcrum nempe manere inter duo extrema, dupliceatur, ad duplum usque decrescat; potentia, ut eadem scilicet maneat quae prior, nunquam ad dimidium usque minuetur, seu semper erit dimidio major.) Ex his jam comprehendi potest, [202 v°] momenta seu momentum aggregati virium in *E* et *D* augeri debere in infinitum 15 20 25

10 fulcrum erg. *L* 18 distantiae erg. *L* 20f. Ergo (1) vis (2) pondus seu potentia *L*
 22 in *B*. (1) (Hic me attonitum fateor. Cum omnia huc usque dicta sint verissima, cum id quod nunc
 dicitur non tantum sit falsum, et ex praemissis non inferatur, sed et inferendum sit ejus contrarium et
 quidem manifeste; non possum capere qui potuerit tale quiddam excidere tanto viro quantus est omnium
 consensu Galilaeus. (2) (Ita sane *L* 23 *F* erg. *L* 23 *D* erg. *L* 23 supposito, (1)
 quod est contra hypothesis, quod fulcrum maneat (2) contra *L* 24 nempe erg.
L 24f. duplicetur, (1) dimidietur, nunqu (2) ad dimidium (3) ad duplum
L 26 prior, (1) in summa (2) nunquam *L*

ut aequet aut superet resistentiam positam in *F* prout fulcrum *F* accedet ad extremitatem *D*.

Hic me attonitum fateor, cum omnia toto fortasse tractatu, certe ea saltem, quae nunc recitavimus hic usque dicta sint verissima[;]³ cum id quod nunc dicitur non tantum sit falsum nec ex praemissis inferendum, sed et inferendis directe contrarium; cum denique is qui dicat sit Galilaeus, philosophus omnium consensu maximus; aegre mihi ipsi credere potui, vel eum hoc scribere, vel cum scribat, errare; ad fidem tamen alterius oculi, alterius ratio mihi fecere. Quod scribat ex recitatis apparere arbitror, quod falsa sententia sit, ita ostendo. Si resistentia, seu vis ad frangendum necessaria applicanda in *D* et *E*, conjunctim sumta, non dicam in infinitum, sed vel tantillum ultra potentiam in *A* et *B*, conjunctim sumtam, crescit, ob fulcrum *F* remotum a *C* medio versus *D* alterum extreborum, certe maxime crescat, quando fulcrum *F* maxime remotum erit versus *D* seu quando statuetur sub ipso *D*[;]⁴ at quando statuetur fulcrum sub ipso *D*. potentia in *E* erit praecise dupla potentiae in *B*. Ergo id omne quod ponderi *D* antea ipsi potentiae aequali ablatum, nihil enim nunc ponderat fulcro *F* ei supposito, id in pondus *E* translatum est, aequat ergo resistentiam *F*, ut ante, resistentia enim ipsa per se mansit eadem; tantum an pondera compensentur quaestio est, quod hinc patet, cum in duobus sibi oppositis statibus, cum fulcrum est in medio, et cum est sub uno extreborum, eadem nihilominus maneat potentia, nihil addendo vel demendo, sola mutua compensatione distantiarum.

Idem absolute calculo quodam universalis demonstrabimus, ostendemusque propositionem quandam elegantem, nec hactenus observatam, si de ipsorum Trabium pondere proprio ad rupturam suffecturo quaeratur, tum vero non augeri, sed contra minui resistentiam, fulcro a medio discedente, nec brachiorum vim utrinque compensari. Quae cum sint adeo clara, ut partim ostendimus, partim ostendemus, adeo contraria Galileanis, ut ubi accidit resistentiae mutatio ob mutationem fulcri, contrarium eveniat ejus pronuntiatio, minuatur scilicet, non augeatur resistentia. Id nobis documento esse debet nihil etiam a summis viris dictum, sine exacta discussione, [203 r^o] pro principio demonstrationis assumendum esse; quod tamen non paucos in hoc argumento fecisse video.

1 fulcrum *F* (1) ibit (2) accedet *L* 1–3 extremitatem *D*. | (streicht Hrsg. | Hic *L* 7 potui
erg. L 7 hoc (1) dicere (2) scribere *L* 7 errare; (1) alterum (2) ad *L* 9 Si (1)
 potentia (2) resistentia *L* 9f. applicanda [...] sumta *erg. L* 10 tantillum (1) crescit (2) ultra *L*
 11 crescit, (1) crescat certe maxime (2) ob *L* 11 remotum (1) ab *E* versus (2) a *C* medio versus
L 14 antea [...] aequali *erg. L* 18 extreborum, (1) idem (2) eadem *L* 24f. Galileanis,
 (1) adeo (2) ut ubi *L* 25 contrarium (1) accidat (2) eveniat *L*

3 toto [...] tractatu: Galileis Behandlung der Bruchfestigkeit von Balken im zweiten Tag der *Discorsi*.

Auget vero admirationem meam quod Galilaeus huic ipsi ratiocinationi ea omnia superaedificat quae de figuris trabium ad sustinenda onera aptissimarum, quo ille Elogio prae caeteris parabolam donat, ratiocinatur. Et vero rectissime nuper animadversum est ab egregio viro, parabolam spei non respondere, attamen ratiocinatio Galilaei adeo ab eo excussa non est, ut etiam quibusdam ejus principiis quae nunc examinabimus, usus sit, unde fons erroris hoc usque indetectus mansit. 5

Caeterum adeo sibi placet in praesenti ratiocinatione Galilaeus ut collocutores faciat exclamare, p[re]admiratione subtilitatis, et attolere vim Geometriae, quae res scilicet tam a prima specie remotas, protrahat in lucem. Et vero hoc jam fundamento structo, quod resistantia augeatur, fulcro magis a medio remoto, conatur investigare augmenti 10 proportionem.

Quod antequam persequamur, dicendum est, quid videatur duxisse tantum virum, aliis fortasse cogitationibus, ut solemus homines, non aequa semper nobis esse praesentes, distractum. Videtur ita ratiocinari voluisse: manifestum est potentiam ex *A* in *D* minui in infinitum, quia [*DF*] potest esse $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ etc. de *AC*. Necesse est ergo et potentiam 15 ex *B* in *E* augeri in infinitum, ut compensatione facta summa duarum potentiarum, ut ante, resistantiae in *C* vel *F* quae per se eadem manet, aequiponderet. At vero non potest potentia in *E* ex *B* sola remotione fulcri ab *E* versus [*D*] augeri in infinitum, cum etiam maxima fulcri remotione, usque ad *D* non nisi duplicitur; cum ergo distantia 20 potentiae *E* a fulcro *F* seu magnitudo brachii *FE* ultra *CB* aucta fulcro in ipsum usque *D* utcunque, ac proinde non nisi finite remoto[,] non compenset in potentia *E* quantum perdi potest in potentia *D* quippe in infinitum diminuibili ob distantiam infinites dimi-

2 quae (1) figurarum (2) de figuris *L* 5 quae gestr. *L*, wieder gültig macht Hrsg. 5 nunc (1) examinamus (2) examinabimus, *L* 15 *DC* *L* ändert Hrsg. 16 duarum erg. *L* 17 ut ante, (1) potentiae (2) resistantiae *L* 18 *B* *L* ändert Hrsg. 19f. distantia | potentiae *E* a fulcro *F* erg. | (1) brachii (2) seu magnitudo brachii *L* 20f. *CB* (1) ac proinde non aucta nisi finite (2) utcunque (3) remoto fulcro in ipsum usque *D* utcunque, ac proinde non nisi finite aucta (4) aucta [...] remoto *L* 21f. quantum (1) perditum est (2) perdi potest *L* 22 quippe erg. *L*

1–3 Galilaeus [...] ratiocinatur: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137–141 (GO VIII, S. 177–181). 4 ab egregio viro: Vermutliche Anspielung auf F. BLONDEL, *Epistola ad P.W.*, Paris 1661, oder auf A. MARCHETTI, *De resistantia solidorum*, Florenz 1669 (vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. II, S. 1102–1106). Siehe überdies N. 10, S. 124.6–9. 7–9 collocutores [...] in lucem: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (GO VIII, S. 175). 10f. conatur [...] proportionem: a.a.O., S. 135f. (GO VIII, S. 176).

nuibilem, manifestum est, ad compensationem faciendam, necesse esse pondera augeri, ac per consequens resistantiam ex *C* in *F* non quidem per se sed ob ponderum situm, esse auctam.

Speciosus sane paralogismus, qui potissimum in hoc consistit, quod Galilaeus augmentum et diminutionem brachiorum assumisit, ut multiplicationem et divisionem, non vero ut additionem et subtractionem. Nam si additio et subtractio [203 v°] abhibeantur, manifestum est quantum uni brachio decedit, tantum alteri accedere. Unde ad compensationem faciendam, non est necesse si unum dimidiatur, alterum duplicari, ut sunto duae summae, aequales v.g. $4 + 4 = 8$. Si jam uno diminuto alterum augere velis, ita ut summa uti ante maneat 8. non per viam multiplicationis et divisionis sed additionis et subtractionis procedendum est[,] ut si unum 4 dimidiis habebis 2. Non ideo duplicandus est alter 4narius, ita enim habebis $8 + 2 =$ non 8 sed 10. Et ratio est, quia ut summa eadem maneat postulatur, non ut factus duorum numerorum inter se, si factum esse eundem postuletur, fateor, quantum unus minuitur, tantum alterum esse multiplicandum, 15 ut $4 \sim 4 = 16$. $\frac{4}{2} \sim 4 \sim 2 = 2 \sim 8 = 16$. Quare una potentia *D* ex *A* dimidiata[,] Brachio scilicet *DF* ex *AF* dimidiato[,] non est necesse (imo necesse est non) duplicari alteram potentiam *E* ex *B*. vel brachium *FE* ex *CB*. sed sufficit (imo necesse est) ei addi potentiam seu distantiam alteri ademtam, quod ipsa fulcri translatione jam contigit. Esto enim ut res exemplo pateat pondus rupturae in *C* sufficiens tam in *A* quam in *B* unum-quodque 8. totum 16 librarum; nam dimidiato brachio *EF* ex *AC* fiet potentia *D* ex *A* dimidiata, librarum 4. Quod si alteram *E* ex *B* duplicato brachio, vel potius cum id ob fulcrum in *F* medium *AC* remotum non contingat, duplicato pondere appenso, itidem duplicare velimus, fiet librarum 16. et summa librarum 20. cum debeat esse non nisi 16. At si simpliciter distantiam alteri potentiae ademtam, alteri addas, uti fulcro moto per 20 se contingit, calculus semper respondebit: ut hoc loco dimidium abstulimus brachio *AC* translato fulcro in *F* id dimidium brachii nempe *FC* addemus brachio *CB* et fiet *FE*. Jam brachium *FE* est sesquialterum brachii *CB* seu est ad ipsum ut 3 ad 2. Ergo et potentia in *D* eo ipso potentiae in *B* sesquialtera est, seu cum potentia in *B* fuerit 8. potentia

2 resistantiam (1) in *C* vel *F* (2) ex *C* in *F* *L* 9 summae, (1) altera (2) aequales *L*
 10 multiplicationis (1) sed (2) et divisionis sed *L* 11 unum erg. *L* 14 unus (1) dividitur
 (2) minuitur *L* 16 alteram erg. *L* 17 sed erg. *L* 19 rupturae in *C* sufficiens
 erg. *L* 19f. *B* (1) utrumque (2) unumquodque *L* 20 nam erg. *L* 21 alteram (1) duplica-
 mus (2) *E* ex *B* duplicato *L* 25 loco (1) brachii (2) dimidium abstulimus brachio *L* 26 brachii
 (1) *AC* a (2) nempe *L*

in *D* fiet 12. $\left(8 \cdot \frac{3}{2} = \frac{24}{2} = 12\right)$. Jam $12 + 4 = 16$ ut ante. Et vero nunquam fiet, ut duabus quantitatibus altera duplicata altera vero dimidiata, summa productorum eadem sit quae ante quantitatum, nisi dimidiata ante dimidiationem fuerit dupla duplicatae ante duplicationem. Statuemus autem infra regulam generalem, de eo scilicet casu, in quo solo contingit duabus quantitatibus altera in eadem ratione aucta, in qua altera est minuta, 5 summam productorum, aequari summae quantitatum.

4 generalem, | per quam agnosci queat *gestr.* | de *L*

22. DE TRABIS RESISTENTIA UNIFORMI

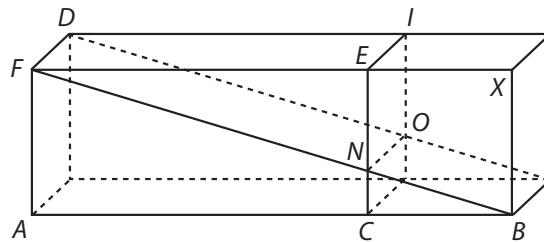
[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 209. 1 Bl. 2°. 1 1/4 S. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.
 Cc 2, Nr. 968 D

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 22 nimmt ausdrücklich Bezug auf Galileis Überlegungen über die Bruchfestigkeit von Balken aus dem zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, den Leibniz während seines Pariser Aufenthalts in der ersten Ausgabe von Galileis Werken las (*Opere*, Bologna 1656, Bd. II; siehe hierüber die Datierungsgründe in N. 19). N. 22 knüpft insbesondere an Galileis These an, dass ein Balken mit parabolischem Profil an jeder Stelle die gleiche Bruchfestigkeit aufweise. Auf dieselbe These spielt ebenfalls das Stück N. 21 an (siehe oben, S. 179.1–6). Aufgrund dieses inhaltlichen Zusammenhangs wird die Datierung von N. 21 auch für das vorliegende Stück übernommen.

[209 r°]



[Fig. 1]

Pondera in B resistentiis AF et CE aequivalentia[,] sunt inter se ut lineae suspensionis CB et AB reciproce. Id ita demonstratur. Potentia ponderis pendentis ex CB est ad

- 13 (1) Resistentia AF ad pondus ex AB est (2) Resistentia in AF contra pondus ex B est ad resistentiam CE contra | idem erg. | pondus (a) ad (b) ex B in eadem | supposita erg. | materia resistentia, (aa) v (bb) vel (cc) contra (3) Pondera L 13 in B erg. L 13f. ut (1) linea CB ad lineam AB (2) lineae [...] reciproce L 14-S. 183.1 demonstratur. (1) Resistentiae AF et CE sunt aequales | absolute seu per se spectatae erg. | : $AF = CE$. (2) Pondus pendens ex CB est ad idem pondus ex AC potentiae (3) Potentia [...] ex AC L

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 138 (GO VIII, S. 178).

potentiam ponderis pendentis ex AC in ratione composita ponderum linearumque[,] seu si pondus ex AB sit l , pondus ex CB sit m . illud erit lAB , hoc lCB . Erit ergo eorum ratio $lAB \propto [mCB]$. Jam resistantiae AF et CE sunt aequales, nempe $AF = CE$. Ergo et potentiae debent esse aequales. Ergo $lAB = mCB$. Ergo si $AB = CB + A[C]$ erit $l_{AB}CB + AC = mCB$. Ergo $\frac{l}{1} = \frac{mCB}{CB + AC}$. Ergo $\frac{l}{m} = \frac{CB}{C[B] + AC}$. Ergo $\frac{l}{m} = \frac{CB}{AB}$ seu 5

ad $\frac{\text{Pondus ex } AB(l)}{\text{Pondus ex } CB(m)}$ est reciproce ut linea $\frac{CB}{AB}$
ad lineam

Quod erat demonstrandum.

Pondera in B resistantiis AF et CN aequivalentia sunt inter se ut lineae suspensionis CB et AB directe.

Pondera sunto ut ante l et m . Linea suspensionis ponderis l esto AB , ponderis m 10 esto CB . Ergo potentiae lAB et mCB . Resistantiae si ejusdem generis sunt ut quadrata linearum AF et CN seu $AF^2 \propto CN^2$. Si heterogeneae, ut diversis lignorum generibus sumtis, sunt ex ratione composita ex ratione ipsarum resistantiarum, et ratione quadratorum seu duplicata linearum. Et si resistantiae intelligantur in AF esse n . in CN esse p . erunt resistantiae nAF^2 et pCN^2 . Quodsi $n = p$. erunt, ut dixi, ut $AF^2 \propto CN^2$ seu resi- 15 stentiae erunt: nAF^2 et nCN^2 . Jam ponderum potentiae aequales esse debent resistantiis

ergo $nAF^2 = lAB$ et $nCN^2 = mCB$ et $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{lAB}{mCB}$. Jam ex figura $\frac{AB}{CB} = \frac{AF}{CN}$. Ergo

dividendo utramque rationem, potentiarum et ponderum per rationem $\frac{AB}{CB}$ vel $\frac{AF}{CN}$ fiet:

3 ICB L ändert Hrsg. 3 resistantiae (1) sunt aequale (2) abso (3) AF et CE sunt aequales,

L 4 C erg. Hrsg. 4f. erit (1) $lAC = (2) l_{AB}CB + AC = mCB$ L 5 $\frac{CB}{C[B] + AC}$. Ergo

(1) lm (2) $\frac{l}{m} = \frac{CB}{AB}$ (a) Q.E.D. (b) seu L 5 B erg. Hrsg. 10f. suspensionis ponderis (1)

l AB linea (2) l esto AB , ponderis m esto (a) CN (b) CB L 11 lAB et (1) lCN (2) mCB . (a)

Ergo resistantiae sunt (b) Resistantiae [...] sunt L 12 $AF^2 \propto CN^2$. (1) Jam potentiae debent esse resisten-

(2) Ergo $\frac{AF^2}{CN^2} = (3)$ Jam potentiae debent esse resistantiis aequales, ergo (4) Si heterogeneae,

L 13 sumtis erg. L 13 composita | ex ratione erg. | ipsarum L 13f. et | ratione erg. |

quadratorum L 14 seu duplicata erg. L 14 linearum (1) seu (2). Et L 15f. seu [...] nCN^2

erg. L 17 ergo (1) $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{lAB}{mCB}$ (2) $nAF^2 = [...] = \frac{lAB}{mCB}$. L 17f. Ergo (1) nAB^2 (2)

dividendo L

$\frac{nAF}{nCN} = \frac{l}{m}$ vel $\frac{AF}{CN} = \frac{l}{m}$. Seu ad $\frac{\text{pondus ex } AB(l)}{\text{pondus ex } CB(m)}$ est directe ut linea $\frac{AF}{CN} = \frac{AB}{CB}$. Quod erat demonstrandum.

Quod si vero $\frac{AF^2}{CN^2} = \frac{AC}{CB}$. quod fiet si linea FNB sit semiparabolica ex $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{lAB}{mCB}$. fiet $\frac{n}{n} = \frac{l}{m}$. Ergo $l = m$. Ergo si linea FNB semiparabolica sit, et B vertex[,] pondera in B appensa aequivalentia resistentiis in AF et CN erunt aequalia inter se. [209 v^o]

Huc usque Galilaeus lib. 2. Dial. Mechan., sed qui in applicatione labi visus est: Dixerat enim *E bella cosa sarebbe il ritrovar quale figura devrebbe haver quel tal solido, che in tutte le sue parti fusse [egualmente] resistente, tal che non facile fusse ad esser rotto da un peso che lo premesse nel mezzo [più] che in qualsivoglia altro luogo.*

Quo facto, hac quam notis Analyticis nudam exhibui ratiocinatione usus, demonstrat de semiparabola quae dixi, atque illi proinde hanc aequalis ubique resistentiae tribuit praerogativam. Et cum notasset figuram semiparabolicam $AFNB$ esse ad rectangulum circumscripum BAF ut 2 ad 3. subjicit, *Di qui si vede, come con diminuzione di peso di [più] di trenta tré per cento si posson far i travamenti senza diminuir punto la loro gagliardia, il che ne i Navili grandi in particolare per regger le coverte può esser d'utile non piccolo; atteso, che in cotali [fabbriche] la [leggerezza] importa infinitamente. Le utilità son tante, che lungo o impossibile sarebbe il registrarle tutte.*

3 $\frac{AF^2}{CN^2} = (1) \frac{AC^2}{CB^2} \cdot (2) \frac{AC}{CB} \cdot L$ 5 appensa (1) aequalia erunt ut aequi (2) aequivalentia [...] inter se L 7 lib. 2. Dial. Mechan. erg. L 9 egalmente L ändert Hrsg. nach Vorlage 10 piu L ändert Hrsg. nach Vorlage 13 cum (1) ostendisset (2) notasset L 14 circumscripum (1) AFI (2) BAF L 14f. peso di | piu ändert Hrsg. nach Vorlage | (1) che (2) di L 17 fabrache L ändert Hrsg. nach Vorlage 17 legerezza L ändert Hrsg. nach Vorlage

7 lib. 2. Dial. Mechan.: Gemeint ist der zweite Dialog in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, bes. S. 132ff. (GO VIII, S. 172ff.) 8–10 *E bella [...] altro luogo:* a.a.O., S. 137 (GO VIII, S. 178). 13–18 cum notasset [...] *registrarle tutte:* a.a.O., S. 141 (GO VIII, S. 181).

23. DE CENTRO DIVULSIONIS

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

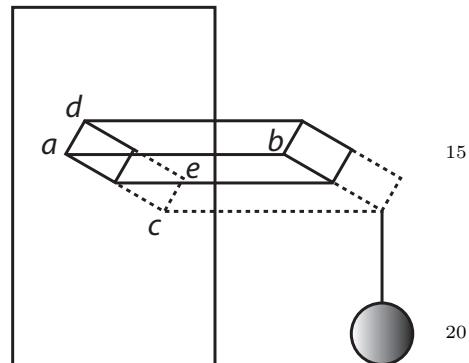
L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 210-211. 1 Bog. 2°. 1 1/3 S. auf Bl. 210. Bl. 211 r° ist leer. Bl. 211 v° überliefert N. 24. Ein Wasserzeichen auf Bl. 211.
Cc 2, Nr. 968 B

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 23 knüpft unmittelbar an die Thematik an, die in den Stücken N. 19-22 in Anlehnung an Galileis Ausführungen im zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche* behandelt wird, nämlich die Bruchfestigkeit von Balken (siehe für Einzelheiten die Datierungsgründe sowie den Forschungsapparat der letztgenannten Stücke). Ferner weist der Bogen, der N. 23 überliefert, das gleiche Wasserzeichen auf wie die Textträger der Stücke N. 19-21. Demgemäß wird die Datierung von N. 19-22 auch für das vorliegende Stück übernommen.

[210 r°] Si trabs ita muro infixa sit, ut axis quidem ejus *ab* sit muro perpendicularis, seu horizonti parallelus, sed altitudo ejus *ac* non sit horizonti perpendicularis, reddenda est ratio firmitatis, et augetur difficultas, cum minor est *ad*. Quaerendum est ante omnia centrum divulsionis. Manifestum est divulsionem non fieri circa *ac* nec circa *ce*. Si plane esset jacens foret circa *ac*. Si plane erectus foret circa *de*.

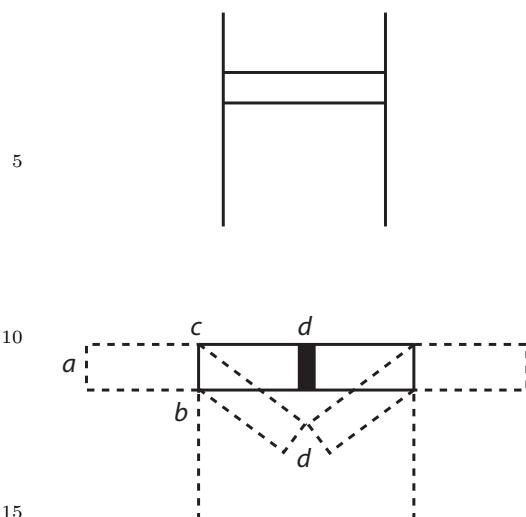
Ajo centrum divulsionis esse *c*, axem divulsionis lineam horizonti pariter et Tabulae sustinenti parallelam transeuntem per punctum *c*. Ex hoc jam principio in nostra potestate est, calculare quantitatem, sed generaliter bilanx mea rem facile determinabit, si eodem modo tabula ex *c* suspendatur.

Sed quid si neque axis sit horizonti parallelus, neque altitudo perpendicularis. Facilis est calculus ex dictis.



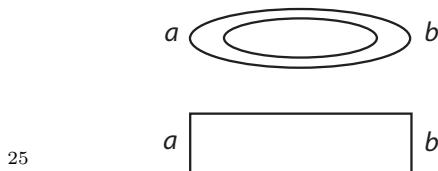
[Fig. 1]

12 *ab erg. L* 12f. seu (1) horizontalis (2) horizonti parallelus, *L* 13 *ac erg. L* 15 cum (1) nulla per (2) minor *L* 24f. modo (1) res (2) tabula *L*



[Fig. 2 und 3]

20 absolutam cum absoluta in centro *d*.



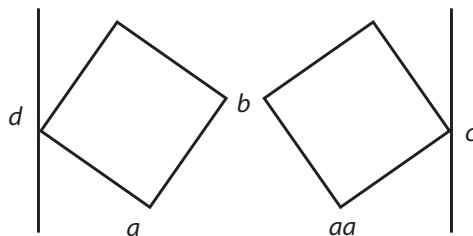
[Fig. 4]

Data Trabe fulcienda duobus locis, invenire optimum fulciendi modum. Scilicet duo fulcra magis appropinquare debent extremis quam medio, quia etsi augeatur praeponderatio tamen in medio ubi ruptura fieri debet resistentia consideranda est. Res pendet a longitudine altitudini comparata. Scilicet danda opera est ut *ab* non praeponderet connexioni *bc*. Nam ut *bd* praeponderet minor est metus, est enim ei superanda dupla resistentia alterius in *ab* nimirum dimidia resistentia in *bc* et dimidia in *d*. Ergo duplo ponderosius debet esse *ab* quam *cd*. Ergo si longitudo *ab* sit 1 longitudo *cd* poterit esse Rq. 2.

Imo vero aliis est calculus nec resistentia vere dupla, ob mirabilem naturam nisus in *d* accurate excutiendam et [considerandam] solutionem ex centro nondum totam

Considerandum de fractura ovi, cur difficuler rumpatur cum in extremis *a.b* premitur et cur non aeque forte rectangulum. Et considerandum quis in linea pure Elliptica non ovali, quis in parabolica etc. effectus quae sphaerarum, quae fornicum fortitudo. Aliud longe compressio, aliud fractio seu ruptura.

3f. debent (1) medio, quam extremis (2) extremis quam medio, *L* 5f. debet erg. *L* 6 resistentia (1) comparanda (2) consideranda *L* 10 superanda (1) sesqui (2) dupla *L* 11 alterius | in erg. | *ab L* 16f. resistentia (1) fere (2) vere *L* 18f. considerandum *L* ändert Hrsg.

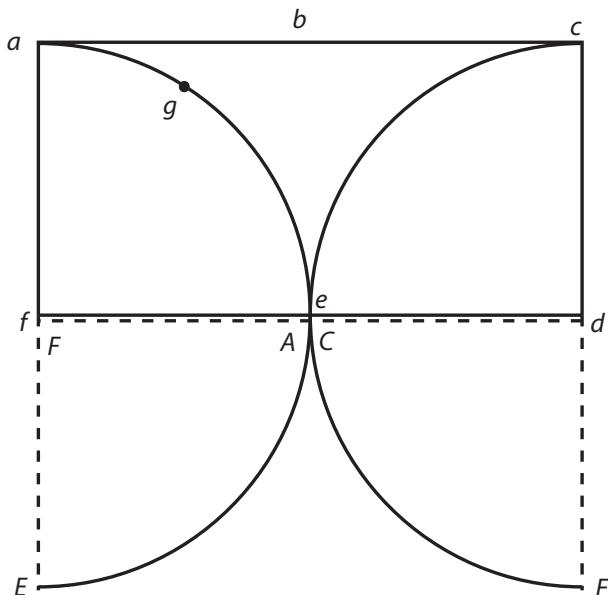


[Fig. 5]

Ut exacte omnia determinentur, circa rupturam super duobus fulcris fingenda sunt appensa pondera in loco quoque rupturae mediae. In rectis ab vel $aa.b$ potest intelligi punctum a moveri tum circa centrum d tum circa centrum b . punctum b movetur tantum circa centrum d .

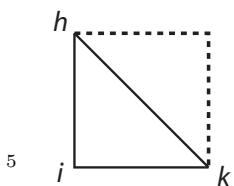
[Auf Bl. 210 v°, mittig:]

5



[Fig. 6]

2 mediae. (1) Duo hic sunt conatus compositi (2) In rectis ab L



5

Ut trabs *abcdef* rumpatur centraliter seu in *e* necesse est elidi *eabc* ac proinde id non gravare in centrali ruptura. Porro quantus est conatus in *a* tantus est in *f* et aliis omnibus arcus punctis. Ergo si triangulum *hik* repraesentet momentum resistentiae in *af* et parallelogrammum [*Text bricht ab.*]

[Fig. 7]

24. DE DRACTIONE 1

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

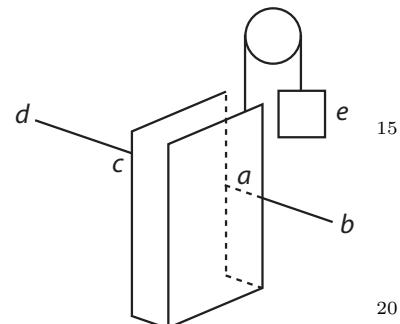
L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 210-211. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 211 v°. Bl. 211 r° leer.
 Bl. 210 überliefert N. 23.
 Cc 2, Nr. 968 C

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 24 ist vorerst mit der Frage nach der Zugfestigkeit unelastischer Körper befasst. Hiermit knüpft N. 24 an die Thematik an, die Leibniz, im Anschluss an Galileis Ausführungen im zweiten Dialog der *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, in den Stücken N. 19-23 behandelt, nämlich die Bruchfestigkeit von Balken (siehe für Einzelheiten die Datierungsgründe sowie den Forschungsapparat der letztgenannten Stücke). Ferner ist N. 24 auf demselben Träger wie N. 23 überliefert. Aus diesen Gründen wird die Datierung der Stücke N. 19-23 auch für N. 24 übernommen. 5
 Aus diesen Gründen wird die Datierung der Stücke N. 19-23 auch für N. 24 übernommen. 10

[211 v°] De distractione. Sunto duae vis[,] altera applicata in *a* conans versus *b*, altera applicata in *c* conans versus *d*. Et vis *ab* alligata est tabulae *a*, vis *cd* tabulae *c*. Tabulae autem *a* et *c* non aliter junctae sunt, quam filo, ita ut inter distractum attrahatur filum, et attracto filo elevetur pondus *e*.

Ponamus primum vires *cd* et *ab* esse aequales. Tabula *a* habet conatum *ab*. Sed hunc perducere non potest ad motum, nisi moveatur quoque in *ab* tabula *c* vel elevetur pondus *e*. Quodsi pondus quoque *e* conatus *ab* sit aequale, et renitentia quoque seu contrarius conatus *cd* aequalis sit cuilibet ipsorum: quid eventurum putamus?

Manifestum est *a* habere conatum *ab* et *c* conatum *cd* (= *ab*) et *a* conatum *cd* (= *ab*), conditionaliter, si pondus *e* sit fortius conatus *ab* (= *cd*) et *c* conatum *ab* conditionaliter 25 si pondus *e* sit fortius conatus *cd*. Et pondus *e* conatum elevationis ut *ab*, si *cd* sit fortior *e*. Et idem pondus *e* conatum elevationis ut *cd*, si *ab* sit fortior *e*. Ergo cum nec *ab* nec *cd* sit fortior *e*, nec *e* vicissim fortior illis nullus erit conatus elevationis in *e* nec *ab* in *c* nec *cd* in *a*.



[Fig. 1]

16 filo, (1) quo (2) ita L 18 et erg. L 24 c conatum cd | (= ab) erg. | et a L 25 pondus erg.
 L 25 ab (= cd) (1) et e (2) conatum elevationis = conatus ab (3) et c conatum ab L 27 fortior e.
 (1) Porro etiam a habet conatum ab si aut cd aut e in c (2) Ergo L

Hinc jam sequitur etiam conatum *ab* in *a* et *cd* in *c* destrui. Nam neuter ad exitum perduci potest, nisi aut oppositum accipiat conatum ipsius aut elevetur pondus *e*. Id est nisi aut pondus *e* aut conatus *ab* vel *cd* sit fortior. Sed cum sint aequales nihil horum eligi potest, ergo nec conatus *ab* et *cd* exitum reperiunt, et proinde manet quies.

5 Hinc intelligi potest distrahentibus aequalibus non nisi dimidium virium applicatarum agere in vinculum connectens. Quod patet etiam, si Tibi imagineris, alterum distrahendum non trahere sed reniti tantum, omnis enim renisus, retractio est.

Jam conatus *ab* et *cd* inaequales sunt major *ab* minor *cd* seu *ab* = *cd* + *F*. Pondus *e* potest intelligi aequale aut alterutri aut neutri. Si alterutri, aequale est aut majori, 10 aut minori. Si majori, non sequetur distractio, sed abreptio trahentis oppositi una cum distrahendo. Sed differentia virium inter distrahens majus et minus. Si minori aequale est, itidem fiet abreptio non distractio, si minore minus est fiet distractio. Si majus non fiet.

Quaestio elegans, quando motus centralis, praevaleat libero seu absoluto. Esto molendinum navi impositum, quod circumactione sua remos agat. Ventus incidens in molendinum, quaeritur circumacturusne potius sit, an propulsurus, cum non sit locus fixus, circa quem fiat motus. Et puto demonstrari posse, si valde onerata sit navis, facilius a vento circumactum iri quam propulsum. Nam si ventus propellat circumactione molendini motus potentiae est celer, ponderis tardus. At si propellat navem uterque motus 20 est aequae celer, hinc fieri potest, ut quam navem ventus recta propellere non possit, seu quae ei renitatur, propulsurus sit circumagendo. Et ut minor sit impulsus rectus, potest molendinum ubi centro vicinus, esse interruptum, ita decedet vi rectae plurimum, curvae parum. Sed et opponi possunt aquae in plagam quo ventus pellit coreacei quasi quidam sacci qui motu contra ventum contrahuntur. En quasi ancoras in ipsa aqua fixas.

1 neuter (1) procedit, in (2) ad exitum *L* 4f. quies. (1) Jam | conatus erg. | *ab* et *cd* inaequales sunt major *ab* minor *cd* seu *ab* = *cd* + *F* (2) Hinc (a) in genere (b) intelligi *L* 5 potest | in gestr. | distrahentibus *L* 5 aequalibus erg. *L* 6 imagineris, (1) quod (2) alterum *L* 10 majori, (1) necessario (2) non sequetur *L* 11 distrahens (1) ab (2) majus *L* 15 quod (1) circumacta (2) circumactione *L* 23 possunt (1) vento loco (2) aquae in plagam *L*

25. DE DRACTIONE 2

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 207-208. 1 Bog. 2°. 2 S. Textfolge: Bl. 208 v°, 207 r°.
 Bl. 207 v° und 208 r° sind leer. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.
 Ein Wasserzeichen auf Bl. 207.

Cc 2, Nr. 968 A

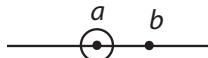
5

Datierungsgründe: Im vorliegendem Stück N. 25 werden besondere Fälle der Zugfestigkeit unelastischer Körper untersucht. Damit weist N. 25 einen unmittelbaren inhaltlichen Zusammenhang mit N. 24 auf. Ferner ist im Textträger von N. 25 das gleiche Wasserzeichen anzutreffen wie in den Bogen, welche die Stücke N. 19-21 und N. 23-24 überliefern. Aus diesen Gründen wird die Datierung dieser Stücke auch für N. 25 übernommen.

10

[208 v°] Si duo rem tenacem non tendibilem in diversa trahant
 eadem linea, rumpitur in medio. fig. 1. Quid si in medio sit so-

fig. 1



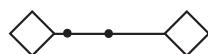
lito fortior ut si ibi sit nodus *a* fig. 1. an forte rumpetur utrinque citra nodum, et
 nodus cadet liberatus ab utroque. Ecce aliquid ruptum a duobus in tres partes. Nullo
 licet accedente fulcro. Quid si omnia fortia praeter certam partem, sed alteri propiorem 15
b ibi nihilominus fiet ruptura. Quid si omnia fortia sint praeter
 partes duas, quarum altera propior uni, altera propior alteri
 sed inaequaliter ut fig. 2. *a. b.* Puto eodem modo rupturam fieri in utraque. Quid si puncta
 debilia duo fig. 3. *a. b.* quorum alterum in medio, alterum propius utrius extremo, idem
 eveniet, ut ruptura fiat in utroque punto.

fig. 2



Perinde ut si quod esset firmum, sed duobus in diversa trahentibus in duobus extremis alligatum, rumpetur simul in
 duobus illis extremis, (sed opus est ad rupturam vi duplicita, ejus qua opus foret si uno
 tantum loco esset alligatum). Perinde enim est ac si trahens ibi immediate alligatum
 esset, ubi infirmum est, in quo fit ruptura. Unde intelligitur si non punctum sit debile 25
 sed recta integra continua, in ejus medio fieri rupturam. Quod si duae sint lineae infiriae

fig. 3

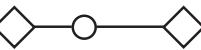


12 eadem linea erg. *L* 12 medio. fig. 1. (1) Si res trahatur in diversa at non contraria (2) Si vires
 duorum trahentium sint inaequales (3) Quid si *L* 14f. Ecce aliquid [...] accedente fulcro. erg. *L*
 16 *b* erg. *L* 16f. praeter (1) plures partes (2) partes duas, *L* 18f. Quid si (1) partes debiles
 duae (2) puncta debilia duo *L* 22f. simul in (1) diversis (2) duobus *L*

aequales inaequalesve, item aequaliter inaequaliterque a trahentibus remotae. Ruptura fieri debet in medio utriusque, opinor. Id enim fieret in qualibet si altera non adesset. Jam non est ratio cur altera alteri praferatur.

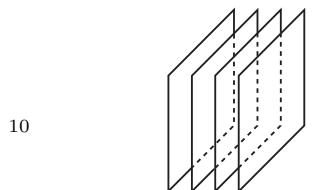


[Fig. 4]

Si nodus sit extra medium  [Fig. 5] quaeritur ubi futura sit
5 ruptura an in medio quasi non adesset nodus, an in duobus nodi juncturis. An vero computabitur Nodus in medio eligendo, quasi ipse quoque pars debilis esset.



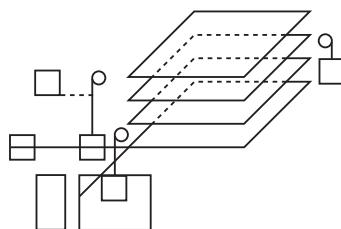
[Fig. 6]



10

15

20



[Fig. 7]

Vis trahens conatur attrahere tabulam primam sed trahere non potest, sine resistentia, nisi trahat secundam et cum hoc nihil obsit, trahit secundam, et eodem modo conatur trahere tertiam, sed non potest nisi vincat ejus cohaesioneum cum muro, quia murum sequi non potest. Semper ergo ruptura ista fiet in ultimo. Non potest dici conatus esse disjunctivos sunt enim omnes absoluti.

Si distrahatur in duo latera vi aequali tunc determinatur (1) rupturam esse necessariam, (2) si quid assumatur pro uno trans medium assumendum et pro altero trans medium ab ipso. Jam unum non potest ire, quia alterum ei occurrat. (3) nec assumi debet cis medium, non enim est ratio ejus, aut est ratio, ut generaliter ut supra de vi trahente pro eorum maxime remoto seu medio totius. Hinc demonstratur, si nodus vel firmum aliquid occupet medium, in duabus cum eo juncturis

7 trahens | non gestr. | conatur (1) rumpere (2) attrahere L 8 potest, (1) in (2) sine L
15 rupturam (1) non posse (2) esse (a) universalem (b) necessariam L 19f. generaliter (1) pro
(2) ut L 20 eorum erg. L

ruptum iri. Sed si nodus sit extra medium, ruptura nihilominus fiet in medio. Nam in firmum illud seu nodum non est conatus, non ab *a* remoto, quia destruitur a propinquuo quod est trans medium, non a propinquuo quia est ni agit in remotissimum quod potest seu medium, non in caetera. Si nodus incidat in medium, at tamen medium non sit in medio nodi seu firmi nihilominus ruptura erit in duabus juncturis, quia haec remotissima 5 possibilia cis medium. [207 r^o]

Si totum sit firmum praeter unum punctum extra medium in eo fiet ruptura. Si duo sint puncta debilia utraque cis medium vel trans medium (pro diverso distrahentium respectu) vel etiam plura, ruptura semper fiet in eo quod medio proximum est.

Si inaequales sint vires distrahentes, et aequalis sit firmitas aut debilitas fili. Sed 10 praedecidenda alia quaestio: Si quid attrahat filum ex duabus partibus tenuiore et crassiore compositum, quaeritur qualis sit junctura tenuioris cum crassiore, an sit differentia utriusque. Est tenuior.

Deinde si duo sint debilia in filo attracto loca, alter tamen altero debilior, et firmior sit remotior a trahente, nihilominus tamen superabilis, an cedat debilior, ita sane cedit, 15 nec firmior rumpitur, dum in debiliore exitus inveniri potest. Nec refert dicere, nullum esse conatum in propinquiora, cum scilicet nullum in illis lucrum. Ergo ex duabus consistentiis aequalibus semper conatus in remotiorem.

Si inaequales sunt vires distrahentes, rumpiture in reciproca ad vires distantia. Ita arbitror. Medium ergo intelligendum proportionis seu Geometricum. Hoc difficile 20 demonstratu.

Si duo trahant, ruptura fit viribus tantis quanta est utriusque simul.

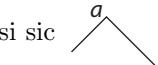


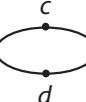
[Fig. 8]

Si fit in medio a duabus inaequaliter trahentibus, fiet etiam in medio altero pene nihil trahente, seu quasi penitus quiescente, contra probata. Si fit in extremo, fiet etiam in extremo viribus pene penitus aequalibus. Contra priora. Fiet ergo pro ratione 25 extremorum.

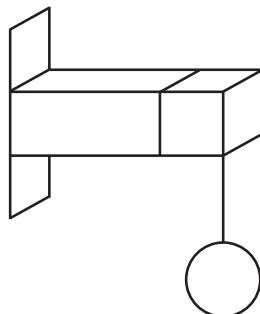
2 conatus, (1) cum (2) non *L* 3 quod est trans medium *erg. L* 6 possibilia *erg. L*
11 ex *erg. L* 14 si (1) duae sint firmita (2) duo sint debilia *L* 22 est | est streicht Hrsg. |
utriusque *L*

Non est hoc demonstrandi genus quale vellem, ostensivum, deducit enim tantum ad absurdum, sed nondum intimiora reperio.

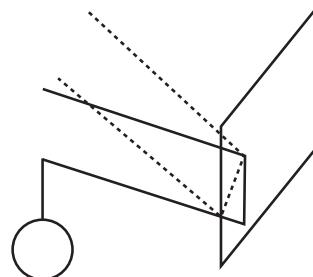
Hinc si lignum rumpitur centraliter quidem sine fulcro tamen rumpetur non in medio, sed centro, ac proinde sectio erit in reciproca ab extremis virium ratione. Idem est et si rumpitur non sit linea recta, sed arcus circuli. Sed an idem si sit arcus Ellipseos et Hyperbolae etc. Puto, nisi scilicet aequaliter distent ambae a vertice istarum figurarum, si sic  [Fig. 9] an semper pro medio habendum a . Ergo an et in Hyperbola vel

Ellipsi vertex a . b  [Fig. 10] an et c.d.

$$\frac{a+b}{a} \quad \frac{c+d}{c} \quad \frac{c^2 + d^2 + [2]cd}{c^2}$$

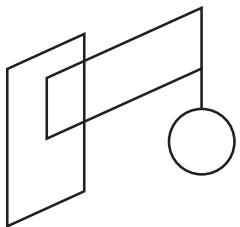


[Fig. 11]

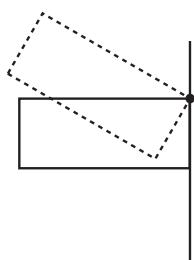


[Fig. 12]

2 nondum (1) solidio (2) intimiora L 4 sed (1) centrum (2) centro L 7 Ergo | an erg. | et
in L 8f. et c.d. (1) $\frac{a}{a+b}$ (2) $\frac{a+b}{a}$ L 9 2 erg. Hrsg.



[Fig. 13]



[Fig. 14]

Ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:

		χ	[2]		
		\emptyset	\emptyset	\emptyset	8
3925		\emptyset	\emptyset	\emptyset	2
342		\emptyset	\emptyset	\emptyset	<i>f. 3925</i>
—		\emptyset	\emptyset	\emptyset	
		\emptyset	\emptyset	\emptyset	
		\emptyset	\emptyset	\emptyset	

26. DE RESISTENTIA TABULAE LIGNEAE

[Januar(?) – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 51-52. 1 Bog. 2°. 2 S. Textfolge: Bl. 52 v°, 51 r°. Bl. 51 v° und 52 r° sind leer. Bl. 52 v° überliefert zudem das Stück *LSB VII*, 1 N. 46. Ein Wasserzeichen auf Bl. 52. Dort auch oberer Rand beschnitten (mit Textverlust in *LSB VII*, 1 N. 46).
 5 Cc 2, Nr. 967 A

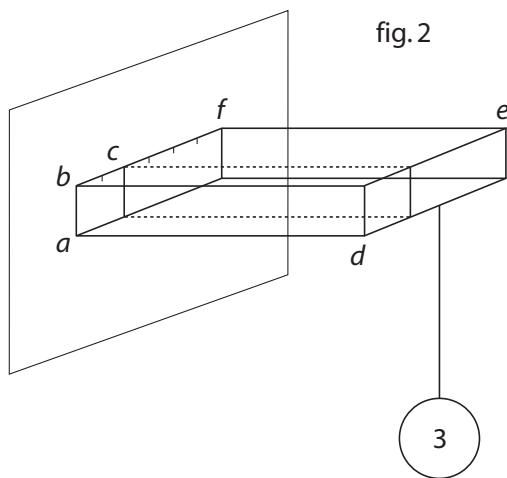
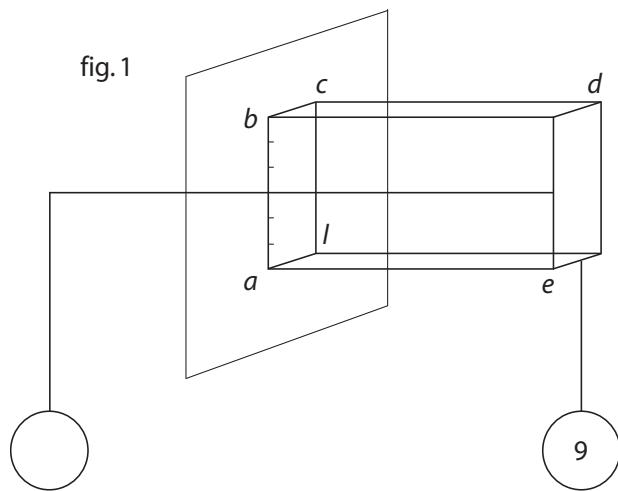
Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 26 ist mit Fragen der Bruch- und Zugfestigkeit unelastischer Körper befasst. Damit weist N. 26 eine unmittelbare Verbindung mit den Themen auf, die in den Stücken N. 19-25, zumeist in Anlehnung an Überlegungen aus Galileis *Discorsi e dimostrazioni matematiche*, behandelt werden. Ferner liegt im Textträger von N. 26 das gleiche Wasserzeichen vor wie auf den Bogen, welche die Stücke N. 19-21 und N. 23-25 überliefern. Demgemäß ist die für N. 19-25 vorgeschlagene Datierung grundsätzlich auch für N. 26 zu übernehmen.

10 Dies zieht eine Umdatierung des auf Bl. 52 v° überlieferten Stücks *LSB VII*, 1 N. 46 nach sich. In diesem letzteren Stück, für welches ursprünglich Juni-August 1674 als Entstehungszeit angenommen wurde, geht es um das von Jacques Ozanam „neulich“ (*nuper*) gelöste Problem, drei vierte Potenzen 15 in arithmetischer Folge zu finden. Leibniz' Brief an Heinrich Oldenburg vom 8. März 1673 berichtet von derartigen zahlentheoretischen Problemen, insbesondere vom sogenannten Sechsquadrate-Problem (*LSB III*, 1 N. 9, S. 42.8-26). Erst in den Monaten Juni-August 1674 wendet sich Leibniz selbst diesem Problem näher zu. Dem entspricht, dass er in *LSB VII*, 1 N. 45 erneut das Problem von N. 46 mit der Bemerkung formuliert: „Dieses Problem hat Ozanam gelöst.“ In der Tat lag die Lösung nunmehr über 20 ein Jahr zurück.

Aus der gemeinsamen Überlieferung mit *LSB VII*, 1 N. 46 lässt sich jedoch schließen, dass auch das vorliegende Stück N. 26 nicht viel früher als Anfang März 1673 entstanden sein dürfte.

[52 v°] Sit Tabula lignea lata ut 2. alta magis ut 6. infix a muro primum ut altitudo ut 6
 25 sit parallela, latitudo autem ut 2. perpendicularis horizonti ut in fig. 2. Ponatur prisma in fig. 2. altitudinis *ab* ut 2. latitudinis etiam ut 2. nempe *bc*. seu rectangulum solidum *abcd* basin habens quadratam *abc*. rumpi posse libra 1. Ergo tota Tabula *adef* rumpetur libris 3.

24 magis *erg.* *L* 24 primum ut (1) latitudo (2) altitudo *L* 25f. Ponatur (1) altitudo (2)
 prisma in fig. 2. altitudinis *L* 27 posse (1) vi ut (2) libra *L*

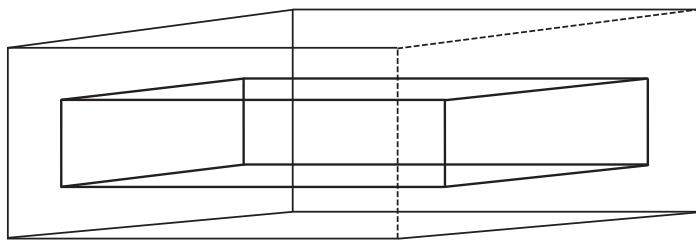


At in fig. 1 ubi Tabula erecta statuta est, seu latitudo ejus horizonti parallela, ibi latitudo eadem quae in fig. 2 prismatis abcd quod statueramus pondere rumpi librae 1. altitudo vero est tripla. Ergo pondere opus est librarum novem.

Et generaliter demonstrari potest rationem esse quae est altitudinis ad latitudinem,
 esto enim latitudo a , altitudo b . a^2 firmitatis ut 1 lib. Ergo ab jacentis firmitatis ut $\frac{b}{a}$
 lib. Et ab erecti $\frac{bb}{aa}$ lib. Jam $\frac{b^2}{a^2}$ ad $\frac{b}{a}$. seu $\frac{b^2}{a}$ ad $\frac{b}{1}$. seu $\frac{b}{a}$ ad 1. seu ut b ad a .

Rectangulo solidio basin quadratam habente sumto, esto ejus altitudo a , latitudo
 5 a , resistantia 1 $\text{fl. quadrati } a^2$. Esto latus quadrati $2a$. Erit ejus quadratum $4a^2$. Sed
 ponatur duplicata tantum esse altitudo, retenta latitudine, erit basis $2a^2$. Cumque a^2
 sit firmitatis ut [2.] erit $2a^2$ firmitatis ut 4. et $4a^2$ firmitatis ut 8. Sunt ergo in ratione
 triplicata. b autem distet a centro staterae a quantum in fig. 1. d ab a .

fig.3



Quaeritur quae sit ratio rupturae centralis ad liberam ut si Trabs in fig. 1 ita appen-
 10 datur in fig. 4 vel saltem homo eam recta e muro educere conetur. Et primum data
 centrali resistantia invenire liberam: Reducatur basis abc fig. 1 quaecunque sit, in rec-
 tangulum per methodum superiorem determineturque pondus aequilibrans ejus firmitati

2 enim (1) altitudo 1. (2) latitudo (a) minor (b) a L 2 altitudo b. (1) Prisma (2) Quadr. (3) a^2
 ut firmitatis ut 1. (4) $a^2 L$ 2 Ergo erg. L 2 ab (1) horizontale (2) jacentis L 3f. ad a (1)
 Prismate (2) Rectangulo L 5 fl. (1) Esto basis (2) quadratum (3) duplicitur altitudo, (4) quadrati
 a^2 . Esto L 7 1. L ändert Hrsg. 8 b autem [...] ab a. erg. L 10f. Et primum [...] liberam:
 erg. L 11 fig. 1 erg. L 11f. in (1) prisma (2) rectangulum L 12 superiorem (1). Fiat
 Tabula lon (2). Sumatur in fig. 6 (3) determineturque L

2 jacentis: Gemeint ist offenbar ein Prisma. 9 liberam: Die Wortform *libera* für *libra* ist nicht klassisch. Laut C. DU CANTE, *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, Niort 1883-1887, Bd. V, Sp. 90b (*sub voce*) ist sie aber für das Mittellatein belegt.

ut est 9 in fig. 1. Fiat in fig. 5 statera ex qua suspendatur dictum pondus 9 in *b*. et alterum staterae brachium sit Tabula lignea horizontalis tantae longitudinis *cd* (fig. 5) quanta est *ad* (fig. 1) distantia ex qua suspensum pondus 9 in fig. 1. tantae latitudinis *ef* (fig. 5) quanta *bc* seu latitudo basis rumpendae fig. 1. tantae denique crassitieei *ef* (fig. 5) ut aequiponderet ponderi 9. Quod facile determinatur, si enim sumatur initio crassitiei cujuscunque pro et pondere sui, ratio ponderis dabit, quantum augenda sit crassities, ut aequilibrent. 5

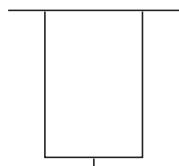
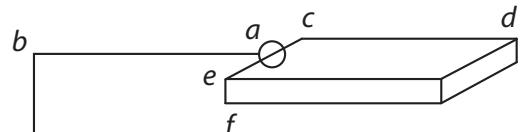


fig. 4



[Fig. 4a]



[Fig. 4b]

1f. pondus 9 (1) ex altero staterae brachio eadem sit a centro *a* distantia quae est *b*. nempe ex *c*. Suspendatur (2) in *b*. [...] lignea *L* 2 horizontalis erg. *L* 2 (fig. 5) erg. *L* 3 *ad* (fig. 1) erg. *L* 4f. crassitiei | *ef* (fig. 5) erg. | ut aequiponderet *L* 5 ponderi 9. (1) fiat alia jam Tabula ejus (2) Quod *L*

1-4 Fiat [...] (fig. 5): Mit „fig. 5“ bezeichnet Leibniz in dieser Passage die gestrichene Variante von [Fig. 4b]. Die Breite *ef* in der ungültigen „fig. 5“ entspricht der Breite *ec* in [Fig. 4b]. 3 *ad* (fig. 1): In [Fig. 1] hat Leibniz mit *d* ursprünglich die rechte, vordere, untere Ecke des Balkenendes bezeichnet, so dass *ad* dort die Länge des Balkens war. Später hat er in [Fig. 1] dieses *d* gestrichen und mit dem gleichen Buchstaben die rechte, hintere, obere Ecke des Balkenendes bezeichnet. [Fig. 4b]: Eine gestrichene Variante dieser Abbildung trägt in der Handschrift die Bezeichnung „fig. 5“.

[Nachfolgend kleingedruckter Text gestrichen:]

Jam fiat alia [51 r°] Tabula similis basi *abc* fig. 1. ejusdem crassitie cuius *cf* (fig. 5) nempe crassitie *ef* (fig. 5) per pondus 9 inventae per calculatio[!], hoc loco tabulae *cd* appendatur fig. 5 staterae, quo facto quae erit ratio ponderum inter duas Tabulas, ea erit virium ad rupturam absolutam necessariarum ad vires necessarias ad centralem. Determinata jam de habita resistantia unius determinatur omnium, sunt enim inter se ut sectiones rupturae.

Et haec ratiocinatio est sine omni calculo centri gravitatis. Inverso modo ex data Absoluta determinabis resistantiam respectivam. Fundamentum hoc est, cognita ex potentia 9 resistantia ad rupturam centralem, fit loco potentiae 9 prisma quod proprio pondere ad rupturam sufficeret, aequiponderans scilicet ipsi 9 sua gravitatione. Hoc prisma est virium longitudine eodem modo crescentium ut resistantiae sectionis rupturae crescunt. Cum ergo sunt ejusdem latitudinis sunt in longitudinum ratione. Hinc si corpora sunt cylindrica centra gravitatum sunt in medio. Et proinde pondus 9 fig. 1 in medio *e* suspensum aequabitur Trabi *ad* horizontaliter.

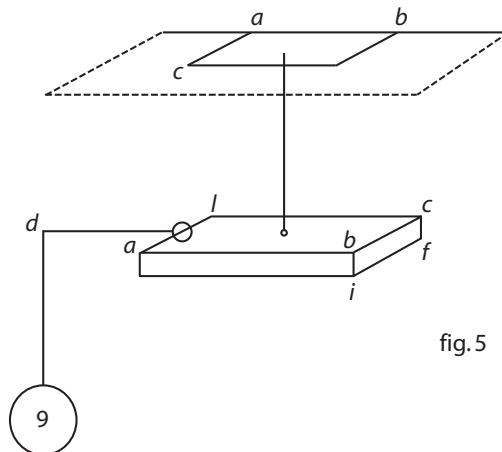


fig. 5

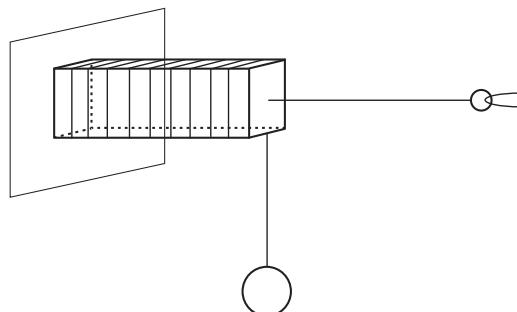
2 similis [...] fig. 1. erg. L 2 (fig. 5) erg. L 3 (fig. 5) erg. L 3 calculatio, (1) hoc loco ponderis 9 appendatur ex *b*. Ea ejusdem quoque latitudinis, (2) hoc loco (*a*) ponderis 9 (*b*) tabulae [...] fig. 5 (*aa*) ex *b* brachio staterae (*bb*) staterae L 5 jam (1) absoluta (2) de habita L 6 ut (1) bases (2) sectiones rupturae. L 7 data erg. L 8 respectivam. (1) In simplici cy (2) Si per viam centri gravitatis ra (3) Investigemus (4) Fundamentum L 8 ex (1) pondere (2) potentia L 9 fit (1) aliud (2) loco L 10 longitudine erg. L 12 fig. 1 erg. L 12 *e* erg. L

2f. *cf* (fig. 5) [...] *ef* (fig. 5): Mit den (nachträglich ergänzten) Bezeichnungen „fig. 5“ verweist Leibniz offenbar auf unterschiedliche Diagramme: zunächst tatsächlich auf *fig. 5*, dann aber auf die gestrichene Variante von [Fig. 4b]. 3 fig. 5: Der Bezug ist wieder tatsächlich *fig. 5*.

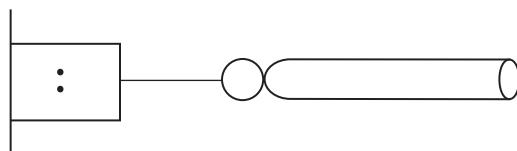
Ut inquiratur ratio consistentiae centralis ad liberam, ac per consequens, ut data centrali inveniri possit libera, et contra, sic agendum est: Data est nobis in fig. 1 consistentia centralis aequivalens ponderi ad eam rumpendam sufficienti 9. Hoc pondus 9 in fig. 5 suspendatur ex staterae *dac.* centri *a.* brachii *ad.* extremitate *d.* ita ut *ad* fig. 5 sit = *ad* fig. 1. et facies *lcb* Tabulae *alcfb* sit aequalis et similis sectioni divulsionis *abcl*. et ita posita ad centrum vel axem staterae in fig. 5. uti *abcl* est posita ad centrum vel axem divulsionis in fig. 1. crassitie autem *cf* tantae, ut aequiponderet ponderi 9. Quo facto Tabula *alcfb* par erit superandae pondere suo consistentiae centrali, affixa ut est in statera *alc*. At eadem eidem consistentiae *alcl* in ead. fig. 5 recta libereque appensa, eidem quoque libere divellendae par erit.

5

10



[Fig. 6]



[Fig. 7]

3 centralis (1) ponderis 9. (2) aequivalens [...] sufficienti 9. *L* 4 extremitate *d.* (1) ex alterius brachii *fi.* extremitate *i.* aequidistante ab *f.* suspendatur Tabula *acb* parallela horizonti, | cuius facies *erg.* | similis | et aequalis *erg.* | sectioni divulsionis *abc* in fig. 1 similiterque posita, ita ut *al* ibi est linea minime resistens, hic sit minime (2) ita *L* 7 *cf erg.* *L* 8 *alcfb* (1) capax erit ad superandam pondere proprio consistentiam (2) par erit superandae pondere (a) proprio (b) suo consistentiae *L* 8f. centrali (1) suspensa in statera, a (2) affixa [...] statera *alc.* *L* 9 eadem (1) libere (2) eidem *L* 9f. appensa, (1) vincet eandem (2) eidem *L* 10 erit. | Ergo ut est gestr. | *L*

III. D. KRAFT

27. DE VI CORPORUM PER MOTUM NATURALEM CONTINUATUM

ACQUISITA RATIOCINATIO

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 120. 1 Bl. 2°. 1 1/2 S. Wasserzeichen. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen gesichert.
Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für den Zeitraum vom Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt. 5

[120 r°]

De vi corporum per motum naturalem continuatum acquisita
Ratiocinatio

Ponatur globus *A* labi ex altitudine tanta *ab* quanta sufficiat ad acquirendum impetum, 10
per quem *A* superet sphaeram *B* sibi aequalem et aequiponderantem tanto virium excessu
ut eam elevare possit elevet per tantam altitudinem quanta est ipsius sphaerae seu ex *d*
in *c*. Quod fiet si sphaera labens ex *a* in *b*, impingat in eminentiam *eF* prodeuntem ex
chorda *cgh* circa trochleam *g* replicata sphaeramque *B* sustinente. Sed ponamus debere
elevare integrum columnam talium sphaerarum, in recta linea *ab* collocabilium. 15

Harum sphaerarum numerum appellemus α .

Ergo *A* labens ex altitudine *ab* elevabit 1.

8 continuatum erg. *L* 10 Ponatur (1) corpus a (2) globus *A* *L* 11 quem (1) corpus labens
(2) *a* (3) *A L* 11 superet (1) corpus sibi aequale et aequiponderans *B* idque (2) sphaeram *B* (*a*)
similem sibi (*b*) sibi aequalem et aequiponderantem *L* 11f. tanto virium excessu (1) eamque (2)
ut eam elevare possit erg. *L* 13f. in *c*. (1) Porro numerus sphaerarum (2) Sed ad restituenda omnia
in statum priorem, (*a*) opus esset (*b*) deberet (3) Quod fiet [...] ponamus debere *L* 15 talium erg.
L 16 appellemus (1) *a* (2) *v* (3) ξ (4) α *L*

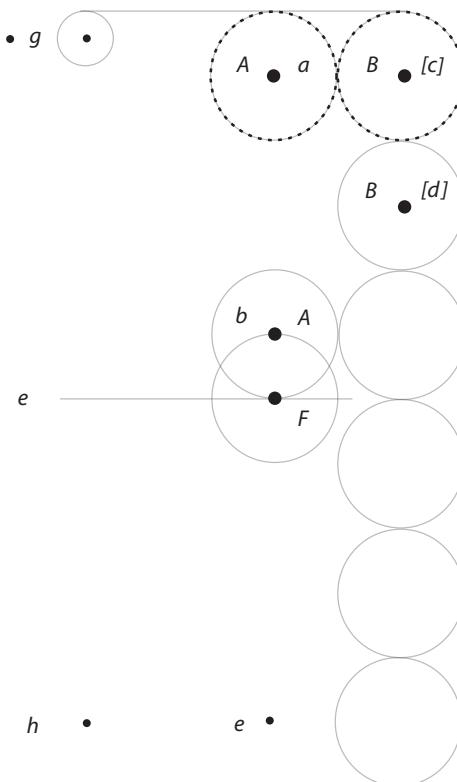
Duplicetur altitudo *ab* erit duplicata altitudo lapsus *ae* duplicabitur quoque numerus sphaerarum elevandarum. At vero quadruplicabuntur vires seu numerus sphaerarum elevabilium. Et multiplicata altitudine semper magis multiplicabuntur vires quam onus, si quidem vera sunt quae hactenus ab omnibus fere recipiuntur quod scilicet gravium impetus crescent in duplicata altitudinum ratione. Ergo denique superabitur onus a viribus, ac proinde assumta altitudine sufficienti, sequetur plena machinae restitutio, quae altitudo an in praxi haberi possit nihil refert ad institutum, sufficit demonstrari posse, aut restitutionem perfectam ex natura motus sequi, aut ejus proportiones receptas exactas non esse. Quod credere malim. Calculus hic erit:

10	<i>A</i> labens ex elevabit in altitudinem sui cum debeat elevare						
	altitudine	sphaeras	sphaeras	id est e.g.			
	1	1	α 1	10	9	8	
	2	4	α 2	20	18	16	
	3	9	α 3	30	27	24	
15	4	16	α 4	40	36	32	
	5	25	α 5	50	45	40	
	6	36	α 6	60	54	48	
	7	49	α 7	70	63	65	
	8	<u>64</u>	α 8	80	72	<u>64</u>	
20	9	<u>81</u>	α 9	90	<u>81</u>	72	
	10	<u>100</u>	α 10	<u>100</u>	90	80	

Si ergo numerus [α] ponatur esse 10. decuplicanda est altitudo prima. Si 9., non-duplicanda. Et generaliter posito incremento impetus in duplicata ratione spatiorum si multiplicetur altitudo 1. per numerum sphaerarum [α]. Sequetur restitutio perfecta; ex hypothesi recepta incrementi. Instituenda hic experimenta: (1) ex qua altitudine labens corpus datum possit elevare aliud datum sibi aequale, inaequale, aequiponderans, aut non aequiponderans, simile dissimile, possit elevare in altitudinem quantum.

1 Über lapsus *ae*: cum debeat α

1 lapsus (1) *a* (2) *ae L* 2 elevandarum erg. *L* 2 vero (1) quadruplicabitur numerus virium (2) quadruplicabuntur vires seu numerus *L* 4f. scilicet (1) gravia crescent (2) gravium impetus crescent *L* 6 sufficienti, (1) sequi omnimodam plenam machinae restitutionem (2) sequetur plena machinae restitutio *L* 22 a *L ändert Hrsg.* 22 Si (1) novem (2) 9. *L* 23f. si (1) multiplicanda est (2) multiplicetur *L* 24 a *L ändert Hrsg.* 24f. perfecta; (1) ex vulgari hypothesi (2) ex hypothesi recepta *L* 26f. aut non aequiponderans erg. *L*



[Fig. 1, tlw. Blindzeichnung]

Certum est enim corpus labens ex quantulacunque altitudine elevare posse aequiponderans quiescens, sed in altitudinem exiguum.

(2) Experiendum quanta altitudine opus sit, ut corpus parvum labens levet corpus magnum sensibiliter in altitudinem quantulamcumque.

(3) Quamdiu duret impetus post concursum seu quamdiu corpus unum alteri ob lapsum praeponderet, quod alioqui non praeponderaret. 5

(4) Quanta sit resistentia aeris et an aeris resistentia crescat cum descensu.

(5) An non incrementum gravium sit continue decrescens, quod mihi probare posse videor ac sphaera labens elevabit integrum columnam sphaerarum sibi aequalium per totam lapsus altitudinem dispositarum, atque ita ipsa labens subintrabit in locum ultimae, summa 10

autem labi incipiet sequeturque machinae restitutio in statum priori per omnia similem, aut necesse est doctrinam receptam de incremento motus gravium non satis firmo fundamento niti progressionemque ejus esse non uniformem, sed ut mihi probabile videtur decrescentem. [120 v°]

- 5 (6) An corpus majus ex minore, majore, an eadem altitudine lapsum elevet corpus sibi aequiponderans et aequale in altitudinem corporis sui, quam corpus minus elevat aliud sibi aequiponderans minus. Meretur hoc in primis observari ducet enim nos in intimas impetus hujus proportiones.

Sunto duo corpora homogenea aequiponderantia et aequalia gravia et magna. Sunto 10 duo alia levia et parva. Quaestio est an utrobique eadem altitudine lapsus opus sit, ut labens elevet quiescens in altitudinem corporis sui, aut in altitudinem datam; an potius majore opus sit, aut an minore, et qua proportione.

- 15 (7) An resistentia corporum lapsum excipientium crescat ut vis labentium. Pone corpus *a* impingens in *b* aequiponderans aut praeponderans id superare per aliquod temporis spatium, donec impetus evanescat, et *b* restituat se in aequiponderationem, aut praeponderationem, quaeritur an durante isto temporis spatio impetus impingentis decrescat seu evanescere incipiat uniformiter, an difformiter et qua proportione. Et an ipsum corpus resistens magis resistat momento aliquo sequente quam antecedente.

Sed hic examinandum esset quid aeris resistentia conferat an ipsa quoque cum im- 20 petu lapsus labentis crescat.

Ante omnia autem experiendum est quanta altitudine lapsus opus habeat corpus, ad elevandum aliud aequiponderans in altitudinem corporis. Et quae sit ratio altitudinis lapsus. Si corpora aequiponderantia sunt magna, aut non magna quidem, gravia tamen magis; ad altitudinem lapsu minorum.

- 25 Quibus aliisque quae nunc enumerare prolixum foret constitutis doctrina motus lapsus gravium in majore luce constituetur.

3f. mihi (1) videtur decrescentem (2) probabile videtur decrescentem *L* 5 An (1) ex quanto (2)
majore (3) corpus m (4) corpus majus *L* 7 sibi aequiponderans erg. *L* 9 homogenea erg. *L*
11 an (1) non (2) potius *L* 12 sit, (1) an vero (2) aut an *L* 13 lapsum excipientium erg. *L*
14 *a* (1) labens (2) impingens *L* 14 aequiponderans aut praeponderans erg. *L* 14 per (1)
datum (2) aliquod *L* 20 labentis erg. *L*

28. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE

[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

Die folgenden sieben Unterstücke bilden inhaltlich eine Einheit. Leibniz sucht dort nach einer mathematischen Beschreibung der Kräfte in einem rotierenden Rad. Ausgangspunkt der Untersuchung ist die diagrammatische Darstellung eines Rades mit angedeuteter Drehung (siehe [Fig. 1] in N. 281), auf die im Gesamtstück N. 28 mehrfach Bezug genommen wird. Die relative Chronologie der einzelnen Unterstücke ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

Beide frühesten Texte (N. 28₁ und N. 28₂) sind auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 v^o) überliefert: N. 28₁ findet sich in der oberen Blatthälfte und ist von Schreiberhand; N. 28₂ ist von Leibniz' Hand. Die Anordnung beider Texte auf dem Blatt sowie die Kennzeichnung von N. 28₂ als *mieux conceu* sind eindeutige Hinweise auf deren Entstehungsabfolge.

Bei den Texten N. 28₃ und N. 28₄ kann man aufgrund des identischen Schreibduktus eine zeitgleiche 10 Entstehung annehmen. Diese Annahme wird durch die (fragmentarischen) Wasserzeichen unterstützen, die in beiden Textträgern (LH XXXV 10, 9 Bl. 1 und Bl. 2) anzutreffen sind. N. 28₃ gibt das Ende von N. 28₁ wieder, um einen Ausdruck für am Rad befestigte Gewichte ergänzt. N. 28₄ ist eine Wiedergabe von N. 28₂ (ohne den letzten Absatz). Ein Schreibfehler am Anfang von N. 28₄ zeigt, dass Leibniz zuerst N. 28₁ zu kopieren begann, dann aber N. 28₂ abschrieb. Beide Reinschriften dürften demnach zu einem 15 Zeitpunkt entstanden sein, als sowohl N. 28₁ wie auch N. 28₂ bereits vorlagen.

Der Text N. 28₅, der auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 r^o) überliefert ist wie N. 28₁ und N. 28₂, beruht auf einer erweiterten Fassung der Zeichnung [Fig. 1] aus N. 28₁. Demnach ist zu vermuten, dass N. 28₅ nach N. 28₁ und N. 28₂ entstanden ist. Da in N. 28₅ zudem eine gedankliche Weiterentwicklung gegenüber N. 28₃ und N. 28₄ erfolgt, dürfte N. 28₅ später verfasst worden sein. 20

Der Text N. 28₆ (LH XXXV 10, 9 Bl. 4) knüpft ebenfalls an die Zeichnung [Fig. 1] in N. 28₁ an und kennzeichnet sie als *figura 8*. Die gleiche Kennzeichnung findet sich auch in N. 28₁, fehlt dagegen in allen Texten dazwischen, weshalb sie wahrscheinlich erst während der Entstehung von N. 28₆ und nach der Fertigung von N. 28₅ eingefügt wurde.

Im Text N. 28₇ (LH XXXVIII Bl. 25) werden Ergebnisse aus den Überlegungen dargestellt, die in 25 den übrigen sechs Unterstücken ihren Niederschlag gefunden haben. Somit liegt es nahe, bei N. 28₇ eine gemeinsame Entstehungszeit anzunehmen wie bei den Texten N. 28₁ bis N. 28₆. Dabei dürfte N. 28₇ aber als letzter Text in der Reihe entstanden sein.

Die absolute Datierung des Gesamtstücks N. 28 beruht auf folgenden Betrachtungen: (1) In N. 28₅ und N. 28₆ kommen in algebraischen Ausdrücken kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz nur in der 30 zweiten Hälfte 1674 und am Anfang 1675 verwendet hat (siehe LSB VII, 5, S. XXXII f.). Insbesondere kommen in N. 28₅ komplexe kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz spätestens Ende Dezember 1674 aufgegeben hat (siehe die Datierungsgründe in N. 50). Die in N. 28₆ vorkommenden einfachen Formen der kombinierten Vorzeichen wurden hingegen auch in den ersten Monaten 1675 verwendet. (2) Die in den Textträgern von N. 28 anzutreffenden Wasserzeichen lassen eine gemeinsame Entstehung der Texte 35 vermuten. Somit dürfte N. 28 insgesamt in einem Zeitraum verfasst worden sein, welcher die zweite Hälfte 1674 und den Anfang 1675 einschließt.

Für den Text N. 28₁ ist eine – bislang unbekannte – Vorlage von Leibniz' Hand anzunehmen, die auch zu einem früheren Zeitpunkt entstanden sein könnte.

28₁. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 1**Überlieferung:**

*l Reinschrift von Schreiberhand einer unbekannten Vorlage: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4.
1 Bog. 2°. 1/2 S. auf Bl. 3 v°. Der Bogen überliefert ferner N. 28₂, N. 28₅, N. 28₆ und
N. 5.*

5 Cc 2, Nr. 1190 D

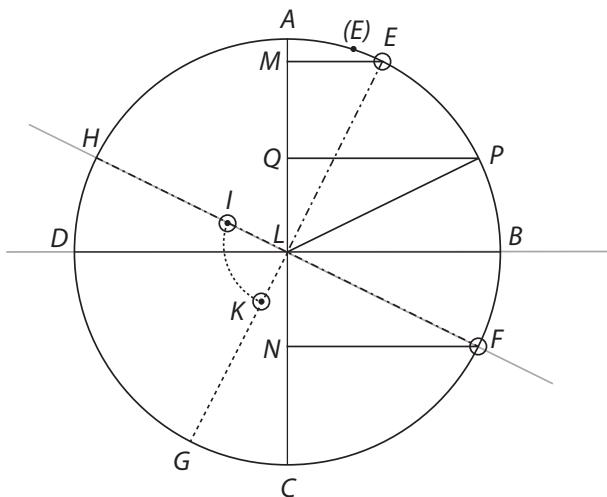
[3 v°]

Regle pour calculer la force d'une machine,
dont voicy la figure

Soit la roue ABCD mobile à l'entour du centre L. Supposons qu'elle change sa situation
10 perpendiculaire en inclinée, dans un angle donné à l'Horison DB. Scavoir dans l'angle
ELB en sorte que A soit transporté en E, et B en F, et C en G, et D en H.

Dans les Rayons LH, et LG soient prises les droites égales entre elles, LI et LK
moindres que les Rayons, mais dans une certaine raison connue, ou donnée.

N



[Fig. 1]

Supposons à présent 4 poids égaux entre eux, appuyez ou suspendus dans les points *E. F. K. [I.]*

Enfin soit donné la force absolue avec laquelle d'un tel poids.

J'appelle la force absolue avec laquelle il agit librement; scâvoir avec laquelle un poids agit sur un plan parallèle à l'horison, qui le soutient. 5

Cela posé, le calcul se fera ainsi.

Du point *E* menez la perpendiculaire *EM*, sur le diamètre *AC*, perpendiculaire à l'horison *DB*, laquelle sera le sinus droit de l'Angle *ALE*.

Appelons le sinus droit EM, y

le Rayon AL, a

le Rayon LI , ou LK, b

la force absolue du poids, g

10

et la force de la machine sera $\frac{yag + ag\sqrt{a^2 - y^2} - gby - gb\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$, ou $y +$

$$\sqrt{a^2 - y^2}, \sim \frac{a}{b} - 1, \sim \frac{g}{a}.$$

C'est à dire, prenez la somme de *ME* et *ML*; et la multipliez par $\frac{a}{b} - 1$; et le produit, 15

par $\frac{g}{a}$. Ce qui en proviendra, sera la force de la machine, en quelque situation qu'elle puisse estre.

28₂. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 2**Überlieferung:**

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2^o. 1/2 S. auf Bl. 3 v^o.
 Der Bogen überliefert ferner N. 28₁, N. 28₅, N. 28₆ und N. 5.
 Cc 2, Nr. 1190 C

5 [3 v^o]

Regle pour calculer la force d'une Machine
 dont voicy la figure

Soit la roue *ABCD*, mobile à l'entour du Centre *L*, entrecoupée à angles droits de deux diamètres solides *AC*, et *DB*, lesquels seront transferez par le mouvement à l'entour du 10 Centre de la situation perpendiculaire ou horizontale *ABCD* à l'inclinée *EFGH*, dans un angle donnée *ALE*.

Conceuons la dite roue chargée dans les points *E*, *F*, *K*, *I* de quatre poids égaux entre eux.

15 Soit donnée la longueur de *AC* diamètre de la roue item la longeur des droites *ELK*, et *FLI* égales entre elles.

Et enfin la force absolue d'un de ces poids, c'est à dire avec laquelle il agit librement ou sur un plan parallèle à l'horison, s'il en estoit soutenu.

On demande la force de la machine, qu'elle auroit dans l'Estat *EFGH* si elle y commencerait le mouvement, car il faut adjouter cette condition, afin de ne pas embarasser 20 le calcul de la force simple par celuy de la force gagnée par l'acceleration, dont le calcul se doit faire à part.

Des points *E*, *F* menez les perpendiculaires, *EM*, *FN* sur le diamètre vertical *AC*, lesquelles seront données, par ce que les Angles *ALE*, *CLF* sont donnés, dont elles sont les sinus droits.

6 Am Rand: Mieux conceu.

19 cette (1) copie (2) condition *L* 23 seront (1) tout autres (2) seront (3) données *L* 23 que (1) dit (2) les *L*

7 dont voicy la figure: Siehe [Fig. 1] in N. 28₁.

Cela estant posé, je dis que la force absolue d'un des poids susdits est à la force de la machine, comme le rectangle ELK (: ou compris soubs EL, LK :) est au rectangle compris soubs HI et MN . Theoreme assez beau et d'un grand usage pour le calcul des mouvements circulaires.

Pour donner cette raison en nombres, il faut se servir des lettres de l'Analyse, qui signifient des nombres indefinis. 5

Soit le sinus droit EM appellé y

le Rayon AL a

le petit Rayon LI b

et la force absolue d'un des poids, sera à la force de la Machine, comme est 1, ou l'unité, 10

à $\frac{y + \sqrt{a^2 - y^2}, \sim a - b}{ba}$ ou comme 1 à $\frac{ay - yb + a\sqrt{a^2 - y^2} - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$. Enfin si l'on de-

mande la raison de la force de la machine dans l'inclination ou angle ALE , à celle qu'elle aura dans un autre angle ALP , la regle deviendra encor plus simple, car les forces seront entre elles, comme les sommes des sinus droits et des sinus de complement, des angles. C'est à dire la force de la machine dans l'Estat E sera à la force de la machine dans 15 l'Estat P , comme $EM + ML$ à $PQ + QL$.

2 le | le streicht Hrsg. | rectangle L 12 force de la erg. L 12 ALE , (1) dans (2) à L
13 ALP , (1) je dis que l (2) la regle deviendra L 13 forces (1) des (2) seront L

28₃. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 3

Überlieferung:

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 2. 1 Bl. beschnitten (11 x 17 cm).
 1 S. auf Bl. 2 r^o. Bl. 2 v^o leer. Auszug aus N. 28₁ mit Änderungen.
 Cc 2, Nr. 1190 B

5 [2 r^o]

Appelons le sinus droit EM , y
 le Rayon AL , a
 le petit Rayon LI ou LK , b
 la force absolue du poids, g

10 et la force de la machine sera $\frac{yag + ag\sqrt{a^2 - y^2} - gby - gb\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$, ou $y + \sqrt{a^2 - y^2}, \sim \frac{a}{b} - 1, \sim \frac{g}{a}$. C'est à dire, prenez la somme de ME et ML ; et la multipliez par $\frac{a}{b} - 1$; et le produit, par $\frac{g}{a}$. Ce qui en proviendra, sera la force de la machine, en quelque situation qu'elle puisse estre. Ou si vous voulez la force absolue du poids, sera à la force de la machine, dans l'estat donné, comme ba à $y + \sqrt{a^2 - y^2}, \sim a - b$ et en termes 15 de G e o m e t r i e, comme le rectangle ELK , au rectangle compris soubs HI et MN : Theoreme assez beau, et d'un tres grand usage pour calculer toutes sortes des mouvements circulaires.

15f. HI et (1) $LM + ME$ (2) $MN: L$ 16 calculer erg. L

28₄. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 4

Überlieferung:

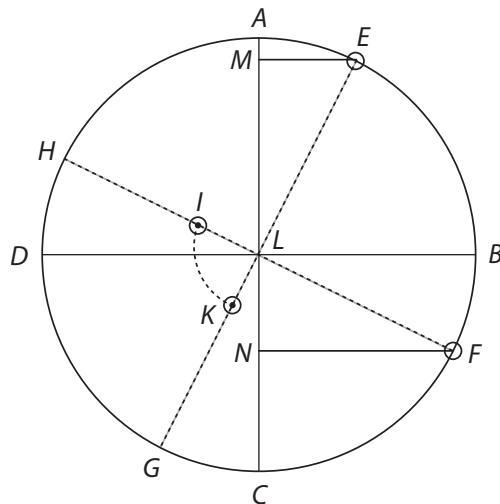
L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 1. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 1 r°. Bl. 1 v° leer. Unvollständige Abschrift von N. 28₂.
Cc 2, Nr. 1190 A

[1 r°]

5

Regle pour calculer la force d'une Machine,
dont voicy la figure

Soit la roue ABCD mobile à l'entour du centre L, entrecoupée à angles droits de deux Diamètres solides AC, et DB; les quels seront transferez par le mouvement à l'entour du centre, de la situation perpendiculaire ou horizontale, ABCD, à l'inclinée EFGH dans un angle donné ALE. Conceuons la dite roue chargée dans les points, E, F, K, I, de quatre poids égaux entre eux.



[Fig. 1]

centre L (1) . Supposons qu'elle est (2) , entrecoupée L 8 à angles droits erg. L 10 ABCD, erg. L

Soit donc donnée la longueur de AC , diamètre de la Roue, item la longueur des droites ELK , ou FLI égales entre elles.

Et enfin la force absolue d'un de ces poids, c'est à dire avec laquelle il agit librement, ou sur un plan parallèle à l'horizon, s'il en estoit soutenu.

On demande la force de la machine, qu'elle auroit dans l'Estat $EFGH$, si elle y commenceroit le mouvement; car il faut adjouter cette condition à fin de ne pas embarasser le calcul de la force simple, par celuy de la force gagnée par l'acceleration, dont le calcul se doit faire à part.

Des points, $E.F$ menez les perpendiculaires EM , FN , sur le diamètre vertical AC , les quelles seront données, par ce que les Angles ALE , CLF sont donnés, dont elles sont les sinus droits.

Cela estant posé, je dis que la force absolue d'un des poids susdits est à la force de la machine, comme le rectangle ELK (: ou compris sous EL , LK :) est au rectangle compris sous HI et MN .

Theoreme assez beau, et d'un tres grand usage pour le calcul des mouvements circulaires.

Pour donner cette raison en nombres, il faut se servir des lettres de l'Analyse, qui signifient des nombres indefinis,

Soit le sinus droit EM appellé, y
 le Rayon AL a
 le petit Rayon LI b

et la force absolue d'un des poids sera à la force de la Machine, comme est 1, ou l'unité,

$$\text{à } \frac{y + \sqrt{a^2 - y^2}, \sim a - b}{ba} \text{ ou comme 1, à } \frac{ya - yb + a\sqrt{a^2 - y^2} - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}.$$

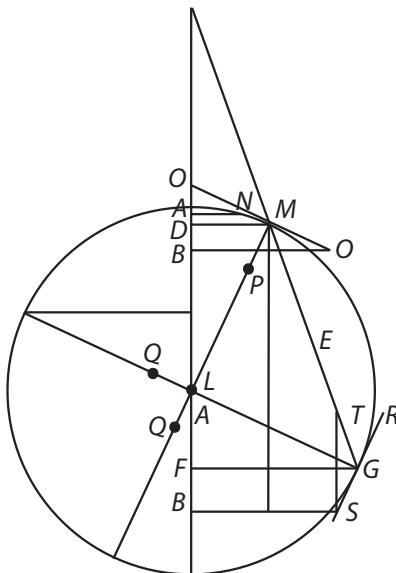
5 force (1) absolue de la machine, dans (2) de la machine, qu'elle auroit dans L 7f. dont (1) il faut (2) le calcul se doit L

28₅. REGULA DE VI PONDERIS**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 1/3 Sp. auf Bl. 3 r°. Der Bogen überliefert ferner N. 28₁, N. 28₂, N. 28₆ und N. 5.
Cc 2, Nr. 1191 (tlw.)

[3 r°] Centro *L* esto circulus *LN* intervalla *LQ* diametri portiones inter se aequales *AB*, 5
AB □ *TS* □ β tangens respondens intercepta: *NMO* vel *RGS*. Sit triangulum *STR*,
ducatur *TE* parallela *LG* erit ang. *GLF* □ angulo *ETS*. Ergo ang. *TSR* □ angulo *FGL*.

Ergo *RS* ad *TS* seu *RS* ad β ut *LG* □ *a* ad *FG* □ *y* et erit *RS* □ $\frac{a\beta}{y}$.



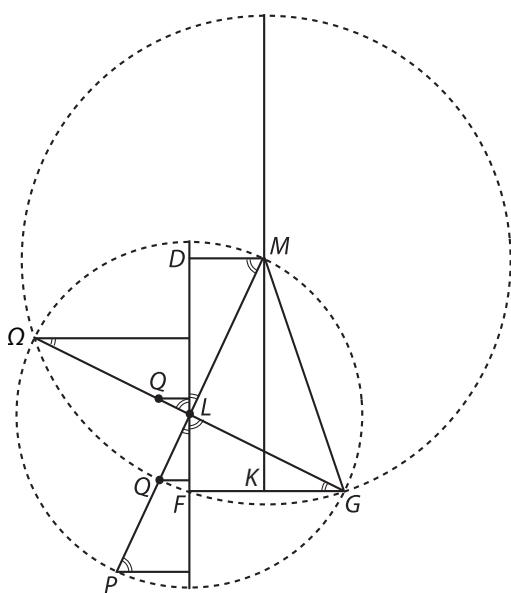
[Fig. 1]

5 circulus *LN* (1) intervalla *LP* in radio item alia minora (2) intervalla *LQ* (*a*) in circul (b) diametri
L 8 ad β (1) ut *a* ad (2) ut *LG* □ *a* ad *L*

[Fig. 1]: Die Parallele *ATR* ist gestrichen.

Itaque vis ponderis descendens in circuli circumferentia, erit ad vim ejusdem ponderis descendenter recta, in ratione β ad $\frac{a\beta}{y}$ sive ut y ad a , sive ut sinus ad radium, et pone $LQ \cap \frac{a^2}{b}$ erit vis ponderis in $LQ \cap \frac{y}{b}$. Jam cum duae sint y , una $\cap DM$ altera $\cap LG$ quarum puncta M, G quadrante distant, relatione quadam perpetua explicandae rectae DM , et LG , quae aequatione quadam sive regula exprimatur. Nimirum recta MG est data et constans $\sqrt{2a^2}$ seu $a\sqrt{2}$.

Datur $LG \cap a$. Ponamus $LF \cap x$ et $FG \cap z$. Fiet: $a^2 - x^2 \cap z^2$. Porro datur $DM \cap y$ et $DL \cap \sqrt{a^2 - y^2}$ ergo DF sive $MK \cap \sqrt{a^2 - y^2} + x$ et $KG^2 \cap [2]a^2[-a^2] - y^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}$.



[Fig. 2]

2f. radium, (1) pone jam $a \cap 1$. (2) et pone $LQ \cap \frac{a^2}{b}$ erit vis ponderis in $LQ \cap \frac{y}{b}$. Jam L

7 $DM \cap y$: Hiermit y neu gesetzt. Vorher galt: $FG \cap y$. 8 $KG^2 [...] -2x\sqrt{a^2 - y^2}$: Korrekter Wert für KG^2 ist y^2 . Den Fehler berichtigt die Gleichung $z \cap (\alpha\omega\alpha\omega)\sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1}(\omega\omega\alpha\alpha)\frac{y^3}{a^2}$ auf S. 220.

Et fiet: seu $KG \sqcap \frac{\sqrt{+a^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}}}{-y^2}$ et FG erit $\sqcap \frac{\sqrt{a^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}}}{-y^2} (\pm)y \sqcap z$
 sive $\frac{+a^2 - x^2 - 2\sqrt{a^2 - y^2}x}{-y^2} \sqcap z^2 (\pm)2yz + y^2$ sive $a^2 - y^2$ appellando per compendium
 ω^2 , fiet: aequatio $\frac{z^2 + x^2 (\pm)2yz + 2\omega x - a^2}{+2y^2} \sqcap 0$. Jam supra $z^2 x^2 - a^2 \sqcap 0$. Ergo con-
 ferendo posteriore ex priore, fiet: $(\pm)\cancel{2yz} + \cancel{2\omega x} + \cancel{2y^2} \sqcap 0$. Ideoque $x \sqcap \frac{\pm yz - y^2}{\omega}$ et
 $x^2 \sqcap \frac{-y^2 z^2 (\pm)2y^3 z + y^4}{a^2 - y^2}$ quem valorem substituendo in aequatione $z^2 + x^2 - a^2 \sqcap 0$ fiet: 5
 $z^2 a^2 \boxed{[-z^2 y^2, +y^2 z^2]} (\pm)2y^3 z + y^4, -a^4 - y^2 a^2 \sqcap 0$ fingendo $y^4 - a^2 y^2 - a^4$, ea aequatio fic-
 ta nullum habet divisorem. Divisores enim ejus: a, a^2, a^3 atqui aequatio haec divi-
 di potest neque per $y \neq a$, neque per $y^2 \neq a^2$, neque per $y^3 \neq a^3$. Nam y et a , idem y^3
 et a^3 excluduntur, ponendo literas pro quadratis, quia nullae aliae adsunt: restat ergo
 $y^2 \neq a^2$
 $y^2 + ca$ Videamus. Multiplicemus per $-y^2 \neq ca$ et conferendo: fiet $-a \sqcap \neq c$, sive 10
 $\neq a^2 \dots$

$c \sqcap \neq a$ et rursus conferendo: $\neq a^2 \neq a^2 \sqcap -a^2$, quod est absurdum. Divisio ergo non proce-
 dit: ergo erit $z^2 (\pm) \frac{2y^3}{a^2} z + \frac{y^6}{a^4} \sqcap \frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^4} \neq z \neq \pm \frac{y^3}{a^2} \sqcap \frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^2}$
 sive $z \sqcap \frac{\pm \sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^2} (\pm) y^3$.

Ergo si $a \sqcap 1$ erit $z \sqcap \pm \sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1} (\pm) y^3$

3 fiet: (1) $\omega^2 - x^2 - 2\omega$ (2) aequatio L 4 $\cancel{y^2} \sqcap 0$ (1) sive $z \sqcap \frac{\cancel{2\omega x} + \cancel{2y^2}}{\cancel{2y}}$ (2) Ideoque L 6
 fingendo erg. L 6f. ficta erg. L 9 quadratis, (1) quas (2) quia L

6 $-y^2 a^2$: Das Vorzeichen des Terms muss positiv sein. 11 $\neq a^2 \neq a^2 \sqcap -a^2$: Der erste Term heißt eigentlich ca statt a^2 . 12 $\frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^4}$: Das Vorzeichen des Terms $y^2 a^4$ muss negativ sein. Der Fehler wirkt sich auf die folgenden Ableitungen aus.

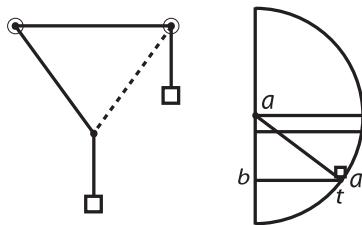
- $\alpha \quad \alpha$
 $\omega \quad \omega \quad (\alpha\omega\alpha\omega)z(\alpha\omega\omega\alpha)\frac{y^3}{a^2} \sqcap \sqrt{\dots}$ unde $z + (\alpha\alpha\omega\omega)\frac{y^3}{a} \sqcap \sqrt{\dots}$
 $\alpha \quad \omega$
 $\omega \quad \alpha$
- 5 sive $z \sqcap (\alpha\omega\alpha\omega)\sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1}(\omega\omega\alpha\alpha)\frac{y^3}{a^2}$.
- Sed post calculum satis prolixum, exactius excuti dignum, Geometria facillimam exhibet constructionem pariter et construendi rationem ope angulorum. Nam Triangula *LFG*, *MDL* similia sunt, quod ita ostendo. Angulus *PLG* rectus ex constructione et angulus *DLM* \sqcap angulo *PLF*. ergo angulus *DML* \sqcap angulo *GLF*. Triangula ergo quae dixi similia sunt. Habent autem unum latus aequale *LM* et *LG* ob circulum. Ergo Triangula *LFG*, *MDL* non tantum similia sed et aequalia erunt. Ergo erit *FG* \sqcap *DL*, et *DM* \sqcap *LF*. Ergo ponendo *DM* \sqcap *y* erit $[FG] \sqcap \sqrt{a^2 - y^2}$ erit ergo semper $\frac{agy + g\sqrt{1 - y^2}}{b} - gy [-]g\sqrt{1 - y^2} \sqcap \frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$. Sive $((\frac{ay + a\sqrt{a^2 - y^2}}{b} - \frac{y + \sqrt{1 - y^2}}{a})) \sim \frac{g}{a}$. Unde ponendo *y* \sqcap 1 seu machina in situ perpendiculari posita, fiet: $y - \frac{y}{b}, \sim g$. Ponendo *y* $\sqcap \frac{1}{2}$. quando scilicet *DLM* angulus est 30

graduum, fiet: $\frac{1}{2} + \left(\sqrt{1 - \frac{1}{4}} \right) \frac{\sqrt{3}}{2} \sim \frac{1 + \sqrt{3}}{2} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2b}$. Pone *b* esse \sqcap 10, tunc posito *y* \sqcap 1 vis erit: $\frac{10 - 1}{10} \sqcap \frac{9}{10}g$. Ponendo *y* $\sqcap \frac{1}{2}$, fiet: $\frac{10 + 10\sqrt{3} - 1 - \sqrt{3}}{20}$ sive $\frac{9 + 9\sqrt{3}}{20}$ etc.

6 prolixum (1) et forte alicubi erroneum (2) exactius excuti <i>L</i>	12 <i>FM L ändert Hrsg.</i>	13 +
<i>L ändert Hrsg.</i>	13f. $\frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$ (1) ponendo jam <i>y</i> \sqcap 1 (2). Sive [...] <i>y</i> \sqcap 1	
<i>L</i>	16f. <i>y</i> \sqcap 1 (1) fiet: <i>streicht Hrsg.</i> vis agens (2) vis erit: <i>L</i>	

13f. $\frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$ [...] $\sim \frac{g}{a}$: Leibniz rechnet mit *a* = 1.

Regula ergo haec est: ab $y + \sqrt{1 - y^2}$ auferatur ab eodem idem diviso per b . Residuum multiplicetur per $\frac{g}{a}$ factus erit vis machinae. Ponendo Vim absolutam ponderis unius exigui esse g multiplicatam per radium 1 et b esse quantitatem radii minoris, seu distantiam ponderis centro propioris.



[Fig. 3 und Fig. 4 gestrichen.]

[Nachfolgend kleingedruckter Text gestrichen:]

5

Comme b est à a , ainsi la force du poids descendant dans la [circonference] du cercle, du point ab , est [Text bricht ab.]

1 auferatur (1) $y + \sqrt{1 - y^2}$ idem divisum (2) ab eodem idem diviso L 2 vis (1) ponderis (2) machinae
 L 6 circonference L ändert Hrsg.

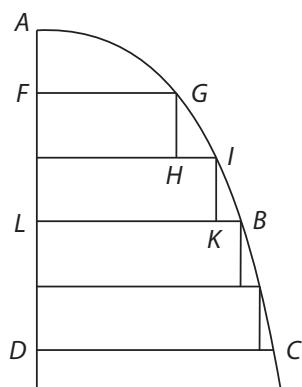
28₆. DE DETERMINANDIS MACHINAE VIRIBUS PER ACCELERATIONEM
ACQUISITIS

Überlieferung:

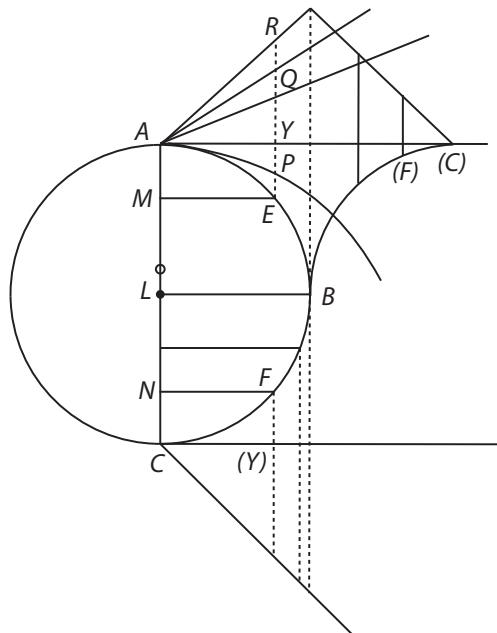
L Konzept: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 1/2 S. auf Bl. 4. Der Bogen überliefert ferner N. 28₁, N. 28₂, N. 28₅ und N. 5.
Cc 2, Nr. 1192 A-B

5 [4 r°] Determinata machinae vi per certam quandam relationem seu velut aequationem,
ut hoc loco: $\frac{ya + a\sqrt{a^2 - y^2} - yb - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}$.

Hinc determinari potest vis ejus per accelerationem acquisita. Nam regula generalis est: sit figura ABC cujus ordinatarum differentiae, FG.HI.KB, sint ut vires machinae



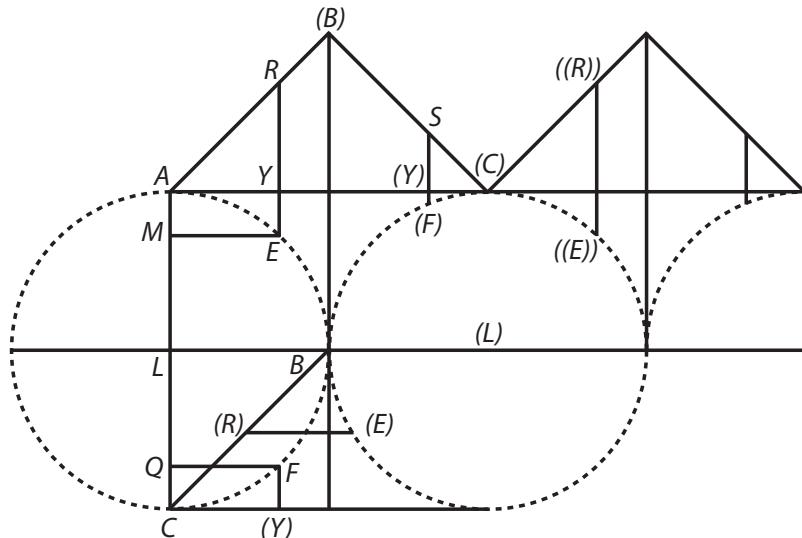
[Fig. 1]



[Fig. 2]

simplices in quolibet loco; ordinatae erunt ut vires machinae ex acceleratione, in quolibet loco, quippe harum differentiarum summae. Aliter si sit figura cuius ordinatae sint ut $FG.HI.KB$ homogenea illis scilicet, cylinder ipsarum LB , exhibebit vires acceleratas, nempe rectangulum sub LB , et recta constante velut A .

Centro L ut ante sit idem circulus AE in tangente verticis A , sume AY , quamlibet aequalem cuilibet $EM \cap y$. Cui applicabis $YR \cap y$ ab uno latere, quae sunt ad lineam rectam AR , et $YE \cap AM \cap \sqrt{a^2 - y^2}$ ab altero latere, quae sunt ad circumferentiam AEB , ab AR , aufer $RQ \cap \frac{yb}{a}$ quae sunt etiam ad lineam rectam et ab YE aufer $PE \cap b\sqrt{a^2 - y^2}$ quae est ad Ellipsin, residua figura erit summa omnium virium seu quantitas acceleratione quaesita. Porro pro NF , et aliis infra LB , eas applicabimus ad $[C(Y)]$. Nisi malimus arcum BFC illuc transferre in $B(F)(C)$, ut una inde fiat figura continua. His ergo intellectis breviter regulam ita concipiems:



[Fig. 3]

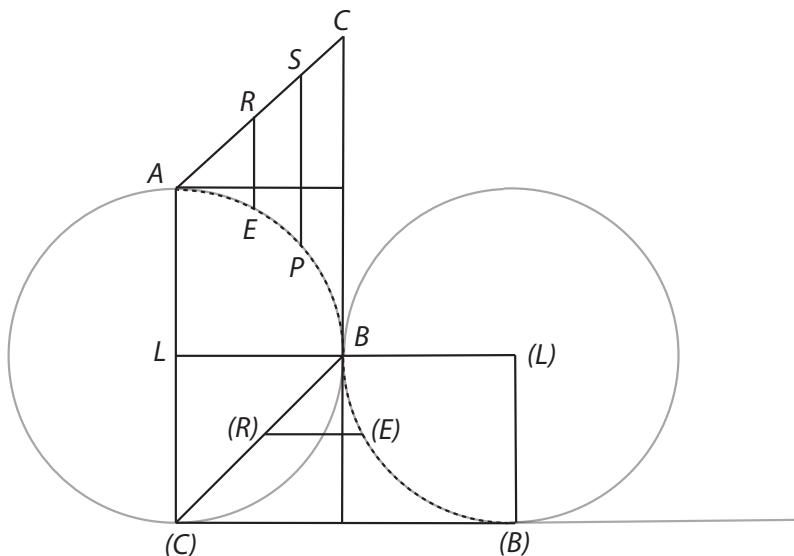
1 simplices erg. L 1 acceleratione | factae gestr. | , in L 2 summae. (1) Aliter describatur figura omnium (2) Aliter si sit figura L 6 applicabis (1) $YR \cap \frac{a}{b}$ (2) $YR \cap y$ L 7 et (1) $b\sqrt{a^2 - y^2}$ (2) $YE \cap AM \cap \sqrt{a^2 - y^2}$ L 8 rectam (1) et AR (2) et ab YE L 9f. acceleratione (1) genita (2) quaesita L 10 CY L ändert Hrsg.

Circuli $L AEBC$ rotam repraesentantis, verticem recta tangens $AY(C)$ producatur indefinite. Quemadmodum et diameter ejusdem horizonti parallela, LB in qua sumta (L) $B \sqcap LB$ centro L , radio LB describatur alius circulus (L) $B(C)$ priori aequalis. Ex B erigatur $B(B)$ ipsi LB sive horizonti perpendicularis, et aequalis AC circuli diametro, jungantur $A(B)$, $(B)(C)$. Et spatium [$A(B)(C)(F)BE$] duobus circumferentiae quadrantibus AEB et $B(F)(C)$ duabusque rectis $A(B)$ et $(B)(C)$ angulum comprehendentibus rectum, contentum erit accelerationibus seu viribus crescentibus homogeneum. Nimirum pone motum incipere in E , nempe AC extremo diametri solidae in E , prius translato, et quaeri quanta sit vis acquisita machinae in quodam punto, v.g. F , ad vim quaesitam in alio punto v.g. B . Ducatur recta ER parallela ipsi $B(B)$, arcui pariter AEB , et rectae $A(B)$ occurrens. Inde in quadrante $B(C)$ sumto arcu $B(F)$ aequali arcui BF ducatur eodem modo recta [(F) S], eritque vis acquisita in F ad vim acquisitam in B , ut spatium $ER(B)BE$, ad spatium $ER(B)S(F)BE$. Unde apparet si nulla vi extrinseca accidente repeti fingatur circulatio etiam figuram $A(B)(C)(F)BE$, repetendam, et si exempli causa repetita circulatione rursus pervenerit in E vim acquisitam fore ut spatium $ER(B)(C)(F)BE + ((E))((R))(C)((E))$ id est si motus in E incepisse intelligatur ut spatium $A(B)(C)(F)BE$. Nam si motus in A coepisset, foret ut $A(B)(C)(F)BE + ((E))((R))(C)((E))$ quorum facilis ex superioribus demonstratio est nam si superiores vires simplices dividantur per constantem quantitatatem omnibus com-
 munem, $\frac{a-b}{ba}$ restabit: $y + \sqrt{a^2 - y^2} \sqcap ER$ quia $EY \sqcap AM \sqcap \sqrt{a^2 - y^2}$ et $YR \sqcap AY \sqcap ME \sqcap y$ quod idem in aliis punctis omnibus obtinet.

Sed in machina praesente figurae & motu semel in A , vel inter A et B coepito. Descensus infra B aestimari non debet; nam inspecta dicta figura &. LE diametro rotae solidi translato in LB et LH in LA pondus I transbit in A , et LF eodem tempore in C translato pondus F assurget versus L , verbo redibit status primus $ABCD$.

Pour estimer la force de la même machine gagnée par l'acceleration; du centre L , et du rayon LA pris à discretion soit décrit le quart de cercle, $LAEB$, le quel soit continué mais d'une maniere renversée en forme de serpentine ou $\nearrow (\nwarrow)$ en $B(E)(B)$ et cette continuation renversée sera répétée autant de fois, que la roue de la Machine proposée

3 circulus (1) $L(B)C$ (2) $(L)B(C)$ L 5 $A(B)(C)FBE$ L ändert Hrsg. 6 $A(B)$
 et $(B)(C)$ erg. L 8f. incipere (1) A in extremo diametri solidae in E , (2) in E nempe [...] E , prius L 9 quodam erg. L 10–12 v.g. B . (1) Sume arcum (2) Ducatur recta ER parallela | ipsi erg. | $B(B)$, [...] Inde (a) sumto arcu BF (b) in quadrante [...] aequa- li L 12 FS L ändert Hrsg. 22 Sed (1) id quidem (2) in machina praesente L



[Fig. 4]

achevera un quart de son tour. Soit BC , double de AL et parallele à la même menée du costé de A . Joignez AC de même joignez $B(C)$ supposant $AL(C)$ et $(B)(C)$ égales entre elles et à BC .

Or supposons que dans la fig. 8, le poids supérieur E à main droite ou celuy qui lui succedera soit dans le point E ou P de la dite figure 8 répondant au point E ou P de la figure présente, ou qu'il vienne dans la revolution ou repetition seconde, au point (E) de la figure 8 qui repond au point (E) de la figure présente. Du point E ou P , ou (E) soyent [menées] sur AC , ou $B(C)$ les droites ou ordonnées ER ou PS , ou $(E)(R)$ paralleles à BC ou $(B)(C)$. Et soit le point A ou E celuy du commencement du mouvement, et celuy du point E , ou P ou (E) celuy de la fin dans le temps que nous le considerons, je dis que les forces acquises sur la fin d'un chacun, seront entre elles comme

1 Soit BC , (1) menée parallèle à AL , dont elle soit le double (2) double [...] menée L 4f. à main [...] succedera erg. L 5 point E | ou P erg. | de la L 5f. figure 8 (1) semblable ou proportionnel à l'arc AC (2) répondant au point E ou P L 6 présente, ou (1) que dans la seconde (2) qu'il (a) soit (b) vienne [...] seconde, (aa) dans le (bb) au L 7 de la figure 8 erg. L 8 menée L ändert Hrsg. 8 ou ordonnées erg. L 9 point (1) E (2) A ou E celuy du L 10 point E , | ou erg. | P ou (E) L 10f. dans [...] considerons erg. L

les espaces compris entre les parallèles ou ordonnées des points du commencement et de la fin. Par exemple si le mouvement a commencé en A , la force de la machine, acquise par l'accélération pendant le poids supérieur est en E , est à celle qui est à acquérir quand il sera en P , comme l'espace $AREA$ compris entre le point A ou ordonnée du commencement infiniment petite, et ER ordonnée de la fin; à l'espace $ASPA$, compris entre A et PS . De même la force gagnée par le mouvement commencé en A et terminé en E , sera à la force gagnée par le mouvement commencé en E , et terminé en P , comme l'espace $AREA$ à l'espace $ERSPE$. Enfin la force gagnée dans une révolution qui se fait pendant que le poids E achieve le quart de cercle AB , sera à la force gagnée dans une révolution et quelque chose d'avantage quand le poids supérieur à main droite est en (E) sera comme l'espace $ACBA$, compris entre A et BC , à l'espace $[ACBA + B(R)(E)B]$ compris entre l'ordonnée du commencement, sc̄avoir le point A (dans cet exemple) et l'ordonnée $[(E)(R)]$ du point de la fin (E).

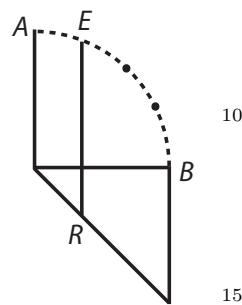
Il s'ensuit par là que la vitesse croîtra à l'infini, supposant le mouvement continu, et faisant abstraction des obstacles qui peuvent se rencontrer dans le medium; qui est l'air, et l'essieu à l'entour duquel tourne la roue. Car la vitesse pourroit devenir si grande, que ny l'essieu ny l'air souffriroient l'un un glissement, l'autre une division si subite. Effectivement, si la machine se peut executer, elle viendra bien tôt à une vitesse très considérable. Mais il faut tâcher de faire en sorte qu'elle devienne jamais plus grande que celle avec laquelle l'aimant attire l'aiguille. C'est à dire qu'elle n'achève pas le quart de cercle avant que l'aimant puisse retirer l'aiguille. Car cela feroit cesser le mouvement en certains cas.

Il est vray que pendant que l'aiguille passe sans estre attirée, l'accélération seroit en même temps décroissante; le mouvement n'estant continué par la force gagnée, laquelle, n'estant plus suivie, se perdroit peu à peu par l'obstacle du poids de l'aiguille éloignée du centre plus qu'il ne faut; ce qui peut estre matière d'un calcul très subtil.

1 ou ordonnées *erg. L* 4 comme (1) les espaces (2) l'espace *L* 4 le point *erg. L* 8 gagnée (1) par (1) dans *L* 8f. révolution (1) (c'est à dire dans un tour du quart de cercle (2) qui [...] cercle *L* 10f. en (E) (1) sera (2) comme *L* 11 $ACBA + BR(E)B$ *L ändert Hrsg.* 12f. commencement, (1) sc̄avoir en cet (2) sc̄avoir [...] | (E)*R ändert Hrsg.* | du *L* 15f. medium; (1) et dans le poi (2) qui est l'air, et l'essieu *L* 18f. vitesse (1) si grande (2) très considérable *L* 19 il (1) faut prendre garde (2) faut tâcher *L* 19 qu'elle (1) puisse (2) devienne *L* 21f. feroit (1) culbuter la machine. C'est à dire cela la pourroit mettre en état de cesser en certains cas (2) cesser (a) la ma (b) le mouvement en certains cas. *L* 24 temps (1) croissante (2) décroissante *L* 25 peu à peu *erg. L* 26 ce qui [...] subtil. *erg. L*

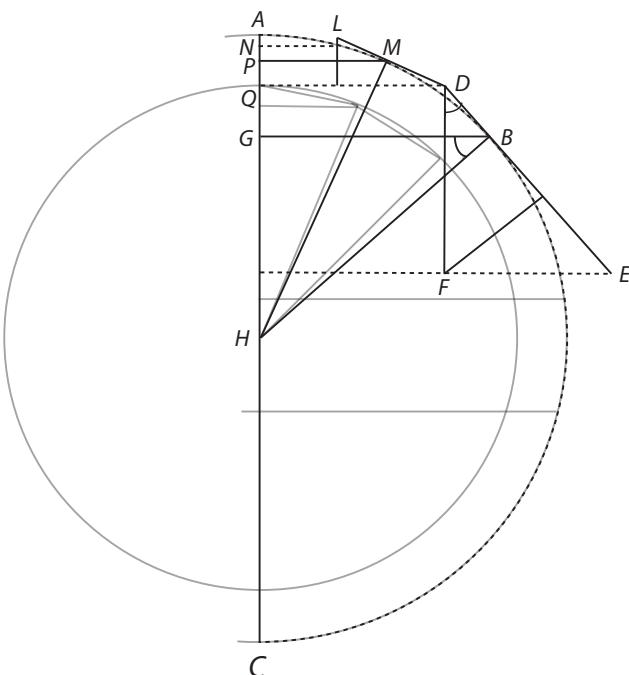
Mais l'acceleration de la force gagnée pourroit estre si grande qu'elle ne donneroit point le loisir à la machine de se reconnoistre; et qu'elle emporteroit le canal de verre de l'aiguille qui deuuoit estre [attirée], et le feroit passer jusque en haut, ou jusque en bas; où les aiguilles demeureroient sans estre attirées; et la machine demeureroit en repos; à moins que la force gagnée fut capable toute seule de porter la machine jusqu' au deuxiesme tour de roue dont le mouuement soit assez doux pour attendre l'action de l'aimant. 5

Sed video jam me errasse, nam pro sinibus complementi $\sqrt{a^2 - y^2}$ ut LM applicavi sinus versos ut AM . Itaque ER esse debebit, quallem in hac novissima figura vides. Succurrunt praeterea difficultates ingentes. Quarum prima est an non ipsae ER potius arcui AEB , sive in rectam extenso applicari in plano, sive manenti qualis est in superficie cylindrica insistere debeant. Idque rationi consentaneum magis, quia mobile percurrit curvam circularem AEB , et in quolibet arcu summam habet virium praecedentium omnium. Suppone autem arcum divisum in partes infinite parvas inter se aequales. Sed jam hanc quoque methodum [4 v°] habeo suspectam falsitatis. Evidem supponendo infinitos istos arcus lineis rectis aequales. Sit centro H circulus ABC in cuius puncto E , sit tangens infinite parva DE , et ipsi AC parallela DF ad quam perpendicularis EF , et BG sinus anguli AHB erunt Triangula DFE et BGH similia adeoque [DE], ad DF ut BH ad BG . Jam tempus ponderis descendentis 20 per DE est aequale tempori ponderis descendentis per DF . Spatia autem inaequalia sunt. Ergo celeritates erunt ut spatia percursa reciproce, ergo et vires, igitur vis ponderis in circumferentiae circuli puncto B , descensum molientis est ad vim ejusdem [librae] descendentis in perpendiculari DF , ut DF ad DE , seu ut sinus rectus BG ad radius BH . Eodem modo vis ponderis in $[NQ]$ ad vim ponderis in $[LD]$ est ut PM ad radius 25 HM .



[Fig. 5]

3 attireroit L ändert Hrsg. 6 roue (1) de la vitesse fut asse (2) dont le mouuement (a) fut (b) soit assez L 6 pour erg. L 7-10 Sed | occurrunt streicht Hrsg. | (1) hic duae difficultates ingentes, una an non potius sinus recti et ver (2) video [...] $\sqrt{a^2 - y^2}$ | ut LM erg. | applicavi [...] ingentes L 16 falsitatis. (1) Nam (2) Evidem L 17 centro H erg. L 19 sinus | versus gestr. | anguli L 20 BE L ändert Hrsg. 20f. Jam (1) celeritas ponderis descendentis per DE est (a) ad celeritatem (b) aequalis celeritati (2) tempus [...] tempori L 22 Ergo (1) vires erunt ut spatia (2) celeritates [...] vires L 22 igitur erg. L 23f. vim (1) corporis in (2) ejusdem | liberi ändert Hrsg. | descendentis in L 24f. seu ut (1) radius BH , ad sinum rectum BG (2) sinus [...] BH L 25 LD L ändert Hrsg. 25 NQ L ändert Hrsg. 25 ad (1) sinum (2) radius L

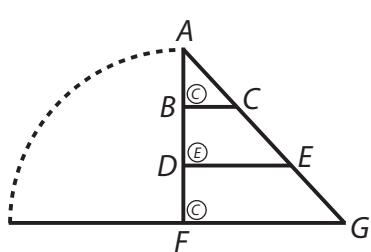


[Fig. 6]

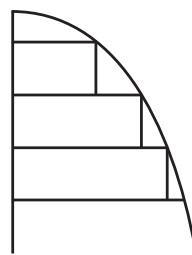
Jam ponamus pondus descendisse per *LD*, quae cum sit infinite parva nullam in ea considerabimus accelerationem. Ponendo radium 1 vis descendens in *LD* erit $\square PM$.

Pone corpus aliquod grave descendere in recta AF , ac primum percurre AB spatium minus quovis dato, in tempore minore quovis dato BC spatium BD in tempore DE , et spatium DF in tempore FG , erit tempus quo percurritur spatium AD , ad tempus quo percurritur spatium AF , ut ADE ad AFG , seu in duplicata spatiorum ratione. Itaque si grave per spatium pedis unius descendet scrupulo secundo uno, descendet per spatium duorum scrupulis secundis quatuor, atque ita retardabitur motus. Jam contra fingamus AB esse vel AD vel AF esse tempus et BC , DE , FG esse spatium; erunt spatia percursa in duplicata temporum ratione, et per consequens; ita motus accelerabitur. Tempus ergo

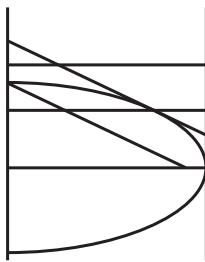
1f. *LD*, (1) ducenda erit vis (2) vis est (3) sine acceleratione, ducenda est (4) quae [...] accelerationem.
 $L = 2$ erit (1) $y \cap (2) \cap PM$. $L = 4$ dato, (1) $\cap (2)$ in [...] dato BC $L = 4$ BD (1) absolvet
(2) in tempore DE , $L = 5$ FG , (1) erunt spatia in (2) erit tempus $L = 6$ f. si (1) mobile spatium
1 (2) grave per spatium pedis unius L



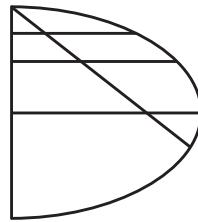
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

considerandum est velut partes axis; vis simplex in quolibet momento temporis exercita velut differentiae ordinatarum; vis acquisita in quolibet momento temporis, velut ordinatae; vires inter se ut ordinatae figurae: spatia percursa ut portiones figurae. Figura autem est semper Quadratrix figurae differentiarum seu virium simplicium.

$$y + \sqrt{a^2 - y^2} \sqcap x. \text{ maximo.}$$

5

$$\begin{aligned} a^2(-y^2) \sqcap x^2 - 2yx + y^2 \\ + 2y^2 \\ -x^2 + 2yx \cdots + 2y^2 - 2yx \\ -\cancel{2}x^2 + \cancel{2}yx \sqcap + \cancel{4}yl - \cancel{2}lx \end{aligned}$$

3 ut (1) spatia (2) portiones figurae L 4 Quadratrix (1) ordinatarum (2) figurae differentiarum
 L

$$l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$$

$$x^2 \sqcap \left(\begin{array}{c} y^2 \\ -y^2 \end{array} \right) + 2\sqrt{a^2 - y^2} + a^2 \left(\begin{array}{c} -y^2 \\ -y^2 \end{array} \right)$$

$$l \sqcap \frac{-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}}{\left(\begin{array}{c} 2 \\ 2 \end{array} \right) y \left(\begin{array}{c} -y \\ -y \end{array} \right) - \sqrt{a^2 - y^2}}$$

$$y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \quad y^2 \sqcap a^2 - y^2. \text{ Ergo } 2y^2 \sqcap a^2. \text{ Ergo } y \sqcap \frac{\pm a}{\sqrt{2}} \quad \frac{a}{1\frac{2}{5}} \quad \frac{a}{\frac{7}{5}} = \frac{5a}{7}.$$

5 $2y \sqcap x. \quad 2y \sqcap y + \sqrt{a^2 - y^2}, \text{ ou } y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \text{ ou } y^2 \sqcap a^2 - y^2 \text{ ou } 2y^2 \sqcap a^2. \quad y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}}$

$$a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } 2az - z^2 \sqcap \omega + z - a, \square$$

$$\sqcap \omega^2 + 2\omega z - 2\omega a, +z^2 - 2az + a^2. \text{ Ergo}$$

4 Nebenrechnungen:

~~124~~

$$\begin{array}{r} 200 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cancel{1} \cancel{0} \cancel{0} \\ 1 \cancel{4} \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ 10 \end{array} \Big| \begin{array}{r} 7 \\ 5 \end{array} \sqcap 1\frac{2}{5}$$

$$\cancel{124}$$

5-S. 231.2 $y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}}$ (1) $z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega \quad \omega^2 - 2\omega z + \cancel{z^2} \sqcap 2az \boxed{-z^2}.$ $\cancel{\omega^2} - \cancel{\omega z} + \dots \sqcap -\cancel{z^2} \lambda \quad +\cancel{\omega} \cancel{z} \lambda. \quad +\cancel{\omega} \cancel{z} \lambda. \quad +\cancel{\omega} \cancel{z} \lambda.$

$$\lambda \sqcap \frac{\omega^2 - \omega z}{-2z + \omega} \quad 2z \sqcap \omega + a. \quad z \sqcap \omega + a. \quad (2) \quad a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } [...] \quad \lambda \sqcap \frac{-a \dots}{-2z + 2a} \quad L$$

$$+a \quad z \sqcap z - \quad -\omega$$

1 $l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$: Die Division durch 2 wurde nur im Nenner berücksichtigt. Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus. 2 $2\sqrt{a^2 - y^2}$: Der Term lautet eigentlich $2y\sqrt{a^2 - y^2}$. Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus. 3 $-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}$: Der Zähler lautet eigentlich $-2y\sqrt{a^2 - y^2} - a^2 + y^2 + y\sqrt{a^2 - y^2}$.

$$\begin{aligned}
 & -\cancel{\frac{2}{4}z^2} + \cancel{\frac{2}{4}az} \dots \cancel{\frac{2}{2}\omega^2} + \cancel{\frac{2}{2}z\omega} \\
 & -\cancel{\frac{2}{2}\omega} \quad -\cancel{\frac{2}{2}a} \\
 & \omega^2 + z\omega \quad \overbrace{\cancel{(2)}z + \omega \sqcap \cancel{(2)}a \dots} \\
 & \lambda \sqcap \frac{-a \dots}{-2z + 2a} \quad \overbrace{\cancel{(a)}(-z) + \sqrt{2az - z^2}} \quad z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap a \quad 2az - z^2 \sqcap a^2 - 2az + z^2 \\
 & -\omega \\
 & 2z^2 - 2az - a^2 \sqcap 0 \quad z^2 - az + \frac{a^2}{4} \sqcap \left[\frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} \right] \frac{3}{4}a^2 \quad \pm z \pm \frac{a}{2} \sqcap \frac{a\sqrt{3}}{2}. \quad z \sqcap \frac{\pm a\sqrt{3} + a}{2} \\
 & 2az - z^2 \sqcap y^2 \quad \left[\pm 2a^2\sqrt{3} \right] + 2a^2 - 3a^2 \left[\pm 2a^2\sqrt{3} \right] - a^2 \sqcap z^2 - \frac{a^2}{2} - a^2 \quad \left[-2az + z^2 \right] \sqcap \frac{-a^2}{2} \\
 & 2z^2 - 2az \sqcap a^2, \text{ sive } z^2 + \underbrace{z^2 - 2az}_{-y^2} \sqcap a^2. \text{ Ergo } z \sqcap \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ et } z^2 \sqcap \frac{3a^2}{4} \text{ et } 2az - z^2 \sqcap 2a^2\sqrt{3} - 5 \\
 & \frac{3a^2}{4} \sqcap \frac{a^2}{2}. \text{ Ergo } 8a^2\sqrt{3} - 3a^2 \sqcap 2a^2 \quad 8a^2\sqrt{3} \sqcap 5a^2 \quad 8\sqrt{3} \sqcap 5. \quad 64 \sim 3 \sqcap 25 \text{ absurdum.} \\
 & \text{Error.}
 \end{aligned}$$

5f. et (1) $z^2 - 2az$ (2) $2az - z^2 \sqcap 2a^2\sqrt{3} - \frac{3a^2}{4} \sqcap \frac{a^2}{2}$. L

3 $2z^2 - 2az - a^2 \sqcap 0$: Die Gleichung lautet eigentlich $2z^2 - 4az + a^2 \sqcap 0$. Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus. 5 $2a^2\sqrt{3}$: Richtig heißt es $a^2\sqrt{3}$. Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus.

28₇. THÉORÈME SUR LA FORCE D'UNE MACHINE**Überlieferung:**

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVIII Bl. 25. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 25 r° und
3 Z. auf Bl. 25 v°. Fragment eines Wasserzeichens.
Cc 2, Nr. 1192 C

5 [25 r°]

Preparation

Dans le Cercle *ABCD*, soit mobile la roue Antisoscele *EFGH* chargée de 4 poids égaux *E, F, G, H*.

Des points *E, F*, soyent menez les sinus droits des angles d'inclination donnez, *ANE*,
10 et *FNC*, sçavoir *EI*, et *FK*.

Mettons la roue dans un autre estat d'inclination, sçavoir dans l'estat *LOPQ*, et menons de même les sinus droits, *LM*, et *OR*.

T h e o r e m e:

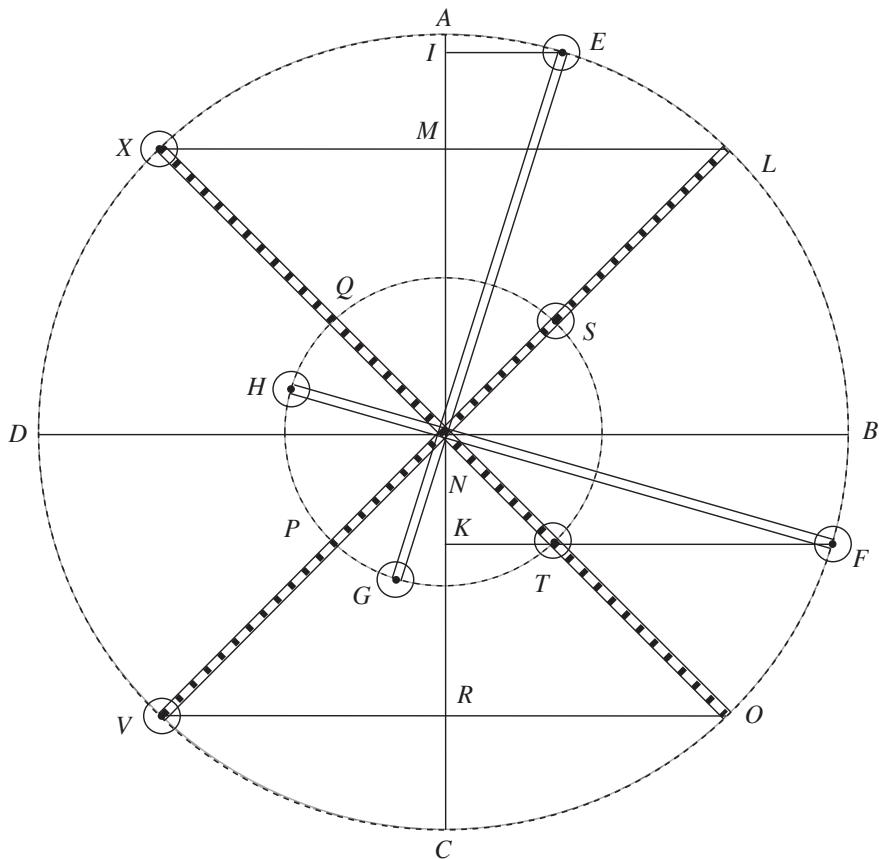
La force du commencement de la Machine quand elle commence son mouvement dans
15 l'Estat *EFGH*, est à la force du commencement de la Machine quand elle commence dans l'Estat [*LOPQ*], comme la droite *IK* est à la droite *MR*. Par consequent si la roue est à 8 dents *ESFTGVHX*, dont *EN, FN, VN, XN* égales, et si *SN, TN, GN, HN*, et *EG, FH*, droites, se coupent à angles droits aussi bien que *SV, TX*, autres droites, et toutes les dents chargées de poids à leurs extremitez, et les poids *E, F, G, H*, égaux entre eux,
20 sont aux poids *S, T, V, X*, aussi égaux entre eux en raison reciproque des lignes *IK, MR*, c'est à dire, comme *MR* à *IK*, la roue sera en equilibre.

P r o b l e m e

Trouver la situation, la plus avantageuse, pour le commencement de la Machine.

25 Prenez l'arc *AL* de 45 degrez, c'est à dire qui soit la moitié du Quart de Cercle *ALB*, et menez la roue à l'estat *LOPQ*. Je dis que cet estat sera le plus avantageux, c'est à dire qu'elle y commencera avec plus de forces que dans aucun autre.

6 (1) Construction (2) Preparation *L* 11 un (1) estat ou angle (2) autre estat *L*
13–15 Theoreme: (1) La Machine dans l'Estat *EFGH*, est à la Machine (2) La force [...] Machine *L*
16 *LFGQ L ändert Hrsg.* 17 *XN* (1) égaux, item (2) égales, *L* 18f. autres droites, (1) et les points *E, S, T, V, G* (2) et toutes les dents *L* 19 extremitez, (1) je dis que (2) et les poids *L*



[Fig. 1]

Corollaire.

Il s'ensuit que cette situation du commencement sera la plus avantageuse non seulement pour le commencement de la Machine, mais aussi pour sa continuation, et par consequent, absolument. Parce que toute la difficulté n'est que dans le commencement, et si elle peut commencer malgré les forces permanentes (s'il m'est permis de parler ainsi) 5 ou toujours égales, dont on la charge; elle pourra continuer, à cause des forces qu'elle gagne par l'acceleration.

2 du commencement erg. L 6 ou toujours égales, erg. L 6 charge; | et gestr. | elle L

Scholie.

Quoyque cette Regle soit tres aisée, la demonstration pourtant en est tres difficile; et elle a esté trouuée ny par hazard, ny par conjectures, ny par l'essay, mais par l'Analyse Geometrique. Au reste la force [25 v°] de l'Estat *ABCD* qui est le plus foible est celle à l'Estat *LOPQ* qui est le plus avantageux, comme 7 à 10, à peu près.

4 celle *erg. L*

29. AXIOMA DE POTENTIA ET EFFECTU

[Februar – September 1676]

Überlieferung:

*L Konzept: LH XXXVII 4 Bl. 61-62. 1 Bog. 2°, Bl. 62 um die unteren 2/3 beschnitten.
2 1/3 S. Bl. 62 v° leer. Ein Wasserzeichen auf Bl. 61. Dort auch Textverluste durch
Papierabbrüche am Rand. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.
Cc 2, Nr. 1504*

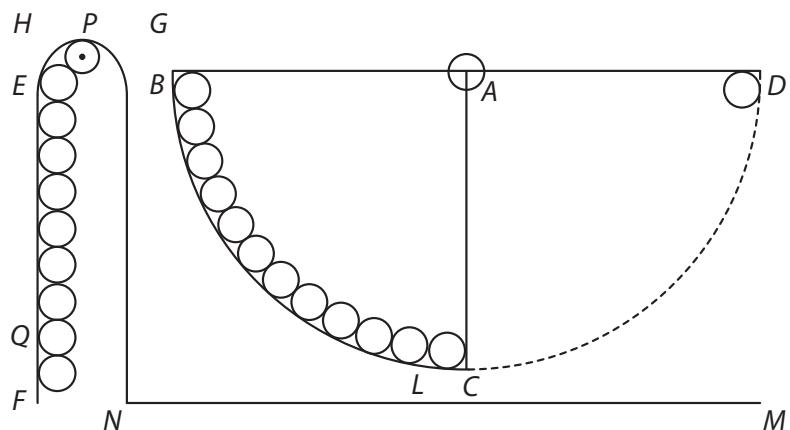
5

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen ist für die Monate Februar bis September 1676 belegt.

[61 r°] Aequa facile est corpora disposita in arcu *BC* sursum attollere circa centrum (*A*), quam corpora aequalia disposita in recta *EF*. quia idem corpus pendulum *AD* ex *D* veniens in *C*, ipsum arcum *BC* cum suis globis transferet in *GL*, quantum praecise satis est, ut corpus *B* elevatum in *G* possit currere in *D*, eademque continuare; et idem *D*, 10 si ex eadem altitudine pervenisset in [*MN*], [rectam], utique eandem in fine vim habet, eandem scilicet velocitate in molem. Et idem tunc incidens in *MN* et funem [*NPF*] circa trochleam *P* replicatum trahens[,] etiam elevabit *FE* in *HQ*. quae autem ab eadem causa praecise fieri possunt aequalia sunt, par ergo est difficultas illa quam haec elevare, quod et aliunde constat. Ex natura scilicet plani inclinati. Et ex his etiam forte 15 supposito jam plano inclinato, contraria ratione demonstrari poterit principium nostrum. Necesse est enim tantudem attolli posse utcunque inclinatio in plano curvaque superficie inter easdem parallelas disposita. Sed dubito an nostra hinc possint demonstrari.

Corpus *B* in superficie inclinata *BC* descendens et in recta *CD* procurrens, impingit in seriem corporum in *DE* arcu aliquo vel superficie dispositorum eamque elevat in *FG*. 20 Ajo si contra catena fuisset in *FG*, et descendisset in *ED*. eodemque momento corpus [*B*] emenso spatio *BCD* in *D* occurisset, fuisset aequilibrium virium. Nam tanta est vis unaquaeque, quanta est vis tota quam produxit. (Res tantum distinctius explicanda.) Imo quod elegantissimum idem erit, semperque erit aequilibrium, ubicunque alio in loco sibi occurrant, ut si catena ejusmodi *GF* per *ED*, eat usque in *M*, et ibi occurrat eidem 25

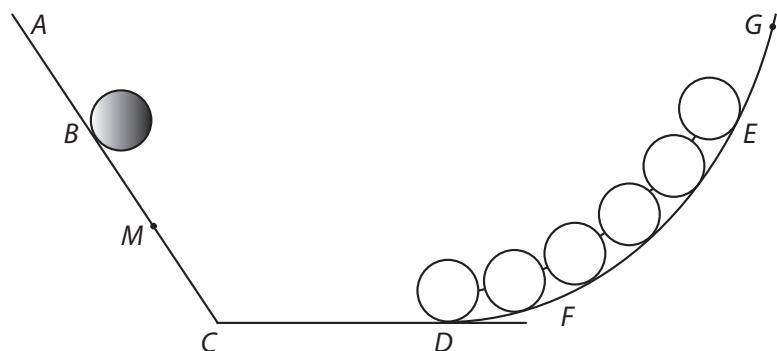
7 circa centrum (*A*) erg. *L* 9 *BC* (1) cum chordis connexis transferet in arcum (2) cum [...]
GL, *L* 10f. idem (1) pendulum *GD* si in (2) *D*, si [...] pervenisset in *L* 11 *M* *L ändert*
Hrsg. 11 recta *L ändert Hrsg.* 12 m o l e m . (1) Ergo (2) Et *L* 13 MPF *L ändert*
Hrsg. 13f. ab (1) eodem proveniunt effectu aequalia sunt (2) eadem [...] sunt *L* 19 *B erg. L*
20 corporum | in erg. | *DE* arcu *L* 22 *BC* *L ändert Hrsg.* 23 tota erg. *L* 25 ejusmodi
(1) reascendat usque in (2) *GF* [...] usque in *L*



[Fig. 1]

corpori B ex B in M eodem tempore venienti[,] rursus erit aequilibrium, (modo scilicet descensus ejus non fuerit major quam ex altitudine GE) idem erit, etsi tota catena in unam massam collecta, et ex suaee gravitatis centro suspensa intelligatur.

Demonstrandum est generaliter, quod in his quoque sufficiat consideratio centri gravitatis, seu quod corpus eandem vim habeat, etsi omne ejus pondus in centrum gravitatis sit collectum. Et generaliter in quantamcunque licet exiguitatem. Quod dixi nihil referre, ubi occurrat in M an alibi[,] vel hinc patet, quod si M proximum sit ipsi B , ubi corpus descensu nullam adhuc quasi vim acquirit, ei etiam aequilibrabitur.

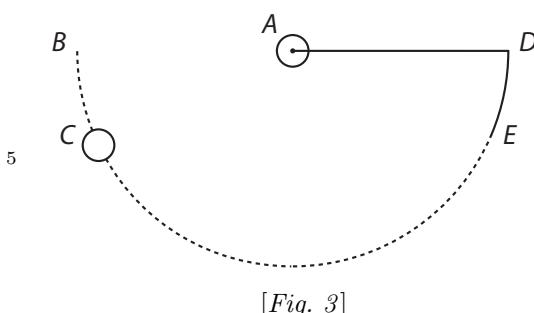


[Fig. 2]

Si causa egit quantum potest; effectus tantum potest quantum causa. His demonstratis locutiones de communicata potentia poterunt admitti.

Omnis potentia aequalem sibi potentiam producere potest; in subjecto scilicet habili; et si ad agendum disposita sit. Nam hoc ipso potentiam metimur, ex quantitate scilicet effectus quem producere potest. Effectus scilicet non circa rem indifferentem, sed circa potentiam. Alioqui enim quidlibet posset infinitum. Opus est autem quadam Potentiarum communi mensura; ita corporis potentiam exprimemus si dicemus ipsam producere posse tantam gravis alicujus altitudinem. Et quod etiam tantam gravis ejusdem altitudinem producere poterit, id tantundem posse videbitur; cumque grave ipsam suam altitudinem possit reproducere; hinc patet jam hinc effectum suae causae aequipollere. Hinc etiam demonstratum alium quemlibet effectum posse reproducere suam causam, nam aequalium potentiarum effectus sunt aequales. Sit potentia *A*. effectus *B*, qui sit productio altitudinis[,] tertius effectus ipsius *A*, ope *B*. appelletur *BC*, qui sit reproductive altitudinis. Sit aliis effectus diversus ipsius *A*, nempe *E*. et effectus *E*, sit *D*. ajo ante omnia *E* posse producere *D* \sqcap *BC*. nam *E* \sqcap *B*. quia effectus ejusdem causae[,] aequalium autem potentiarum aequales effectus, ergo *D* effectus ipsius *E* et *BC* effectus ipsius *B* aequales. Est autem *BC* \sqcap *B*. ergo *D* \sqcap *B*. Jam *B* \sqcap *E*. ergo *D* \sqcap *E*. Unde elaterium etiam se retendere potest perfecte, aliaque res quaecunque producere statum, qui tantundem possit quantum ipsa. Sed haec demonstratio supponit aliunde demonstratum, quod corpus grave descendens posito rigore accelerationis, ad eandem altitudinem resurgat. Nec alio opus fuit axiomate, quam hoc[:] earundem potentiarum effectus sunt aequales. Effectus autem et ipsi a potentia quam continent aestimantur. Unde cum di(citur) aequales esse effectus, intelligitur aequalis esse potentiae; et dici poterat, aequalium potentiarum effectus pleni sunt aequipollentes. Ex hoc axiomate etiam nulla re aliunde ascita videb(itur) demonstrari posse, quod effectus sit causae aequipollens, quia *E* et *D* sunt effectus pleni ejusdem *(causae.)* [61 v^o]

4 et si | scilicet *gestr.* | ad *L* 4f. sit. (1) Ponatur enim potentiam suae (a) minorem (b) aequalem producere non posse, (aa) erit et (bb) et aliquid esse, sequitur (2) Nam (a) alioqui (b) hoc [...] potest. *L* 7f. ita | dicimus *streicht Hrsg.* | (1) tantum posse corporis potentiam (2) corporis [...] posse tantam *L* 11 demonstratum (1) aliud quidlibet (2) alium quemlibet *L* 11 effectum (1) suam (2) posse reproducere suam *L* 11 causam, (1) quoniam (2) enim (3) nam *L* 12 aequales (1); et (2). Sit *L* 12 qui sit (1) gravis rep (2) reproductive (3) productio *L* 13 altitudinis[,] (1) se (2) tertius *L* 14 et effectus *E*, sit *D*. erg. *L* 21 opus fuit | opus *streicht Hrsg.* | axiomate *L* 21 hoc[:] (1) ejusdem poten (2) earundem potentiarum *L* 25 causae (1) aequalis (2) aequipollens *L*



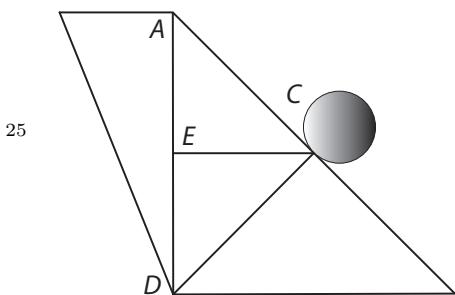
[Fig. 3]

10

summo ad quantam potest altitudinem descenderit, tunc si continuet suas reciprocationes, aequali semper vi opus erit ad ipsum sistendum; imo non ita res exprimenda sed hoc modo[:]: si corpus C ex B , et DE ex D , descendentia alicubi aequivalent, ubilibet aequivalerent. Nostrum autem axioma intelligitur, modo nova absit actio, hinc ubi grave post descensum in planum horizontale pervenit, nihil amplius conferet vis gravitatis, adeoque eandem semper vim habebit.

Caeterum si quis neget hanc consequentiam[:] si sint A . E . D . et A causa E , et E causa D , aequipollere E et D , quippe Effectus ejusdem causae A . ei ostendendum, quodsi minor effectus D quam E , utique quia tempus AE , quod inter A et Effectum E intercedit in infinitas dividi potest partes; posse interponi effectus infinitos priores ipso

effectu E . quodsi ergo sola per se distantia effectus a causa diminuit vel auget effectum; demonstrari poterit, diminui proportionaliter pro ratione elongationis; neque enim ulla alia relatio determinata fangi potest, quia hic nulla particularis consideratio; itaque alterutrum sequeretur, vel effectum fore infinitum relatione ad aliquam causam, vel contra eodem modo demonstrari potest absurditas, si ponatur effectus in duplicata ratione elongationum, vel in reciproca vel ut differentiae. Sed nec in reciproca potest esse, foret enim alicubi causa infinita vel contra, etsi alterum nunquam. Restant tantum



[Fig. 4]

25

30

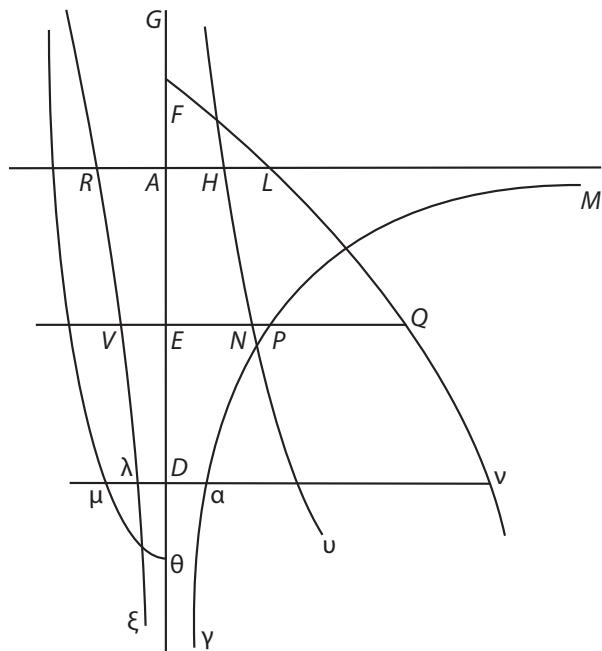
14 axioma (1) tale errat; (2) intelligitur, L 19 inter (1) effectum (2) A et Effectum L
 22 vel auget erg. L 29 in (1) proportione qua (2) duplicata ratione L 31 enim (1) mox (2)
 alicubi L

curvae, quae in unam tantum partem habent asymptoton[,] secundum quas fangi posset incrementum vel decrementum, sed eae specialibus utique opus habent naturis. Et generalis sufficit demonstratio nobis, sine curvarum speciali consideratione; quod scilicet[,] in summa generalitate, nulla alia potest haberi relatio quam proportio simplex, cum sola distantia temporis sine ullo alio contribuente, dicatur diminuere effectum vel augere. 5

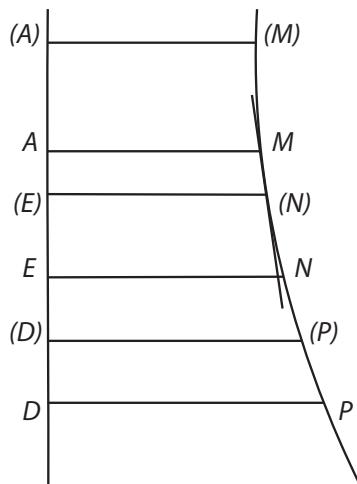
Est et alia fortissima ratio, quod scilicet effici potest, ut idem effectus longiore post tempore sequatur[,] quare si sola temporis differentia causa est, utique idem sibi ipsi inaequale erit, poterit tamen responderi multitudinem effectuum interjectorum[,] non ipsum per se tempus esse in causa; imo non multitudinem solum sed quantitatem. Alio uti licebit argumento; nimur, opus esse quadam incrementi vel diminutionis uniformitatem; 10 vel in re recte expensa quaeritur longitudine ipsarum *M. N. P.* seu natura curvae *M. N. P.* cum in infinitum retro eadem semper futura sit curva; et, quod demonstrare poterimus in *A. E. D.*, pari jure initio potuerimus dicere de (*A*). (*E*). (*D*)[:] ideo curva *MNP*. curvae (*M*)(*N*)(*P*) per omnia congruet, seu erit recta, ut si curva sit; erit utique tangens ejus talis, ut certum aliquem angulum faciat ad *AED*. 15

Item aliter: quoniam non est determinatum, quomodo sumi debeat una ex rectis, ut *AM*, tunc vero reliquae omnes *EN*, *DP* fiant etiam minores; et vero nulla sit linea *MNP*, in qua proportionalia fiant omnia quamcunque sumas *AM*, praeterquam si sit recta; 20 ideo necesse est *MNP* esse rectam; eadem non est inclinata ad *AD*, alioquin ei alicubi occurreret, et aliquando effectus foret infinite parvus; ut in *Q*. Sed tunc idem rursus absurdum, nam alio longiore sumto *M* initio, idem *Q* seu effectus infinite parvus longius differretur, ergo necesse est rectam *MNP* esse parallelam ipsi *AQ*. ita enim nihil referet quae initio sumatur *AM*. Magni momenti videntur esse hujusmodi universales ratiocinationes. Certe si inclinata esset, recta una ad aliam; jam dudum infinite abhinc eam attigisset, cum quaelibet causa habeat effectus ante ipsam infinitos. 25

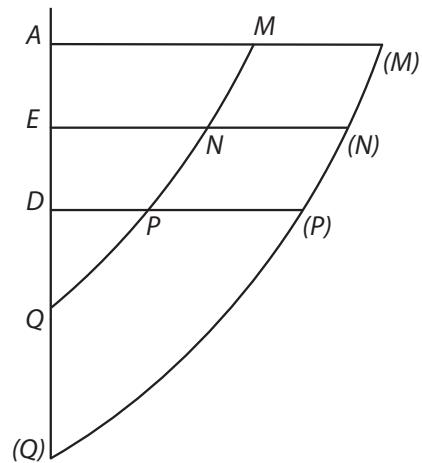
1f. asymptoton[,] (1) sed (2) secundum [...] decrementum, sed *L* 4 potest (1) consideratio (2) haberi relatio *L* 9 causa; (1) item, cum mu (2) imo non multitudinem *L* 10f. uniformitate; (1) ut si (2) vel in *L* 14 ut si (1) alicubi curva (2) curva *L* 17f. ut *AM*, (1) et vero nulla est linearum in qu (2) tunc [...] in qua *L* 20 foret | infinitus gestr. | vel streicht Hrsg. | infinite parvus; (1) quoniam (2) ut *L* 22f. parallelam (1), ita enim nihil referet (2) ipsi [...] referet *L* 24 esset, (1) tum jam dudum (2) recta [...] dudum *L*



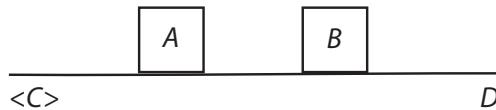
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

Adjicienda ratiocinatio de quantitate viae, seu loci successivi. Item examinandum an aliquid solidi subdit huic ratiocinationi meae veteri. Corpora *A*. *B* eadem celeritate sibi occurunt, ajo redditura eadem qua venere celeritate; supposito conatum impossibile evanescere. In momento concursus, *A* accipit a *B* conatum a *D* versus *C* eundi; et dat ipsi [B] conatum a *C* versus *D* eundi; habent ergo ambo simul utrumque conatum; eum quem habebant et quem accepere; conatus impossibilis effectu caret. Est autem impossibile *A* ire versus *D*, et simul *B* ire versus *C* ob corporum impenetrabilitatem. Ergo restabit in *A* tantum conatus redeundi versus *C*, et in *B* conatus redeundi versus *D*. Videtur hinc porro sequi quod etsi inaequali venerint celeritate[,] modo ipsa sint aequalia[,] permutatis eant celeritatibus. Sed si inaequalia ostendendum habendam magnitudinis rationem. [62 r°] 10

Si duo conatus incompossibiles aequales componantur, nil refert, quod unus fortior alio, jam enim fecere effectum suum, quare non est quaestio de eorum fortitudine. Conatus duo, ut idem corpus simul tendat in diversas partes[,] inter se possunt componi; non vero ut duo corpora simul tendant in eundem locum, seu se penetrent. Nihil refert [utrum] duo mobilia ad se invicem ferantur an vero alterum quiescat alterum moveatur; poterit 15 et celeritas inter ea dividi aequaliter. Ostendendum est semper prodire idem. Nulla est destructio in conatibus; nam cum duo inaequalis fortitudinis concurrunt non ideo fortior destruit debiliorem ullo modo, sed uterque durat et componuntur si unum moveatur alterum quiescat, ex his etiam sequitur motum vim quiescentis accipere, et ei dare suam. Examinandum tamen, nam in hoc difficultas. Videtur enim majus non semper in loco 20 minoris consistere eique suam vim dare, quod tamen ex his positis sequeretur. Haec ergo ratiocinatio forte non exacta. Si haec vera essent corpus maximum a minimo sisteretur, sed minimum hoc reciperet totam vim majoris adeoque maxima moveretur celeritate. Haec ergo exactius examinanda; et difficultas etiam ex eo, quod ista videntur eventura, 25 indifferenter; salvo semper eodem principio de vi prima manente. An forte si nullum esset Elaterium sed durities summa, ista evenirent? Videndum.

4 a *B* (1) celeritatem (2) conatum *L* 5 *D* *L* ändert Hrsg. 5 simul (1) ipsum (2) utrumque
L 6 conatus | autem *gestr.* | impossibilis (1) evanescit (2) effectu caret *L* 7 simul *erg.* *L*
8 conatus (1) eundi (2) redeundi *L* 14 utrum *erg.* Hrsg.

In Elastico corpore video multa conjungenda, et rem subtilius examinandam, cognatus penetrationis seu quo corpus alteri cedit, effectum suum hic sortitur; non ex toto tamen, fit enim quaedam lucta inter corporis resistentiam ad transformationem, et inter ipsum motum unius ad alterum, ubi ad eum venere compressionis statum, ut tota vis consumta sit; tunc vis quae in corpore est, se restituendi, suas partes agit. Opus ista habent adhuc exacta discussione. Et determinandum est, quae sit magnitudo corporis, 5 ubi a corpore parvo sisti desinit.

[*In der unteren linken Ecke von Bl. 61 v°, durch eine Linie umrahmt:*]

{— —} mirum eadem praestare {— —} quae duritiem, quia posita vi elaterii {— —} in 10 statum priorem sequitur {— —} ore effectum, {— —} ab eo no{— —}

3 ad (1) flexum (2) transformationem L 4 ut | non amplius *gestr.* | tota L

III. E. REIBUNG

30. DE DETRIMENTO MOTUS AB ATTRITU

[Anfang – Frühjahr 1675]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 4-5, 8-9. 2 Bog. 4°. 7 S. und 5 Z. Am oberen linken Rand von Bl. 4 r° der Vermerk: *De motu cogitata confusanea* (1). Am oberen rechten Rand von Bl. 8 r° der Vermerk: *De motu cogitata confusanea* (2). Die Zeichnungen [Fig. 13] und [Fig. 14] sind durch Papierverlust leicht beschädigt. Die Bogen, beide durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert, tragen mittig je ein verschiedenes Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 945 A

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 30 befasst sich versuchsweise mit dem Phänomen der Reibung als Ursache der Verzögerung sich in widerstehenden Medien bewegender Körper. Die Thematik wird vorwiegend im Zusammenhang mit theoretischen Ansätzen zum Stoß elastischer Körper und zu verwandten Phänomenen behandelt. Hierbei weist N. 30 Berührungspunkte mit den Auszügen aus Wallis' *Mechanica* (N. 8 und N. 9) sowie insbesondere mit den Auszügen aus Mariottes *De la percussion* (N. 50) auf, welche insgesamt auf die letzten Monate 1674 und die ersten Monate 1675 datierbar sind. Ferner unterscheidet sich N. 30 von den eigenhändig auf April 1675 datierten Stücken N. 31 und N. 32 vornehmlich dadurch, dass in N. 30 noch keine auf die logarithmische Funktion rekurrende geometrische Beschreibung der Verzögerung unternommen wird; diese Beschreibungsmethode wird indessen in allen späteren Stücken über die Reibung angewendet. Es liegt demnach nahe, N. 30 für früher als N. 31 und N. 32 zu halten. Auf Bl. 4-5 kommt zudem das gleiche Wasserzeichen vor wie in N. 31 und in N. 32 (LH XXXVII 5, Bl. 6). Es ist daher zu vermuten, dass der entsprechende Text nicht viel früher entstanden ist. Das Wasserzeichen auf Bl. 8-9 dürfte dagegen mit dem unvollständigen Wasserzeichen im späteren Stück N. 38 identisch sein. Dies kann als Indiz dafür betrachtet werden, dass Bl. 4-5 einerseits und Bl. 8-9 andererseits nicht genau zur gleichen Zeit verfasst wurden. Dementsprechend wird N. 30 in zwei Teile unterteilt. Ihr enger Zusammenhang zeigt sich aber auch darin, dass Leibniz die Textträger durchnummeriert und beide mit dem Vermerk *De motu cogitata confusanea* versieht. Aus den erwähnten Gründen lässt sich annehmen, dass das Stück N. 30 insgesamt zwischen Anfang und Frühjahr 1675 entstanden ist.

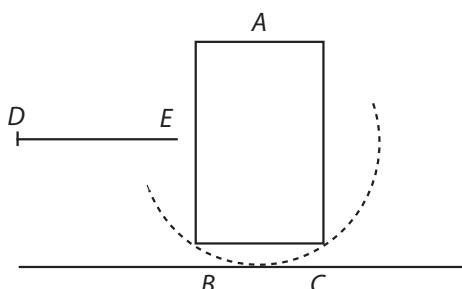
[4 r^o]

De Detimento Motus, (: ab attritu, scilicet :)

[Teil 1]

Esto corpus *A* insistens plano in *BC*, cui pondere suo innititur. Ponatur impelli recta *DE*, sentietur aliqua in propellendo difficultas. Primum quaestio est, an si planum ponatur esse perfectum atque ita durum, ut planitiae summa aequalitas nullo incumbentis nisu mutari possit, difficultas tamen superfutura sit, ab ipso illo nisu unionis, quo corpora jungantur. Sed non arbitror, alioqui enim in summe politis, ut glacies maxima onera non

10



15

[Fig. 1]

20

pondus innitentis, nam globus ponderosior caeteris paribus non aequa procurret. Sed re recte expensa judico, si corpus, ut globulus decurrat super tapete, nihil conferre ejus pondus ad attritum, sed pondus idem agit etiamsi in vacuo moveretur; totam enim vim motus statim reducit ad certum moderamen: eaque vis obstaculo aliquo recepto, et saepe continuato ut quando in tapete decurrit continue decrescit. Perinde ac si corpus in media aqua procurrat. Idem est quando globum ponimus decurrere in tabula glutinosa. Sed quando ponimus tabulam esse inaequalem, pondus corporis ad rem pertinere arbitror;

4 *BC*, (1) impulsum (2) linea (3) cui recta *DE* (4) cui [...] innititur. (a) Hoc si (b) Ponatur [...] *DE*,
 L 5 difficultas. (1) Equidem (2) Si (3) Et etsi (4) Si (5) Primum [...] si *L* 7 possit, (1)
 difficultatem tamen superare credo (2) difficultas [...] sit *L* 8 enim (1) summe polita (2) in summe
 politis *L* 15-17 inaequalitate. (1) Pari inaequalitate, sca (2) Seu scabrities si par est (3) Seu
 scabrities (4) Aestimanda [...] scabrities *L* 20 tapete (1) globulus (2) globus (a) sit (b) decurrat *L*
 22f. expensa (1) nihil conferre arbitror pondus, nisi ita (2) judico [...] ejus pondus *L* 23 attritum,
 (1) consideranda semel (2) sed *L* 25 si | in streicht Hrsg. | corpus *L* 26 procurrat. (1) Sed
 ita (2) Idem *L* 26 quando (1) corpus poni (2) globulum ponimus *L*

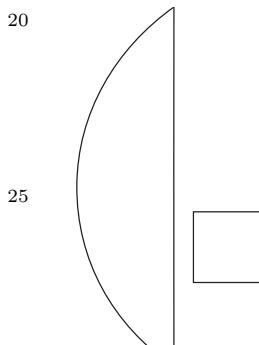
majore enim vi opus est, ad elevandum corpus, ut exiguum quendam montem superet, quam ad ipsum a glutine avellendum. Ibi enim glutinis tantum vis superatur, et corporis in quantum motui in plano resistit pondus ejus. Hic vero ipsum corporis pondus, idem est de alio nisu corporis contra aliud corpus quod contingit, ut chordarum contra rotas. Excutiendum tamen obiter est, antequam pergamus, unde fiat, ut corpus in plano etiam politissimo videatur difficulter propelli posse. Ego non video unde ea resistentia oriri possit, nisi ab eo qui superest attritu, contra aerem planum et alia corpora per quae decurrit. Pone sagittam horizontaliter projici, pondus eam tandem ad terram deducit, ita pondus vехae, sive d'un traîneau agens contra inaequalitates glaciei tandem vim impressam destruit. Quod longius projicimus pilam plumbeam quam ligneam, ratio esse videtur, quod 10 plumbum solidius, unde minus in eo materiae extraneae, sive aethereae atque ideo minus attritus, quemadmodum chartam in globulum compressam longius projeceris, quam expansam, aut ne huic exemplo chartae latitudinem objicias, longius projicies spongiam compressam, quam dilatatam. Et sane ab ejusmodi detimento oriri pendulorum et Elateriorum cessationem, aut certe detrimentum, videtur manifestum. Satis ergo fortis causa 15 ad rationem reddendam, cur corpora majora difficilius impellantur. Videmus ergo ab Attritu oriri magnorum phaenomenorum [4 v°] causas, cur corpora majora longius proieciantur. Cur pendula et alia oscillantia cessent, cur corpus majus difficilius impellantur quam minus, etiam quando pondere caret, ut si in aqua bene libratum intelligatur. Et tunc experiendum est, discriminem ne notabile inter plumbum, et aliud corpus minus solidum, 20 quod tamen solido circummunitum est; idemque circiter volumen occupat cum priore. Posset dici adhuc intra aquam esse resistentiam quandam in ipso cavo corporis, materiae aethereae cuncta pervadentis. Sed experimentum hoc plurimum lucis afferet. Pone corpus ejusmodi bene libratum exiguo arcu horizontaliter explodi, et aliud similiter; videndum, an differentia in projectu. Dices observatum est si pila plumbea aut linea ex summo 25 tecto simul demittantur, discriminem temporis quo terram attingant, vix ac ne vix quidem sensibile esse. Ita est fateor, sed hoc inde evenit, quod initium descensus lentum, cui parum obsistit aer aetherve, crescitque sane sed nondum satis in spatio [non] satis magno, ita ut ultimus impetus lapidis descendensis, non sit forte major ejusdem primo impetu a manu projecti. Sed et quod ad celeritatem attinet, arbitror pilam plumbeam ligneamque 30

5 pergamus, (1) an (2) unde L 7 planum erg. L 10 quam (1) aeneam, (2) ligneam, L
 13 expansam, (1) quia (2) at (3) aut L 13 chartae erg. L 25 si (1) globo (2) pila (a)
 aenea (b) plumbea L 26 simul erg. L 28 non erg. Hrsg. 29 ultimus (1) ejus impetus
 (2) impetus lapidis descendensis L 29 forte erg. L 30 projecti. (1) Et (2) Sed et L

25 observatum est: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 76 (GO VIII, S. 119f.)

arcu projectas non usque adeo celeritate differre. Sed differunt plurimum ictu quem inferent, quemadmodum pila plumbea ligneaque; quia pila plumbea reapse pro majore haberet debet. Corpus autem agit non tantum celeritate sed et magnitudine. Perinde, ut trabs a flumine acta, si major est, fortius agit, quia pars ejus quaelibet separatim a flumine impellitur, tenduntque omnes in idem ob connexionem; ut una impingente tota impingere videatur in pontem. Eodem modo quod flumen trabi id impetus impressus, pilae, qui in quamlibet ejus partem egit, seu ei conatum dedit. Experiendum, si arcus idem eodem modo tensus nunc pilam plumbeam majorem nunc minorem in plane claritatis causa horizontali projiciat, quae futura differentia, ratione celeritatis motus, et ratione ictus quem dat. Haec in tabula marmorea vel lignea, arcu, adhibitis majoribus pilis, ne longius justo projiciat, et sub finem posita re mobili, cui pondus appensum ex aqua elevandum ita ut elevatum rursus intrare nisi nostro permissu nequeat, et ut tempus notetur, adhibendum pendulum vibrans saepissime, et cum incipit, finitque impinget in quaedam, quae in pendulo notabuntur. Videndum quid fiat si arcus duas simul pilas majorem minoremque projiciat, nunc ejusdem materiae nunc diversarum. Loco arcus tensi adhiberi potest pondus cadens ex certa altitudine, et cadendo filum adducens, quod chordam agere facit, qualis est arcus: et ita in tabula satis lata plura experimenta ejusmodi simul fieri possunt rectiusque discerni tempus.

Si ex arcu emittatur pila proportionata, et pila valde parva, quaestio est, an tantum impetus sit in parva, quantum fuisset in proportionata. Sane non est considerandum quaenam pila sit proportionata, et cur Arcus parvae isti pilae non tantum ictus imprimet quantum magnae? Cur ita? An quia non imprimitur ictus, nisi quantum resistitur? Pila autem ista exigua non resistit. Et sane resistentiam videtur plurimum ad rem pertinere? Sed cur ita? Experiendum an res [5 r^o] quantumvis magna, in aqua ita librata, ut facillimo nisu huc illuc impelli queat, ictum fortem non recipiat. Acceleratio allegari non potest, pone enim arcum attingere corpus projiciendum fine ictus. Res mira, resistentia nimia obtrudit, mediocris et proportionata adjuvat vim impressionis. Nec puto Elaterium facile advocari posse, dicendo si corpus diu resistat



[Fig. 2]

1f. Sed (1) impetu differunt plurimum, quem in (2) impetu differunt plurimum, ictuque (3) differunt [...] inferent, L 2 quia pila (1) lignea (2) plumbea L 7 Experiendum, (1) an (2) si L 8 claritatis causa erg. L 10 vel lignea erg. L 19 ex (1) sclopeto (2) arcu L 19 emittatur pila (1) magna (2) proportionata, L 21 proportionata. (1) Item (2) Con (3) Sane [...] considerandum L

comprimi, et se restituere. Primum enim eandem projectionis rationem puto fore in non duris. Deinde ponatur hoc, sane nihil aliud inde orietur, quam idem quod provenisset sine Elaterio.

(1) Sumatur pila lignea plumbo ita temperata, ut aquae propemodum aequilibret: inde manu in media aqua projiciatur: quae resistantia sentietur, non erit utique a pondere pilae, sed ab aquae attritu, quaestio est an pila ita in aqua manu longe projici, aut alteri corpori etiam in aqua posito, ictum fortem inferre possit. Si non facit; sequitur in aere 5 ideo eandem pilam fortem ictum corpori in quod projicitur imprimere, quod projicienti pondere suo magis restitit. Sin vero ictum nihilominus imprimit fortem, sequitur vim ictus impressi ab ipsa corporis soliditate pendere. Prius est probabilius. 10

(2) In Tabula polita horizontali pila manu, vel chorda a pondere aut elaterio tensa (ut magis [constet] quae sit vis projicientis propellatur, ac primum comparatio instituitur inter ferream, v.g. et ligneam ejusdem molis, deinde inter ferream et ligneam ejusdem ponderis; quae scilicet sit ictuum, [quos] sub tabulae exitum in corpus objectum, (v.g. pondus, aqua extrahendum) exercent ratio. Credibile est, eundem fore ictum a pilis ponderis aequalis. Quod si evenit priori experientiae consonat. 15

(3) Ut rei reddamus certiores, experimentum cum rebus sua natura levibus, ut globo ligneo, sed qui glutine aliquo forti tabulae adhaereat; et nunc chorda eadem, impellatur. Si jam verum est resistantiam corporis projecti ad projectionem, esse causam ictus a projecto majoris[,] sequitur tantum, imo multo majorem inferri ictum a globo isto [ligneo], 20 quam a plumbeo libero, quia colla, sive gluten efficit, ut difficilius impelli potuerit globus ligneus, quam impulsus fuissest plumbeus. Et cum credibile sit ictum non fore tantum; hinc eo posito sequeretur, nec resistantiam ad motum esse causam fortis ictus a projectis impressi. At hoc experimentum difficulter conciliabitur cum primo, ubi credo in aqua ictum fortem non inferri, ab eo quod in aqua parum ponderat. Conciliando utrumque 25 dicendum non resistantiam ad primum impressum, sed ponderationem seu gravitationem

7 *Am Rand:* Utile est planum esse in fundo aquae super quo propellatur.

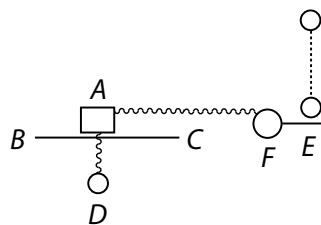
10 *Am Rand:* Imo forte posterius eveniet.

1 restituere. (1) Pone (2) Primum *L* 2 quam (1) ut corpus in (2) idem *L* 4 ut (1) in aqua
ubi (2) aquae *L* 11 horizontali *erg. L* 12 constat *L ändert Hrsg.* 12 vis (1) ictus
imprime (2) projicientis (a) impellatur (b) propellatur, *L* 14 ponderis; (1) an scilicet ictus (2) quae
scilicet sit ictuum, | quem *ändert Hrsg.* | (a) in (b) sub *L* 20 ligno *L ändert Hrsg.* 23 hinc
(1) sequitur (2) eo posito sequeretur *L* 24 impressi. (1) At (2) Quid vero si nihilomin (3) At *L*
24 ubi (1) suppono (2) credo *L* 26 primum (1) ictum (2) impressum, *L* 26 sed (1) pondus
(2) ponderationem *L*

esse causam ictus fortis. At cur ita ponderatio? Nonne quia resistit ad ictum imprimentis? Aut alia ratio comminiscenda, aut aliter experimenta evenire necesse est. An dicendum foret corpus in tantum recipere ictum, in quantum jam movetur, resistantiam a glutine non esse motum, resistantiam a pondere esse. Sed hujus hypotheseos difficile foret rationem reddere nisi diceremus unumquodque in tantum agere ac pati in quantum est. Esse autem in quantum agit. Idem glutinis experimentum corpori in aqua librato adhiberi potest, ut appareat an prima ad ictum resistantia horum phaenomenorum causa sit. Cera in Sclopetis hunc habet usum, quod longitudinem Sclopeti supplet.

(4) Faciendum est experimentum displosionis cum cera in arcu, secund. experim. 3. ictus non foret fortior, si scilicet prima resistantia non esset causa fortis ictus. At idem fiat in Sclopeto, ratio [5 v°] discriminis, ni fallor, quod arcus agit tota vi determinata eo momento quo a projecto deseritur, qui ictus ob moram non increscit. At in Sclopeto non primo momento omnis consumitur ictus pulveris, sed absolvitur displosio. Sed nondum ista satisfaciunt. Fiat ergo Experim. 5.

(5) Observetur an oriatur differentia, si pila arcu explosa cum chorda adducta fuit, aut si a chorda sub finem restitutionis inventa est. Ego discriminem subesse puto nullum. At in Sclopeto alia res, nam si Sclopetum breve perinde est, ac si sagitta avolaret arcu nondum plene restituto. Quare et quae moram conciliant, conducunt ictui. Unde patet cur nimia longitudo inutilis sit imo noceat, ubi scilicet restitutio omnis facta est, tunc enim de reliquo mora pilae in Sclopeto tantum vim ejus attritu diminuit.



[Fig. 3]

3 foret erg. L 3 movetur, | et gestr. | resistantiam L 8 quod (1) idem ad longitu (2)
longitudinem L 9f. (4) (1) Si experimenta docerent vim projectionis, a | prima erg. | resistantia
projecti esse, res ita explicari posset, quod scilicet difficultas (2) Faciendum [...] arcu, (a) credo (b)
secund. [...] resistantia (aa) nihil (bb) non [...] fortis ictus. L 11f. determinata (1) statim (2) eo
momento L 17 si | pila aut gestr. | sagitta L

Redeamus ad copta de Detrimento, ubi corigo me, credoque ictum nimis celerem plus etiam difficultatis sentire, in attritu superando. Explicitur gluten corporis *A* ad planum *BC*, per pondus quo corpus *A* retinetur in eo loco, quod si jam impellitur quanto celerior est ictus [tanto] celerius ascendet pondus *D*, at [quanto] pondus *D* celerius ascendit tanto resistit magis. At hinc sequitur paradoxum, nimirum majore ictu minus effici. Idque quodammodo verum est, sed recte explicandum. Sane etsi ictus infinitus sit si ponderi comparetur, tamen et resistentia ponderis tunc fit infinita. Ponamus aliud pondus lapsu suo in *E* circumagere trochleam *F*, et attrahere corpus *A*, atque allevare pondus *D*. Sane primo impactus momento haud dubie attollet *D*, sed ob celeritatem elevationis, id fortissime resistet, citoque omnia in verum redibunt modum depereunte 10 paulatim accessione accelerationis. Ponamus jam simpliciter incumbere, quanto Trochlea *F* major est, tanto *D* difficilius elevabitur. Certum est ergo, quid celeriter impingat in *A*, duo consideranda, quantitatem agentis, et celeritatem. Quantitatem scilicet difformitatis, et vim restitutionis. Si vis ipsa seu quantitas difformitatis minor sit pondere *D*, aucta utcunque celeritate attolletur pondus fateor, sed ad certam quandam distantiam, 15 quoniam et fortissime resistet. Imo forte ne attolletur quidem ab ictu, utcunque is sit infinite celerior pondere, quia is et infinitam resistentiam sentiet, imo non sentiet: ascensus enim tantus est quanta celeritas impingentis in quolibet momento. Imo sentiet. Nam haec celeritas est infinita ratione primae celeritatis, qua motus coepitus erat. Ergo concludere mihi posse videor non attolli pondus ob majorem ictus celeritatem, nisi et vis sit major. 20 Distinguenda vis a nisu, ut pondus a ponderatione. Haec tamen accuratius excutienda, et ut experimentis stabiliantur: (6) experimentum primum, an fortius agat arcus si restitutio integra ei permittatur, quam dimidia, ac de eo primum non dubito. Nam ad se restituendum quilibet momento nova vi naturae agitur, etsi ea vis sit decrescens. Hoc

2f. gluten (1), ope (2) corporis [...] *BC*, (a) ope (b) per *L* 4 quanto *L ändert* Hrsg. 4 quando *L ändert* Hrsg. 6 explicandum. (1) Ajo ergo: Si vis impressa, id es (2) Id est (3) Sane *L* 9f. celeritatem (1) id etiam fo (2) elevationis, id fortissime *L* 12 elevabitur. (1) Sed r (2) Certum est *L* 13 quantitatem | virtutis *gestr.* | agentis, *L* 14 Si (1) quantitas (2) vis *L* 14 difformitatis (1) major (2) minor *L* 14f. *D*, (1) ictus (a) minor (b) major (2) aucta utcunque celeritate *L* 17f. resistentiam sentiet, (1) ab ascensu infinito, quem (2) imo [...] enim *L* 18 est (1) quantus (2) quanta *L* 18 celeritas (1) cadentis (2) impingentis *L* 21 ponderatione. (1) Caeterum ex his colligo (2) Haec tamen *L* 22 (6) erg. *L* 23 dubito. | Imo dubium subest. *gestr.* | Nam (1) corpora (2) sagittam jam (3) ad *L*

13f. quantitatem [...] celeritatem [...] Quantitatem [...] vim: Anstelle der vier Akkusative sollten Nominalive stehen.

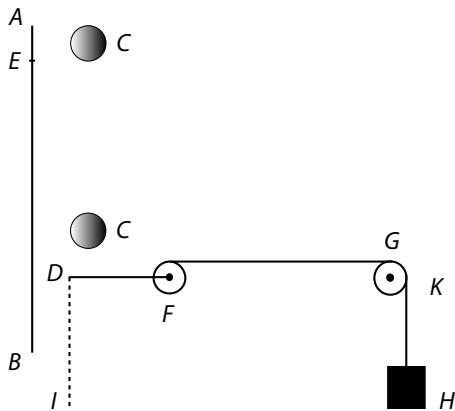
stabilito, (7) emittatur globus ex arcu, ac primum ex arcu parum, deinde ex arcu integre restituto, ita ut ictus dirigatur in corpus, ponderis ita temperati, ut paulo minor sit vis ejus vi arcus integre tensi, vel restituti, paulo major vi arcus ex parte tensi vel ex parte restituti, vel brevius chorda arcus in pondus agat. Quod si jam ista Hypothesis vera est, sequitur, chordam non superare pondus, nisi vis arcus eo momento adhuc vi ponderis major est; nec considerabitur quod ab acceleratione accessit. At si fortior adhuc est, tunc acceleratio se faciet sentiri. (Videndum jam an sint obstacula quaedam, quorum resistentia non augeatur celeritate impingentis. Et esse arbitror nulla.) Imo ex his sequitur absurdum, quod scilicet corpus cadens aliud aequiponderans, aut non multum praeponderans non attolleret[;] quod est contra experientiam. [8 r°]

[*Teil 2*]

Credebam me naturam ictus plene tenere, sed nunc neque me, neque alios in ea re satisfecisse invenio. Esto linea *AB*, repraesentans tempus quo descendat corpus *C*. Primo momento agat nisu primo, qui sit instar lineae *AE* infinite parvae, seu incipiat moveri, et quia quolibet momento tantundem novi impetus accipit, ideo impetus in fine temporis *B* erit ad impetum primum, ut linea *AB* ad lineam *AE* seu ad punctum. Ictum ergo quem inferet Galilaeus et post eum, qui rem magnam demonstrasse sibi in eo visus est Borellus, ajunt esse infinitum. Ego vero ajo celeritatem esse infinitam, vires seu ictum quem inferat non esse, nec ex illa Hypothesi explicari posse, cur corpus fortius agat, quando altius lapsum etsi explicari possit celeritas motus. Quod ita demonstro. Cogitetur impingere corpus *C* in dentem *DF*, ex trochlea *F* exeuntem, atque ita circumacta trochlea *F* circumagi et trochleam *G* intercedente fune *FGH*, atque ita et elevari pondus *H*. Jam pone corpus *H* esse gravius corpore *C*, et tamen, ut experientia docet ab eo attolli, utique si

1 (7) *erg. L* 2 corpus, (1) quod (2) tanti (3) ponderis ita temperati *L* 3 vel restituti *erg. L*
 5 nisi (1) pondus (2) vis restitutionis (3) vis arcus *L* 10–13 experientiam. (1) Credideram olim
 ictu aliquo corporis quantulicunque corpus quantulumcunque nonnihil moveri, quam sententiam nunc
 retracto jamque ad speculationem quandam redeo, olim a me intermissam: (2) Credebam [...] invenio. *L*
 13 *AB*, (1) in qua (2) repraesentans [...] quo *L* 14 moveri, | seu eo momento aget *gestr.* | et
L 19 illa (1) ratione ex (2) Hypothesi explicari *L* 19 corpus | acceleratum *gestr.* | fortius
L 23 pone (1) celeritatem corporis (2) corpus *L*

17 Galilaeus: G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69–73. Siehe dazu oben, N. 9. 17f. Borellus:
 G. A. BORELLI, *De vi percussionis*, Bologna 1667, cap. XXVII–XXIX (S. 192–210).

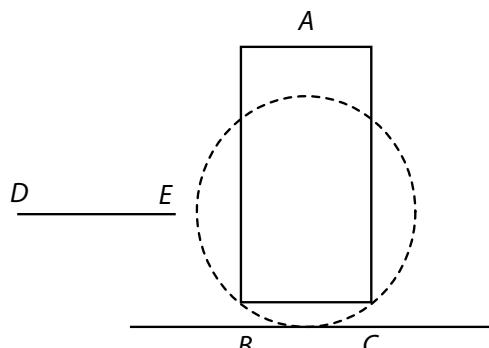


[Fig. 4]

ea, quam retuli hypothesis vera est, id tribuendum est celeritati corporis *C*, quae quod ejus ponderi deest compensat. Sed hic ecce incommodum ingens, si post impactum corpus *C* descendit ad profunditatem quantulamcunque *DI*, corpus *H* ascendet ad aequalem ei, *HK*. Absurdum autem est corpus aliquod magis grave ascendere ut minus grave tantumdem descendat. Cum hac ratione natura agat contra seipsam. Non descendet ergo 5 corpus *C*, usque ad *I*, id est non descendet omnino, nec ulla ratione attollet *H*, cum *DI* posita sit quantulacunque. Nondum ergo video cur corpus ab alto lapsum, aliud gravius in aliquantulam altitudinem attollat. Sed huic objectioni respondetur, naturam magis deprimere corpus leve, sed fortiter conans, quam grave debiliter conans, quia non est 10 gravitas, sed gravitatio seu conatus qui considerari debet. Quare concludo celeritatem motus non augere resistentiam ab attritu.

Redeo jam ad contemplationem corporum quae aliis innituntur, propellendorum. Ponamus in plano horizonti parallelo *BC* esse corpus *A*. Id impellenti resistet attritu, qui a plani *BC* scabritie oritur, nec impelli potest, nisi vel abrasio resistentibus vel inflexis, vel superatis. Si abradenda sunt patet variari difficultatem pro corporis plani friabilitate; 15

2f. si (1) natura co (2) post [...] corpus *L* 4f. magis grave (1) tantum ascendere quantum necesse est (2) ascendere [...] tantumdem *L* 8 in (1) alio (2) aliquantulam *L* 8-11 attollat. (1) Necesse est ergo rem non a celeritate corporis aucta, etsi aucta sit, sed ab aucto (2) Sed [...] attritu. *L* 12f. contemplationem (1) rotarum circumvolvendarum (2) corporum [...] propellendorum. (a) Ea ponamus in plano esse (b) Ponamus [...] esse *L* 15 superatis. (1) Pone jam impelli (2) Si *L*



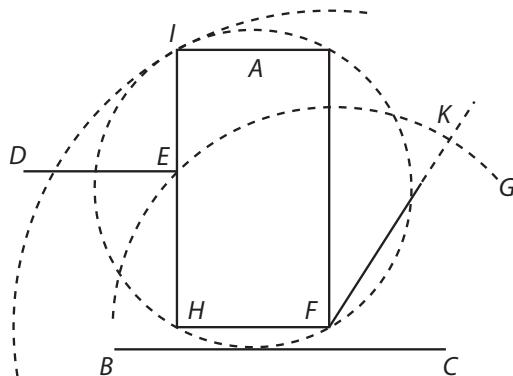
[Fig. 5]

si inflectenda pro duritie, si superanda pro inaequalitate. Sed cum ista infinitas continent varietates, ideo ut ad calculum res queat revocari facilius, considerabimus attritum ut uniformem quandam causam, quae motum impedit, instar glutinis cujusdam, aut infinitorum in omnibus punctis ponderum appensorum. [8 v^o]

5 Jam ponamus corpus *A*, impelli linea *DE*. Alibi autem a me ostensum est in linea qualibet alias omnes contineri, ideo qui impellit in linea *DE*, is etiam impellere putandus est in linea circulari *EG*, quae centro *F*, radio *FE*, describitur. Et ex omnibus lineis possibilibus, quibus impulsus cogitari potest fieri, ea eligetur, qua facilime exitum sortitur impulsus, quia ex omnibus punctis lineae *HF*, remotissimum a puncto impactus *E* est punctum *F*, ideo maximus etiam radius *FE*, at maximo radio, major motus, seu facilior exitus. Haec causa est cur corpora, quae nonnihil excelsa, atque excelso loco impulsa, 10 facilius evertantur quam propellantur, caeterum quanto minor est [*HF*] et major [*EH*] tanto facilior eversio est; cuius rei ratio est, quod quanto *HF* longior est, tanto magis corpus ponderat in *H*, tantoque difficilius elevatur, quod tamen ad eversionem necesse est. Conferenda gravitas corporis in *H* ex centro *F*, cum attritu [ipsius] *HF*. Ergo si [*HF*] 15 brevis, corpus facilius evertetur et si attactus parum versus *H*, multum versus *F*. Sed [haec] facilia, corpus eversum ponatur in aliam quandam faciem *FK*, qualis fuit *HF*, pro-

4f. appensorum. (1) Quibus ita positis (2) Jam ponamus *L* 11 quae (1) alto sa (2) nonnihil [...] loco *L* 12 *EH* *L* ändert Hrsg. 12 *HF* *L* ändert Hrsg. 15 Conferenda | ergo gestr. | gravitas *L* 15 corporis (1) ex *H* (2) in *H* *L* 15 ipso *L* ändert Hrsg. 15 Ergo (1) quanto (2) si *L* 15 *HI* *L* ändert Hrsg. 17 hae *L* ändert Hrsg.

5 Alibi: Stelle nicht nachgewiesen. Siehe aber LSB VI, 2 N. 424, S. 281.16-18.

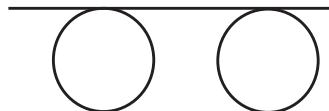


[Fig. 6]

cedere, ac denique ipsas HF , et FK , esse admodum parvas atque sic satis uniformes, habebimus id quod rotam vulgo appellamus, in quo linea HF valde parva, EH infinites major, ideoque eversio facillima, et continuo repetenda ob figurae in se recurrentis uniformitatem. Manifestum est autem huic eversionis motui attritum non obstare, neque aut raptura flexuque partium scabrarum, neque subsultatione corporis ad eas separandas opus esse. Hinc jam colligitur quanto rotae sunt majores tanto esse utiliores, eo enim major est linea FE .

5

Hinc colligo si currus non [centris] rotarum inniteretur, sed tangentis more ipsi circumferentiae incumberet, celerius iturum. Sed rationem habuisse homines, quod centris incumbere maluerunt, quia ita eadem rota perpetuo servit, at posteriore modo continua 10 rotarum serie ad currum perpetuo sustinendum opus foret aut arte, qua rota deserta seu posterior subito inter priores collocaretur. Nec credo lucrum fore tantum, ut incommoditatem sit pensaturum. Cur rotae radios habeant, non solidae sint orbium instar ratio est, ut quantum poterat, salva firmitate de pondere detraheretur. Patet quoque cur viatores,



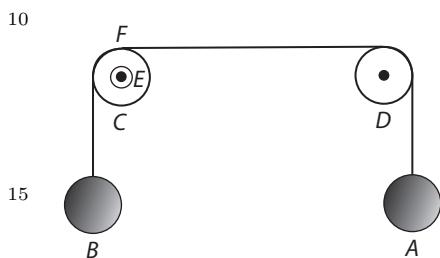
[Fig. 7]

2 parva, (1) AK (2) EH L 8 centris, L ändert Hrsg. 12 collocaretur (1), quod nescio
an (2). Nec credo L 13 radios erg. L



[Fig. 8]

Minueretur adhuc amplius attritus, si currus non inaequalibus plateis aut etiam profunda terra limoque, sed tabulis planis, irent, quem in finem fieri posset, ut Tabulae se perpetuo substernerent rotis, aliae atque aliae, atque invicem redeuntes. Quod et nonnullos non infeliciter molitos intelligo. [9 r°]



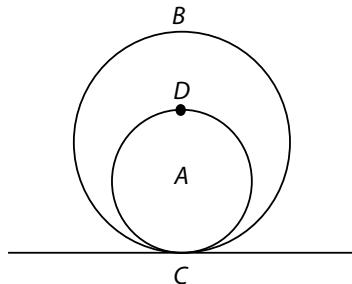
[Fig. 9]

unde et facile superatur attritus qui restat in ipso *E*, rotae contra axem, non tantum, quod exiguis esse potest, et quod potest ungi, hoc enim idem quodammodo praestari posset in loco attactus, *F*, sed quod vis movens distantia a centro multiplicatur, unde quanto trochlea major, et circulus exiguis *E*, vel attactus axis et trochleae minor, tanto facilior motus. Verum est a trochleae magnitudine aliud oriri incommodum, nam circuli circumferentia magis accedit rectae, ac proinde attritus major, sed ea incommoditas, compensatur vi aucta, cum attritus qui superest sit exiguis.

Esto circulus *A* in circulo *B*, quem intus tangit circulus, *A*, eo loco quo circulus *B* tangit planum seu in *C*. Ponatur circulus *A*, esse superficies cylindrica provolvaturque, quaeritur an aliqua in ea re utilitas, volvens tangere intelligatur in *C*, *D* aget circa *C* velut centrum motus, nec referre arbitror, planum immediate an circulum *B* attingat. Imo contra circulum [*B*] nocere arbitror tum pondere suo, tum attactu, qui major est quam ipsius circuli *D*.

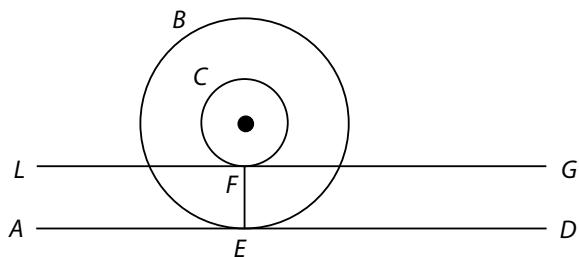
19 agat (1) centro (2) radio *L* 23 quanto (1) vis movens major, (2) trochlea major, *L* 24f. nam (1) circulus (2) circuli circumferentia magis *L* 25 accedit (1) plano (2) rectae, *L* 25 sed (1) id (2) ea *L* 27 tangit | circulus erg. |, *A*, *L* 29f. circa (1) centrum (2) *C* velut centrum *L* 31 *D L ändert Hrsg.*

(les Tonnelliers) tonnas sive vasa lignea facilius per plateas provolvant, quam portent, etsi enim attritus obstet provolventi, non obstet portanti, tamen portans onus sustinet, quod cum provolvis sustinet terra. Attritus autem valde diminutus est, ope rotae.



[Fig. 10]

Subjicere placet, solutionem difficultatis de duabus Rotis concentricis ab Aristotele [motae], de qua commentatores ejus mechanici, sed et Galilaeus et Tacquet, et Franciscus Linus aliquique acriter disputavere. Rota *B* volvatur super plano *AD*, in ea descriptus intelligatur circulus ei concentricus *C*; dum circulus *EB* provolvitur usque in *D* ubi *E* rursus ad planum revenisse ponatur[,] patet rectam *ED* aequari circulo *BE*, eodem 5



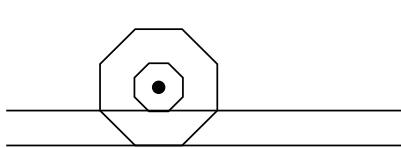
[Fig. 11]

2 motam *L* ändert Hrsg. 4 dum (1) rota (2) circulus *L*

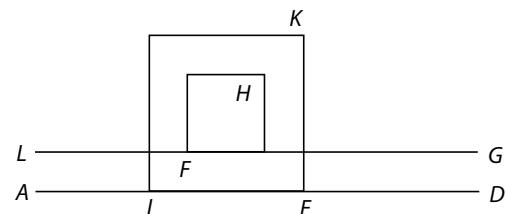
1 Aristotele: *Mech.* 24, 855a28-856a38. 2 commentatores ejus mechanici: Etwa A. PICCOLOMINI, *In mechanicas quaestiones Aristotelis paraphrasis*, Rom 1547, cap. XXIX, S. 51r-54r; G. BIANCANI, *Aristotelis loca mathematica collecta et explicata*, Bologna 1615, Nr. 263, S.188-190; B. BALDI, *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes*, Mainz 1621, quaestio XXIV, S. 146-150; I. DE GUEVARA, *In Aristotelis mechanicas commentarii*, Rom 1627, quaestio XXIV, S. 205-224. 2 Galilaeus: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 21-26 (*GO VIII*, S. 68-72). 2 Tacquet: A. TACQUET, *Dissertatio physico-mathematica de circulorumvolutionibus*, in *Opera mathematica*, Antwerpen 1669, S. 143-168. 3 Linus: F. LINE, *Tractatus de corporum inseparabilitate*, London 1661, cap. XXV-XXVII, S. 170-189.

tempore et circulus FC circuitum absolvet, et quando E perveniet in D tunc F perveniet in G . Jam circulus FC continue applicatur rectae FG , ergo ejus circumferentia, rectae FG aequalis, at recta FG aequalis rectae ED , et recta ED circumferentiae EB . Ergo circumferentia FC circumferentiae EB , quod est absurdum. Haec ut clarius intelligantur,
 5 filum circumligetur circumferentiae EB quod iter provolvendo relinquet in plano. Rota FC ponatur exire nonnihil ex rota [EB], et similiter in plano substrato [FG] volvi, eique filum esse circumligatum, deinde circulorum loco polygona substituantur. Respondetur jam negando, polygonum interius plano FG perfecte congruere[:] dum enim polygonum super centro E erigitur tunc punctum F surgit in H , et punctum I in K ac proinde
 10 deseritur planum LG . [9 v°] Nec refert dicere in circulo ob latera polygoni ejus infinite parva, etiam elevationem fore infinite parvam, ac proinde contemmendam: nam etsi latera sint infinite parva, sunt tamen infinita multitudine. At vero infinite parvum infinites repetitum, quantitatem componit finite parvam, sive ordinariam, neque contemmendam.

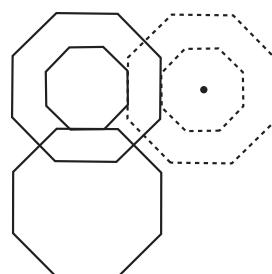
[Zeichnungen am unteren Rand von Bl. 9 r°:]



[Fig. 12]

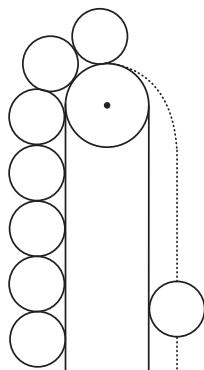


[Fig. 13]



[Fig. 14]

2 applicatur (1) lineae (2) rectae L 6 CF L ändert Hrsg. 6 CF L ändert Hrsg.
 13 repetitum, (1) rem (2) quantitatem L



[Fig. 15, gestrichene Zeichnung ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text, ursprünglich auf Bl. 8 r°:]

[Fig. 15]: Ähnliche Zeichnungen finden sich in N. 9, N. 18 und N. 95.

31. DE DETRIMENTO MOTUS. FROTTEMENT

[April 1675]

Die folgenden drei Stücke bilden sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich des Textträgers eine geschlossene Einheit. N. 31₁ ist ein Auszug aus: JOHN WALLIS, *Mechanica sive De motu*, London 1670-1671; Thema des exzerpierten Textes ist die Verzögerung der Bewegung eines Körpers durch eine hindernde Kraft wie etwa den Widerstand des umgebenden Mediums. N. 31₂ knüpft an Wallis' Ansatz an und entwickelt ihn weiter; schließlich wird zur mathematischen Beschreibung der Verzögerung die logarithmische Funktion verwendet. N. 31₃ nimmt das Ergebnis von N. 31₂ wieder auf; der Text bleibt aber ein Bruchstück. Sämtliche drei Stücke sind ferner auf demselben Blatt verfasst worden. N. 31₂ ist durch Leibniz' eigenhändigen Vermerk auf April 1675 datiert. Es liegt demnach nahe, diese Datierung auch für N. 31₁ und N. 31₃ zu übernehmen.

31. AUSZUG AUS JOHN WALLIS, MECHANICA SIVE DE MOTU

10

Überlieferung:

L Auszug: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4°. 15 Z. am Anfang von Bl. 12 r°; der übrige Text auf Vorder- und Rückseite gehört zu den Stücken N. 31₂ und N. 31₃. Blattränder unregelmäßig, aber ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Teil eines Wasserzeichens.

15

Cc 2, Nr. 944

20

[12 r°] Wallis. *De motu* part. III. cap. 10. prop. 2. *In motu retardato [...] si posito aliquo celeritatis gradu quo feratur mobile, ut C. intelligatur vis impeditiva in se aequabilis, continuo accedere, quae propterea singulis momentis tantundem demat, fient celeritatis gradus continuo sequentes: [...] C - 1. C - 2. C - 3. C - 4. etc. puta usque ad C - C □ 0 ubi motus primo positus plane absumitur.*

Adeoque si porro continuetur ablatio puta ad C - C - 1. C - C - 2. C - C - 3. [...] etc: hoc est ad 0 - 1. 0 - 2. 0 - 3. [...] etc. vel ad -1. -2. -3. [...] etc. sitque vis illa impeditiva, non impeditiva simpliciter, sed in contrarium motiva, habebitur motus in partes contrarias cum celeritatis gradibus, 1. 2. 3. [...] etc. [...] si vero simpliciter impeditiva sit, ubi ad C - C pervenitur, tollitur motus, sed quicunque deinceps succedat impedimenti gradus utut fortius impediatur, non tamen in contrarias partes pellit. Supponitur [utique] vim motricem non habere. Prioris instantiam habemus in motu gravium sursum projectorum, seclusa

26 utrique L ändert Hrsg. nach Vorlage

*consideratione impedientis medii, ubi post superatam a gravitate vim sursum projicien-
tem, descendit grave. Posteriorem quadrantem refert motus pro-
jectorum (seclusa gravitatis consideratione), in quam cun-
que partem, ubi medii densitas vim projectricem obtundit,
et sensim minuit, tandemque tollit, sed non in partes con- 5
trarias repellit.* Haec ille.

31₂. DE DETRIMENTO MOTUS. FROTTEMENT**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4°. Etwas weniger als 1 1/2 S. Das Stück N. 31₂ schließt unmittelbar an N. 31₁ an. In der Mitte von Bl. 12 v° beginnt Nr. 31₃. Überschrift und Datierung nachträglich hinzugefügt. 10
Cc 2, Nr. 945 B

[12 r°] April 1675

De Detrimento Motus. Frottement

Ut consideretur retardatio a resistantia medii ponatur pila A labi motu uniformi, et
obstacula superanda reperire B, D, E. Ponenda autem sunt obstacula virium aequalium. 15
Jam majori celeritati magis etiam obsistit obstaculum.

Motus ipsius A, sit m , fiet vis ejus Am . Resistantia ipsius B sit r , et tota resistantia
erit Br . Ponatur aliquod pondus esse elevandum a motione obstaculi. Quod pondus ad
ipsum pondus A, habeat rationem $\frac{b}{r}$, et erit $\frac{b}{r}A$. Celeritas ipsius A, sit C , erit vis ejus
 CA . Ergo resistantia ipsius B erit $\frac{b}{r}CA$. Ergo si per minimum tantum spatium fingamus 20

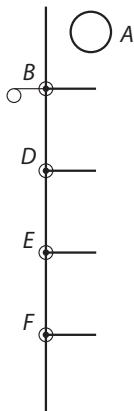
12 April 1675 erg. L 13 De Detrimento Motus. Frottement erg. L 14 motu
uniformi erg. L 16f. obstaculum. (1) Conatus (2) Motus L 19 $\frac{b}{r}A$. (1) Motus (2) Celeritas
L 20 Ergo (1) vel a (2) si L

6 ille: J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, S. 647f. (WO I, S. 994). Unterstreichung von Leibniz.
Auslassungszeichen vom Hrsg.

attolli pondus ita ut nulla habenda sit spatii ratio, erit vis ipsius A , post impulsum $CA, \sim 1 - \frac{b}{r}$.

Secunda autem resistentia est non amplius $\frac{b}{r} CA$, sed $\frac{b}{r} A$, obstaculum ductum in celeritatem residuam $C, \sim 1 - \frac{b}{r}$ seu: $\frac{b}{r} - \frac{b^2}{r^2}, \sim CA$.

5



Adeoque post hoc obstaculum quoque superatum residua ipsius A celeritas est: $1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}, \sim C$ quae rursus ductu in $\frac{b}{r} A$, dabit tertiam

Resistentiam: $CA, \sim \frac{b}{r} - \frac{2b^2}{r^2} + \frac{b^3}{r^3}$.

10

Adeoque post hoc quoque superatum obstaculum residua ipsius A celeritas est: $1 - \frac{3b}{r} + \frac{3b^2}{r^2} - \frac{b^3}{r^3}, \sim C$ quae rursus ductu in $\frac{b}{r} A$, dabit

quartam resistentiam: $CA, \sim \frac{b}{r} - \frac{3b^2}{r^2} + \frac{3b^3}{r^3} - \frac{b^4}{r^4}$.

Adeoque post hoc quoque superatum obstaculum residua ipsius

A celeritas erit: $1 - \frac{4b}{r} + \frac{6b^2}{r^2} - \frac{4b^3}{r^3} + \frac{b^4}{r^4}$. Nec opus est ultra progredi, satis enim apparat ratio progressionis.

15

Nimirum si vis quaedam uniformi celeritate progrediatur nisi quatenus celeritas ejus obstaculo objecto diminuitur qualis esset motus projectorum, nulla ponderatione gravitatis, ut in plano horizontali; et obstaculum quoque sit uniforme sive semper aequale:

4 Am Rand, schräg und gestrichen: Nimirum quantitate aliqua data secunda^[a] $1 - \frac{b}{r}$.

sequens ita fiet: quaelibet quantitas ducta in $\frac{b}{r}$ subtrahatur a se ipsa.

[a] secunda (1) $\frac{b}{r}$ (2) $1 - \frac{b}{r}$. (a) reliquae ita fient: (b) sequens ita fiet: L

1 ita [...] ratio erg. L 2f. $CA, \sim 1 - \frac{b}{r}$ (1) et post secundum obstaculum superatum, erit $CA, \sim 2 - \frac{2b}{r}$

et post tertium superatum $CA, \sim 3 - \frac{3b}{r}$ vel pro 1. 2. 3. ponendo $\frac{y}{r}$, fiet post quodcumque obstaculum

superatum, vis residua: $CA, \sim ry - \frac{yb}{r^2}$ (2). Secunda autem resistentia L 15f. qualis [...] horizontali erg. L 16-S. 263.1 uniforme (1) : nec (2) et obstaculum (3) sive semper aequale: nec L

nec dimovendum, nisi per spatium infinite parvum, quemadmodum si corpus projectum gravitate carens per medium perfecte homogeneum, tenacitate quadam praeditum ferri intelligatur. Tunc vi ipsa posita ut 1. et obstaculo ut $\frac{b}{r}$, erit primo loco vis ut 1, secundo lo-

co ut $1 - \frac{b}{r}$. latus[;] tertio ut quadratum $1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}$; quarto ut cubus $1 - \frac{3b}{r} + \frac{3b^2}{r^2} - \frac{b^3}{r^3}$, quinto

quadrato-quadratum $1 - \frac{4b}{r} + \frac{6b^2}{r^2} - \frac{4b^3}{r^3} + \frac{b^4}{r^4}$ et ita porro. Id est[;] Numerorum Combinato- 5
riorum series exponantur signis alternatim affirmatis et negatis; et terminis progressionis Geometricae, ab unitate incipientibus ratione $\frac{b}{r}$ continue, unusquisque terminus seriei per eundem ordine terminum progressionis multiplicetur. Quodsi cogitemus praeterea vim ipsius A , esse continue acceleratam longe ni fallor implicatior erit inquisitio. Crescent enim vires cum locis ut differentiae [applicatarum] parabolae ad axem. Eadem autem decre- 10
scent modo dicto. Non dubito arcanam aliquam in his latere calculi harmoniam, sed quam forte eruet posteritas. $(\sqrt{2ax + a\beta} - \sqrt{2ax}) \cap z. [2ax] + \beta a \cap z' + 2z\sqrt{2ax} [+ 2ax]$. Unde

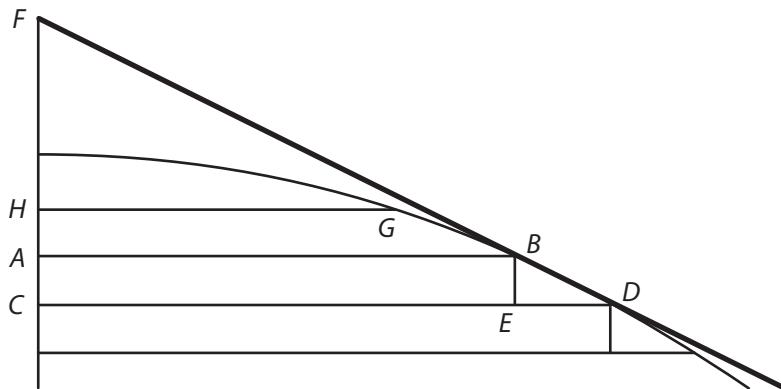
$\beta^2 a z' \cap 8z^2 dx$, sive $z \cap 2\beta \sqrt{\frac{2a}{x}}$.) [12 v°] Genesis autem seriei prioris, cum scilicet vis aequabilis esse ponatur, ita brevissime enuntiari potest: Terminus seriei quilibet ducatur in quantitatem constantem $\frac{b}{r}$, factus ab ipso termino auferatur, residuum erit terminus 15 sequens.

6f. Über progressionis Geometricae: $(\text{Imo sunt potestates ab } 1 - \frac{b}{r}.)$ NB

1 nec (1) nisi (2) dimovendum, nisi L 2 perfecte | liquidum, sive *gestr.* | homogeneum L
3 primo (1) momento vis (2) | momento *streicht Hrsg.* | loco vis L 4 latus *erg.* L 4 qua-
dratum *erg.* L 4 cubus *erg.* L 5 quadrato-quadratum *erg.* L 5 est[;] (1) Numeri (2)
Numerorum L 10 ut (1) applicatae (2) differentiae [applicatarum] L 10 applicatae L ändert
Hrsg. 14f. potest: (1) quantitas (2) Terminus (a) progressionis quilibet (b) seriei [...] quantitatem
 L 15 $\frac{b}{r}$, (1) productu (2) factus L

12 $\sqrt{2ax + a\beta}$: Der richtige Radikand lautet $2ax + 2a\beta$. Der Fehler wirkt sich auf den berechneten Wert von z aus. Der richtige Wert ist $z = \beta \sqrt{\frac{a}{2x}}$.

Ex linea CD quaeratur linea AB . Nempe $\frac{ED}{\beta \sqcap BE} \sqcap \frac{CD}{CF}$. Ergo $ED \sqcap \frac{CD\beta}{CF}$. Jam
 $AB \sqcap CD - ED$. Ergo $AB \sqcap CD - \frac{CD}{CF}\beta$ sive $\frac{AB}{CD} \sqcap \frac{CF - \beta}{CF}$. Jam in nostro casu
 $AB \sqcap CD - \frac{b}{r}CD$. Ergo $\frac{\beta}{CF} \sqcap \frac{b}{r}$. Erit ergo CF linea constans $\sqcap \frac{r\beta}{b}$. $HG \sqcap AB$, $\sim 1 - \frac{b}{r}$ et
 $AB \sqcap CD, \sim 1 - \frac{b}{r}$. Ergo $HG \sqcap CD, \sim 1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}$. Unde illud quoque necessario concluditur
5 ipsam b esse infinite parvam, alioqui enim statim antequam per spatium continuum
quantulumcunque vis progreedi posset, exhaustiri motum. Idque ex calculo patet. Nam
 CF necesse est esse lineam non infinite parvam sed ordinariam, jam β est infinite parva;
ergo etiam b dividens erit infinite parva ut eam tollat, et fiat $CF \sqcap \frac{r\beta}{b} \sqcap \frac{rb}{b} \sqcap r$. Jam cum
 CF non minus quam BE sit semper linea constans, hinc porro sequitur quae est ratio
10 ipsius differentiae ED , ad lineam constantem BE , eam etiam esse ipsius ordinatae CD
ad lineam constantem CF . Ergo eadem perpetuo erit ratio differentiarum ad ordinatas;
quia eadem perpetuo ratio est CF ad BE . Ergo progressio tam ordinatarum
quam differentiarum Geometrica est. Ac proinde linea GBD est logarithmica. Itaque si
vires relictæ a detritu sint ut numeri, spatia percursa erunt ut Logarithmi. En ergo.



[Fig. 2]

3f. $HG \sqcap AB, \sim [...] + \frac{b^2}{r^2}$. erg. L 8 etiam (1) β (2) $b L$ 14 vires (1) quaesitae (2) relictæ
a detritu L

31₃. DISSERTATION GÉOMÉTRIQUE DU FROTTEMENT**Überlieferung:**

*L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 12. 1 Bl. 4°. 25 Z. in der unteren Hälfte von Bl. 12 v°,
unmittelbar nach dem Stück N. 31₂.
Cc 2, Nr. 946*

[12 v°]

5

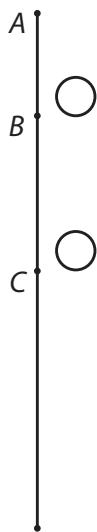
De Detrimento Motus contemplatio Geometrica:
quod mirabili naturae ingenio reprezentat Logarithmos.

Dissertation Geometrique, DU FROTTEMENT
avec la decouverte d'une propriété admirable de la nature
scavoir: que le rapport de la perte de la force aux espaces parcourus uniformement 10
est celuy des nombres aux logarithmes.

Car si nous posons qu'un corps \bigcirc soit meu dans un medium homogene AC , qui resiste à son mouvement; et que sa premiere vitesse ne soit alterée que par cette resistance: alors les forces residues (: par exemple celle, qui reste au corps \bigcirc quand il est arrivé à l'endroit B , ou C :) decroissant comme les nombres, (: au dessous de l'unité comme $1. \frac{1}{4}$ 15
ou de la progression decroissante au lieu qu'elle croist dans les tables des logarithmes :) les espaces AB , AC croistront comme les logarithmes.

9 avec (1) un (2) la L 10f. scavoir: (1) que la perte de la force par le frottement represente les logarithmes (2) que les forces residues (a) sont (b) estant comme les nombres, les espaces parcourus (aa) dans un medium (bb) avec une vitesse égale | excepté qu'elle a été diminuée $erg.$ | dans un medium | homogene $erg.$ | qui resiste au mouvement; seront comme les logarithmes. (3) que [...] parcourus | uniformement $erg.$ | est [...] logarithmes. L 11–13 logarithmes. (1) Si nous posons un corps meu (a) uniformement dans (b) dans un Medium hom (c) et dont la vitesse n'est (aa) diminuée (bb) alterée que par le Medium homogene (aaa) dans lequel (bbb) qui resiste à son mouvement (2) Si nous posons un corps meu (3) Car [...] homogene | AC $erg.$ |, [...] et que (a) la vitesse n'est (b) sa première [...] resistance: L 14f. corps \bigcirc (1) en B | au dessous de l'u $erg.$ | (2) quand [...] ou C :) (a) seront (b) estant (c) decroissant [...] nombres, (aa) (par exemple comme 1 à 2) (aaa) leur (bbb) les espaces (bb) (: au [...] l'unité L

Non est opus Tabulas continuari progressionem Geometricam decrescentem, possumus enim uti jam calculatis altius incipiendo, v.g. non ab 1. sed ab 100, et inde decrescendo versus 1. Ex Tabulis Logarithmorum eligamus numeros, quia circiter integris et brevibus numeris exhiberi possunt, et experimentis, pilae in plano polito provolutae, vel cylindri in tabula betulina propulsi, vel naviculae in aqua progredientes, videatur an circiter consentiant experimento.



[Fig. 1]

32. DE DETRIMENTO MOTUS. PARS SECUNDA

April 1675

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 6-7, 10-11. 2 Bog. 4°. 6 S. Textfolge: Bl. 10, 11 und 6 (ein Kustos am Ende von Bl. 11 v° verweist auf den Anfang von Bl. 6 r°). Auf B. 7 r° finden sich N. 33 sowie Rechnungen (Cc 2, Nr. 945 D), welche in *LSB VII* ediert werden. Bl. 7 v° ist leer. Die Bogen, sämtlich durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert, tragen mittig jeweils verschiedene Wasserzeichenotypen. 5
Cc 2, Nr. 945 C

Datierungsgründe: An einer Stelle (S. 274.5) verweist der eigenhändig datierte Text allem Anschein nach auf N. 31₂. Demgemäß muss N. 32 später als N. 31₂ entstanden sein.

[10 r°]

10

De detrimento motus pars 2^{da} April 1675

Mechanici scriptores plerique olim, non nisi de quinque Machinis Fundamentalibus, ut vocant loquebantur, Vecte, Cuneo, Axe in Peritrochio, Trochlea, Cochlea: de Libra etiam et Hydrostaticis, quaedam ex Archimede petita adjiebant. Caetera, id est potissimum negotii partem industriae atque experientiae artificum relinquebant. Primus Galilaeus 15 aliquid adjecit Archimedi, quod memoratu dignum esset: cum firmitates solidorum, et impetum illum, quem ex ipso motu gravia concipiunt calculo subjecisset. Nostro tempore Mathematici insignes feliciter laborant in Elatere penitus eruendo; quo in genere et a me observata sunt non pauca. Unum argumentum video intactum Geometris, calculo tamen in primis dignum esse; quod Detrimentum appello. Constat rotas, funes, currus[,] 20 naves, libramenta ipso contactu axium, trochlearum, pavimenti, medii liquidi plurimum

15f. Galilaeus (1) magnum (2) aliiquid *L* 17 motu (1) corpora (2) gravia *L* 18 feliciter *erg.*
L 18 penitus (1) detegendo (2) eruendo *L* 19 observata | quoque praestita *gestr.* | sunt
L 20f. funes, (1) naves motas, (2) currus naves, *L* 21 libramenta *erg.* *L* 21 contactu
(1) medii, fundi (2) axium [...] liquidi *L*

11 pars 2^{da}: Es ist nicht klar, auf welches Stück die Bezeichnung *pars secunda* Bezug nimmt.
14 ex Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus; De corporibus fluitantibus.* 14 adjiebant:

Vgl. z.B. GUIDOBALDO DEL MONTE, *In duos Archimedis aequiponderantium libros paraphrasis scholiis illustrata*, Pesaro 1588. F. COMMANDINO, *Archimedis de iis quae vehuntur in aqua libri duo restituti et commentariis illustrati*, Bologna 1565. 17 calculo subjecisset: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638.

18 a me: Stelle nicht nachgewiesen.

retardari: et inanes eorum conatus a rerum natura deludi, qui vulgaribus Mechanicorum praecepsis freti, calculo male subducto ingentia opera viribus non suffecturis aggreduntur: Id ergo nunc agendum est sedulo, tum ut calculari possit hoc virium detrimentum, tum ut machinis quantumlicet emendatis, evitetur. Scimus ingenioso clarissimi Perralti
 5 Barulco, commentariis ad Vitruvium adjecto, ingenti virium lucro maximam detrimenti partem evitari; et antlia ingeniosi cujusdam juvenis adhibito Torricelliano invento summa facilitate aquam haurit; et currus qui planam ipse sibi viam substernit, nulla itineris asperitate retardatur; et libra haberi potest, cujus summae subtilitati nihil omnino decedat attritu motus circa axem. Et Rotarum dentatarum inventa est forma qua dens a dente aequali semper facilitate moveatur: quod utile fuisset
 10 tum in primis cum pendulorum usus ignoraretur.

Quanquam enim Aristoteles crederet de tribus ieiuniorum vitium supra remedium esse; ostendunt tamen magis magisque ingenia seculi nostri, vix esse de ulla re desperandum. Quoniam tamen certum est non posse omnem omnino attritum evitari: nam et projecta
 15 ab aere tardantur, et naves ab aqua, et funes ab orbiculis et orbiculi rotaeque ab axibus; ideo detimenta virium sub calculum vocari rei Mechanicae interesse putavi.

Theoremata autem reperi expectatione pulchriora in quibus illud eminet: vim per se aequabilem a medio homogeneo diminui progressione Geometrica, cum tamen pro-

1f. qui (1) contactu corporum in punctis freti (2) vulgaribus [...] freti L 4f. Scimus (1) ingeniosum extare clarissimi Perralti Barulcon (2) ingenioso [...] Barulco, (a) quod commentariis ad Vitruvium adjectis (b) commentariis [...] adjecto, L 8 potest, (1) in qua (2) tantae subtilitatis, ut (3) cuius summae subtilitati L 9 Et (1) dentium (2) Rotarum dentatarum L 10f. forma (1) quae ante pendula reperta (2) qua (a) aequalis (aa) difficultate (bb) semper rotarum a rotis agendarum (b) dens [...] cum (aa) pendulo (bb) pendulorum usus ignoraretur. L 12 crederet (1) hoc ma (2) detimenti vitium supra L 13f. nostri, (1) non esse quod de ulla re desperemus (2) vix [...] desperandum. (a) Et (b) Quoniam L 15 aqua, (1) et rotae ab axibus (2) et funes [...] ab axibus; L 16 detimenta (1) celeritatis (2) virium L 16f. putavi. | Rem prima fronte facilem aggressus tam abstrusam reperi et profundam, ut non jam amplius mirarer intactam. *gestr.* | Theoremata L 17 pulchriora (1) ex (2) in L 17f. per se erg. L 18–S. 269.2 progressione (1) Arithmetica (2) Geometrica, (a) progressionem autem Geometricam nemo quod sciam hactenus spatio quodam exhibuit in rerum natura (b) cum [...] physico. (aa) Cujus rei (bb) Ratio est difficultatis, quod progressio Geometrica solet crescere per intervalla. (cc) Gravium L

5 adjecto: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 6 adhibito: Stelle nicht nachgewiesen. 12 Aristoteles: Stelle nicht nachgewiesen.

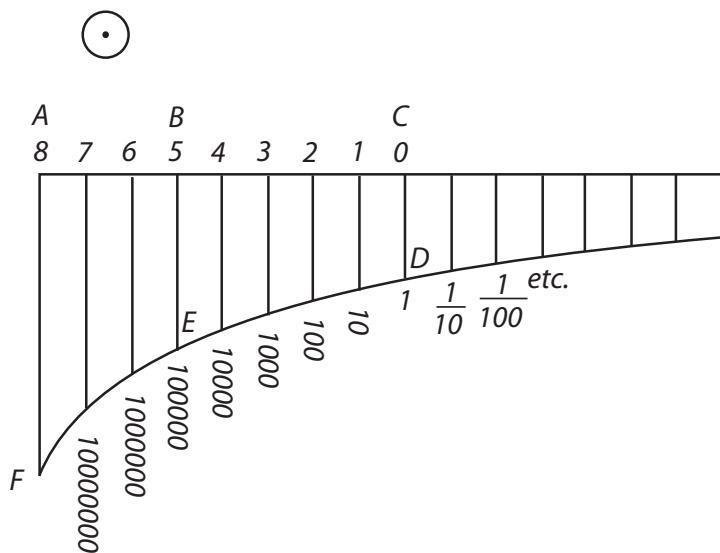
gressionem Geometricam nemo quod sciam hactenus exhibuerit motu quodam physico. Gravium acceleratio *A r i t h m e t i c a e* subest [10 v°] progressioni, Elateres per *h a r - m o n i c a m* reguntur; *G e o m e t r i c a m* ego primus reperi in *D e t r i m e n t o*.

Nam gravia labentia, vires habent arithmeticam progressionem crescentem: si Elaterem tendes, resistantiam crescere senties harmonica progressionem. Si naviculam in liquido aut pilam in plano horizontali propellas, Geometricam proportionem detimenti virium deprehendes, irrefragabili demonstratione. *L i n e a e* quoque quae gravium accelerationes designant sunt omnis generis *p a r a b o l a e* (: quarum princeps est Triangulum, secunda est parabola communis, tertia, parabola cubica sequunturque aliae in infinitum. :) Quae Elateriis adhibentur sunt *H y p e r b o l a e*; at quae detimenti progressum designat 10 *L o g a r i t h m i c a* est. Nam ordinatae ad curvam Logarithmicam a parte convexa sunt progressionis Geometricae, a parte concava sunt progressionis Logarithmicae. Unde illud denique erui theorema memorabile:

Si celeritatis per se aequabilis detimenta in medio resistente homogeneo sint ut numeri decrescentes; erunt spatia a corpore moto percursa ut logarithmi crescentes, si 15 spatia sint ut exponentes vires, vel etiam virium detimenta sunt ut termini progressionis Geometricae seu ut potestates.

Sit curva Logarithmica *DEF*, spatia percursa *AB*, vel *AC*, abscissae detimenta *BE*, *CD*. Quanquam autem in Tabulis non sint calculati logarithmi seu exponentes progressionis Geometricae decrescentis per *AF*, *BE*, *CD*, sed crescentis, hinc tamen 20 facile calculari possunt. Posito enim terminos primum et ultimum pro arbitrio sumtos esse *CD* et *AF*, data semper erit *CA*. Dato jam *BE*, virium detimento, seu numero, dabitur logarithmus ejus ordinarius ex Tabulis: is subtractus a quantitate data constante *AC*, logarithmo scilicet maximo, relinquet *AB*, logarithmum progressionis Geometricae inversae seu decrescentis; ut proinde unica tantum simplici subtractione sit opus. 25

3 in (1) attritu (2) Detimento. *L* 4 gravia (1) aequali (2) uniformiter crescentia (3) labentia, *L* 5f. aut (1) navem (2) pilam *L* 6 horizontali *erg. L* 6f. propellas, (1) senties (2) Geometricam [...] deprehendes, *L* 8 sunt (1) paraboloides (2) omnis generis *p a r a b o l a e* *L* 14. Si (1) virium per se aequalium (2) celeritatis [...] aequabilis (a) diminutiones (b) detimenta *L* 15 numeri (1), erunt decrescentes (2) decrescentes; erunt *L* 15–17 logarithmi (1), seu exponentes progressionis crescentes. (2) crescentes, [...] potestates. *L* 19 *BE*, *CD*. (1) Quoniam autem in Tabulis (2) Quanquam [...] Tabulis *L* 19f. calculati (1) numeri progressionis (2) logarithmi [...] progressionis *L* 22 erit *CA*. (1) Datis autem (2) Dato jam *L* 22f. detimento, (1) dabitur (2) seu (a) termino (b) numero, (aa) datur (bb) dabitur *L*



[Fig. 1]

Porro non detrimenta tantum sed et vires residuae sunt geometricae progressionis, nam habet hoc peculiare sibi geometrica progressio, ut incrementa ejus vel decrements sint terminis proportionalia. Porro ad veritatem theorematis per experientiam comprobandum tribus opus est experimentis. Ponatur AC metiri ipsam AB , sit ergo $AB \sqcap 1$.
 5 AC sit numerus integer $\sqcap z$. Vis in A sit a , et vis in C , sit c , erit vis in B seu b , media

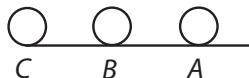
Am Rand, über [Fig. 1]: Vid. fig. 2^[a].

^[a] fig. 2: [Fig. 9] nach unserer Zählung.

Am Rand, unter [Fig. 1]: Videmus corpora ab attritu subito sisti, cum longius itura credi possint, quod fit quia progressio geometrica initio parum, at sub finem valde decrescit, v.g.^[a] $1 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{10,000} \cdot \frac{1}{100,000}$.

^[a] v.g. (1) $\frac{7}{10} \cdot \frac{49}{100} \cdot \frac{3}{100}$ (2) $1 \cdot [\dots] \cdot \frac{1}{100,000} \cdot L$

4 Ponatur (1) vis in AC esse (2) AC metiri ipsam $AB L$ 5 seu b , erg. L

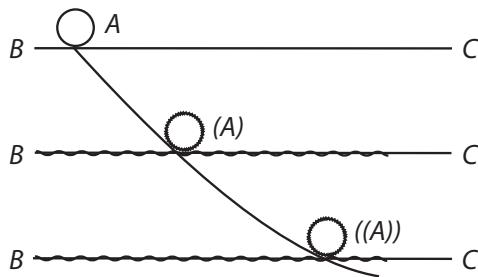


[Fig. 2]

proportionalis inter a , et c , secundum numerum z , seu $\sqrt{z}ac \cap b$. Unde patet hac ratione instrumentum fieri posse, cuius ope reperiantur quotcunque mediae proportionales physica constructione. Si $z \cap 3$ et vis in A ut 1 et vis in B $\frac{1}{4}$ erit vis in $C \cap \frac{1}{64}$ seu si vis in $A \cap 1$, vis in $B \cap b$, erit vis in $C \cap b^z$. [11 r°]

Si dum pila A provolvitur motu per detrimentum tantum alterato interea planum eam ferens BC progrediatur aequabili motu, linea $A(A)((A))$ erit rursus logarithmica quia summae scilicet progressionis Geometricae terminorum, erunt [ipsae] Geometricae progressionis, et haec est descriptio lineae logarithmicae physicae.

Melior autem executio haec ut in sulcis DE , FG currulus H duabus rotis, compositus moveatur, et in Tabula I recta ad sulcos perpendiculari progrediente, stylo, L 10 describat curvam LP .

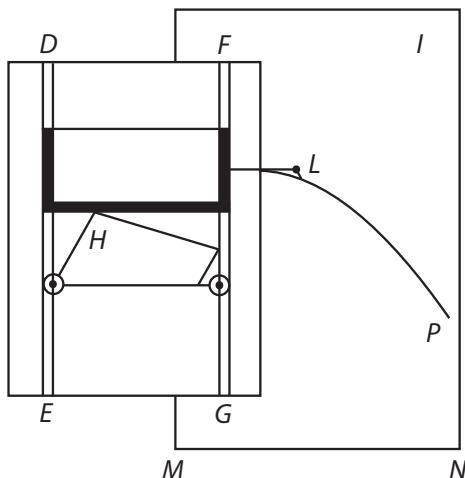


[Fig. 3]

Am Rand, unter [Fig. 2]: Generaliter^[a] Ratio vis in C ad vim in A , est multiplicata rationis vis in B ad vim in A in ratione AC ad AB .

^[a] Generaliter (1) vis in A , ad vim in C (2) Ratio vis in C ad vim in A , L

1 $\sqrt{z}ac \cap b$. (1) sive ut radices evitemus (2). Unde patet L 2 instrumentum (1) reperiri po (2) fieri posse L 7 scilicet (1) differentiarum (2) progressionis Geometricae terminorum, L 7 ipsi L ändert Hrsg. 9 ut (1) super (2) in L 9 FG (1) cylinder (2) currulus L 9f. H (1) volvatur (2) duabus [...] moveatur, L 11-S.270.1 curvam LP . (1) Sed NB non (2) Linea L



[Fig. 4]

Linea quae describitur motu composito ex aequabili, et continue retardato per D e - t r i m e n t u m , est Logarithmica .

Quae causa facit ut corpora a motu ad quietem redeant, ea facit etiam ut difficulter moveantur. Unde fit [ut] vi quadam opus sit, ad corpora etiam sine ulla gravitate, in 5 plano horizontali movenda, et eo majore, quo majus est corpus; objicies non magnitudinem corporis, sed soliditatem in quaestione esse, ex. g. libramentum ex plumbo difficilius moveri, quam ex ligno; ideoque res non attritu, quia [attritus] non est nisi superficiatum. Respondeo corpora solida plus habere etiam superficieis propriae; constant enim ex plurimis corpusculis connexis, quorum superficies medium moratur; cum porosa sint instar 10 sylvae rarae. Nemo negabit in sylva densa non tantum plus ligni, sed etiam plus corticis esse quam in rara. Ex eodem principio le trait de la balance, de qua Aristoteles et Perraltus, et effectus libramenti (: du balancier :) in horologio, sane notabilis; idem in libramento d'un Tournebroche in gyrum acto.

3 corpora (1) mota quiescant, ea facit etiam (2) a motu [...] etiam L 4 ut erg. Hrsg. 5 corpus; (1) vel potius quo (2) objicies L 7 ligno; (1) sed sciendum est (2) ideoque L 7 attritu L ändert Hrsg. 8f. plurimis (1) corporibus (2) corpusculis L 10 sylva (1) rara non tantum (2) densa non tantum L

11 Aristoteles: *Mech.* 10, 852a23-28.

12 Perraltus: C. PERRAULT, *De la pesanteur des corps*, II, ch. 3, in *Essais de physique*, Bd. I, Paris 1680, S. 93-97. Siehe hierzu N. 57 sowie LSB II 1, N. 128, S. 414.

Ex his aditus aperietur ad cognoscenda quae supersunt oscillationum arcana, nempe ut data penduli longitudine et pondere annexo, definiamus quousque prima, secunda, tertia vibratione assurgere debeat. Quod antequam fiat, nec concursuum labyrinthi quos exhibet Regnaldus apud Monconisium poterunt absolvvi. Item ad oscillantia Elateria poterit transferri. Forte etiam commodior hinc reperietur mensurae universalis determinatio sine observatione ad coelum, scilicet ut dicamus: pendulum, ejus longitudinis (si nulla ponderis ratio, aut exigua) ut prima vibratione ad talem altitudinis suae partem exurgat, est unius pedis, etc.

Sed ut in accelerationem hanc gravium inquiramus, vires quovis loci puncto quae sitae sunt: $\frac{aC}{\sqrt{ax}}$ ponendo $x \sqcap 1$ vel 2 vel 3 vel 4 etc. sive $x \sqcap b + 1\beta$ vel $b + 2\beta$ vel $b + 3\beta$ 10 etc. Prima ergo, si crescat celeritas, est: $\frac{aC}{\sqrt{ab + a\beta}} + C$. Resistentia erit $\frac{\beta aC}{r\sqrt{ab + a\beta}} + \frac{\beta}{r}C$ et residua vis erit $\frac{a}{\sqrt{ab + a\beta}} + 1, \sim C,, \sim 1 - \frac{\beta}{r}$. Cui addatur $\frac{a}{\sqrt{ab + 2a\beta}}C$, fiet $\frac{a}{\sqrt{ab + a\beta}} + 1, \sim 1 - \frac{\beta}{r},, + \frac{a}{\sqrt{ab + 2a\beta}},, [\sim] 1 - \frac{\beta}{r},,, \sim C$ residua vis. Itaque hinc jam patet series[:]

$$\begin{aligned}
 & ab \\
 10 \quad Am \ Rand: & a^2b \quad ac \\
 & a^3b \quad a^2c \quad ad \\
 & a^4b \quad a^3c \quad a^2d \quad ae \\
 \\
 & a \\
 Darüber, gestrichen: & a^2 \quad b \\
 & a^3 \quad b^2 \quad c \\
 & a^4 \quad b^3 \quad c^2
 \end{aligned}$$

6 pendulum, (1) quod (2) ejus L 13 \sim erg. Hrsg.

4 Regnaldus apud Monconisium: F. REGNAULD, Brief an B. de Monconys vom 21. Dezember 1655; in B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil III, *Lettres escripttes à Monsieur de Monconys*, Lyon 1666, S. 52-56.

$$I) \quad 1 + \frac{a}{\sqrt{ab+a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}$$

$$II) \quad \dots \sim 1 - \frac{\beta}{r} \stackrel{2}{\square} \pm \frac{a}{\sqrt{ab+2a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}$$

$$III) \quad \dots \stackrel{3}{\square} \pm \frac{a}{\sqrt{ab+3a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}.$$

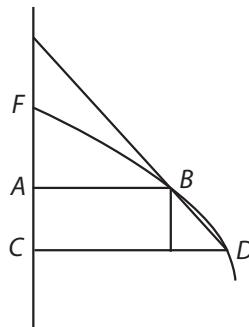
Breviter sic enuntiabitur: termino dato, addatur terminus respondens seriei $\frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}}$

5 productum multiplicetur per $1 - \frac{\beta}{r}$. Iam auferatur AB vocetur ut superiore scheda, terminus sequens CD , terminus datus. CF producta, erit $AB \cap CD$ (\dagger) $\frac{CD}{CF}\beta$ generaliter[,]

at in nostro casu $AB \cap CD \neq CD \frac{\beta}{r} \neq \frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}} \neq \frac{a\beta^2}{r\sqrt{ab+ax}}$ deleatur terminus in quo β^2

fiet (\dagger) $\frac{CD}{CF} \neq \frac{CD}{r} \neq \frac{a}{\sqrt{ab+ax}}$ et fiet $CF \cap \frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\neq CD\sqrt{ab+ax} \neq ar}$. Et facile patet eodem

modo institui calculum si pro $\frac{aC}{\sqrt{ab+ax}}$ alia substituta fuisset figurae analytiae ordinata,



[Fig. 5]

5 auferatur erg. L

6 datus. (1) Etsi differentia terminorum (2) CF producta, L

8 $\frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\neq CD\sqrt{ab+ax} \neq ar}$. (1) Problemata (2) Et facile L 9 fuisset (1) series (2) figurae analytiae ordinata, L

5 superiore scheda: Vermutlich N. 312.

itaque semper res redit ad hoc problema: Data producta, invenire figuram, quotiescumque de motus detimento quaeritur, modo incrementa celeritatum vel decrementa, in quovis spatii puncto analytice habeantur. Imo male. CD non est constans sed variabilis itaque intererit[:] ipsam $\frac{aC}{\sqrt{ab+ax}}$ etiam ita resolvi, ut ex unica pendeat sequentes scilicet ex antecedente. [11 v^o] 5

Quod dixi lineam logarithmicam describi motu composito ex aequabili et per detrimentum retardato, ex falso sumseram principio, componendo duos motus, unum aequabilem, alterum geometricae progressionis. Cum tamen sit ex vero, verum. Quia scilicet componendi sunt duo motus, alter aequabilis, alter in applicatis ad hyperbolam, unde logarithmica describitur linea. 10

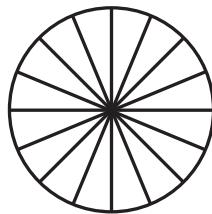
Nimirum: si spatia crescunt ut numeri, vires in quolibet spatii punto existentes decrescent progressione Geometrica, seu ut potestates. Ergo contra[,] si vires decrescent ut numeri seu progressione Arithmeticæ: spatia percursa erunt ut logarithmi. Porro in ea ratione qua vires crescunt, temporum crementa decrescent. Si vires dimidiantur, temporum incrementa duplicantur, nempe spatium antea dimidio tempore percursum, nunc 15 percurretur duplo, sunt scilicet temporum crementa virium clementis reciproca. Itaque cum reciproca geometricæ proportionalium, sint etiam geometricæ proportionalia: hinc facile judicari potest; viribus seu celeritatibus (: idem enim semper agens unde fit ut hoc loco virium et celeritatum eadem ratio :) geometricæ decrescentibus, tempora quibus idem aliquod spatium, infinite exiguum percurrentum est geometricæ crescere. Itaque si spatia 20 percursa sint ut numeri, temporum crementa erunt ut potestates seu termini geometricæ progressionis; et contra, si temporum crementa sint ut numeri; spatia percursa erunt ut exponentes seu Logarithmi. Porro quoniam spatiis existentibus ut numeris temporum crementa sunt progressionis geometricæ: ergo spatiis existentibus ut numeris tempora ipsa infinita erunt progressionis Geometricæ seu ut potestates, nam si crementa sint 25 progressionis Geometricæ, termini ipsi quorum sunt crementa, erunt etiam progressionis geometricæ ipsisque proportionales. Hinc porro si tempora insumenta sint ut

11 Am Rand: NB

2 modo (1) series (2) incrementa L 3 analyticæ | vel saltem ex datis quoque praestita *gestr.* | habeantur. L 9f. unde (1) fit (2) logarithmica describitur L 14 crescunt, (1) tempora (2) temporum crementa L 14f. dimidiantur, (1) tempora dupl (2) tempora qui (3) temporum [...] duplicantur, L 15 antea (1) duplo te (2) dimidio tempore L 22 progressionis; (1) hinc porro sequitur: si spatia (2) et contra, si (a) tempora (b) temporum crementa L

numeri, spatia percursa erunt ut Logarithmi. Quod est Theorema hujus argumenti elegantissimum. Hinc porro sequitur, spatiorum crementa, in quolibet temporis momento, procedere ut applicatas hyperbolae, seu esse progressionis Harmonicae quia crementa logarithmorum sunt applicatae hyperbolae ex invento Gregorii a S. Vincentio.

Vires ergo sunt in ratione temporum reciproca. Sunt enim vires ut spatiorum incrementa. Ergo retardationes virium erunt, ut differentiae applicatarum hyperbolae, ad asymptoton, seu in ratione temporum reciproca duplicata. Hinc jam ponendo aliquod corpus moveri in unam partem aequabilis motu, in alteram motu per detrimentum retardato, ita ut directio unius ad directionem alterius sit perpendicularis, aliumve faciat angulum, patet eodem momento nunc huc, fig. 1, versus C , per rectas aequales AB , BC , moveri, nunc illuc versus H , per [procedentes] harmonice, AD , EF , GH , summae autem harmonice crescentium sunt logarithmice procedentes. Ergo linea curva DHF est logarithmica. Demonstrari hoc potest etiam non assumpto San-Vincentii theoremate: quia eadem ipsa linea quae spatiorum ad tempora relationes referebat, restituitur (: qualiscunque fuerit progressio differentiarum :) ea autem erat logarithmica.



[Fig. 6]

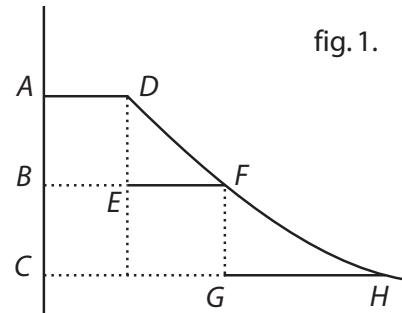


fig. 1.

[Fig. 7]

2f. crementa, (1) iisdem temporibus sumtis (2) in quolibet [...] momento, L 6–8 (1) Si tempora sint ut numeri (2) Vires ergo [...] duplicata. erg. L 8f. aliquod (1) punctum (2) corpus L 12 fig. 1, erg. L 12f. H , per (1) crescentes (2) procedentium L ändert Hsg. 14 logarithmice (1) crescentes (2) procedentes. L

4f. S. Vincentio: G. DE SAINT-VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, l. VI, prop. 129, S. 596f.
15 San-Vincentii theoremate: a.a.O.

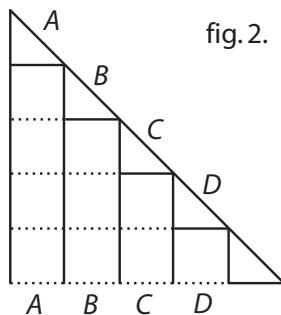


fig. 2.

[Fig. 8]

Invenimus paulo ante, si motus per se sit aequabilis spatia quolibet momento percursa decrescere ut applicatas hyperbolae. Quid vero si motus per se sit acceleratus? Fingere possumus compositum ex pluribus aequabilibus, fig. 2, A. B. C. D. ex quibus posito primum retardari ita ut primo momento spatium percursum sit b , 2^{do} c , 3^{tio} d , quarto e , quinto f : alter ita retardabitur, ut secundo momento spatium sit ut b , tertio ut c , quarto ut d , quinto ut e etc., nam primo momento cum nondum existat, non retardatur. Itemque tertius ita retardabitur, ut tertio momento (nam primo et secundo nondum existit) spatium sit ut b , quarto ut c , quinto ut d , etc. et ita in reliquis. 5

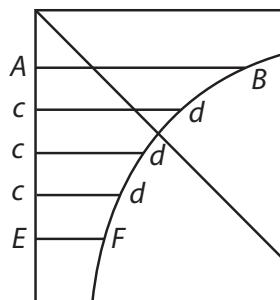
Unde patet applicatas, seu spatia quolibet momento percursa, esse ut seriei ipsius summas, seu ut logarithmos (: ubi rursus opus non est nosse naturam differentiae loga- 10

Unter [Fig. 8]:

$\frac{a}{1}$	b	1
$\frac{a}{2}$	c	2
$\frac{a}{3}$	d	3
$\frac{a}{4}$	e	4
$\frac{a}{5}$	f	5

1 aequabilis (1) in quolibet momento spatia ex motu (2) spatia [...] momento L 3 fig. 2, erg.
 L 4 b , (1) tertio (2) 2^{do} L 4 c , (1) quarto (2) 3^{tio} L 5 e , (1) sexto g (2) quinto L 6 etc. erg. L 9f. percursa, (1) esse ut in unam partem (2) esse [...] summas, L 10-S. 278.1 logarithmorum :). (1) Jam spatia percursa ab altera parte (2) Ecce ergo L

rithmorum :). Ecce ergo mirum iterum theorema: In motu per se aequabiliter accelerato spatiorum quolibet momento percursorum crementa, [sunt] ut logarithmi, si tempora insumta crescent ut numeri; itaque si spatiorum crementa ponantur ut numeri, erunt tempora percursa ut potestates, adeoque et momenta seu temporum crementa ut potestates. Ergo si temporum crementa ut numeri, erunt spatiorum crementa ut logarithmi in motu aequabiliter per se accelerato, ob detrimentum retardato. Ergo si tempora ut quadrati, erunt spatia ut summae logarithmorum a radicibus. Ergo si tempora ut numeri spatia erunt summae semilogarithmorum, ergo et ut summae logarithmorum. Nempe si tempora insumta sunt ut numeri, spatia percursa sunt ut logarithmorum summae. In motu per se aequabiliter accelerato, per detrimentum retardato, ut patet ex dicto paulo ante, si vires sunt progressionis harmonicae (nempe temporum crementis reciprocae quae sunt ut numeri), erunt spatia ut summae logarithmorum seu ut summae summarum ipsarum virium. Ergo si vires sint ut numeri, erunt spatia percusa ut cubi. Atque ita praeter omnem spem ad lineam perventum est Analyticam, quae alia forte via non apparuisset. Scilicet mutanda est enuntiatio ope summarum, qua fit transitus a figuris



[Fig. 9]

2 crementa, (1) sunt ut logarithmi (2) crescunt ut logarithmi (3) | sunt erg. Hrsg. | ut logarithmi, L
 4 seu (1) celeritatum (2) temporum $L = 7$ si (1) temporum cre (2) tempora $L = 9$ insumta
 erg. $L = 10$ numeri, (1) spatia sunt (2) spatia percursa sunt $L = 11$ ut (1) ex superioribus
 (2) patet [...] ante, $L = 11$ si (1) vires (2) virium momento (3) vires $L = 12f.$ numeri), | sive
 vires ipsae progressionis logarithmicae, gestr. | erunt $L = 13$ spatia ut summae (1) summarum (2)
 logarithmorum $L = 13$ summarum erg. $L = 16$ Scilicet (1) si (2) mutanda L

Analyticis ad Transcendentes apertus a San Vincentio. Nota spatiis crescentibus tempora decrescunt, (quia vires crescunt) an tamen et temporum crementa crescunt aut decrescunt? Hoc variat.

Videndum tamen an quod dixi de summa summarum sit verum sive crescant sive decrescant spatia, tempora aut celeritates, aut horum crementa. Si curva $BdF[.]$ fig. $\mathfrak{D}[.]$ 5 Hyperbola, et Ac sint ut numeri, erunt $BAcdB$ ut Logarithmi. Imo, etiam inverso modo sumtis Ec ut numeris, poterunt $FEcdF$ sumi pro logarithmis, ob rationem allegatam supra, ubi inversos logarithmos, qui subtractione unica a quantitate constanti fiunt ex ordinatis, ostendi esse veros, vide fig. Θ . [6 r°]

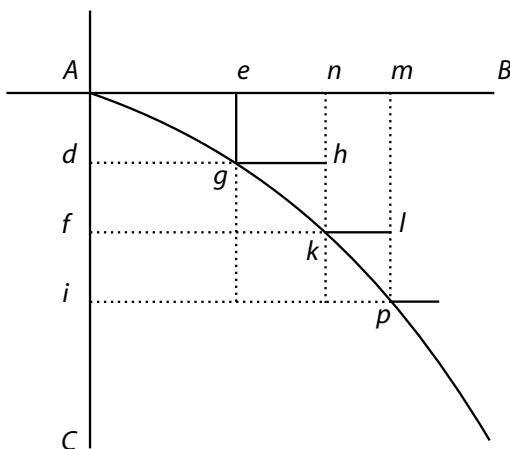
Inquirendum nunc est [de] compositione duorum motuum, alterius aequabilis per se, 10 alterius uniformiter accelerati per se, quorum uterque a detimento retardetur: Nimirum in recta AB et parallelis feratur motu aequabili, in recta AC feratur motu uniformiter accelerato (si retardatum velis eadem invertendo elici possunt). Nempe dum mobile percurrit Ae , in AB , percurret et Ad in AC ; dum gh in uno, df in altero, dum kl in uno, fi in altero, etc. Jam ipsa Ae , gh , kl , spatiorum scilicet crementa percursa motu 15 aequabili in dato temporis momento, posito tempora esse ut numeros sunt progressionis harmonicae, seu ut applicatae Hyperbolae vel ut differentiae logarithmorum; per supra demonstrata. At ipsa spatiola seu spatiorum incrementa percursa motu accelerato in dato temporis momento, si tempora sint ut numeri, sunt inter se ut Logarithmi. Ergo si spatiola motu aequabili percursa sint ut termini, percursa motu accelerato erunt ut 20 terminorum summae. Itaque si Ae , en , nm , sint ut unitates, seu applicatae rectanguli,

18 *Am Rand:* ^[a]Patet hinc ad conclusionem istam de manente linea parabolica non esse opus Hyperbolae applicatis, et sufficere ut loquamur de Logarithmorum differentiis qualescunque sint.

^[a] (1) Si non constaret (a) lineam (b) logarithmos esse (aa) fractio (bb) numeris reciprocorum summas, inveniretur ex hoc ratiocinatione, quia enim certum est lineam illam compositam esse (2) Patet [...] sint. L

5 tempora aut (1) vires (2) celeritates, L 5 fig. \mathfrak{D} erg. L 6 Logarithmi. (1) Etiam (2) Imo, etiam L 9 ordinatis, | et gestr. | ostendi L 10 de erg. Hrsg. 11 quorum (1) utrumque (2) uterque L 13 dum (1) per punctu (2) corpus (3) mobile L 14 Ae , (1) percurrit et (2) in AB , percurret et L 15 kl , (1) spatia scilicet (2) spatiorum [...] crementa L 15f. motu aequabili erg. L 17 vel [...] logarithmorum erg. L 21-S. 278.1 unitates, (1) erunt eg et nk (2) seu [...] lp , L

1 San Vincentio: a.a.O. 5 fig. \mathfrak{D} : [Fig. 9] nach unserer Zählung. 9 fig. Θ : [Fig. 1] nach unserer Zählung.



[Fig. 10]

erunt *eg*, *hk*, *lp*, ut numeri, seu applicatae trianguli, et *eg*, *nk*, *mp*, eorum summae, erunt ut quadrata, seu applicata parabolae, axi parallelae; ergo *Agkp* est linea parabolica cuius axis *AC*. Habemus ergo demonstratum quod etiam accidente motus detimento linea projectorum maneat parabolica. Haec conclusio insigne est indicium calculi veri,
 5 nam generaliter demonstrari potest, per motus detrimentum lineas motuum utcunque compositorum non mutari. Quia scilicet obstaculum hoc ubique simile intelligi potest additum corporis ponderi, seu difficultati, quae in ipso corpore movendo est. Unde nihil aliud sequitur quam ut motus reddatur tardior, et maturius finiatur; sed si detrimentum
 10 hoc uni motui obstet, alteri non obstet, aut minus obstet[, ut] si pila in plano aspero decurrat, planum interim libere, aut in liquido moveatur; mutari possunt lineae motuum. Hoc interim theorema magno potest usui esse, ad lineas quasdam Transcendentes ad simpliciores, aut etiam ad analyticas reducendas.

Qui fit quod aequidiuturnae sunt vibrationes, qualemque sit pendulorum pondus? Ratio est, quia ad movendum corpus solidum, id est sylvam densam, in qua plus corticis

3f. demonstratum (1) quod ex alio longe principio evicerat Galilaeus (2) quod [...] parabolica (a) ;
 sed (b) . Hinc (c) . Hoc theorema (d) . Haec conclusio $L = 6f$ hoc (1) perpetuum intelligi potest additum (2) ubique [...] additum $L = 9$ non obstet, (1) ut (2) aut minus obstet $L \neq$, ut erg. Hrsg.
 11 quasdam | valde gestr. | Transcendentes $L = 13$ vibrationes, (1) qualiscunque (2) qualemque
 $L = 13$ sit (1) corporum (2) pendulorum L

quam in rara, opus est plurimos gyros et maximos in medio circumfuso, (quod aere subtilius) excitari, quibus gyris ipse medii motus proprius resistit: liquido autem semel in gyros concitato, iidem gyri conservant motum; neque enim quiescere corpus potest, aut ut quiescat vi opus est; qua gyris illis ab ripientibus resistatur. Quod ut exemplo intelligas[,] in liquido sensibili move corpus, certum est quo majus est corpus hoc difficiliorem fore motum; at motus corporis ab ipsis gyris in aqua excitatis conservabitur; et videbis si subito corpus sistas, ab allabentibus gyros repellere ac refringi, ubi aliquamdiu quieverit, si digitum auferas denuo ab iisdem gyris reddetur motus. Quod etiam videmus fieri a gyris liquidi illius insensibilis, de quo tamen opus est experimento exacto quod est difficile. Subtile satis explicare qui fiat ut cerasorum nuclei pressi intra digitos tanta celeritate 10 elabantur, aliaque dura. [6 v°] Gyri quos dixi continuantur quidem multiplicanturque continuato corporis motu; sed fracti paulatim atque evanescentes perinde atque ipse corporis motus, ob medii resistantiam et ut ita dicam tenacitatem, quam ab ejus motu oriri credibile est. Atque ita corporis motus simul emoritur cum omnibus gyris; aut si qui restant gyri non sunt sufficienes ad movendum corpus.

5

In pleno liquido omnis mutatio difficultis, aestimandaque est tum quantitate mutationis tum liquidi consistentia: itaque corpus motum sistere, et quietum movere, etiam seclusa gravitate difficultia. Motum autem sistere difficultius. Imo motum sistere et quietum movere sunt inter se, ut linea ad punctum. Pendulorum vibrationes primum valde postea parcus arctantur. Motus omnes inter se conciliati, ac velut praevisi sunt.

15

Motus omnes particulares oriuntur a generalibus.

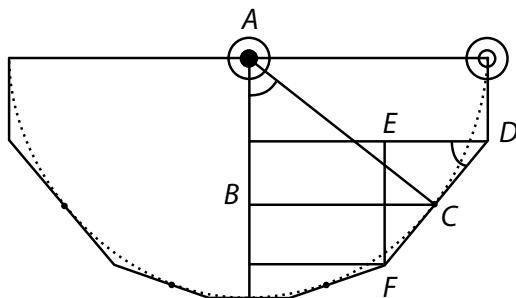
Omnis conatus manent.

Corpus quod sua sponte possit retardato aut accelerato ferri motu, continet mentem.

Corpus quod vinculis quibusdam ad curvam lineam quandam describendam adactum, cessante vinculo continuat motum conatum in curva, nec movetur per tangentem, 25 id corpus continet mentem.

Ecce discriumen inter impressionem in corporibus et memoriam in mentibus.

1 est (1) plurimum (2) plurimos *L* 1 et maximos *erg. L* 1 quod | non *gestr.* | aere
L 2f. resistit: (1) gyris autem illis (2) med (3) liquido [...] gyros *L* 6 excitatis | ita *gestr.* |
 conservabitur; *L* 7f. refringi, (1) adeo ut si digit (2) ubi [...] digitum *L* 8f. motus. (1) Quod
 non fit a gyris liquidi generalis, quia (2) Quod [...] quo *L* 11 dura (1) quoniam probabile est pro
 diversis pendulorum longitudinibus (2). Gyri quos *L* 13f. resistantiam (1) ab ejus motu ortam (2)
 et ut [...] est. *L* 19 punctum. (1) Gyrationes (2) Pendulorum vibrationes *L* 21f. generalibus.
 (1) De origi (2) Omnes [...] manent. *L* 24 quod (1) sua sponte vi (2) vinculis *L* 24f. adactum,
 (1) si (2) cessante vinculo *L*



[Fig. 11]

$\frac{DF}{EF} \sqcap \frac{AC}{AB}$. Jam conatus descendens in DF , est ad conatum descendens in EF , ut EF ad DF , ergo ut AB ad AC . Ergo conatus in punctis circumferentiae sunt inter se ut sinus complementi.

In descensu gravium Temporibus aequalibus; aequalia sunt celeritatum incrementa.

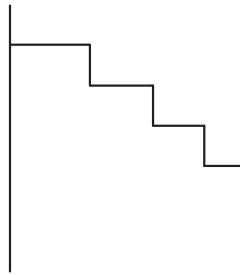
Ergo celeritates quaesitae sunt ut tempora insumta. Ergo spatiorum incrementa sunt in ratione temporum. Ergo spatia ipsa percursa sunt in ratione temporum duplicata, seu $sa \propto t^2$. Ergo $t \propto \sqrt{as}$ seu tempora in ratione spatiorum subduplicata. Ergo si tempora sint ut AB , spatia erunt ut AC , seu descripta parabola DF si tempora sint ut DG vel EF , spatia erunt ut GF vel DE .

Ergo in quolibet spatii puncto temporum clementa erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo celeritates sive vires erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo quadrata accelerationum erunt inter se in ratione spatiorum reciproca triplicata.

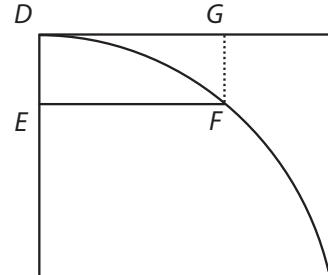
2 punctis (1) circuli (2) circumferentiae L 3 ut (1) sinus versi (2) sinus complementi. L
 4 In descensu gravium erg. L 5 tempora (1) percursa (2) insumta. L 10f. percursorum
 (1) duplicita (2) reciproca subduplicata. L 12f. subduplicata. (1) Et incrementa virium erunt in
 ratione spatiorum. Ergo si (a) vires sint inter se in ratione duplicita, erunt (b) accelerationes in spa-
 tiis (c) spatia sint inter se in ratione (aa) virium (bb) numerorum quorundam (2) Ergo quadrata [...]
 spatiorum L 13-S. 283.1 triplicata. (1) Cum celeritates descensu quae sitae (a) inclinat (b) ex ea-
 dem altitudine inclinato utcunque descensu sint aequales, (videatur Galilaeus) quoniam scilicet impressi
 conatus sunt ut spatia, in quolibet momento (2) Nunc [...] rectarum L

13-S. 283.1 triplicata. [...] rectarum: *Zur Variante (1)*: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 166-168 (GO VIII, S. 205-207).

Nunc de inclinato impressi conatus sunt in reciproca rectarum[,] v.g. HA , BA . Ergo et summae eorum seu vires eodem tempore quaesitae. Ergo et spatiorum crementa; ergo et spatia percursa iisdem temporibus. Ergo ponatur recta AB esse b , recta AH esse h , spatium percursum in recta AH esse y et percursum in recta AB , eodem tempore esse x , erit $\frac{x}{y} \sqcap \frac{h}{b}$. seu $x \sqcap \frac{h}{b}y$. seu $y \sqcap \frac{b}{h}x$. Quod si jam velimus y et x repraesentare in lineis, 5
et ponamus $AB \sqcap b \sqcap x$. fiet $y \sqcap \frac{x^2}{h}$. Datur x , ergo datur et $[AC]$. Jam $AB \sqcap \sqrt{2aAC}$. Ergo
 $AC \sqcap \frac{AB^2}{2a}$. seu $AC \sqcap \frac{x^2}{2a}$. Quaeratur jam valor ipsius $A(B)$. $\frac{A(B)}{AB} \sqcap \sqrt{\frac{A(C)}{AC}} \sqcap \sqrt{\frac{A(B)}{AH \sqcap h}}$.
Ergo $\frac{A(B)^2}{AB^2 \sqcap x^2} \sqcap \frac{A(B)}{h}$. Ergo $\frac{A(B)^2}{AB^2 \sqcap x^2} \sqcap \frac{A(B)}{h}$. Sequitur ergo lineam quae repraesentet
 y (posito AB esse x ,) esse ipsam $[A(B)]$. Quod est id quod invenit Galilaeus nempe per
quamlibet circuli chordam eodem tempore ad A veniri. 10



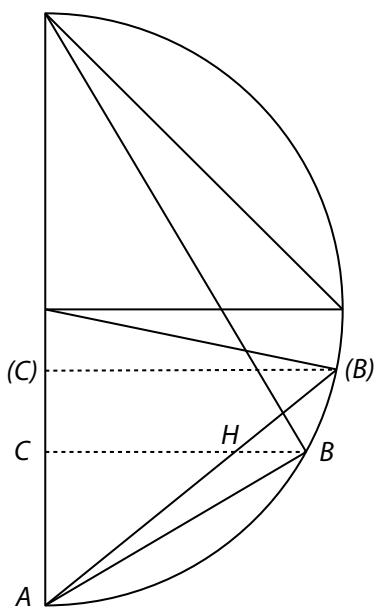
[Fig. 12, gestrichen]



[Fig. 13]

6 $AC \sqcap L$ ändert Hrsg. 7 $AC \sqcap \frac{x^2}{2a}$. (1) $A(B) \sqcap \sqrt{2aA(C)}$ et $\frac{A(B)}{h}$ (2) Quaeratur [...]
 $\sqrt{\frac{A(B)}{AH \sqcap h}} \cdot L$ 9 $AB \quad L$ ändert Hrsg. 10 ad (1) planum (2) $A \quad L$

9 Galilaeus: a.a.O., S. 95f. und 231f. (GO VIII, S. 139 und 263f.).



[Fig. 14]

33. RECHNUNGEN ZUR REIBUNG

[April 1675]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 6-7. 1 Bog. 4°. 1/4 S. Die Rechnungen sind gegenläufig im mittleren bis oberen Bereich von Bl. 7 r° verfasst worden; darüber weitere gegenläufig verfasste Rechnungen (Cc 2, Nr. 945 D), die keinen unmittelbar erkennbaren Zusammenhang mit N. 33 aufweisen (sie werden in LSB VII ediert). Der untere Bereich von Bl. 7 r° sowie Bl. 7 v° sind leer; Bl. 6 überliefert einen Teil von N. 32. Der Bogen wurde durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Ein Wasserzeichen in der Mitte.

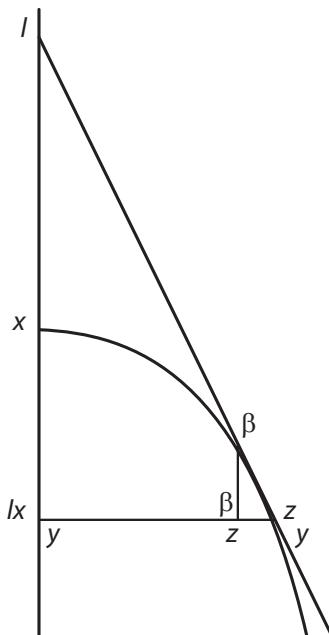
Cc 2, Nr. 945 E

Datierungsgründe: Bl. 6-7 bilden einen Bogen; Bl. 6 gehört zum Stück N. 32. Die Rechnungen in N. 33 weisen zudem inhaltliche Ähnlichkeit mit denjenigen auf, die im Stück N. 31₂ vorkommen. Sowohl N. 32 als auch N. 31₂ sind eigenhändig auf April 1675 datiert. Es erweist sich daher als plausibel, die gleiche Datierung auch für N. 33 zu übernehmen.

[7 r°] $ax \sqcap y^2$. Ergo $y \sqcap \sqrt{ax}$. Et $z \sqcap \sqrt{ax + a\beta} - \sqrt{ax}$. Unde $z^2 \sqcap ax + a\beta - 2\sqrt{ax + a\beta}, ax + ax$
 sive: $-z^2 + 2ax + a\beta \sqcap 2\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x}$. Ergo $z^4 - 4z^2ax - 2a\beta z^2 \left[+ 4[a^2]x^2 + 4a^2\beta x \right] + a^2\beta^2 \sqcap$
 $\boxed{4a^2x^2 + 4a^2\beta x}$ et fiet: $a\beta^2 \sqcap 4z^2x$. Sive $z \sqcap \frac{\beta}{2}\sqrt{\frac{a}{x}}$. Sit jam $y \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}}$. Ergo $z \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}} - 15$
 $a\sqrt{\frac{a}{x+\beta}}$. Ergo $z^2 \sqcap \frac{a^3}{x} - 2a^3\sqrt{\frac{1}{x^2+x\beta} + \frac{a^3}{x+\beta}}$. Ergo $2a^3\sqrt{\frac{1}{x^2+x\beta}} \sqcap \frac{a^3}{x} + \frac{a^3}{x+\beta} - z^2$. Ergo
 $\boxed{\frac{2}{4}a^6\frac{1}{x^2+x\beta}} \sqcap \frac{a^6}{x^2} \left[+ \frac{2a^6}{x^2+x\beta} \right] - \frac{2a^3z^2}{x} + \frac{a^6}{x^2+2\beta x+\beta^2} - \frac{2a^3z^2}{x+\beta} + z^4$. Rejectis z^4 , et reductis
 omnibus ad communem denominatorem multiplicando per $x^2 + x\beta$, x^2 , $x^2 + 2\beta x + \beta^2$, fiet

14 a L ändert Hrsg. 17 $- \frac{2a^3z^2}{x+\beta} + z^4$ (1) $- \frac{2a^6}{x^2+x\beta} + \frac{a^6}{x^2} + \frac{a^6}{x^2+2\beta x+\beta^2} \sqcap 0$ quia $\beta \sqcap 0$. Ergo
 $-2a^3$ (2). Rejectis z^4 , L 18-S. 286.1 $x^2 + 2\beta x + \beta^2$, (1) fiet: $2a^6$, $\sim x^2$, $x^2 + 2\beta x + \beta^2 \sqcap a^6$, $x^2 + x\beta$, $x^2 + 2\beta x + \beta^2$, $-2a^3z^2$, x , $x^2 + \beta x$, $x^2 + 2\beta x + x^2$ (2) fiet [...] prolixior. L

calculus paulo prolixior. Et sic breveque habebitur $y^2 \sqcap \frac{a^3}{x}$ seu $y^2x \sqcap a^3$, $y^2l \sqcap -2y^2x$. Ergo $l \sqcap -2x$. Jam $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$ seu $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{-2x}$. Et $y \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}}$. Ergo $z \sqcap \frac{a\beta}{-2x}\sqrt{\frac{a}{x}}$ sive $z^2 \sqcap \frac{a^3\beta^2}{4x^3}$. Nempe $z^2 \sqcap \frac{a^3\beta^2}{4x^3}$. Sive erunt z quadrata in ratione ipsorum x reciproca triplicata.



[Fig. 1]

1 Oberhalb der Zeile: $y_l \sqcap -yx$

1f. $y^2x \sqcap a^3$, (1) sive $2y^2 \not\sqsubset -y^2 \not\sqsubset$. Ergo $2l \sqcap -y$. Jam $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$ (2) $y^2l \sqcap -2y^2x$ [...] $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l} L$
3 quadrata erg. L

34. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT

Mai 1675

Bei den folgenden fünf Stücken handelt es sich um eine Gruppe von Texten, die sowohl dem Inhalt als auch der Entstehung nach eine geschlossene Einheit bilden. Das mechanische Phänomen der Reibung wird dort als Ursache der gleichmäßigen Verzögerung eines sich durch ein homogenes Medium hindurch bewegenden Körpers betrachtet. Leibniz ist vornehmlich um eine geometrische Beschreibung des Sachverhaltes bestrebt, für die er erneut die logarithmische Funktion verwendet; Hintergrund der Untersuchung ist erklärtermaßen Galileis Darstellung der gleichmäßigen Beschleunigung fallender Körper. In N. 34₄ unterscheidet er ferner explizit zwischen zwei für die Verzögerung verantwortlichen Widerstandsarten des Mediums: einer von der Geschwindigkeit des beweglichen Körpers unabhängigen *résistance absolue* und einer zu dessen Geschwindigkeit proportionalen *résistance respective*. Die Gruppe ist im Mai 1675 entstanden: Sämtliche Textträger sind der Reihe nach eigenhändig nummeriert und datiert; zudem weisen sie den gleichen Wasserzeichentypus auf. Leibniz hat der Untersuchung im Laufe der Bearbeitung verschiedene Überschriften verliehen, die bei den folgenden Einzelstücken wiedergegeben werden. Die spätere N. 36 ist als Weiterentwicklung von N. 34 anzusehen.

34₁. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT. ERSTE
FASSUNG**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 5-8. 2 Bog. 2°. 7 1/2 S. Die untere Hälfte von Bl. 8 v° 15 überliefert N. 34₂. Im oberen Drittel von Bl. 7 r° finden sich gestrichene Rechnungen, die mit dem sonst fortlaufenden Text nicht zusammenhängen (sie werden in *LSB VII* ediert). Auf Bl. 5 r° und Bl. 8 r° ist jeweils eine gestrichene Zeichnung anzutreffen; beide werden im Folgenden nicht berücksichtigt, weil sie lediglich erste Versuche zu [Fig. 2] bzw. [Fig. 6] darstellen. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: 20 *May 1675. Frottement. Part. (1)* am oberen Rand von Bl. 5 r°; *May 1675. Frottement part. (2)* am oberen Rand von Bl. 7 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 6 und Bl. 8. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die auf verschiedene Redaktionsstufen zurückgehen könnten.

Cc 2, Nr. 965 A, H, B, G, C

25

[5 r°] May 1675.

De la retardation du mouvement par le frottement

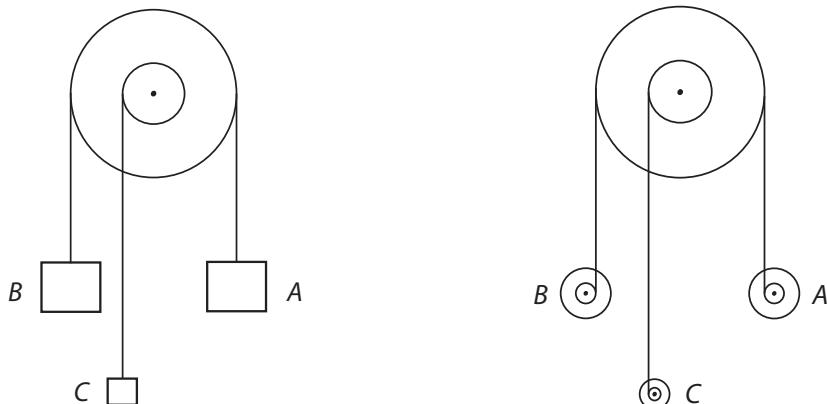
[Teil 1]

D e f i n i t i o n

- 5 F r o t t e m e n t est un attouchement continual, d'un corps qui est en mouvement, à un autre qui ne l'est pas, ou qui l'est autrement.

O b s e r v a t i o n : tout frottement des corps sensibles retarde leur mouvement.

Car nous voyons par experience, qu'un corps qui glisse ou qui roule sur un autre[,] [quelques polis] qu'ils puissent estre[,] va bien moins viste, que s'il estoit mû à travers de l'air, suspendu d'un fil. Et nous reconnoissons que les liqueurs retardent beaucoup le mouvement des corps; et qu'une plume tombe bien moins viste dans l'air que dans le vuide. Il ne s'agit pas à present d'en chercher la cause en supposant que les corps font des enfonceuses dans les plans sur lesquels ils marchent, ou que les plans sont âpres et



15

[Fig. 1]

[Fig. 2]

7 frottement (1) retarde le mouvement (2) des corps [...] mouvement L 8–10 experience (1) qu'un corps (a) quoyque (b) uni (c) bien poli, (aa) ne laisse pas de perdre une (aaa) vites (bbb) partie (bb) perd sa vitesse plus tost sur un plan quelque (aaa) poli (bbb) uni qu'il puisse estre, que dans l'air. (2) que les corps qui (3) qu'un [...] autre[.] (a) quelque (aa) poli (bb) uni qu'il puisse estre (b) [quelques polis] [...] estre[.] (aa) laisse bien plus tost (bb) va bien [...] estoit mû (aaa) sans aucun support, (bbb) à travers de l'air, L 9 quelque poli L ändert Hrsg. 11 bien (1) plus (2) moins L 12f. corps (1) enfoncent (2) font des enfonceuses L

raboteux, et pleins d'une infinité de pointes pliables et à ressort, dont la pluspart cede et se remet et quelques unes se cassent. Car il suffit ici d'estre assuré du fait, et d'en tirer des conséquences incontestables.

Axiome de Mécanique : Différentes résistances d'une certaine force à quelque changement sont entre elles comme les vitesses des changemens qui arriveroient sans la résistance: par exemple soit considérée une force comme celle du poids *A* qui résiste à estre levé en haut; soit une autre force, comme celle du poids *B* ou *C* appliquée à la première, en sorte, qu'elle luy devienne opposée, et qu'elle s'efforce de lever le poids *A*, et de vaincre sa résistance. Je dis que la résistance du poids *A*, quand il doit estre levé subitement est à la résistance du même poids quand il doit estre levé doucement, en raison des vitesses dont il doit estre levé à une même hauteur. Et cela se trouue véritable aussi en substituant des ressorts à bander à la place des poids à lever. Je tiens cet axiome démontrable: mais il suffit de s'en servir à présent comme d'un proposition avouée de tous les savans, et reconnue par tous les ouvriers.

5

Autre Axiome. Si un corps l'emporte sur un autre malgré sa résistance, mais avec diminution de son propre mouvement, les diminutions seront en raison des vitesses.

15

12 *Zwischen den Zeilen, gestrichen und abbrechend:* Chose dont tous ceux qui ont pensé sur la statique

17 *Zwischen den Zeilen:* Error

1 et à ressort *erg.* *L* 1 dont (1) une partie (2) la pluspart *L* 4 **Mécanique :** (1) Les (2) Différentes *L* 4–6 résistances (1) d'une même force à une même force sont entre elles comme les vitesses des | mêmes *erg* | effects (a) qui s'ensuivroient, si celle qui résiste (b) opposez à celle qui résiste qui s'ensuivroient, si elle estoit surmontée (2) d'une (a) même (b) certaine [...] sont | entre elles *erg*. | comme les vitesses (aa) par exemple: (bb) des changemens (aaa) qui devroient (aaaa) suivre (bbbb) arriver sans la (bbb) qui [...] résistance (aaaaa) caeteris paribus. (bbbbbb) : par exemple *L* 6 soit (1) un poids (2) considérée *L* 6 force (1) qui résiste (2) comme celle *L* 7 du (1) corps (2) poids *L* 7 ou *C erg.* *L* 9 de (1) vaincre (2) lever [...] vaincre *L* 9 la (1) même force (2) résistance (a) de la même force (b) du | même *gestr.* | poids *L* 10 même (1) corps (2) poids *L* 11f. dont il (1) seroit levé, et il (2) doit estre levé (a). Le même est vra (b) à une même hauteur. *L* 12 à bander *erg.* *L* 15f. ouvriers. (1) **Consequence** de cet axiome (2) **Autre Axiome.** (a) Toute la résistance surmontée diminue le mouvement de la force qui l'a surmontée (b) Si un corps *L* 16 sur *erg.* *L* 16f. autre (1) mais avec diminution de son propre mo (2) malgré [...] mouvement *L*

C'est à dire si le même corps ou un pareil l'emporte encor une fois sur une même ou égale resistance, mais avec une autre vitesse; la premiere diminution de vitesse sera à la seconde, comme la premiere vitesse est à la seconde vitesse. [5 v°]

Si deux corps egaux se rencontrent sur une même ligne de mouvement opposé et 5 égal, ils demeurent en repos.

Si les corps sont inégaux le plus grand l'emportera et tous deux seront mêus avec une même vitesse, mais avec quelle vitesse? Avec celle qui seroit, si la difference des corps avec le mouvement de l'un venoit renconter le double du moindre, en repos. Et ainsi 10 comme la somme de tous deux est à leur difference ainsi le mouvement avant la rencontre sera au mouvement après la rencontre.

Si deux corps egaux se rencontrent en même ligne droite avec des mouvements inégaux opposez[,] prenons de celuy qui est le plus fort, autant qu'il en faut pour arrêter l'autre, le reste du corps et de la vitesse, soit posé pousser le plus foyble, comme supposé en repos.

15 Si les mouvements ne sont pas opposez, la vitesse du plus tard attrapé par celuy qui est plus viste doit estre augmentée.

Regle generale de la nature:

La même quantité d'effort pour un même mouvement, demeure toujours.

Dans le plein les quantités des efforts sont [composées] de celles de la quantité de la 20 matière qui le fait, et de la vitesse.

Dans le plein soit qu'un corps rencontre un autre avec toutes ses parties tout à la fois; ou qu'une partie survienne après que le choc a été fait par les autres; il en doit arriver le même effect. Ce qui n'arrivera pas dans le vuide.

Dans la vérité l'effort ne se fait pas dans les corps qui se remuent, mais dans les 25 corps qui les poussent ou menent. Comme dans l'eau qui porte une poutre, ce n'est

1 dire (1) si un autre corps (2) si le même corps | ou un pareil *erg*. | l'emporte *L* 1f. ou égale *erg*.
L 7 une (1) vitesse (2) même vitesse *L* 7 si (1) le plus gran (2) la difference des corps *L*
8 avec [...] l'un *erg*. *L* 8 repos. (1) Car alors (2) Et ainsi *L* 9 comme (1) le double du
moindre est à leur difference, (2) la somme [...] difference *L* 9 mouvement (1) après la renco (2)
avant la rencontre *L* 11 corps (1) inégaux (2) égaux *L* 13 l'autre, (1) le reste pris avec la
même vitesse (2) le reste [...] vitesse, *L* 15 tard (1), et (2) attrapé *L* 15 par (1) le (2) celuy
L 17f. nature: (1) l'eff (2) autant (3) deux corps se choquans, il se fait autant d'effort pour aller
en même sens avant le choc qu'après le (a) choc (b) choc (4) La même [...] toujours. *L* 19f. plein
(1) la quantité d'un effort se doit estimer par la quantité de la matière mûe, (2) les quantités [...] sont
(a) en raisons composez des (b) composée [...] fait, *L ändert Hrsg.* 21f. autre (1) tout à la fois, (2)
avec [...] fois; *L*

pas la poutre, mais c'est l'eau qui fait l'effort, de même dans le monde en le supposant plein, toute la matiere qui fait l'effort, est tout ce qui se remueroit aussi en temps, et qui sans cela ne se remueroit pas ainsi. De sorte que dans le plein, la matiere qui agit correspondemment au corps que nous voyons agir est repandue par tout le monde. Quand je jette une pierre c'est par quelques ressorts qui se débandent, soit dans mon bras soit dans un arc. Or ces ressorts sont poussez par le mouvement general; et ce mouvement general de nostre atmosphère a communication apparemment avec ceux de tous les autres corps. Mais [quoique] cette matiere soit indefinie, elle s'estime neantmoins par la solidité du corps poussé. Par ce qu'un corps d'autant plus qu'il est solide, d'autant plus [a-t-il] de matiere, qui se remue effectivement avec luy, car la matiere liquide qui y passe comme le vent entre les arbres d'un bois, ou branches d'un [6 r°] arbre n'est pas ce qui est poussé quand on pousse le corps, ne luy estant pas continu. Mais [il est] poussé en consequence comme l'eau est mûe par un corps qui se meut dans elle; et ce mouvement communiqué au medium se doit estimer par la quantité de la surface de celuy qui y est mû. Or un corps plus solide par dedans a plus de surface, comme un bois plus épais a plus d'écorce des arbres qu'il y a.

D'où vient que le mouvement se diminue par la quantité de matiere augmentée. C'est à cause de là que plus de matiere liquide est divisée, et comme elle resiste à cette division; une même force doit faire autant d'effect, sçavoir de division qu'auparavant, et comme c'est plus de matiere qui est divisée, il faut que le mouvement soit plus doux.

Quand un corps dur rencontre un corps mol le mouvement ne se perd pas, mais il est dispersé par le nombre innumerable des petites parties qui sont mêues, et d'où vient qu'on croit qu'il se [perd].

2 plein, (1) l'effort ne se f (2) toute L 2f. se (1) remue en suite et en consequence du mouvement d'un corps donné. (2) remueroit [...] ainsi. L 3 qui (1) fait (2) agit L 4f. est (1) infini. (a) Im (b) Quand (2) repandue [...] monde. (a) Quand je remue le bras (aa) c'est par la decha (bb) ou (b) Quand [...] débandent, L 6 Or (1) ses (2) ces L 7 general (1) de nostre tourbi (2) de nostre atmosphère L 8 corps. (1) D'où vient, qu'un corps (2) Mais L 8 quoque L ändert Hrsg. 8 la (1) quantité (2) solidité L 9 a-il L ändert Hrsg. 10 effectivement (1), par exemple de petits (2) avec luy, L 10f. comme (1) dans une eponge ne fait (2) l'air (3) le vent [...] n'est pas L 12 Mais (1) il est (2) ce L ändert Hrsg. 12-14 consequence (1); et il faut estimer (2) comme [...] elle; et (a) cet (b) ce mouvement [...] estimer L 15 corps | plus erg. | solide L 15 par dedans erg. L 18 de (1) la resti (2) là L 19 division; (1) elle (2) une même force (a) ne se (b) auroit (c) doit faire autant (aa) de division (bb) d'effect [...] division L 21 Quand un corps (1) mol (2) dur rencontre un corps mol (a) l'effort se p (b) le mouvement L 22 sont (1) mêus (2) mêues L 23 pert L ändert Hrsg.

Un grand poids commence avec la même vitesse qu'un petit, car [quoiqu'] il fasse plus de division; il y a aussi plus de force.

Le trouble du mouvement general des corps liquides invisibles qui environnent les corps visibles, est la cause du retardement des mouvements particuliers.

5 Les mouvements particuliers visibles troublent bien moins que les mouvements particuliers invisibles ou interieurs dans les corps par ce qu'il y a moins de matiere et moins de vitesse.

Quand un balancier equilibré ou un volant tournent ou vont et viennent, ce n'est que le mouvement visible qui trouble et qui est retardé par la division de la matiere liquide.

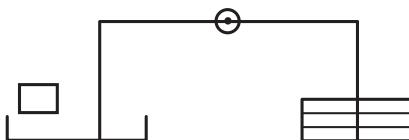
10 La pesanteur est l'effort de la matiere commune, de chasser les corps dont les mouvements particuliers interieurs troublent le mouvement general.

15 Un corps pesant qui en commençant à descendre, commence à lever un autre, va avec la même vitesse, dont il iroit sans cela, ne considerant pas le simple mouvement, qui sans la pesanteur, trouue quelque resistance, comme un balancier ou volant plus pesant. Mais mettant cela en ligne de conte, c'est comme un balancier equilibré, et par consequent le mouvement commence plus doucement: et la force de la difference des deux corps fait le même effect, comme si elle faisoit jouer avec son mouvement particulier un balancier de la pesanteur de la somme des deux corps, et par consequent si ce n'est pas dans le commencement mais dans la cheute qu'il rencontre un autre corps, c'est comme 20 si elle pousoit alors un tel balancier, et au commencement la force de la pesanteur en ce cas d'équilibre est bien comme celle de la grandeur de la difference des corps; mais elle est diminuée par le balancier à traîner. Voyons pourtant: le mouvement general voulant prévenir une division ou trouble, [en] produit un autre. Car en chassant les corps pesants il est obligé de les remuer[,] par consequent il faut oster les divisions qu'il cause

1 grand (1) corps (2) poids L 1 quoqu' L ändert Hrsg. 2-4 force. (1) Un grand corps estant (2) Les corps estant mûs comme les balanciers des monstres, ou les volans, ne (a) causent point d'autre trouble que celuy (b) sont retardez qu'à cause du trouble de la division de la matiere liquide dans laquelle ils sont mûs. (3) Le trouble [...] particuliers. L 7f. vitesse. (1) Quand une pendule est agitée, ou quand un balancier (2) Quand [...] équilibré L 8 volant (1) vont (2) tournent ou vont L 9 division (1) – le retardement vient de ce que les corps (a) meus (b) mols (2) de la matiere liquide. L 9f. liquide. (1) Quand un corps agit (2) La pesanteur L 10 commune, (1) pour (2) de chasser L 12 en (1) descendant (2) re (3) commençant L 13 pas (1) la vitesse à qui (2) le simple mouvement, L 15 conte, (1) ce (2) c'est L 17f. particulier (1) la somme (2) un balancier [...] somme L 18f. consequent (1) dans la cheute (2) si ce [...] cheute L 22f. traîner. (1) À cause que le corps voulant (2) Voyons pourtant: (a) le corp (b) la r (c) le mouvement general voulant L 23 trouble, (1) en (2) tro (3) | en erg. Hrsg. | produit L

de ceux qu'il evite, et ce sera la [6 v°] quantité de la matiere qui le pousse. Et par consequent cela ne feroit rien à la vitesse, tout de même comme la grandeur du corps. Il s'ensuit donc que la division n'est pas la cause du retardement que nous voyons. Il faut examiner par l'experience, si un corps pesant descend notablement plus doucement, quand il est contrebalancé en partie, que si c'estoit la difference seule de deux qui descend. L'experience peut estre rendue fort sensible en laissant tomber un corps sur une balance vuide de l'un costé et remplie de l'autre, en sorte pourtant que celuy qui tombe soit plus pesant que celuy qui est en repos. Si après le choc la vitesse du tout est fort [diminuée] (: pourveu que la cause ne vienne pas du frottement des pivots, ce qui se peut juger :) il en faut tirer la consequence, que la pesanteur ne vient pas de la même cause d'où 10 vient [le] retardement des balanciers plus pesans. Et on peut dire que les mouuemens visibles causent aussi la division d'une tout autre matiere que celle qui est causée par le mouvement invisible interieur dans les corps pesans.

Outre qu'il faut considerer qu'il y a dans le corps qui tombe, le mouuement acquis, qui ne vient plus de la pesanteur mais de la simple continuation du mouuement qu'on 15 luy a donné, comme quand on met un balancier ou autre chose en bransle et qu'on l'abandonne par après. Ce mouuement peut estre retardé par le mouuement d'une espèce de balancier equilibré qui vient de la resistance d'un autre corps; mais il ne s'ensuit pas de là que l'impression même de la force de la pesanteur est plus douce. En cas qu'on trouue que les corps plus pesans vont aussi viste par le principe de la pesanteur, que les 20 moins pesans, et qu'une grande pendule parcourt autant d'espace qu'une autre en autant de temps ([:] à peu près, ostant le retardement qui vient de l'air :) il s'ensuit que la pe-



[Fig. 3]

5 seule (1) qui (2) de deux qui L 7 pourtant (1) qu'il (2) que L 8 choc (1) le mouuement
 (2) la vitesse L 8 diminué L ändert Hrsg. 11 le erg. Hrsg. 12f. celle (1) que cause le
 mouuement (2) qui est [...] mouuement L 16 met (1) une pendule (2) un balancier L 18f. mais
 (1) la question est, si la fo (2) il ne [...] là que (a) le comm (b) l'impression même (aa) du corps pesant
 est p (bb) de la force L 19 douce. (1) Si (2) En cas L 20 pesans (1) marchent aussi (2) vont
 aussi L 21 autant (1) de temps (2) d'espace L

santeur et [ce] qui fait que les grands balanciers vont plus doucement que les petits, a son origine d'une même cause. On pourra dire que la difference est insensible, mais nous voyons pourtant que celle des balanciers est fort sensible, et qu'ils marchent beaucoup plus doucement, quand ils sont grands. Il est vray que le mouvement des balanciers n'est pas acceleré, et que celuy des pesans s'accelere, mais on peut pourtant remarquer au commencement des balanciers une grande difference. NB. Il ne faut pas estimer la chose par la grandeur des pendules, mais il faut imaginer qu'un petit corps pesant fasse aller un grand balancier mais sans frottement, (comme celuy d'Alême: ou le mien par le moyen d'un fil[]). Ce qui se feroit fort simplement en attachant la pendule à un fil, en sorte qu'en mouuant le fil, elle remue un grand balancier qui y est attaché. On verra si le mouvement du poids est plus doux quand le balancier est beaucoup plus grand. Et on comparera ces deux forces ensemble, l'une qui cause le mouvement des corps pesans, l'autre qui fait que les balanciers plus pesans vont plus doucement. Le balancier sera attaché à l'arbre suspendu entre deux fils. Et c'est un moyen de faire aller doucement une pendule [quoique] fort courte, ce qui seroit d'un assez grand usage, pour de petites pendules, et peut estre pour la mer, à cause que les grandes pendules y sont incommodes.

[7 r°]

[Teil 2]

Pulchrum satis foret, ope motus gravium accelerati, exhibere motum uniformem, id pendulum ita suspendere, ut non vibrationes sint aequidiuturnae, sed motus ponderis suspensi semper aequivelox. Ita ut motus quanto crescit magis (inde a certo quodam loco) eo magis oneretur onus penduli.

Nec contempnendum foret, ita suspendere pendulum intra duas laminas, ut motu suo lineam describat rectam, ope scilicet compositionis motuum, agitando scilicet etiam ipsas laminas.

1 se *L ändert Hrsg.* 7 imaginer (1) que (2) qu'un *L* 8 celuy (1) de (2) d'Alême: *L* 8 ou (1) un lien (2) le (3) le mien *L* 15 quoque *L ändert Hrsg.* 15 assez erg. *L* 19 foret, (1) opus (2) ope *L* 20f. non (1) tantum vibrationes, sed ipsi motus p (2) vibrationes [...] aequivelox. *L* 21 magis (1) quo ad (2) (inde [...] loco) *L* 22 oneretur (1) pendulum (2) onus penduli. *L*

8 Alême: Vermutlich der Uhrmacher und Maschinenbauer André d'Alême, später *pensionnaire mécanicien* der Pariser Akademie. Keine von ihm vor 1686 veröffentlichten Schriften sind bekannt. Er wird allerdings in Aufzeichnungen von C. Huygens genannt, die 1675 bis 1676 verfasst wurden und die Überschrift *Balancier de montre réglé par un ressort* tragen (*HO VII*, Nr. 2008, S. 413-415). Möglicherweise fand zwischen Huygens und Leibniz Austausch über d'Alêmes technische Erfindungen statt.

Voyons ce qui arrivera si un balancier ou volant qui est en bransle rencontre un poids qu'il doit lever. Son mouvement présent ne vient ni de la pesanteur ni du ressort, mais de la nature du mouvement qui se continue aussi bien que de l'ondulation des parties des liquides, qui sont meûes correspondamment. Supposons donc qu'il rencontre un poids à lever. Il faut que la force de son mouvement, qui est un reste de la force de la première impression, soit plus grande que la force du poids à lever: ce qui est toujours parce que l'impression du balancier a toujours été un mouvement accéléré. Il levera donc ce poids; mais d'autant [plus] viste qu'il le lève d'autant plus de résistance trouvera-t-il. Or cette résistance ne sauroit faire autre chose, que retarder son mouvement. Car ce n'est pas comme quand deux corps pesants se rencontrent dont l'un monte dans de l'eau, 10 par exemple, l'autre descend: car la vitesse n'en est pas diminuée, (: si non autant que le mouvement est une continuation ou bransle :). Et la démonstration est manifeste, par ce qu'ici il y a autant de matière mue avant qu'après la résistance, il faut donc que la résistance ne fasse que diminuer la vitesse, car sans cela elle ne ferait rien du tout, donc les diminutions seront comme les vitesses. [7 v°]

5

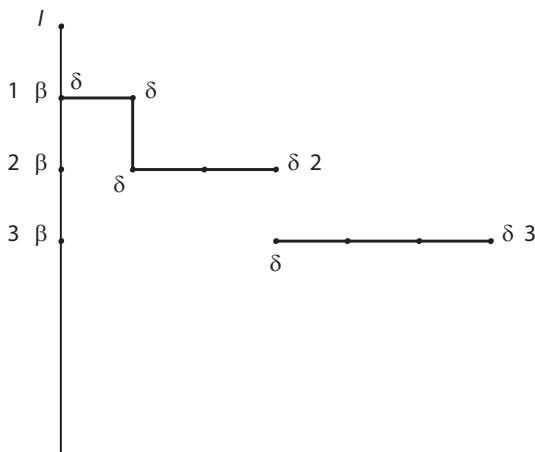
15

[*Teil 3*]

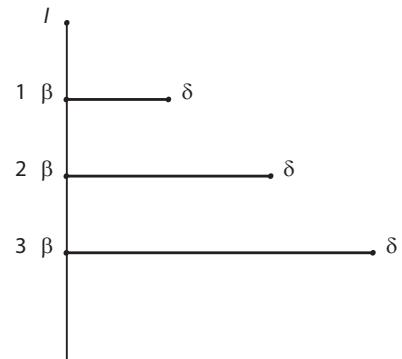
Supersunt non paucae circa motum et mechanicae difficultates penitus rimandae, e.g. ortum est eo majore opus esse vi, quo altius facit ascendere corpus datum eodem tempore seu primo momento, cum tamen ea vis quae corpus ascendere facit, configrat cum illo liquido sive vento cuius motus est causa descensus gravium, et quidem diutius cum eo 20 configrat quo tardius movetur. Jam temporis non loci magnitudine aestimandas esse retardationes patet ex gravium, ut pendulorum ascensu post descensum.

Experimento primum opus est, an majori vi opus sit, ad efficiendum ut corpus aliquod moveatur contra ventum celerius quam tardius. Si exiguo tempore plurimum spatii percurrit, videtur exiguo tempore plurimum venti experiri, ut qui adverso flumine 25 natat. Ictus ergo non temporum momentis, sed spatii punctis aestimandi sunt. At qui fit ut in descensu gravium ictus quovis temporis momento repetiti intelligentur. Forte ergo contrarium verum est.

1 ce qui (1) arrive si (2) arrivera si L 1 ou volant *erg.* L 1 est (1) branslé rencontre (2) en bransle rencontre L 2 present *erg.* L 2-4 ressort, (1) mais de l'ondulation (2) car (3) mais [...] mouvement | qui se continue *erg.* | aussi [...] l'ondulation (a) des liquides qui soit (b) des parties [...] sont L 4 correspondamment (1), et du (2). Supposons (a) qu'il rencontre donc (b) donc qu'il rencontre L 7 que (1) le mouvement du balancier (2) l'impression du balancier L 8 plus *erg. Hrsg.* 8 résistance (1) trouveroit-il (2) trouvera-t-il. L 18f. tempore (1). Cum tamen (2) seu [...] tamen L



[Fig. 4, gestrichen]



[Fig. 5]

Si $\beta\beta$ sint spatia aequalia, ponendo eodem spatio percurso [eundem impetum] acquiri, erit primo spatio $\beta\beta$, seu $I\beta$ percurso celeritas quaesita $1\beta\delta$, $2^{\text{do}} \beta\beta$ percurso erit impetus quaesitus $2\beta\delta$, tertio spatio percurso erunt impetus quaesiti $3\beta\delta$. Erunt ergo impetus quaesiti spatiis percursis reciproce proportionales et ideo impetus quaesiti exhibebuntur applicatis trianguli. Sive impetus quaesiti erunt spatiis percursis proportionales. Ergo momenta quibus quodlibet spati punctum percurritur, erunt spatiis reciproce percursis proportionalia. Ergo si spatia percursa sint ut numeri, tempora erunt ut logarithmi. Ergo si tempora sint proportionis Arithmeticæ spatia sint proportionis Geometricæ. Contrarium est in motu frictionis. Itaque si corpus tempore ut 1. descendat per altitudinem pedum 10. id tempore ut 10 descendet per altitudinem pedum 10000000000 quod tamen experientiae repugnat, itaque [non] sequitur. Nempe si numerus pedum sit b . unitas sit 1. tunc si tempore ut 1 ascendat per numerum pedum: ba^9 , tempore ut 10 ascendat per numerum pedum b^{10} . Nam si tempore ut 1 ascendat per altitudinem pedum ba , tempore

1 idem impetus L ändert Hrsg. 2 seu (1) $\beta\beta$ (2) $I\beta L$ 2 quaesita (1) $1\delta\delta$ (2) $1\beta\delta$, (a)
secundo β (b) 2^{do} $\beta\beta L$ 2f. erit (1) celeritas (2) impetus L 3 quaesitus (1) $2\delta\delta$ (2) $2\beta\delta$
 L 3 quaesiti (1) $3\delta\delta$ (2) $3\beta\delta L$ 5f. Ergo (1) tempus (2) temporum decrementa erunt spatiis
percursis (3) momenta [...] percursis L 7 si (1) tempora sint ut numeri (2) spatia [...] numeri,
 L 8 Arithmeticæ (1) tempora (2) spatia L 9f. altitudinem (1) ut ab in (2) pedum 10. L
10 ut (1) 4 (2) 10 L 10 altitudinem pedum (1) 81 (2) 10,000 (3) 10000000000 L 11 non
erg. Hrsg. 13 ut (1) b (2) 1 L

ut 2 ascendet per altitudinem pedum: b^2 erunt ergo ut 1 ad $\frac{b}{a}$. seu ut $\frac{b}{a}$ ad $\frac{b^2}{a^2}$. Cum ergo haec videantur experientiae repugnare, crediderim hypothesin Galilaei esse veriorem. Imo videtur magnus ille numerus non sequi, sed opus esse duobus experimentis, nempe ex tanto tempore labitur per spatium tantum alio tempore versus per aliud spatium tantum; inter haec duo spatia quaerantur continue proportionales mediae, vel etiam tertiae, 5 et ita res determinari poterit. Ecce ergo dubitationem de applicatione demonstrationum Galilaei de motu uniformiter accelerato ad motum gravium. [8 r°]

Si corpus aliquod grave descendens in aliud ipso gravius incidat, idque attollat, (: ponendo utrumque grave in punctum esse collectum ne de mole ejus et inde orta retardatione sermo sit :) quaeritur quid futurum sit. Ante omnia perinde erit, ac si differentia 10 horum ponderum sursum tendat: porro quaeritur qua celeritate horum ponderum differentia tendet sursum statim ab initio ictus. An ea ipsa quae fuit impingentis in illo momento. An vero ea quae est in reciproca ratione differentiae ad impingens? De ipsis quoque continuis incrementis quaestio est rursus.

Grave quod motu acceleratione quaesito movetur, habet vim suam compositam ex 15 aggregato repetitionum, ac proinde est ad vim primam, ut linea est ad aliquod punctum seu lineam infinite parvam. Prout grave illud punctum ab initio valde vel parum grave est, gravitationem ejus appellemus *g*. celeritatem qua initio tendit, vocabimus *c*. erit vis ejus prima *gc*. Nam exempli causa si grave conetur oblique ut in plano inclinato, eadem erit

3 Am Rand: NB

1 pedum: (1) *ba* (2) $b^2 L$ 1 ad $\frac{b}{a}$. (1) sed hoc esse non debet, debent enim esse, ut (2) seu [...] $\frac{b^2}{a^2} \cdot L$ 8 ipso (1) celerius (2) gravius *L* 10f. futurum sit (1); an scilicet perinde sit ac si differentia horum duorum corporum (2). Ante [...] ponderum *L* 12 statim [...] ictus *erg*. *L* 13 est (1) differentiae (2) in [...] differentiae *L* 14-17 rursus. (1) Nempe si grave aliquod in punctum collectum (2) Grave [...] habet (a) momentum suum factum ex vi ipsa qua impelli (b) vim [...] parvam. (aa) Esto (bb) Prout [...] punctum *L* 17f. est, (1) vim primam appellemus *b* vel tempus (2) numerum instantium temporis seu repetitionum (3) gravitatem (4) gravitationem ejus appellemus (a) *p*. (b) *g*. *L* 18 vocabimus (1) *t*. (2) *c*. *L* 19 *gc*. (1) et vis e (2) et (a) si (b) tempus (aa) percurs (bb) quo descendit a (3) Nam *L*

2 hypothesin Galilaei: Galilei nimmt tatsächlich an, dass bei einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung (wie etwa beim Fall schwerer Körper) die Geschwindigkeit gemäß der Zeit, nicht gemäß dem Raum wächst. Siehe *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204).

celeritas ab initio, at gravitatio diversa ita si plumbea sit vel lignea. Jam durante motu celeritates repetuntur sive ictus, unde cum sit primo momento $g, 1c$, secundo $g, 2c$, tertio

$g, 3c$ etc. erit generaliter $g, \frac{t}{a}c$, numerum momentorum seu temporis tractum vocando

$\frac{t}{a}$. Jam in itinere aliud occurrat gravitans, cuius gravitatio ad gravitationem primi ratio-

nem habeat datam, sit ergo $\frac{d}{a}g$. Resistentia ejus est composita ex gravitate, et celeritate qua levari debet. Experientia enim constat gravia levanda resistere in ratione celeritatuum quibus levari debent. Ergo resistentia ejus erit $\frac{d}{a}gtc$. Ergo vis residua, subtracta

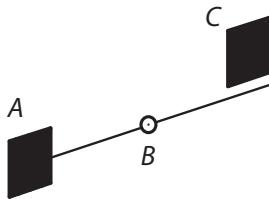
resistentia erit $g, \frac{t}{a}c, \sim \frac{a-d}{a}$. Quod si celeritas non fuisset ut $\frac{t}{a}c$, sed alia, v.g. $\frac{\theta}{a}c$, foret

vis residua $g, \frac{\theta}{a}c, \sim \frac{a-d}{a}$. quae est ad priorem ut $\frac{t}{a}c$, ad $\frac{\theta}{a}c$. seu in ratione celeritatum.

10 Virium quoque diminutiones $\frac{d}{a}g, \frac{t}{a}c$, item $\frac{d}{a}g, \frac{\theta}{a}c$ erunt ut eaedem celeritates seu ut t ad θ . Ergo et virium diminutiones erunt ut celeritates; ergo cum non gravitatio sed celeritas minuatur erunt et celeritatum diminutiones, ut celeritates. Sed ex hoc calculo videtur sequi falsum. Nam si d ponatur $\square a$ fiet celeritas nulla, quod tamen falsum est. Nam etiam majus corpus a minore in ipsum cadente elevatur. Non ergo resistit grave ea celeritate qua elevandum est; alioquin majus a minore non elevaretur, nec pendulum

15 elevaret seipsum celeritate quaesita. Resistentia ergo ponderis $\frac{d}{a}g$ erit $\frac{d}{a}g, 1c$. et cum ad aliquod tempus elevatum erit, \blacksquare , quaesita intelligetur resistentia (id est detractum erit priori) illius $\frac{d}{a}g, \frac{\blacksquare}{a}c$. Id autem quod descendit, interea et ipsum acceleratum est, et erit

1 at (1) gravitas (2) gravitatio L 1 ita si (1) numerus (2) plumbea sit vel lignea erg. L 2 sit (1) ab ini (2) primo momento (a) $1cg$. secundo $2c \sim g$ tertio (b) $g, 1c$, [...] tertio L 3 erit (1) denique post m (2) generaliter L 3 $g, \frac{t}{a}c$, (1) magnitudinem (2) numerum L 5-7 $\frac{d}{a}g$ (1), erit ejus resistentia prima $\frac{d}{a}g1c$ (2). Resistentia [...] gravia (a) celerius leve (b) levanda [...] $\frac{d}{a}gtc$. L 8 si (1) tempus (2) celeritas L 9f. celeritatum. (1) Jam (2) Ergo et (3) Virium quoque diminutiones L 11 non | nisi gestr. | gravitatio L 16 quaesita. (1) Non ergo (2) Resistentia ergo L 16f. ad (1) aliquam altitudinem (2) aliquod tempus L



[Fig. 6]

eius vis quae sita: $g, \frac{t+\Delta}{a}c$. Tum ergo quiescat compositum ex utroque cum fiet:

$\boxed{g}, \frac{t+\Delta}{a}\boxed{c}, -\frac{d}{a}\boxed{g}, \frac{\Delta}{a}\boxed{c} \sqcap 0$. seu $t+\Delta - \frac{d\Delta}{a} \sqcap 0$. sive $at + a\Delta - d\Delta \sqcap 0$. seu ponendo

$d \sqcap e + a$, fiet: $at + \boxed{a\Delta} - e\Delta \boxed{-a\Delta} \sqcap 0$. adeoque $\frac{a}{e} \sqcap \frac{\Delta}{t}$. seu cum ponderum differentiae,

et tempora ante concussum, reciproce proportionalia erunt. Nimurum idem contingit, ac 5

si A descendens circa centrum B linea rigida AB occurreret ipsi C ponderi quiescenti elevando. Itaque hinc jam appareret resistantias non esse ut celeritates mutationum. Hic A et C moventur aequivelociter. Quare si solo unius gravitatis ictu moverentur esset quiescendum in casu aequalitatis. Sed undulatio liquidi circumfusi, cui solus obstat motus gravitatis ipsius C eo utique fortior est, quia undulatio illa est aggregatum gravitationum

innumerabilium. Hinc jam porro sequitur si pondus C seu $\frac{d}{a}g$ sit minus quam pondus 10

g seu si $d \sqcap a$. nunquam inde sequetur quies, sed fiet $g, \sim \frac{t}{a} + 1 \sqcup c, -\frac{d}{a}g, 1c$. Cum ergo

[8 v°] addatur $g1c$, et auferatur $\frac{d}{a}g1c$ sitque $g \sqcap \frac{d}{a}g$ erit et $g1c \sqcap \frac{d}{a}g1c$ adeoque plus addetur, quam auferetur celeritatis. Ideoque nulla erit retardatio, si quidem motus adhuc acceleratur, sed si motus non amplius acceleretur, erunt decrementa uniformia.

1 quiescat (1) corpus, cum p (2) compositum L 2 $\sqcap 0$ erg. Hrsg. 3 cum (1) pondera

(2) ponderum L 4 et (1) celeritates reciproce pro spa (2) tempora (a) primum (b) ante [...]

proportionalia L 4 erunt. (1) Sed qui fit (2) Quod (3) Gravia resistere alias constat pro ratione

celeritatis, qua levanda sunt. (4) Nimurum L 6 mutationum. (1) Ratio (2) Hic L 9f. quia (1)

ipsem est plurium undulationum (2) undulatio [...] innumerabilium. L 11 sed (1) vis (2) fiet (a)

$g, \frac{t}{a}c - \frac{d}{a}g, c$ (b) $g, \sim \frac{t}{a} + 1 \sqcup c, -\frac{d}{a}g, 1c$. L 12f. auferatur $\frac{d}{a}g1c$ (1) seu cum adda (2) sitque $g1c \sqcap \frac{d}{a}g1c$,

ac proinde et (3) sitque [...] erit et (a) $\frac{d}{a}g \sqcap 0$ (b) $g1c \sqcap [...]$ addetur, L

Nota si causa illa ipsa quae est gravitatis, esset etiam gravitationis acceleratione
quaesitae, tunc sequeretur corpus a quantacunque lapsum altitudine non posse levare
sibi aequale; nam ea gravitas celeriter agens ad deprimendum unum corpus; eadem age-
ret celeritate ad deprimendum tantundem; ac proinde nihil ageret, ob compensationem.
5 Necesse est ergo rem fieri undulatione seu motu in medio circumfuso relicto, vel etiam in
ipso corpore existente.

Si obstaculum aliquod tale sit, ut quo fortius impingis, hoc fortius repellat, tunc
habebit locum calculus noster de frictione.

10 *Expérience sur le frottement.* Un corps qui est mû avec difficulté le
long d'un autre, ou sur un autre, est mû avec d'autant plus de difficulté, qu'il est mû
plus viste. Par exemple un moulin qui bat l'air ou l'eau avec ses ailes, trouuera d'autant
plus de resistance, qu'il doit aller plus viste. Une surface âpre, comme par exemple une
poutre entourée d'une corde, nous fera perdre d'autant plus de mouvement que la corde
va plus viste.

3 ea (1) ipsa ea (2) gravitas (a) sibi ips (b) celeriter agens L 5 undulatione (1). Contra hinc vide-
tur causa eadem esse elaterii et gravitatis (2) seu L 7 repellat, (1) seu (2) tunc L 8f. frictione.
(1) Experimentum (2) *Expérience* L 9f. difficulté (1) sur (2) le long [...] sur L 13f. corde,
(1) resistera à la (2) nous [...] viste. L

34₂. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT.
ZWEITE FASSUNG

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 7-10. 2 Bog. 2°. Etwas mehr als 2 1/2 S. auf Bl. 8 v° bis Bl. 10 r°. Auf Bl. 7 r° bis Bl. 8 v° (mittig) ist N. 341 überliefert. Auf Bl. 10 r° beginnt nach elf Zeilen N. 343. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *May 1675. Frottement part. (2)* am oberen Rand von Bl. 7 r°; *May 1675. Frottement. Part. (3)* am oberen Rand von Bl. 9 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 8 und Bl. 10. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die auf verschiedene Redaktionsstufen zurückgehen könnten.

Cc 2, Nr. 965 D, K

[8 v°]

10

De la Retardation du mouvement par le frottement.

[Teil 1]

F r o t t e m e n t , est un attouchement continual d'un corps qui est en mouvement, à un autre qui ne l'est pas, ou qui l'est autrement

O b s e r v a t i o n [:] (1) Tout frottement des corps sensibles retarde leur mouvement. 15

(2) Tout frottement des corps sensibles fait quelque bruit ou produit quelque son.

C o n s e q u e n c e s [:] (1) Les corps sensibles ont les surfaces âpres ou inégales car sans cela la surface de l'un ne resisteroit pas au mouvement de l'autre, contre la premiere observation.

(2) Les inégalitez des surfaces sont flexibles mais elles font ressort, et se remettent[,] 20 témoin le bruit qui est causé par le frottement (2 obs.) qui ne se fait que par des corps qui cedent, et qui se remettent subitement par leur ressort. Outre que l'experience

22 *Am Rand:* Se plieront^[a] par le choc ou par l'appropinquation du mobile à l'obstacle, c'est à dire^[b] par le mouvement du mobile *BC* puisque l'obstacle *EF* est en repos^[c].

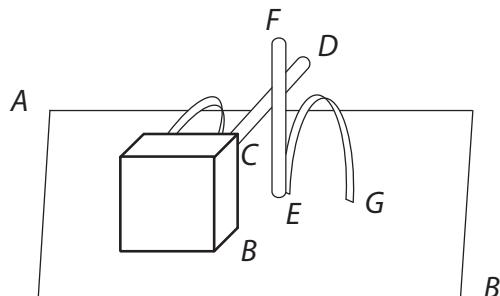
[a] plieront (1) à proportion du choc (2) par le choc ou (a) à proportion de (b) par l'appropinquation L [b] dire (1) à proportion du (2) par le mouvement du L [c] en repos: Siehe zum beschriebenen Sachverhalt die Zeichnung [Fig. 1].

15 (1) *erg. L* 16 sensibles (1) cause (2) fait *L* 17 (1) (1) Les corps qui se touchent, pendant qu'ils se touchent sont âpres ou inégaux. (2) Les corps sensibles (a) sont âpres ou inégaux (b) ont [...] inégaux *L* 20 sont (1) sensibles (2) flexibles *L* 21f. corps qui (1) font ressort (2) cedent, *L*

fait voir, que tout corps a quelque dureté, et quelque flexibilité, et que tout corps fait ressort, parce que tout corps reflechit. Or toute la reflexion se fait par le moyen du ressort.

Un corps qui fait ressort estant en mouvement sur un plan horizontal inébranslable et 5 rencontrant un obstacle qui fait ressort, et qui peut se plier, ou soubsmettre et remettre, le retardement du mouvement sera proportionnel à la vitesse.

Sur le plan AB , glisse le corps BC . Pour exprimer mieux dans la figure que ce corps fait ressort, conceuons que la cheville CD est fichée là dedans, et mobile à l'entour du centre C et qu'elle se remet par le moyen d'un ressort qui y est appliqué. Cette cheville 10 rencontre un obstacle EF , qui est mobile de même [9 r°] à l'entour du point E et capable de se remettre par le moyen du ressort EG . Il suffit effectivement de concevoir un ressort appliqué seulement à l'un des obstacles CD , ou EF .



[Fig. 1]

1 fait (1) son (2) voir L 1f. flexibilité, (1) aussi bien que ressort o (2) qu' (3) et que [...] ressort, L 3-5 du ressort. (1) Si un corps qui est (a) un (b) en mouvement sur un plan horizontal, et dont la masse fait ressort rencontre un obstacle joint au plan par le moyen d'une ligature qui fait ressort (2) Un corps (a) dont la masse fait ressort (b) qui fait [...] inébranslable et (aa) rencontre (bb) rencontrant (aaa) une éminence (bbb) un obstacle qui fait ressort, L 5 plier, (1) et rem (2) ou [...] remettre, L 6 du mouvement erg. L 6 sera (1) proportional (2) proportionnel L 7f. corps BC . (1) dans lequel (2) Pour [...] ressort, L 8 cheville CD (1) y (2) est [...] dedans, L 8f. mobile (1) en C par le moyen d'une charniere, mais (a) qu'elle se (b) que la dite cheville se remet après avoir cedé par le moyen d'un ressort appliqué à la dite charniere (2) à l'entour [...] appliqué. (a) Et (b) Cette L 10f. même (1) | à l'entour du point E erg. | et capable de se remettre par le moyen du ressort EG . Après le choc les deux ressorts (2) à l'entour [...] ressort EG . L 12 obstacles CD , (1) et (2) ou L

[Teil 2]

Si ponamus decrementa esse uniformia, quae a frictione uniformi oriuntur, erunt celeritates ut applicatae Trianguli, sive erunt celeritates BC ut spatia AB , sumta a puncto cessationis, seu ut spatia percurrenda residua, sunt autem momenta temporum quibus spatia minora quam quae assignari possint percurruntur, 5 ipsis celeritatibus reciproce proportionalia; sunt ergo temporum incrementa ut applicatae hyperbolae BD . tempora ipsa ut quadrilinea Hyperbolica $FEBDF$. Ergo si spatia percurrenda AB . $A(B)$. $A((B))$ sint ut numeri, erunt tempora insumenda donec ad terminum perveniantur, ut spatia $[HABDGH]$ seu ut rectae AL , BN .

Recte et rigorose concipienda res est:

10

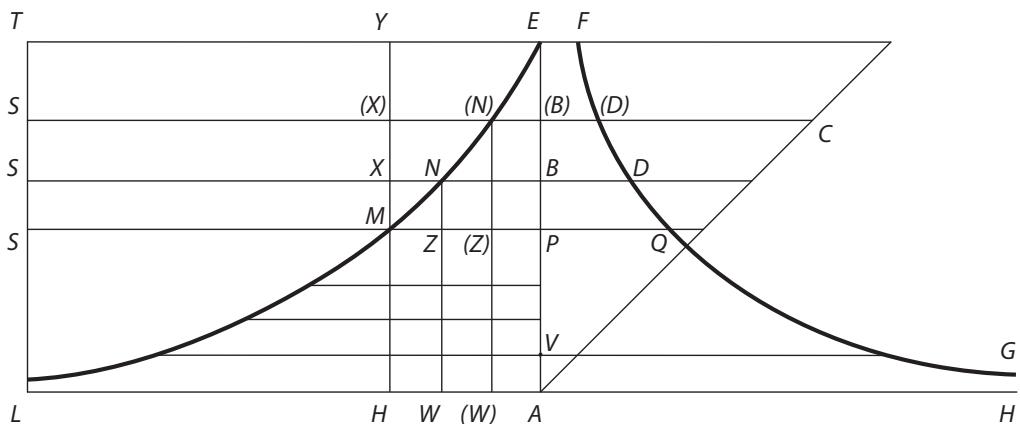
Hyperbolae centrum A . Asymptoti sunt AH , AE . In asymptoto AE , terminata ubilibet in E , sumatur inter A et E punctum aliquod P et ducatur PQ ad Hyperbolam applicata. Per demonstrata a Gregorio a S. Vincentio (: quae repetit Wallis in *transact.* 38 :) si PB . $P(B)$ etc. usque ad PE vel etiam porro si placet sint ut numeri, erunt spatia $QPBDQ$, $QP(B)(D)Q$ etc. usque ad $QPEFQ$ vel etiam porro si placet ut Logarithmi. 15 Ergo si P colloces in ipso centro A eodem modo dicemus, si finitae AB , $A(B)$ etc. usque ad AE , vel etiam porro si placet sunt ut numeri, erunt spatia infinita $HABDGH$. $HA(B)(D)GH$ etc. usque ad $HAEFGH$ vel etiam porro si placet, ut Logarithmi.

13 Am Rand: Debuisset dicere Wallisius. AB . $A(B)$. AE . Vid. Mercator^[a].

[a] Mercator: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIVf, S. 28f. Leibniz hat in seinem Exemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe LSB VII, 4 N. 31, S. 50f.

6 hyperbolae (1) : ergo (2) BD . L 6f. ipsa (1) ut Logarithmi (2) ut (a) Logari (b) spatia (c) portiones Hyperbolicae (d) quadrilinea Hyperbolica L 7–9 spatia (1) | percursa erg. | EB , $E(B)$, $E((B))$ sint ut numeri, tempora insuma erunt ut Logarithmi (2) percurrenda AB . (a) sint (b) $A(B)$. $A((B))$ sint [...] tempora (aa) insuma (bb) insumenda (aaa) motu (bbb) donec [...] spatia (aaaa) $GABGHG$ (bbbb) $GABHG$ seu ut rectae AL , BN . L ändert Hrsg. 10f. est: (1) Asymptoti (2) Hyperbolae (a) vertex A (b) centrum A . Asymptoti L 14 etc. erg. L 14 vel [...] placet erg. L 15 vel [...] placet erg. L 16 etc. erg. L 17f. infinita (1) $HA(B)QGH$. (2) $HABDGH$. $HA(B)(D)GH$ etc. L 18 usque ad (1) $HAEDGH$ (2) $HAEFGH$ (a) ut (b) vel [...] ut L

9 ut rectae AL , BN : Bei den sechs eingeklammerten Großbuchstaben in der Zeichnung [Fig. 2] sind die Klammern vom Hrsg. ergänzt. Die Punkte, die im Text durch doppelt eingeklammerte Großbuchstaben bezeichnet werden, sind in der Zeichnung nicht abgebildet. Ferner werden in [Fig. 2] mit dem gleichen Großbuchstaben H verschiedene Punkte bezeichnet. 13 S. Vincentio: G. DE SAINT VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f. 13f. Wallis in *transact.* 38: J. WALLIS, *Logarithmotechnia Nicolai Mercatoris*, in *PT III*, Nr. 38, 17. (27.) August 1668, S. 753-759.



[Fig. 2]

Quod si jam lineam describamus ENM quae etiam duas habet Asymptotos AL , et AE ita ut applicatae ejus BN . $(B)(N)$ usque ad infinitum AL sint spatiis $FEBDF$. $FE(B)(D)F$ etc. usque ad spatium infinitum $FEAHGF$ proportionales, et intelligantur rectae BN . $(B)(N)$ in infinitum productae, ita ut aequentur Asymptoto, AL , ac proinde ut puncta S . (S) a punctis B . (B) tanto distent intervallo infinito, quanto punctum L a punto A [.] erunt rectae infinitae TE . (S)(N). SN ut spatia infinita, $HAEFGH$. $HA(B)(D)GH$. $HABDGH$ seu ut logarithmi numerorum finitorum AE . $A(B)$. AB . Unde apparet corollarium mirabile, logarithmos numerorum finitorum infinitis assumi posse, et aliquando ita, ut logarithmi eorum repraesententur quantitatibus infinitis 5 finito intervallo differentibus, id est aequalibus quia et termini aequales progressionis geometricae sunt. Unde patet non nisi infinito tempore mobile pervenire posse ad terminum A atque ideo non punctum A calculi causa pro termino motus sumendum, sed aliquod 10 quocunque quantulocunque intervallo citerius, ut P , ita ut PM sit finita, et tunc ex puncto M [erigendam] parallelam ipsi AE . [9 v°] nempe MY . quae ab ipsis NS secetur

1 describamus (1) RNM . (2) ENM L 2 ejus (1) RE ., (2) BN . $(B)(N)$ L 6f. rectae (1) LA (2) infinitae (a) SA LA , (aa) SN (bb) $A(B)$ (b) TE . SN . (S)(N). (aa) AL . (bb) ut spatia infinita $HAEFGH$. (c) TE . (aa) (S)(N) (bb) (S)(N). SN ut [...] AE . $A(B)$. AB . L 8 finitorum (1) infinitos (2) infinitis L 10 differentibus, (1) ut (2) id est L 12f. aliquod (1) citerius (2) quocunque [...] citerius, L 14 erigendo L ändert Hrsg. 14 nempe MY . erg. L

in X : tunc si ipsae PB . $P(B)$. PE vel $[MX. M(X).] MY$ sint ut numeri, erunt XN . $(X)(N)$. YE ut Logarithmi seu ut spatia $QPBDQ$. $QP(B)(D)Q$. $QPEFQ$.

Linea ergo ENM logarithmica est.

Ergo si XN . $(X)(N)$. YE vel MZ . $M(Z)$. MP [sint progressionis Arithmeticae] erunt NZ . $(N)(Z)$. EP progressionis Geometricae. Sed hic jam detegitur error aliquis haud dubie admissus. Impossibile est ut NZ . $(N)(Z)$. EP sint progressionis Geometricae, quia in M evanescerent in infinite parvam, quod fieri non potest, nisi infinito ab hinc intervallo seu in L . nempe cum LNE sit linea logarithmica, erunt MH ($\vdash PA$) NW . $(N)(W)$. $[EA]$ progressionis Geometricae si AH . AW . $A(W)$ sint progressionis Arithmeticae seu si intervalla HW . $W(W)$. $(W)A$ sint aequalia. Accurate ergo sic lo- 10 quendum est, si AP . AB . $A(B)$ sint ut numeri, erunt rectae MP . NB . $(N)(B)$ sive spatia $FEPQF$. $FEBDF$. $FE(B)(D)F$ ut Logarithmi. Cum ergo rectae AP . AB . $A(B)$ repraesentent spatia restantia et rectae MP . NB . $(N)(B)$ vel spatia dicta repraesentent tempora insumta. Ideo regula erit talis: Si spatia residua sint ut numeri, 15 tempora transacta erunt ut Logarithmi.

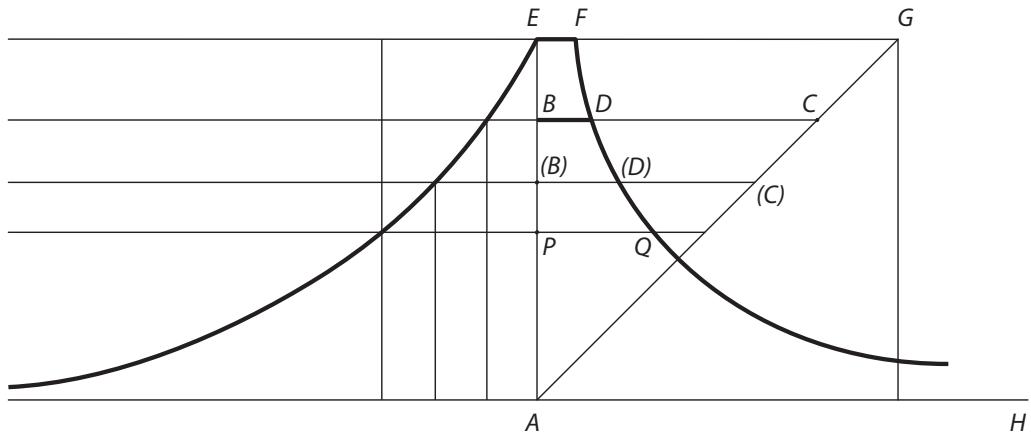
5

15

[*Teil 3*]

Si mobile per spatium EA , ab E versus A ita feratur ut in quolibet spatii punto aequalia patiatur celeritatis decrementa, donec in A omnis ejus motus evanescat, et prima ejus celeritas ponatur esse ut EG juncta AC , et per puncta rectae EA spatium repraesentantis, B ductis BC , applicatis Trianguli $[AEG]$, basi EG parallelis, erunt celeritates in 20 quolibet spatii punto B ut applicata ei respondens cumque sint BC ipsis AB proportionales; erunt celeritates residuae in quolibet punto spatii proportionales spatio percurrente.

1f. in X (1). Sed jam recognoscere mihi videor errorem, in eo quod dixi illas infinitas rectas esse ut spatia illa infinita seu ut logarithmos. Erunt spa (2) : tunc [...] PE (a) sint (b) vel MN . $M(N)$. [...] $QPEFQ$. $L \ ändert Hrsg.$ 4f. YE (1) sint progressionis Arithmeticae, erunt M (2) vel NZ . $(N)(Z)$. EP . (3) vel MZ . $M(Z)$. MP | sint progressionis Arithmeticae erg. $Hrsg.$ | erunt L 6f. progressionis (1) Arithmeticae (2) Geometricae, L 8 erunt (1) $MH \ \vdash PA$ (2) MA (3) MH ($\vdash PA$) L 9 EP $L \ ändert Hrsg.$ 10 si (1) rectae HW . $W(W)$. $(W)A$ sint aequales (2) intervalla [...] aequalia. L 11 $A(B)$ | AE gestr. | sint L 11f. erunt (1) spatia (2) rectae [...] spatia (a) $QPEFQ$. (b) $FEPQF$. L 13 repraesentent (1) numeros (2) spatia L 14f. talis: (1) Si tempora transacta (2) Si spatia [...] transacta L 17 Si (1) mobilis (2) mobile L 19 AC , et (1) in (2) per L 20 AE $L \ ändert Hrsg.$ 21f. respondens (1) BC . (2) cumque [...] proportionales; L



[Fig. 3]

Jam temporum crementa sunt celeritatibus reciproce proportionalia[,] celeritatibus inquam seu viribus, ergo temporum crementa sunt spatiis residuis reciproce proportionalia quae si ponantur repraesentari per applicatas BD . (B) (D) vel positis B (B) infinite parvis per areolas DB (B) (D) D , erit curva per omnia D transiens Hyperbola aequilatera cuius centrum A . Asymptoti ad angulos rectos AE , AH .

Positis EB , B (B) etc. infinite parvis, et temporum clementis per $FEBDF$, DB (B) (D) D areolas latitudinis infinite parvae, seu applicatas Hyperbolae repraesentatis ipsa tempora per summas eorum ac proinde per spatia Hyperbolica $FEBDF$, FE (B) (D) F repraesentabuntur. Jam sumto in recta AE quolibet puncto [10 r°] fixo

Am Rand unter Fig. 3: $\frac{BD}{A(B)} \sqcap \frac{AB}{(B)(D)}$

Darunter, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: $\frac{1}{1} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3}$

1 Jam (1) tempora (2) temporum crementa L 2 ergo (1) tempora etiam spatiis (2) temporum [...] spatiis L 4 aequilatera erg. L 5f. AH . (1) Sumatur in ea punctum Q , et ducatur ad Asymptotam AE applicata PQ . positis (a) P (B). (b) E (B). (B) B etc. infinite parvis (2) Positis [...] parvis, L 7f. DB (B) (D) D (1) repraesentatis (2) areas (3) areolas (a) infinite pa (b) latitudinis [...] repraesentatis L

P ductaque recta *PQ* ad Hyperbolam applicata, constat ex inventis Gregorii a S. Vincentio, si rectae *A(B)*. *AB*. *AE* sint progressionis geometricae, spatia $(D)(B)PQ(D)$. $DB(B)(D)D$. *FEBDF* fore aequalia. Unde si *EA*. *BA*. $(B)A$ spatia a mobili percurrenda decrescent in progressionem Geometrica, tempora a mobili jam insumta, quae repreäsentantur portionibus Hyperbolicis *FEBDF*. *FE(B)(D)F*. *FEPQF* crescent per incrementa aequalia, scilicet per spatia *FEBDF*. $DB(B)(D)D$. $(D)(B)PQ(D)$. crescent ergo progressionem Arithmetica. Ergo si tempora insumta sint ut numeri, spatia residua percurrenda erunt ut Logarithmi.

5

1–3 S. Vincentio, (1) (si (a) *AP* sumatur pro unitate, (b) *AP* (c) *AB*. *A(B)* etc. usque ad *AE* sint ut numeri, spatia *QP(B)(D)Q*. *QPBDQ* etc. *QPEFQ* esse ut (aa) earum (bb) Logarithmos rationum dictorum numerorum ad (aaa) unitatem (bbb) rectam constantem *AP*. (aaaa) rectae (bbbb)) (cccc) Ergo (dddd)) (2) si rectae (a) *AP*. (b) *A(B)*. *AB*. (aa) etc. (bb) *AC*. (cc) *AE* sint [...] spatia (aaa) *QP(B)(D)Q*. *QPBDQ*. *QPEFQ* (aaaa) erunt (bbbb) fore progressionis Arithmeticae. (bbb) $(D)(B)PQ(D)$. [...] Unde L 3f. spatia a mobili percurrenda erg. L 4 Geometrica, | ita gestr. | (1) spatia (2) tempora L 5 repreäsentantur (1) *FEBDF*. (2) portionibus [...] *FEPQF* L 6f. $(D)(B)PQ(D)$. (1) erunt ergo progressionis Arithmeticae (2) crescent [...] Arithmetica. L

1f. S. Vincentio: *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f.

34₃. DÉMONSTRATIONS GÉOMÉTRIQUES DE L'ALTÉRATION UNIFORME DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 9-12. 2 Bog. 2°. Etwas weniger als 5 1/2 S. auf Bl. 10 r° bis Bl. 12 v°. Auf Bl. 9 r° bis Bl. 10 r° (Z. 11) ist N. 34₂ überliefert. Auf Bl. 12 v° (mittig) beginnt N. 34₃. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *May 1675. Frottement. Part. (3)* am oberen Rand von Bl. 9 r°; *Frottement part. (4) May 1675* am oberen Rand von Bl. 11 r°. Gleicher Wasserzeichenotypus auf Bl. 10 und Bl. 11. Cc 2, Nr. 965 E, J

[10 r°]

De Motu uniformiter in singulis spatii punctis mutato,
 10 qualis in frictione corporis in alio corpore uniformiter aspero
 aut resistente decurrentis intelligi potest, demonstrationes Geometricae.

Essay de quelques Demonstrations Geometriques

De l'alteration uniforme du mouvement dans chaque point de l'espace
 par lequel le mobile passe, comme il arrive par le frottement du corps mobile
 15 à un autre qui est homogene ou également âpre tout par tout[,] avec l'admonition de ce
 qu'il y a lieu de douter de quelques [suppositions] de Galilaei
 de la descente des corps pesans.

L'incomparable Galilaei a raisonné sur l'acceleration ou retardation uniforme du mouvement dans chaque moment du temps. Car il suppose qu'un corps pesant reçoit une
 20 nouvelle impression égale à la premiere chaque moment du temps de sa descente. Et il en tire des consequences très belles et très importantes. Mais il seroit à souhaiter que cette supposition se pût demontrer à priori, car si nous posons que le corps reçoit une

9 uniformiter (1) per spatia (2) in singulis spatii punctis *L* 11–15 Geometricae. (1) Essay de quelques Demonstrations Geometriques, sur le frottement (a) Sur le mouvement uniformement retardé dans chaque point de l'espace, par le frottement d'un corps (aa) à un autre | corps *erg.* | homogene, sur lequel il est mû. (bb) mû (cc) qui est en mouvement à un autre corps homogene. (b) Sur le Retardement uniforme (2) Essay de [...] qui est (a) également âpre (b) homogenement (c) homogene [...] âpre *L* 15 par tout[,] (1) avec la proposition d'un (2) avec l'admonition de ce *L* 16 supposition *L ändert Hrsg.* 18 *L'* (1) illustre (2) incomparable *L* 21f. Mais (1) bien des gens ont douté de sa supposition; (2) il seroit [...] à priori, (a) comme (b) car *L*

18 Galilaei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163–165 (GO VIII, S. 197f. und 202–204).

nouuelle impression, non pas chaque moment du temps qu'il emploie à descendre, mais dans chaque point de l'espace qu'il doit parcourir, les consequences en seront tout autres, sc̄avoit telles, que je proposeray icy. Et j'apprehende que Galilaei n'ait esté forcé de preferer la premiere supposition à la seconde, [que] parce qu'il pouuoit [assujettir] la premiere au calcul, et que la seconde en paroisoit incapable. Car on ne sc̄avoit pas encor du temps de Galilaei certaines propositions de Geometrie, qui ont esté trouuées depuis, et sans lesquelles ceux qui voudroient raisonner sur cette seconde supposition seroient arrestés tout court, d'abord. Mais il est vray qu'on dit que les experiences s'accordent passablement bien avec la supposition de Galilaei: mais la matiere meriteroit peut estre une discussion un peu plus severe par des experiences de toute sorte. Et à fin qu'on com- 10 prenne plus aisément la difference entre ces deux suppositions, je me serviray de l'exemple d'un bateau qui va par la repercussion de l'eau battue du plat de la rame. Imaginons nous que le frottement de l'eau ne deminue pas le mouvement imprimé au bateau par la rame; [10 v°] conceuuons à present que celuy qui rame, fasse un nouuel effort égal au premier à chaque seconde precisement, alors le mouvement du bateau sera acceleré 15 uniformement selon les temps; et si au lieu d'une seconde nous conceuions une partie du temps incomparablement plus petite, et qui puisse tenir lieu d'un moment physique, nous pourrions dire que le bateau iroit de même que les corps pesans descendant selon la premiere supposition qui est celle de Galilaei. Mais si au contraire le rameur prenoit garde non pas aux temps, mais aux espaces, et s'il pouuoit donner reglement une nouuelle 20 impression toutes les fois, qu'il verroit le bateau avancer d'un pied outre l'espace qu'il a

1f. mais (1) chaque (2) dans chaque L 4 que *erg. Hrsg.* 4 assejuttir L ändert *Hrsg.*
 5f. Car (1) du temps de Galilaei (2) on ne [...] Galilaei (a) quelques (b) certaines L 6 propositions
 (1) qui ont esté trou (2) de Geometrie [...] trouuées L 6–8 depuis, (1) et qui estoit absolument
 nécessaires pour ne pas estre arresté (2) et sans [...] supposition (a) seroit (b) seroient arrestés (aa)
 d'abord (bb) tout court, d'abord. L 8–10 d'abord. (1) Je (a) veux (aa) croire (bb) bien croire (b)
 ne sc̄ay pas que les experiences s'accordent (aa) plus (bb) d'avantage avec (aaa) les (bbb) la premiere
 qu'avec la seconde supposition; quoynque je souhaitterois que la matiere fust un peu plus severement
 examinée; (2) Mais il est vray (a) que (aa) Galilaei asseure que les experiences se sont assez aco (bb)
 les experiences (b) qu'on dit [...] par des experiences (aa) differentes et faites (bb) de toute sorte. L
 12 va (1) par fo (2) a force de ram (3) par la force des bras (4) par la [...] battue (a) par la rame
 (b) du plat de la rame. L 13f. que (1) le rameur (2) celuy qui rame puisse moderer le mou (3)
 le frottement de l'eau (a) n'empeche pas (b) ne deminue [...] imprimé | au bateau *erg.* | par la rame;
 L 14f. qui rame, (1) donne (2) fasse [...] premier L 15 precisement, (1) le bateau s (2) alors
 [...] sera L 18f. même (1) que Galilaei suppose que (2) que [...] pesans (a) iront (b) descendant [...]
 Galilaei. L

déjà fait; ou si au lieu d'un pied on prennoit un espace incomparablement plus petit; la seconde supposition auroit lieu et il arriveroit (quoyque d'un maniere renversée) à l'égard de l'acceleration des corps pesans durant la descente, ce que je demonstreray à l'égard de la retardation du mouvement par un frottement égal.

Il est vray que je suis persuadé de la verité de la supposition de Galilaei, et que je croy d'en avoir une espece de demonstration à priori qui m'a determiné en sa faveur: mais j'ay crû qu'il estoit à propos icy[,] puisque une autre occasion m'a obligé de reduire la seconde supposition aux loix de Geometrie, de faire cette remarque qui peut estre ne paroistra pas inutile à ceux qui voudront s'éclaircir entierement sur une matiere si considerable. D'autant plus que de tous ceux qui ont crû donner des suppositions differentes de celle de Galilaei il n'y en a point, qui ait approfondi celle dont je parle, quoyque [effectivement] il n'y ait qu'elle qu'on puisse embrasser raisonnablement, en quittant la premiere.

Or comme il faut diriger toutes les recherches à l'usage de la vie, je diray en peu de mots ce qui m'a fait penser à celle-cy. Il y a de l'apparence que le mouvement des corps jettez pourra estre reglé entierement avec le temps. Galilaei est allé fort avant, mais le frottement des corps, ou la resistance de l'air n'y entre pas en ligne de conte. Et generalement les Mathematiciens jusqu'icy ont pris cet accident pour une imperfection de la matiere plustost que pour une qualité constante et susceptible de calcul. Je leur avoue qu'il y aura toujours quelques petites inegalitez qui dependent du hazard. Mais il ne faut pas laisser pour cela de determiner ce qu'il y a de constant et d'ordinaire, et d'avancer autant qu'on peut.

1 on (1) prendroit (2) prennoit L 3 pesans (1) par la pa (2) dans (3) durant la descente,
 L 3f. l'égard (1) des corps (2) des Mouuemens diminués uniformement (3) de la [...] mouvement
 L 6 une (1) façon (2) espece L 9 matiere (1) aussi (2) si L 10 des (1) hypotheses (2)
 suppositions L 11 ait (1) pû approfondir (2) approfondi (a) celle-cy | dont je vais p erg. | (b) celle
 [...] parle, L 11 effectiment L ändert Hrsg. 12 qu'elle (1) qui (2) qu'on L 14f. celle-cy.
 (1) On ne doute pas que le mouvement des corps projettez pui (2) Il y a [...] pourra L 15 avec
 le temps erg. L 16 corps, (1) et (2) ou L 16–18 conte. (1) Et comme personne à ce que je
 scache a traité cette matiere (2) Or (3) Et generalement [...] ont (a) traité (aa) cette ma (bb) ce sujet
 (b) negligé ce sujet comme (c) pris cet accident (aa), comme (bb) pour une [...] plustost (aaa) qu'une
 (bbb) que com (ccc) que pour [...] de calcul. (aaaa) Il (bbbb) Je L 20f. d'ordinaire, et d' (1) aller
 aussi avant qu'on peut (2) avancer autant qu'on peut. L

6 demonstration à priori: Möglicherweise Anspielung auf N. 15. 7 autre occasion: Nicht nachgewiesen.

Quand un corps marche le long d'un autre avec quelque difficulté, on se peut imaginer [une] quantité de pointes ou éminences sur la surface de celuy qui resiste au mouvement de l'autre, lesquelles se plient et se remettent, et on peut representer cet effect mechaniquement par des chevilles ou dens qui marchent dans des charnières, et qui se peuvent plier et remettre par le moyen de quelques ressorts ou quelques [bascules] appliquées. 5
 Cela posé il est aisé de conceuoir comment le mouvement du corps qui passe est retardé par la pesanteur de ce petit poids ou par le ressort, qu'il doit lever ou bander chemin faisant. Et n'ayant égard qu'à cette force de la pesanteur, ou plutost au ressort (: car le bruit que les corps font en frottant les uns contre les autres en rend témoignage :) c'est comme si cet aether ou liquide general, dont le mouvement est cause de la pesanteur ou 10 du ressort, donnoit au corps qui est en mouvement, en sens contraire à celuy dans lequel il est mû, autant de chocs égaux entre eux, contraires à son mouvement, qu'il y a des pointes à plier. Parce que je suppose ces pointes et ces ressorts égaux entre eux, et pliés l'une fois autant que l'autre, c'est à dire autant qu'il faut pour laisser passer le corps. Et pour [11 r°] conceuoir que ce corps est également âpre par tout, il faut s'imaginer que sa 15 surface est parsemée de telles pointes de distance en distance, à intervalles égaux. Il y a encor deux autres circonstances à considerer qui méritent un raisonnement à part; dont la complication avec celuy-cy épuiseroit cette matiere; mais il suffit à present de poursuivre cette supposition en vertu de laquelle un corps qui frotte contre un autre corps homogene, (: comme fait une boule qui roule sur un plan uni, ou comme font ceux qui glissent sur la 20 glace avec une vitesse et facilité surprenante :), perd autant de degréz de vitesse dans un endroit que dans un autre; quoique en vertu de deux autres circonstances il arrivent encor d'autres changemens, dont nous faisons abstraction à present.

1 corps (1) frotte contre un autre (2) marche le long d'un autre L 1f. imaginer | une *gestr.* L | une *erg.* *Hrsg.* 2 éminences (1) sur celuy (2) sur [...] celuy L 3 peut (1) expliquer (2) representer (a) cecy (b) cet effect L 4 et *erg.* L 5 bassecoules L ändert *Hrsg.* 7 pesanteur (1) ou par le ressort de ce petit poids (2) de ce [...] ressort, L 7f. lever (1) chemin faisant (2) ou [...] faisant. L 8 tost *erg.* L 10 si (1) le (2) cet L 11f. donnoit (1) autant de chocs (a) uniformes (b) égaux entre eux (2) au corps [...] mouvement, (a) à contresens de son mou (b) en sens contraire (aa) de mou (bb) à celuy [...] entre eux, L 16 telles *erg.* L 16 égaux. (1) Voilà (a) sur quoy (b) la suppo (2) Cela posé (3) Il y a L 17 à considerer *erg.* L 18f. suffit (1) de calculer celle cy à present, et de supposer par consequent, qu (2) à present [...] laquelle L 19 corps (1) qui va le long (2) qui frotte contre L 20 qui (1) marche (2) roule L 22 endroit | du plan *gestr.* | que L 22 vertu (1) des (2) de L 23 d'autres (1) accidens (2) changemens, | mais qui sont bien moins considerables, et *erg. u. gestr.* | dont L 23 present | ; et qui ne sont pas si considerables dans les corps durs *gestr.* | . L

D e f i n i t i o n [:] Acceleration ou Retardation e g a l e selon les temps (lieux) est celle qui arrive également, à chaque intervalle du temps (lieu) incomparablement plus petit que l'on se puisse imaginer.

5 **Mouvement uniforme en soy même** est celuy qui demeureroit uniforme, sans la resistance d'un autre corps, et sans la percussion d'un autre corps que de celuy dont il est mené.

Th. 1. Un corps dont le mouvement est uniforme en soy même, estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe; les vitesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

- 10 Dans la fig. I. soit le corps mobile representé par le point *B* qui [parcourroit] l'espace de la ligne *EA* avec la vitesse uniforme representée par *EG*, et par consequent avec un mouvement qui seroit representé tout entier par *EG* appliquée à tous les points *B*. (*B*) de l'espace ou de la ligne *EA*, ou par le rectangle *GEA*[,] si chaque point *B*. (*B*) de la dite ligne, ne diminuoit également sa vitesse[;] donc les vitesses decroissant également jusqu'au 15 repos en *A*, celles qui resteront en chaque point *B*, (*B*) seront comme les appliquées du

1 **D e f i n i t i o n [:]** (1) Mouvement (2) Acceleration ou Retardation (a) uniforme (b) e g a l e *L* 2f. arrive (1), en chaque partie du temps quelque petite (lieu) qu'on la puisse conceuoir (2) également, dans (3) également, [...] petit (a) qu'on (b) que [...] imaginer *L* 4–6 **Mouvement** [...] mené. *erg. L* 4 en (1) luy (2) soy *L* 4–6 uniforme, (1) sans la percussion ou resistance (a) d'un corps extérieur sensible (b) d'un autre corps, que celuy qui (2) sans la resistance [...] celuy dont *L* 7–9 mené. (1) Theor. I. Un corps | mû uniformement en luy *erg.* | estant retardé uniformement par le lieu où il passe, les vitesses residues seront comme les espaces. (2) Th. 1. Un corps [...] uniforme en (a) luy (b) soy même, (aa) mais (bb) estant retardé également (aaa) par le lieu où il (bbb) à chaque [...] à parcourir. *L* 10f. qui (1) doit parcourir (2) parcoureroit (a) l'espace *EA*. (b) l'espace de la ligne *EA* *L ändert Hrsg.* 11 uniforme (1) *EG* (2) representée par *EG*, *L* 12 tout entier *erg. L* 12f. points *B*. (1) de l'espace (2) (*B*) de l'espace ou de la ligne *EA*, *L* 13 *GEA*[,] (1) si (2) s'il (3) si (a) point *B*. (b) chaque point *B*. (*B*) *L* 13f. de la (1) ligne (2) dite ligne, *L* 14 ne (1) retardoit (2) diminuoit *L* 14f. decroissant (1) également (2) uniformement (3) également [...] en *A*, *L* 15 celles [...] point *B*, (*B*) *erg. L*

10 fig. I.: Siehe [Fig. 3] auf S. 306.

Triangle GEA (: par ce qui a esté demontré par Galilaei :) sçavoir comme les droites CB . $(C)(B)$ paralleles à la base EG . Or CB . $(C)(B)$ sont comme AB . $A(B)$ ou comme les espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les espaces qui restent à parcourir.

[*Folgender kleingedruckter Text gestrichen:*]

5

Les mêmes circomstances estant posées les temps dont chaque endroit du lieu doit estre parcouru, sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir. Soit l'espace EA divisé en parties EB . $B(B)$. $(B)P$ etc. infiniment petites, égales entre elles; je dis que les parties infiniment petites du temps, que le mobile employe à parcourir ces parties du lieu EB , $B(B)$, $(B)P$, ou les points ou endroits de l'espace, B . (B) . P sont en raison reciproque des espaces à parcourir AE . AB . $A(B)$. Car les temps dont le 10 mobile va par chaque point B ou partie infiniment petite $B(B)$ sont en raison reciproque des vistesses qui lui reste [*sic!*]: parce que généralement les espaces estant les mêmes ou égaux (: comme ici EB . $B(B)$. $(B)P$:) [11 v°] les temps dans lesquels ils sont parcourus sont en raison reciproque des vitesses du mobile. Or les vistesses sont en raison des espaces à parcourir AE . AB . $A(B)$ p a r l a 1 . p r o p . Donc les temps dont chaque point du lieu doit estre parcouru seront en raison reciproque des espaces 15 qui restent à parcourir.

C o r o l l a i r e [:] Les dits temps employez à parcourir chaque endroit de l'espace EA pourront estre representez

6 (1) Les augmentations continues des temps qu'il faudroit employer pour parcourir les mêmes lieux (2) Les mêmes [...] posées les (a) augmentations continues du temps en chaque point (b) temps dont [...] du lieu (aa) qui (bb) doit estre parcouru, L 9f. $(B)P$, (1) seront (2) ou les points [...] B . (B) . P | (car c'est ce que j'appelle Augmentations continues du temps en chaque point du lieu) *gestr.* | sont (a) comme les espaces AE $A(B)$ (b) en raison [...] $A(B)$. L 11 va (1) en chac (2) par chaque L 11 B erg. L 11 $B(B)$ (1) est (2) sont L 13 dans [...] parcourus erg. L 15 Donc (1) les augmentations (a) des (b) du temps (2) les temps [...] du lieu (a) est (b) doit estre parcouru L 15 en (1) raisons (2) raison L 15 reciproque erg. L 17 chaque (1) point ou partie infiniment peti (2) endroit L

1 *GEA*: Bei der gleichmäßigen Bewegung von M bezeichnet *GEA* ein in [Fig. 3] auf S. 306 nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichmäßig verzögerten Bewegung von M bezeichnet *GEA* das gezeichnete gleichnamige Dreieck. 1 par Galilaei: Die gleiche Konstruktion wird in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 169-171 (*GO VIII*, S. 208f.) zum Beweis des ersten Satzes über die gleichmäßig beschleunigte Bewegung fallender Körper verwendet. Dort bezeichnet die senkrechte Achse allerdings nicht wie bei Leibniz die durch den beweglichen Körper durchlaufene Strecke, sondern den zeitlichen Ablauf der Bewegung.

Th. 2. Les mêmes conditions posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des parties de l'espace qui restent à parcourir.

[*Folgender kleingedruckter Text gestrichen:*]

Il est manifeste que dans le mouvement il n'y a point partie du lieu si petite, qu'il ne faille du temps pour la parcourir, et par consequent que le temps de la course s'augmente à chaque endroit du lieu. Et si cet endroit est un point, ou une partie moindre qu'aucune donnée, la partie du temps nécessaire à le parcourir, sera aussi moindre qu'aucune donnée, et c'est ce que j'appelle l'augmentation du temps à chaque endroit du lieu. Or pour venir à la proposition, soit l'espace *EA* divisé en

Soit l'espace *EA* divisé en parties *EB*. *B(B)*. (*B*)*P* moindres qu'aucune donnée, et égales entre elles. Je dis que les parties du temps (qui sont aussi moindres que toutes celles qu'on puisse donner) dont elles seront parcourues, et qui sont les augmentations du temps à chaque endroit de l'espace sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir *AE*. *AB*. *A(B)*. Car les dites parties du temps sont en raison reciproque des droites *GE*. *CB*. (*C*)*(B)* ou des vitesses qui sont residues quand le mobile est arrivé aux dites parties du lieu, (: par ce que généralement les espaces étant égaux *EB*, *B(B)*, (*B*)*P*, les temps dans lesquels ils sont parcourus sont en raison reciproque des vitesses :) or par la prop. 1. les vitesses residues sont en raison reciproque des espaces à parcourir,

1f. Th. 2. (1) Les augmentations du temps (*a*) à chaque endroit du lieu sont comme les (*b*) croissent (*c*) parcourus croissent (*d*) employés croissent à chaque endroit du lieu (*aa*) comme les (*bb*) en raison reciproque des (*aaa*) espaces (*bbb*) parties de l'espace qui restent à parcourir. (2) Les mêmes [...] à parcourir. *L* 4f. que (1) les vitesses se déminuent en chaque endroit du lieu, et par consequent les temps (2) dans le [...] à point (*a*) de moment où l'espace parcouru ne s'augmente, et (*b*) partie du temps si petite, où le (*c*) partie du lieu si petite, (*aa*) où (*bb*) qu'il ne (*aaa*) va (*bbb*) faille (*aaaa*) quelque (*bbbb*) du temps [...] du lieu. *L* 5f. lieu. (1) Et si la partie est moindre qu'aucun (2) Et si [...] une partie (*a*) si petite qu'elle ne puisse être expliquée en nombres, (*b*) moindre [...] donnée, *L* 6 donnée, (1) les augmentations du temps (2) la partie du temps *L* 7 aussi (1) infiniment petite (2) moindre qu'aucune donnée, *L* 7 que (1) nous (2) j'appelle *L* 8 lieu | ou l'accession continue au temps *gestr.* | . *L* 10 moindres (1) qu'aucunes données (2) qu'aucune donnée, *L* 11f. parties (1) moindres qu'aucunes (2) du temps [...] donner) *L* 12f. et qui [...] l'espace *erg.* *L* 13 raison *erg.* *L* 14 les (1) dits temps (2) dites [...] temps *L* 15 droites [...] ou des *erg.* *L* 15f. vitesses (1) du mobile dans les (*a*) points *E*. *B*. *B*. (*b*) dites (2) qui sont [...] aux dites *L* 16f. lieu, (1) ou en raison reci (2) (: par ce [...] temps | dans [...] parcourus *erg.* | sont [...] vitesses :) *L* 17-S. 315.2 vitesses :) (1) c'est à dire en raison reciproque des droites *GE*. *CB*. (*C*)*(B)* (*a*) ou des (*b*) et par consequent par la prop. 1. en raison reciproque des droites *AE* (2) or par [...] dites parties (*a*) du temps sont en raison reciproque (*b*) ou augmentations [...] à parcourir. *L*

donc les dites parties ou augmentations continues du temps sont en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir.

Th. 3. Les dites augmentations du temps à chaque endroit de l'espace pourront estre representées par les appliquées $EF. BD. (B)(D)$ de l'Hyperbole $FD(D)Q$ menées sur AE . l'espace dans lequel tout le mouvement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre A est le point de repos. 5

Cela se prouve aisement car [par] la proposition precedente, les augmentations du temps sont en raison reciproque des espaces $AE. AB. A(B)$, et par consequent ces augmentations estant [representées] par des lignes, [12 r°] $EF, BD. (B)(D)$ les rectangles $AEF, ABD. [A(B)(D)]$ seront égaux: Et par consequent la courbe dans la quelle les points $F. 10 D. (D)$ tomberont, sera l'hyperbole.

Th. 4. Le même estant posé, les temps employez seront represeitez par les portions hyperboliques [comprises] entre deux ordonnées à l'asymptote, EBA dont l'une EF passe par le point dont le mobile est parti, E et l'autre BD ou $(B)(D)$ passe par le point B ou (B) où il est arrivé. 15

Car par la precedente, les temps croissent comme $EF. BD. (B)(D)$ etc. ordonnées à l'asymptote de l'hyperbole, ou comme les rectangles $FEB. DB(B). (D)(B)P$ dont les longueurs sont les dites ordonnées, et la largeur constante est une portion infiniment petite de l'espace EA , scavoir EB égale à $B(B)$ ou $(B)P$ (parce que les rectangles dont les largeurs sont les mêmes sont en raison des longueurs) ou comme les espaces 20 $FEBDF. DB(B)(D)D. (D)(B)PQ(D)$ parce que la difference entre ces espaces et

2f. parcourir. (1) Corollaire (2) Th. 3. L 3 endroit (1) du lieu sont (2) de l'espace pourront estre $L 4 EF. BD. (B)(D)$ erg. $L 4-6$ l'Hyperbole (1) à l' Asymptote, dont (2) dont (a) les Asymptote (b) le centre (3) $FD(D)Q$ menées sur (a) l'Asymptote, AE . Le Centre de l'Hyperbole estant le point du repos, et dont (aa) une partie AE est (bb) le point (b) AE . l'espace dans lequel | tout erg. | le mouvement se doit faire, (aa) et le centre de l'Hyperbole est le point du repos (bb) et qui [...] de repos. $L 7$ par gestr. $L |$ erg. Hrsg. 7 proposition (1) menée (2) precedente, $L 8$ sont (1) comme (2) en raison $L 8f. A(B) (1)$. Or les dites appliquées $EF, BD (2)$. Or le (3), et par [...] des lignes, $EF, (a) AB. (b) BD. L 9$ representés $L ändert Hrsg.$ 10 $A(B)D L ändert Hrsg.$ 12 posé, (1) les espaces à parcou (2) les temps employez $L 12f.$ par les (1) espaces hyperboliques (a) en (b) comprises (c) compris entre (2) portions hyperboliques compris entre $L ändert Hrsg.$ 13 ordonnées (1) dont (2) à l'asymptote, | EBA erg. | dont $L 13 EF$ erg. $L 15 B$ ou (B) erg. $L 16$ comme (1) les ap (2) $EF. BD. (B)(D)$ etc. (a) appliquées (b) ordonnées $L 17-S. 316.2$ l'hyperbole, (1) ou comme les espaces infiniment petits, $FEBDF. DB(B)(D)D. (D)(B)PQ(D)$ dont la largeur EB égale à $B(B)$ (a) etc. (b) ou $(B)P$ etc. est infiniment petite, et dont la longueur est (2) ou comme [...] dont (a) la longeur est (b) les longueurs [...] ordonnées, et (aa) les largeurs infiniment petites (bb) la (aaa) constante (bbb) largeur constante est (aaaa) la (bbbb) infi (cccc) la (dddd) EB égale (eeee) la (ffff) une portion [...] parce que (aaaaa) le res (bbbb) ces espaces (cccc) la difference [...] est (aaaaa a) de nulle (bbbb b) infini (cccc c) de nulle [...] petits. L

les rectangles susdits est de nulle consideration quand les intervalles EB . $B(B)$ etc. sont infiniment petits. Or les sommes de ces espaces de largeur infiniment petite qui representent les accroissemens du temps, sont les portions Hyperboliques dont il est parlé dans nostre proposition, sçavoir $FEBDF$ ou $FE(B)(D)F$ ou $FEPQF$, donc ces portions 5 Hyperboliques represe[n]teront les sommes des accroissemens ou particelles du temps; c'est à dire tout le temps qui a esté employé depuis le commencement du mouuement, jusqu' au point où le mobile se trouue, B ou (B) ou P .

- Th. 5. Si le mouuement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé egalement par le lieu où il passe[,] les espaces qui restent à parcourir jusqu'au point de repos 10 estant comme les nombres, les temps employez déjà, aussi bien que les temps qui restent à employer [seront] comme [leurs] Logarithmes; ou qui est la même chose, les temps employez déjà croissant et les temps qui restent à employer, décroissant, en progression Arithmetique; les espaces à parcourir décroistront en progression Geometrique.
- 15 Car les temps employez déjà sont comme les portions Hyperboliques $FEBDF$. $DB(B)(D)D$. $(D)(B)PQ(D)$ par la precedente et par consequent les temps qui restent à employer seront comme les portions hyperboliques $DBPQD$. $(D)(B)PQ(D)$. Or les espaces à parcourir ou les droites BA . $(B)A$. PA estant en progression Geometrique, les differences des dites portions Hyperboliques, ou les espaces de largeur infiniment petite, 20 sçavoir $FEBDF$. $DB(B)(D)D$. $(D)(B)PQ(D)$ sont égaux entre eux (: comme il a esté découvert par le Pere Gregoire de S. Vincent :) dont les dites portions Hyperboliques, ou les temps employez ou à employer, qu'ils representent sont en progression Arithmetique; les espaces à parcourir estant en progression Geometrique; et en renversant, ceux cy

2 sommes (1) des (2) de ces L 2 espaces | hyperboliques *gestr.* | de L 2f. petite (1) sont (2) qui representent [...] sont les (a) espaces (b) portions L 4 donc (1) les (2) ces (a) espaces (b) portions L 5 ou particelles *erg.* L 7 le *erg.* L 8 Th. 5. (1) Si l (2) Un corps dont le mouuement (3) Si [...] corps L 8 est (1) uniformement (2) uniforme L 8 même, (1) mais (2) estant (3) mais L 8 retardé (1) uniformement (2) également L 10f. déjà, (1) seront (2) aussi [...] employer L | seront *erg. Hrsg.* 11 leur L ändert *Hrsg.* 12 et les temps [...] décroissant, *erg.* L 15 sont | comme *erg.* | les (1) espaces (2) portions L 16f. et par consequent [...] comme les (1) espaces (2) portions hyperboliques (a) $PB(B)(D)D$. $(D)(B)PQ(D)$ etc. (b) $DBPQD$. $(D)(B)PQ(D)$ *erg.* L 19 des (1) dits espaces (2) dites portions L 20 eux (: (1) par ce qui (2) comme il L 20f. esté (1) inventé (2) découvert L 21 les (1) dites (2) dits espaces (3) dites portions L 22 ou à employer *erg.* L 23 Geometrique; (1) c'est à (2) et en renversant, L

21 Gregoire de S. Vincent: *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f.

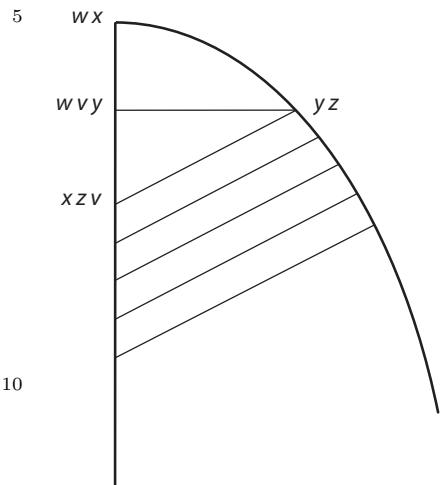
estant comme les nombres, ceux là seront comme [leurs] logarithmes. Ce qu'il falloit démonstrer.

Il faut remarquer qu'on peut conceuoir deux sortes de Logarithmes ou termes de progression arithmetique à l'egard des termes de progression Geometrique, car ou les termes et [les] logarithmes croissent tous deux, ou les uns croissent les autres décroissent. 5
Ceux qui croissent avec les termes se trouuent dans les tables des Logarithmes des nombres absous. Car une droite comme AP estant prise pour l'unité, les portions Hyperboliques, [prises] d'une maniere opposée à celle dont j'avois parlé dans la proposition precedente; sçavoir les portions Hyperboliques $DBPQD$. (D) (B) $PQ(D)$ seront les logarithmes des raisons des nombres AB . $A(B)$ [12 v°] à l'unité; et ces sont les logarithmes 10 des nombres absous, qui se trouuent calculez dans les tables. Mais si vous ostez les Logarithmes Tabulaires ou portions Hyperboliques susdites de la plus grande de toutes, $QPEFQ$. ou du logarithme du plus grand nombre, AE , ou du logarithme de l'espace tout entier qui est à parcourir, vous aurez les Logarithmes renversez, égaux aux portions Hyperboliques residues $FEBDF$. $FE(B)(D)F$ etc. Donc pour calculer là dessus il faut 15 faire ainsi. Essayez en combien de temps l'espace EP est parcouru par le mobile; ce qui sera le logarithme de dix, supposons AP égale à 1. et AE égale à 10. et ce temps estant distribué en 10,000,000 parties. Pour sçavoir en combien de temps les autres espaces comme BP . (B) P seront parcourus, vous chercherez dans la table le nombre qui repre- 20 sente l'espace BA . (B) A et le temps qui doit estre employé à parcourir chaque espace BP . (B) P sera designé par le logarithme de ce nombre, c'est à [dire] l'espace BP sera parcouru en autant de parties du temps que le logarithme dit, dont le temps dans lequel

1 leur L ändert Hrsg. 3–6 remarquer (1) que ces Logarithmes sont un peu differens de ceux qui se trouuent dans les tables (2) qu'on [...] les termes et | les erg. Hrsg. | logarithmes [...] les tables L 7 les (1) espaces (2) portions L 8 pris L ändert Hrsg. 8 dont (1) j'ay (2) j'avois L 8f. dans [...] precedente erg. L 9 sçavoir (1) $QP(B)(D)Q$. (D) (B) $BD(D)$ (2) $DBEFD$. (3) $QPEFQ$. (4) $QP(B)(D)Q$. $QPBDQ$. $QBEFQ$ (5) $DB(B)D$. (D) (B) $PQ(D)$ (6) les (a) espaces (b) portions [...] (D) (B) $PQ(D)$ L 10 nombres (1) $A(B)$. (2) AB . (a) AE (b) $A(B)$ L 11 vous (1) les (2) ostez les L 12 ou (1) espaces susdits du plus grand de tous (2) portions [...] toutes, L 13f. AE , ou (1) de l'espace tout (2) du logarithme [...] tout L 14 Logarithmes (1) de nostre proposition (2) renversez, L 14f. aux (1) espaces residus (2) portions Hyperboliques residues L 15 etc. (1) et (2) Donc L 18–20 parties. (1) Les autres espaces BP . (B) P (a) iront parcourus (b) dont les (c) seront representez par (aa) les (bb) la (2) Pour [...] vous (a) cherchez (b) chercherez (aa) le logarithme du (bb) dans la [...] represente L 20 temps (1) qui appartient à chaque espace (2) qui doit estre L 21 dire erg. Hrsg. 22 dit, (1) telles que le temps dont (2) dont [...] lequel L

l'espace qui est comme 10, sc̄avoir AE , doit estre parcouru, contient 10,000,000. Il est à propos pour la facilité du calcul de prendre AP , aussi petite que l'on peut commodement [Text bricht ab.]

[Am Rand, ohne unmittelbar erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:]



[Fig. 1]

[Neben der Zeichnung:]

Logarithmica obliqua.

[Unter der Zeichnung:]

$$z \sqcap a^x$$

$$v \sqcap \frac{b}{a} z$$

$$x \sqcap w + \frac{b}{a} z$$

$$y \sqcap z \sim \sqrt{\frac{b-a}{a}}$$

$$\text{Ergo } z \sqcap y \sqrt{\frac{a}{a-b}}.$$

$$\text{Ergo } x \sqcap w + \frac{b}{a} \sqrt{\frac{a}{a-b}} y.$$

$$\text{Adeoque } y \left(\sqrt{\frac{a}{a-b}} \right) \sqcap \frac{a^{w+\frac{b}{a}\sqrt{\frac{a}{a-b}}y}}{\sqrt{\frac{a}{a-b}}}.$$

1 parcouru, (1) en (2) contient L

2 commodement: Darauf folgt unmittelbar N. 344.

34₄. ESSAI DE QUELQUES DÉMONSTRATIONS MÉCANIQUES, DU FROTTEMENT

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 11-14. 2 Bog. 2°. Etwa 2 S. auf Bl. 12 v° bis Bl. 13 v°. Auf Bl. 11 r° bis Bl. 12 v° (mittig) ist N. 34₃ überliefert. Die untere Hälfte von Bl. 13 v° sowie Bl. 14 sind leer. Auf Bl. 13 r° ist ferner N. 34₅ überliefert. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *Frottement part. (4) May 1675* am oberen Rand von Bl. 11 r°; *Frottement (5) part. May. 1675* am oberen Rand von Bl. 13 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 11 und Bl. 14.

Cc 2, Nr. 965 F

[12 v°] On feroit peut estre mieux de former ce petit discours ainsi[:]

Essay de quelques Demonstrations Mechaniques, DU FROTTEMENT

10

Le Frottement est la resistance du lieu par où le mobile passe.

J'entends par le lieu, la surface du corps ambient toute entiere, ou en partie, comme le definit Aristote.

La Resistance est absolue ou respective.

Car je remarque qu'il y a deux especes de resistance dans les corps sensibles, dont les origines ou principes sont fort differens.

La Resistance absolue, celle qui est toujours la même quelque vitesse que le mobile puisse avoir, et qui deminue toujours également cette vitesse, d'un certain degré determiné. Par exemple si la vitesse du mobile, *b* ou (*b*), et la resistance, *c*. la vitesse residue après la resistance est *b - c*, ou (*b*) - *c*.

20

La Resistance respective est celle qui est proportionnelle à la vitesse du mobile. Dans le même exemple, si la force qui resiste à la vitesse du mobile *b*, est à la

10 Mechaniques, (1) sur le frottement (2) DU FROTTEMENT *L* 11-14 passe. (1) Cette Resistance est absolue ou respective en ent (2) J'entends [...] ambient | toute [...] partie *erg.* | , comme [...] respective. *L* 16 les (1) principes (2) origines ou principes *L* 18 également *erg.* *L* 19 determiné | et égal *gestr.* | . Par *L* 19 exemple (1) soit (2) si *L* 19 et *erg.* *L* 20 resistance (1) sera (2) est *L* 21f. mobile. (1) Par exemple (2) Dans [...] exemple, *L* 22 si la (1) resistance (2) force qui resiste *L* 22 mobile *b*, (1) sera (2) est *L* 22-S. 320.1 à la | vitesse ändert Hrsg. | (1) du (2) qui *L*

13 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30.

[force] qui resiste au mobile (b) comme b à (b): et la resistance absolue, ou la force qui resiste en elle même estant tousjors, c. la vitesse residue après la resistance respective est $b - \frac{b}{a}c$ ou $(b) - \frac{(b)}{a}c$. Car nous voyons souuent que la resistance du milieu est d'autant plus grande, que la vitesse du mobile est plus rapide.

- 5 J'expliqueray ailleurs l'origine de ces deux resistances, et comment et pourquoys elles se trouuent dans les corps sensibles. Elles sont compliquées dans le frottement et c'est ce qui en a rendu le calcul difficile; outre que l'analyse qui est fondée là dessus nous mene à de certaines parties de la Geometrie, qui ne sont pas connues de tout le monde, et qui estoient encor ignorées du temps même de Galilaei[,] sans parler de Mons. des Cartes, qui
10 ne temoigne pas d'avoir eu de l'habitude avec ces parties de Geometrie ou de Mechanique. Elles ne laissent pas pourtant d'estre importantes, et particulierement le frottement ou la resistance de l'air [a] beaucoup d'influence sur le mouvement des corps jettez, dont les hommes pourront peut estre trouuer un jour la regle, pour [la] donner sans faute dans un point proposé. [13 r°]

- 15 Premiere Section, de la Resistance absolue qui se trouve dans le frottement.

A c c e l e r a t i o n o u R e t a r d a t i o n é g a l e s e l o n l e s t e m p s (l i e u x)
e s t u n e a d d i t i o n o u s o u b s t r a c t i o n c o n t i n u e l l e d ' u n c e r-
t a i n d e g r e z d e v i t e s s e à c h a q u e m o m e n t d u t e m p s (e n d-
r o i t d u l i e u).

- 20 Celle qui est selon les temps est la même avec celle dont l'incomparable Galilei se sert, pour expliquer l'acceleration uniforme du mouvement des corps qui tombent. Mais celle

1f. et la (1) force absolie (a) du (b) qui resiste (2) resistance [...] même L 2f. resistance (1) au mob (2) respective (a) sera (b) est L 3 souuent erg. L 3f. que (1) la vitesse est d'autant plus grande, que (2) la (a) vitesse rapi (b) resistance [...] rapide. L 6 Elles (1) se trouuent (2) sont L 6 frottement (1) : elle (2) et c'est ce L 7 que (1) le calcul qui (2) l'analyse qui L
10 d'avoir (1) raisonné sur (2) travail (3) eu [...] avec L 11 particulierement (1) le mouuem (2) le frottement L 12 l'air | à ändert Hrsq. | (1) grande (2) beaucoup (a) d'influence sur (b) de part (c) d'influence sur L 13 la erg. Hrsq. 16 t e m p s (1) (l i e u x) (2) o u l i e u x (3)
(l i e u x) L 17 c o n t i n u e l l e erg. L 20 l'incomparable erg. L 21 expliquer (1) les (2) l'acceleration L

5 ailleurs: Vermutlich N. 35.

20 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204).

qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul, à ce que je sçache. Quoyque quelques uns l'ayent crû preferable à celle de Galilei pour expliquer même l'acceleration de la descente, je ne suis pas de leur sentiment; j'avoue pourtant que cette supposition est la seule qui ait pû disputer le prix à celle de Galilei. Mais sans cela elle a d'autres usages, et il s'en faut servir icy pour expliquer une partie de la resistance qui arrive dans le frottement, sçavoir celle que j'appelle A b s o l u e . C'est ce qui m'a obligé de l'assujettir à des loix Geometriques. 5

Theorem. I.

Un corps dont le mouvement est uniforme en luy même, estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe; 10 les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

Theorem. II.

III.

IV.

V.

15

Theoreme: VI.

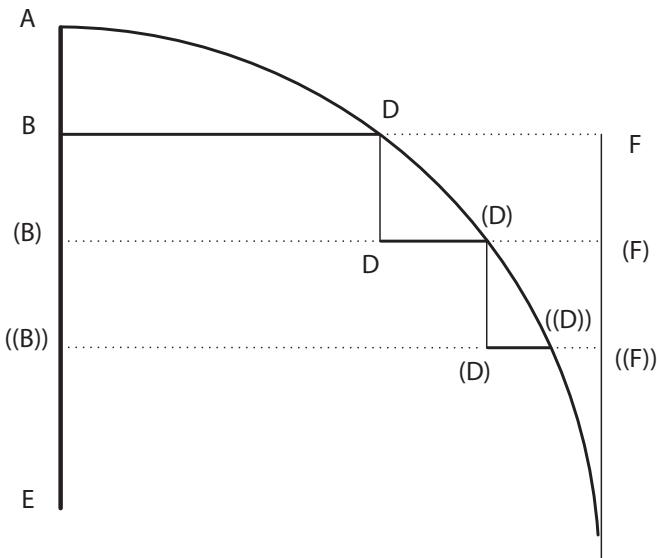
Un point mobile estant porté par deux mouuemens, dont les lignes de direction font un angle constant entre elles; l'un de ces mouuemens estant et demeurant uniforme, l'autre es- 20 tant uniforme en lui même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où il passe; le dit point décrira la ligne Logarithmique.

13 Auf der rechten Spalte: Il faut transferer icy les Theoremes^[a] de la 4^{me} feuille de ce Brouillon avec leurs demonstrations.

[a] Theoremes: Siehe N. 343.

1 qui (1) fait (2) se fait L 2f. l'acceleration (1) des corps pes (2) de la descente, L 6 frottement (1). Et (2), sçavoir [...] Absolue. L 7-9 Geometriques. (1) Un corps (2) Theorem. I. Un corps L 18 Un (1) corps (2) point mobile L 18f. les (1) directions (2) lignes de direction L 19f. elles; (1) la lig (2) l'un [...] mouuemens L 20 estant (1) uniforme (2) et demeurant uniforme, L 20f. l'autre estant erg. L

2 quelques uns: Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres Abhandlung; siehe N. 13.



[Fig. 1]

Soit dans la 2. fig. le point mobile porté en même temps par deux mouvements, dont l'un est uniforme, et dont la ligne de direction est AE , ou parallèle à AE comme DD . (D) (D) . L'autre retardé également par les lieux où il passe, dont la ligne de direction est BF ou la parallèle $(B)(F)$, $((B))((F))$ etc. Ce qui se peut concevoir aisement en supposant qu'une règle inflexible BF demeurant toujours parallèle à elle-même marche [uniformément] le long de la droite immobile AE et que cependant un autre mobile roule ou glisse sur cette règle BF , d'un mouvement uniforme en soi même, mais retardé également en chaque endroit de la règle par le frottement. De sorte que le mobile va sur la règle de B en D , ou de D en (D) ou de (D) en $((D))$ jusqu'à ce qu'il s'arrête en 5 F [.] pendant que la règle va de A en B , ou de B en (B) ou de (B) en $((B))$. Or les 10

2-4 à AE (1) l'autre retardé également par les lieux où il passe, dont la ligne de direction est BC (2) comme (a) $D(C)$. (b) DD . [...] BF ou | la erg. | parallèle [...] etc. L 5 inflexible erg.
 L 5 BF | règle gestr. | demeurant L 6 uniforme L ändert Hrsgr. 6 immobile erg.
 L 6 cependant (1) le mobile (2) un autre mobile L 7 BF erg. L 7 en (1) lui (2) soy L 7f. retardé (1) par le frottement de la règle, également en (2) également [...] frottement. L 9f. jusqu'à [...] en F erg. L 10 va (1) de B en (B) ou (2) de A [...] (B) ou L 10-S. 323.1 $((B))$.
(1) Supposons à présent que les dro (2) Or les (a) portions (b) parties de (aa) l'espace AE (bb) la ligne [...] $(B)((B))$ L

parties de la ligne AE sc̄avoir AB , $B(B)$, $(B)((B))$ estant égales, et par consequent les espaces parcourus [13 v°] par le mouvement uniforme, sc̄avoir AB . $A(B)$. $A((B))$ estant en progression Arithmetique, les temps employez le seront aussi, par ce que dans le mouvement uniforme les temps employez sont uniformes aux espaces parcourus. Or les temps employez estant en progression Arithmetique, les espaces qui restent à parcourir dans la règle, jusqu'au point de repos, sc̄avoir DF , $(D)(F)$, $((D))((F))$ seront en progression Géométrique par le theor. 5. Donc les espaces à parcourir par le mouvement uniforme de la règle, estant en progression arithmétique, les espaces à parcourir par le mouvement retardé sur la règle même seront en progression géométrique. Le même se trouuant véritable, les intervalles $B(B)$. $(B)((B))$, ou $F(F)$. $(F)((F))$ estant moindres 10 qu'aucune ligne donnée; le lieu $AD(D)((D))$ qui passe par toutes les terminations des lignes Géométriquement proportionnelles, et également distantes entre elles, FD . $(F)(D)$. $((F))((D))$ sera la ligne Logarithmique par la définition de cette courbe.

Q.E.D.

2–4 parcourus (1) par [13 v°] le mouvement uniforme, | AB . $A(B)$. $A((B))$ erg. | estant en progression Arithmetique, les (2) par avancement du mobile sur la règle, sc̄avoir BD , $D(D)$, $(D)((D))$ seront en progression Géométrique, car (3) le (4) d (5) Or (6) | les espaces parcourus *gestr.* | par le [...] sc̄avoir AB . (a) etc. (b) $A(B)$. $A((B))$ (aa) sont en raison des temps employés; (: par la définition du mouvement uniforme :) et (bb) estant en [...] parcourus. Or L 7–9 theo r. 5. (1) Et le même se (2) Donc les [...] uniforme | de la règle *erg.* |, estant [...] retardé (a) dans (b) sur la [...] Le même se L 10f. véritable, (1) quelques petits que (2) les intervalles $B(B)$. (a) ou (b) $(B)((B))$, ou [...] donnée; (aa) la ligne (bb) le lieu L 13f. sera (1) Logarithmique. Ce qu'il falloit démontrer. (2) la (a) courbe (b) ligne Logarithmique | (*gestr.* | par la [...] Q.E.D. L

34₅. DÉMONSTRATIONS GÉOMÉTRIQUES DE QUELQUES PROPOSITIONS
FONDAMENTALES QUI TRAITENT DU FROTTEMENT

Überlieferung:

L Notiz: LH XXXV 9, 11 Bl. 13-14. 1 Bog. 2°. 16 Z. in der oberen rechten Spalte von Bl. 13 r°. Auf B. 13 r° und Bl. 13 v° ist N. 34₄ überliefert. Die untere Hälfte von Bl. 13 v° sowie Bl. 14 sind leer. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung des Bogens am oberen Rand von Bl. 13 r°: *Frottement (5) part. May. 1675*. Der Text stimmt nahezu wörtlich mit einer Passage von N. 36₁ (S. 344.9–15) überein.
5 Cc 2, Nr. 00

[13 r°]

Demonstrations Geometriques de quelques propositions fondamentales
10 d'une partie nouvelle des Mechaniques, qui traite du
f r o t t e m e n t .

Le F r o t t e m e n t est la resistance du Lieu par où le mobile passe.

J'entends par le l i e u la surface du corps ambient (entiere, ou en partie) comme le definit Aristote.

15 Cette resistance se fait par la complication de deux causes; et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, absolue, et respective. Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respective dans un autre cahier. Où j'expliqueray la difference qu'il y a entre ces deux Resistances, et leurs origines.

9 propositions fondamentales erg. L 12 est (1) une (2) la L 14f. Aristote. (1) Cette Resistance est de (2) Cette resistance (a) est compli (b) se [...] complication L 15 et (1) d'où vient qu'elle (2) c'est pourquoy elle L

14 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 17 autre cahier: Vermutlich N. 35.

35. DE RESISTENTIA ABSOLUTA ET RESPECTIVA IN FRICTIONE

[Mitte 1675]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 261-262 und LH XXXV 14, 2 Bl. 116, 125-126. 2 Bog. (Bl. 261-262 und Bl. 116, 126) und 1 Blatt (Bl. 125, eingeschoben) 2°. 7 S. Textfolge: Bl. 261, 262, 125 und 126 r° (Übergang von Bl. 262 v° zu Bl. 125 r° sowie von Bl. 125 v° zu Bl. 126 r° inhaltlich begründet). Bl. 116 und 126 v° sind leer. Der aus Bl. 116 und 126 bestehende Bogen umschließt neben Bl. 125 auch Bl. 117-124, d.h. auch die vier Bogen, die N. 8 überliefern. Sämtliche Textträger weisen das gleiche Wasserzeichen auf. Das Stück N. 35 hat weder Überschrift noch offenbar Anfang. Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen gedeutet werden könnten.

Cc 2, Nr. 947

10

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück ist hauptsächlich mit der Berechnung der zwei Widerstandsarten eines Mediums befasst, die in N. 34₄ sowie in den späteren N. 36₁ und 36₂ unterschieden werden. Beide Widerstandsarten – die nur vom Medium abhängige *résistance absolue* und die zur Geschwindigkeit des beweglichen Körpers proportionale *résistance respective* – werden in N. 35 als Ursachen gleichmäßiger Verzögerung in Betracht gezogen. N. 35 weist zudem an einer Stelle (S. 331.9–11) auf die spezifische Auffassung der Verzögerung hin, die in N. 34₃ und 34₄ sowie in N. 36₁ und 36₂ vorgetragen wird. Letztere vier Stücke enthalten wiederum Anspielungen, die sich als Hinweise auf N. 35 deuten lassen. Sämtliche Textträger von N. 35 weisen allerdings das gleiche Wasserzeichen auf wie die Textträger von N. 34, während im späteren Stück N. 36 andere Wasserzeichen anzutreffen sind. Daher wird N. 35 chronologisch zwischen N. 34 und N. 36 eingeordnet, wobei eine größere zeitliche Nähe zu N. 34 anzunehmen ist. Das vorliegende Stück sollte mithin entweder im Mai 1675 oder spätestens in den folgenden Sommermonaten entstanden sein.

[Teil 1]

$$[261 \text{ r}^o] \sqrt{2ax + 2a\beta} - \sqrt{2ax} \sqcap z. \text{ Unde: } 2ax + 2a\beta - 2 \sim 2\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x} + 2ax \sqcap z^2;$$

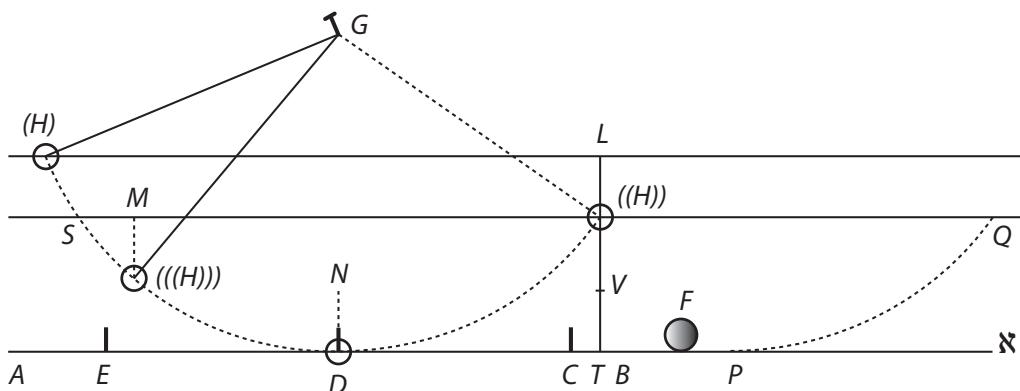
$$\text{sive } 4ax + 2a\beta - z^2 \sqcap 4\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x}. \text{ et rursus quadrando: } \boxed{16a^2x^2} \boxed{+ 16a^2\beta x} - 25$$

$$8axz^2, + 4a^2\beta^2 \boxed{- 4a\beta z^2 + z^4} \sqcap \boxed{16a^2x^2} \boxed{+ 16a^2\beta x}. \text{ et fiet denique } z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}. \text{ sive}$$

$$z \sqcap \beta \sqrt{\frac{a}{2x}}.$$

$$26f. \text{ denique (1)} 2\cancel{a}xz^2 \sqcap a\cancel{t}^3. \text{ sive } z \sqcap \frac{a^3}{2x}. \text{ (2)} z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}. \text{ sive } z \sqcap \beta \sqrt{\frac{a}{2x}}. L$$

Unde sequitur si clementa sint progressionis reciprocae subduplicatae, quantitates ipsas esse progressionis directae subduplicatae. Id jam ad argumentum de frictione applicemus:



[Fig. 1]

Cogitetur superficies AB eminentiis $C. D. E$ consita, per aequalia intervalla similiter dispositis, calculi scilicet causa, ut aequaliter ubique aspera intelligatur[;]⁵ per eam incedere debet corpus F impetu aliquo, quem utique vel ab alicujus gravis descensu, vel ab alicujus Elateris displosione nactum est. Quod eminentiam sibi occurrentem C elaterio instructam deprimet, quantum satis est ad itineris libertatem, inque eo opere aliquam virium partem amittet, tantam scilicet quantam elateri C contulit, quem transeundo subegit ac tetendit. Ut autem judicare liceat de quantitate virium amissarum, utendum est argumento meo solenni, quo Elementa Mechanicae demonstro, exposita motus perennis interni impossibilitate. Ponatur scilicet pondus H ex centro G pendulum, quod ex altitu-

2 esse (1) propositionis (a) directae (b) reciprocatae (2) progressionis directae subduplicatae. L
 4 Cogitetur (1) planum AB (2) superficies $AB L$ 4 $C. D. E$ erg. L 4f. similiter erg.
 L 6 corpus F (1) quaesito impetu, vel (2) impetu aliquo, L 7f. C elaterio instructam erg.
 L 8f. opere (1) certam virium q (2) aliquam virium L 9 quantum (1) elaterio (2) elateri L
 9 C erg. L 9 contulit, (1) quod (2) quem L 11f. perennis (1) impossibilitate (2) interni impossibilitate. L 12 scilicet (1) pendulum (2) pondus H ex centro (a) D pend (b) G pendulum,
 L

11 demonstro: Stelle nicht nachgewiesen.

dine (H) descendens in itinere subigat superetque elaterium D et postea rursus ascendet in ((H)). Ducantur per puncta (H). ((H)) rectae horizonti parallelae (H) L . ((H)) M et ex puncto ((H)) perpendicularis sit ((H)) L . Ajo rectam ((H)) L tantae esse altitudinis, quanta est $DN[.]$ ad quam scilicet Elaterium DN resiliens pondus H sibi impositum ejaculando attollere possit. Unde si ex [(H)] redelabatur, in eodem obstaculo D superando 5 tantundem rursus virium amittet quantum ante, et ad altitudinem ascendet (((H))). Unde si recta ducatur ((H)) M perpendicularis ad ((H)) M erit ea aequalis ipsi DN vel ((H)) L , atque ita porro continuatis penduli reciprocationibus altitudines ascensum ab obstaculo arithmeticamente diminuentur. Idem ergo eveniet, si pondus H per arcum solidum (H) D descendere ibique in plano motum continuare, et in itinere obstaculum C ipsi D 10 simile et aequali invenire ponamus; quo superato mox rursus per arcum solidum [PQ], ipsi imaginario $D((H))$ similem similiter positum et aequalem denuo ascendet usque in Q . Cadet enim Q in rectam $M((H))$ si opus est continuatam[,] eodem modo si non assurgere post superatum obstaculum sed novum obstaculum aequalibus semper intervallis reperire intelligatur, et post aliquot obstacula superata ponatur sursum convertere 15 motum[,] toties aberit a punto descensus (H) altitudine ((H)) L quot sunt unitates in numero obstaculorum; adeoque si obstacula intelligantur infinita et infinite parva, et superficies AB aequaliter aspera erunt deminutiones altitudinum resurgentis spatiis proportionales: Theorema ergo hoc erit: Si grave in plano inclinato descendens, motum in 20 plano horizontali aequaliter aspero continuet aliquandiu et inde rursus sursum convertat, erunt diminutiones altitudinum resurgentis, a frictione factae plani horizontalis asperi ipsis longitudinibus proportionales. Porro hinc jam habemus modum aestimandi etiam quantum celeritatis perdatur frictione. Nimirum tantum celeritatis prima frictione quanta

1–3 elaterium D (1) . Ajo (2) et postea [...] in ((H)) (a) per punc (b) . Ducantur [...] perpendicularis | sit erg. | ((H)) L . Ajo L 4 est (1) illa (a) in quam (b) ad quam (2) $DN[.]$ ad quam L 4f. resiliens (1) rectam sibi impositam perpendi (2) pondus [...] impositum (a) ejaculari possit (b) ejaculando attollere possit. L 5 H L ändert Hrsg. 5 redelabatur, (1) id (2) in L 7 ((H)) M erg. L 9 si (1) pendulum H (2) pondus H L 11 DQ L ändert Hrsg. 12 similiter (1) posita (2) positum L 13–15 modo (1) novis obstaculis aequalibus et similibus occurrentibus (2) si non [...] intelligatur, L 15 superata (1) cogitetur (2) ponatur L 16 punto (1) (H) descensu (2) descensus (H) L 17f. parva, et (1) corpus aequaliter (a) unitum (b) asperum (2) superficies [...] aspera L 19 Si (1) corpus (2) grave (a) ex aliqua altitudine inclinate (b) in plano inclinato L 19f. motum in | aliquo gestr. | plano L 20 aequaliter aspero erg. L 21f. resurgentis, (1) spatiis (a) plani ipsis asperi (b) ipsis plani asperi (2) a frictione [...] longitudinibus L 22f. jam (1) sequitur friction (2) habemus [...] frictione. L 23–S. 328.1 Nimirum (1) quantum opus est celeri (2) tantum celeritatis (a) primo ictu (b) prima [...] celeritate L

celeritate pendulum ascendet per altitudinem ultimam [$L((H))$], seu quantam acquisit descendendo ex (H) ad S . Et generaliter si abstrahendo a pendulo grave per rectam $L((H))T$ descendere libere intelligamus et in partes [261 v°] exigas ipsi $L((H))$ aequales dividamus rectam LT et totum spatium quod a corpore per planum asperum decurrente ab initio ad finem motus usque percurritur, dividamus in totidem numero partes ipsius LT partibus proportionales, ut si spatium quod a mobili ad quietem usque a frictione ortam percurretur sit [$D\aleph$] et DP sit ad $D\aleph$ ut LV ad LT tantum celeritatis perdet mobile percurrendo per DP , quantum acquireret descendendo per $LV[.]$ ponendo LV esse altitudinem ad quam ascendere posset vi sua, initio frictionis, si motus ejus sursum converteretur, nullaque frictio esset. Itaque uti sunt celeritates quae sitae in ratione spati per quod descenditur, ita sunt celeritates perdite in ratione spati asperi quod percurritur. Sunt autem corporibus descendentibus celeritates quae sitae in ratione temporum insumentorum; seu in subduplicata ratione spatiorum percursorum; ergo et corporibus in plano aequaliter aspero percurrentibus erunt celeritates perdite in subduplicata ratione spatiorum percursorum: Pone jam celeritatem primam fuisse a . spatium percursum esse x . celeritas perdita erit $\sqrt{2ax}$. itaque celeritas residua $a - \sqrt{2ax}$. Jam temporum incrementa celeritatibus reciproca sunt. Ergo erunt $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap y$. Quaeritur summa ipsarum y seu figurae ejusmodi quadratura, fiet: $a^2 \sqcap ay - y\sqrt{2ax}$. adeoque $ay - a^2 \sqcap y\sqrt{2ax}$. et quadrando: $\frac{a^2y^2 - 2a^3y + a^4}{2ay^2} \sqcap x$. adeoque $x \sqcap \frac{a}{2} - \frac{a^2}{y} + \frac{a^3}{2y^2}$. Habetur ergo hujus figurae quadratura exposita quadratura Hyperbolae, adeoque etsi per ambitum, redit tamen ad Logarithmos. Itaque ex datis temporibus insumentis spatia percursa, vel ex datis spatiis percursis insunta tempora definire, opus est Logarithmis. Nota si aequatio $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap$

1 LH L ändert Hrsg. 2 pendulo | solum gestr. | grave L 4–8 rectam LT (1) tunc quantam (2) et totum [...] planum | asperum erg. | decurrente [...] proportionales, (a) tunc portio quae (b) ut si [...] perdet (aa) LV (bb) mobile [...] per LV L 7 $L\aleph$ L ändert Hrsg. 9 esse (1) spatium ad quod grave (2) altitudinem ad quam L 9 ejus (1) libere (2) sursum L 11 spatii (1) ad (2) asperi L 12f. temporum (1) percursorum (2) insumentorum; L 15f. percursorum: (1) Et tempora quoque insunta erunt in subduplicata ratione spatiorum percursorum. Aliter idem colligas, celeritates quae sitae (2) Siv (3) Pone [...] fuisse a . (a) celeritatem perdit (b) spatium [...] erit $\sqrt{2ax}$. L 19f. ergo (1) haec (2) hujus figurae quadratura L 21f. temporibus (1) spatia definire et (2) percursis spatia insunta (3) insumentis [...] definire, (a) res est quae (b) opus est L 22–S. 329.1 si (1) quantitas $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$ (2) aequatio [...] $\sqcap y L$

y dividatur per $a + \sqrt{2ax}$. fiet: $\frac{a^2}{a^2 - 2ax} \sqcap \frac{y}{a + \sqrt{2ax}}$. et pro $a - 2x$ ponendo z . fiet:

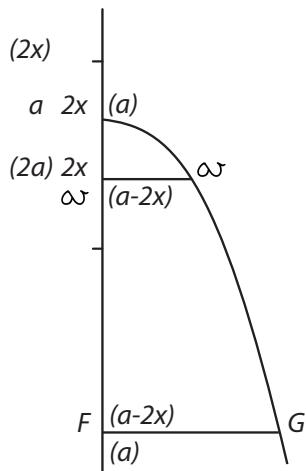
$\frac{a}{z} \sqcap \frac{y}{a + \sqrt{a^2 - az}}$, erit ergo figurae momentum ex vertice: $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$. quod absolute

haberi potest. Novus est hic modus ac notabilis transformandi formulas curvarum: sed et

$$y \sqcap \frac{a^2 + a\sqrt{a^2 - az} + a^2 - az}{z} \text{ sive } \frac{2a^2 - az + [a]\sqrt{a^2 - az}}{z}, \text{ sive } y \sqcap \frac{2a^2}{z} - a + \frac{[a]\sqrt{a^2 - az}}{z}.$$

Quaerendo ergo restat summa harum quantitatuum $\sqrt{\frac{a^2 - az}{z^2}}$ seu $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$. Et fiet: 5

$$\sqrt{\frac{a^2 - a}{z^2}} \sqcap \frac{\omega}{a} \text{ sive } \frac{a^2}{z^2} - \frac{a}{z} + \frac{1}{4} \sqcap \frac{\omega^2}{a^2} + \frac{1}{4} \text{ adeoque: } \pm \frac{a}{z} \pm \frac{1}{2} \sqcap \frac{\sqrt{4\omega^2 + a^2}}{2a}, \text{ sive}$$



[Fig. 2]

1 y (1) multiplicetur (2) dividatur L 2f. $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$. (1) quod pend (2) quod [...] potest. L
 4 a erg. Hrsg. 4 a erg. Hrsg.

4 $y \sqcap \frac{a^2 + a\sqrt{a^2 - az} + a^2 - az}{z}$: Die Gleichung für y widerspricht den vorausgegangenen Setzungen.

$\pm [2]a^2 \pm az \sqcap z\sqrt{4\omega^2 + a^2}$ sive $\frac{\pm [2]a^2}{\pm a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}}$ $\sqcap z$. quam proinde habere poterimus ex
 data hyperbolae quadratura. [262 r°] $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$ $\sqcap y$. sumatur ejus loco $\frac{a\sqrt{2ax}}{a - \sqrt{2ax}}$ $\sqcap \pi$. et
 fiet dividendo: $\pi \sqcap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$ etc. adeoque excerptendo
 rationales et irrationales separatim, erit $\pi \sqcap 2ax + 4a^2x^2 + 8a^3x^3$ etc. $\sqcap \frac{2ax}{a - 2ax}$. quae
 5 est ad Hyperbolam, $\sqrt{2ax} + 2ax\sqrt{2ax} + 4ax^2\sqrt{2ax}$ etc. $\sqcap \frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$ $\sqcap \omega$ quae ideo etiam
 pendet ex hyperbola. Jam $\frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$ $\sqcap \omega$. pro $a - 2x$ ponendo z , fiet $2ax \sqcap a^2 - az$
 adeoque: $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$ $\sqcap \omega$. Jam momentum ipsarum ω ex basi $FG \sqcap \sqrt{2ax}$ seu $\sqrt{a^2 - a[z]}$
 ad parabolam $y^2a^2 - 2a^3y + a^4 \sqcap 2ay^2x$ pone $x \sqcap z + \frac{a}{2}$. fiet: $(y^2a^2) - 2a^3y + a^4 \sqcap 2ay^2z + y^2a^2$

1 2 erg. Hrsg. 1 2 erg. Hrsg. 1f. $\frac{\pm [2]a^2}{\pm a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}}$ $\sqcap z$. (1) quae ideo etiam pendet ex
 quadratura hyperbolae (2) quam [...] quadratura. L 5f. quae [...] hyperbola erg. L 7 x L
 ändert Hrsg.

3 $\pi \sqcap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$ etc.: Die Reihenentwicklung ist fehlerhaft. Der korrekte Ausdruck lautet: $\pi = 2ax + 2x + \frac{2x\sqrt{2ax}}{a} + \frac{4x^2}{a} + \frac{4x^2\sqrt{2ax}}{a^2} + \frac{8x^3}{a^2} + \frac{8x^3\sqrt{2ax}}{a^3} + \frac{16x^4}{a^3} + \frac{16x^4\sqrt{2ax}}{a^4} + \frac{32x^5}{a^4} + \dots$ Der Fehler beeinflusst den weiteren Verlauf der Rechnung bis zum falschen Ergebnis:
 $\omega = \frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$. Richtig heißt es: $\omega = \frac{a\sqrt{2ax}}{a - 2x}$. 7 $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$ $\sqcap \omega$: Substitutionsergebnis im Nenner falsch, da Leibniz $z = a - 2x$, nicht $z = a - 2ax$ substituiert hat. 8 $x \sqcap z + \frac{a}{2}$: Gelten $z = a - 2x$ und $z = x - \frac{a}{2}$, so muss $a = 2x$ sein. Dieser Fall ist in der senkrechten Koordinatenachse von [Fig. 2] angedeutet. Weitere Fehler folgen. Das richtige Ergebnis für y lautet: $y = \frac{-a^2 \pm \sqrt{a^4 + 2a^3z}}{2z}$.

adeoque $z \sqcap [-] \frac{a^2}{y} + \frac{a^3}{2y^2}$, item: $y^2 + \frac{a^2}{z}y + \frac{a^4}{4z^2} \sqcap a^4 + \frac{a^4}{4z^2}$. et $y + \frac{a^2}{2z} \sqcap \frac{a\sqrt{z^2 + a^2}}{z}$. Ergo
 quaerendae omnes: $\frac{\sqrt{z^2 + a^2}}{z} \sqcap \theta$. quae proinde etiam redeunt ad hyperbolam.

Hactenus de resistentia absoluta.

[Teil 2]

La resistance des surfaces des corps au mouvement d'autres corps est ou absolue, et independante de la vitesse du corps meu, ou respective, c'est à dire d'autant plus grande que le corps meu va plus viste. J'ay trouué que la raison des temps aux espaces dans un mouvement, diminué par la resistance absolue ne peut estre [expliquée] que par le moyen des Logarithmes, soit qu'on suppose une diminution uniforme de la vitesse, en chaque endroit par où le mobile passe, comme j'ay demontré dans un cahier, que j'avois donné 5 à part, soit qu'on suppose que la vitesse se diminue en raison soubdsdouble des espaces, comme il s'ensuit necessairement en supposant que le mobile surmonte en chaque endroit de l'espace certains ressorts égaux, entre eux qui s'opposoient à son passage, pour veu qu'on fasse abstraction de la matiere ou du poids même de ces petits ressorts. Mais comme leur matiere ou moles ne semble pas tout à fait à negliger, quelque petite qu'elle puisse 10 estre, [262 v°] à cause de la repetition perpetuelle, et comme d'ailleurs dans les liqueurs la resistance semble venir plustost de la quantité de la matiere qui doit estre mue, que d'un obstacle ou glutinosité qui resiste à la division; d'où il s'ensuit, que la resistance qui domine dans les liquides est plustost respective qu'absolue, il sera important, de les faire venir au calcul. 15

20

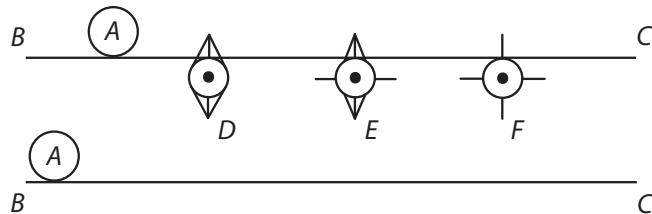
1 – erg. Hrsg. 5–9 (1) Resistentiam absolutam comperi redire ad Logarithmos (2) La Resistance (a) absolue (b) des surfaces (c) que les corps trouuent à rouler ou à glisser sur des surfaces (aa) polies (bb) dures d'autres corps, (3) La resistance (a) absolue (b) des (aa) corps (bb) surfaces [...] est | ou erg. | absolue, (aaa) ou (bbb) c'est à dire (ccc) et independante [...] trouué (aaaa) que la resistance absolue revient aux logarithmes, soit qu'on suppose (bbbb) que la raison [...] absolue (aaaaa) revient aux (bbbbb) ne peut [...] suppose L 8 expliqué L ändert Hrsg. 13 l'espace (1) des ressorts (2) certains ressorts égaux, (a) pour passer entre (b) qui (c) entre eux qui L 14 ou (1) pesanteur (2) du poids L 15 ou moles erg. L 17 plustost de la (1) grandeur d (2) quantité de L 18 division; (1) et que (2) d'où il s'ensuit, L 20-S. 332.1 calcul. (1) J'ay (2) Resistance L

1 $y^2 + \frac{a^2}{z}y + \frac{a^4}{4z^2} \sqcap a^4 + \frac{a^4}{4z^2}$: Die Gleichung ist falsch abgeleitet. Statt a^4 muss es dort heißen: $\frac{a^3}{2z}$. Der Fehler wirkt sich auf den weiteren Verlauf der Rechnungen bis auf θ aus. 10 cahier: Vgl. vermutlich N. 34₃ und 34₄

Resistance respective, est quand un corps resiste d'avantage à une action forte qu'à une action foible.

Pour jeter le fondement du calcul d'une telle resistance, examinons en les consequences, en supposant la resistance proportionnelle à la vitesse.

- 5 Supposons qu'un corps A meu sur la ligne BC rencontrant en son chemin de distance en distance des moulinets ou des roues à dents ou aisles, ces roues soient égales entre elles, et assez pesantes mais équilibrées, comme les balanciers outre. Je dis que les diminutions de la vitesse seront proportionnelles à la vitesse même en supposant que ces roues tournent sur leurs pivots avec la dernière facilité. Car soit le poids du corps meu, p . sa vitesse v .
- 10 Sa force sera pv . Or le poids de la roue ou du balancier équilibré qu'il doit tourner en passant soit π . Donc la grandeur du corps meu après le choc sera $p + \pi$ et par conséquent la vitesse du corps A après le choc sera $\frac{p}{p + \pi}v$ et la diminution de la vitesse sera $v - \frac{p}{p + \pi}v$
- c'est à dire $\frac{vp + v\pi - pv}{p + \pi}$ ou $\frac{\pi}{p + \pi}v$. Et par conséquent en raison de v vitesse première;



[Fig. 3]

13 Am Rand: Error

1f. respective, (1) est celle qui (2) est d'autant plus (3) est en raison des vitesses d'u (4) est plus ou moins grande, selon que (a) le corps qui agit a plus ou moins (b) l'agent (c) le corps agissant a plus ou moins de force, (5) est quand [...] foible. L 2f. foible. (1) Cette resistance se voit principalement quand les cor (2) Pour jeter (a) un (b) le L 5-7 corps (1) soit meu sur un autre corps (2) A meu sur la ligne BC (a) rencontre en son chemin des roues dentées ou ailées erg. | égales entre elles, et assez pesantes disposées de distance en distance (b) rencontrant [...] aisles, (aa) que les (bb) ces roues [...] balanciers L 8f. en supposant [...] facilité erg. L 9 soit (1) la pesanteur du corps (2) le poids du corps (a) mobile, (b) meu, L 10 Or (1) la pesanteur (2) le poids L 10 équilibré erg. L 13 $\frac{\pi}{p + \pi}v$. (1) Donc la vitesse (2) Et par conséquent L 13-S.333.1 première (1). Et par co (2); c'est à dire L

c'est à dire les poids, p et π demeurant les mêmes, comme il arrive, quand le même corps continue à passer outre et à rencontrer des moulinets semblables aux premiers; mais la vitesse estant diminuée; les diminutions des vitesses seront comme les vitesses. Car la premiere vitesse estant posée v , une autre soit appellée (v) . la diminution de cette vitesse sera: $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$ et $\frac{\pi}{p+\pi}v$ diminution premiere passée sera à $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$ diminution 5 présente, comme v à (v) c'est à dire en raison des vitesses. Cela posé je demonstraray aisement que les diminutions des vitesses seront en progression geometrique. Car le corps A rencontrant le moulinet D avec la vitesse v y perdra la vitesse $\frac{\pi}{p+\pi}v$ et la vitesse $[125 \text{ r}^o]$ residue avec la quelle il continue son mouvement, et avec la quelle il doit pousser le second moulinet E est $\frac{p}{p+\pi}v$. comme nous venons de dire. Appelons cette vitesse, (v) 10 et faisons $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$. Or la diminution de la vitesse par le second choc est: $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$ comme je viens de dire (voyez l'endroit marqué de NB), donc au lieu de (v) mettant sa valeur, nous aurons $\frac{\pi p}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$. seconde diminution, et la vitesse residue avec la quelle le corps A continue à passer estant $\frac{p}{p+\pi}(v)$. expliquant (v) par sa valeur $\frac{p}{p+\pi}v$. nous aurons pour la vitesse restée $\frac{p^2}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$ ou la premiere vitesse multipliée par 15

6 Am Rand: (NB)

1 mêmes, (1) les vi (2) comme il arrive, L 1f. corps (1) après la pr (2) continue L 3 des vitesses erg. L 4 posée v , (1) la seconde, (2) c'est à dire celle qui (3) une autre L 5 et $\frac{\pi}{p+\pi}v$ (1) est diminution passée, (2) diminution premiere passée (a) est (b) sera L 7f. corps A (1) rencontre la vitesse (2) dont le poi (3) rencontrant [...] vitesse v L 8 $\frac{\pi}{p+\pi}v$ (1) et rencontrant le moulinet F avec la vitesse (v) (2) et (a) par consequent (b) la vitesse L 9 doit (1) chocquer (2) pousser L 11 $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$ (1) par consequent (2). Or L 11 choc (1) sera (2) est: L 15-S. 334.3 $\frac{p^2}{p^2 + 2p\pi + \pi^2}v$ (1) ou le quarré de $\frac{p}{p+\pi}$ (2). En continuant le même calcul on trouuera que la vitesse restée après avoir poussé le troisième moulinet sera la premiere vi (3) ou la premiere [...] après | le deuxième choc erg. | sera [...] c'est à dire (a) qu'elle sera à la première comme (b) la première v , L

le quarré de $\frac{p}{p+\pi}$. C'est à dire la vitesse restée après le deuxième choc sera à la première en raison doublée de p à $p+\pi$. Et le même calcul estant continué on trouvera que la vitesse

restée après le troisième choc sera $\frac{p^3}{p^3 + 3p^2\pi + 3p\pi^2 + \pi^3}, v$, c'est à dire la première v ,

multipliée par le cube de $\frac{p}{p+\pi}$. ou qu'elle sera à la première vitesse v en raison triplée

5 de p à $p + \pi$. Et ainsi de suite; le nombre des moulinets croissant arithmetiquement, la vitesse decroira geometriquement. Donc conceuant le nombre de ces moulinets, infini et repeté en chaque endroit de l'espace, ou supposant les distances des moulinets infinitimenter petites et égales entre elles, c'est à dire supposant qu'un corps mû trouue une resistance proportionnelle à sa vitesse, les espaces croissant en progression arithmetique,
10 les vitesses decroîtront ou leur [deminutions] croîtront en progression géométrique, et par consequent les diminutions des vitesses estant comme les nombres; les espaces parcourus seront comme leur logarithmes.

[Teil 3]

Si corpus durum super alio duro et aspero incedere cogitemus, considerandum est pri-
15 mum eminentias illas esse elasticas, unde locum habet diminutio virium aequalis; esse
etiam mole quadam praeditas, unde oritur diminutio celeritatum proportionalis; denique
corpus dum premit nonnihil assurgere in ipsas eminentias, dum superat eas ac subjugat,
et hac quidem ratione cogitandum est grave quasi per gradus quosdam ascendere, sed
20 quoniam rursus subsidit, eaque ipsa gravitate sua ad eminentias subjugandas contribuit,
ascensus nihil perdet, alioquin perdidisset tantudem celeritatis quantum perdit pen-
dulum, descendendo per ima spatia, unde alias plane oriretur calculus; sed eo non est
opus.

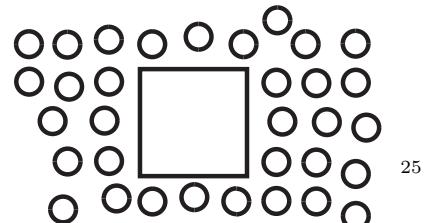
Quod attinet [ad] motum in aere aut aqua, cogitare licet eadem celeritate ferri non
corpus, sed ipsum aerem [aut] ipsam aquam, quiescente corpore, vel partem motus aquae

6 nombre (1) des mo (2) de tels (3) des obstacles tels que je conçois ser (4) de ces moulinets, L
9f. espaces (1) estant comme les nombres, les vitesses rest (2) croissant en progression (a) Geometrique
(b) arithmetique, [...] decroîtront L 10 ou leur [...] croîtront erg. L 10 diminution L ändert
Hrsg. 11 et (1) les espaces estant (2) par consequent (a) les espaces estant (b) les diminutions
[...] estant L 14 (1) Videamus (2) Ex (a) iis (b) his duobus satis explicatam habemus (3) Si
L 18f. ascendere, (1) (nam quod (2) sed quoniam L 20 alioquin (1) fuisse idem, ac si p (2)
perdidisset L 21 spatia, | nimurum celeritates erunt quaesitae ultimae gestr. | unde L 23 in
L ändert Hrsg. 24 aut erg. Hrsg. 24-S. 335.1 aquam, (1) vel etiam partem (2) quiescente
[...] partem L

seu aeri partem corpori tribuere licet, quasi iret contra ventum aut contra flumen. Ictum quem ventus flando imprimit, aut aqua fluctu manifestum est esse majorem [125 v°] cum major est celeritas. Itaque hinc sequitur necessario etiam magis obstare aquam vel ventum etsi quietum, motui corporis celeri quam tardo.

Certum est liquida alia aliis majorem infligere ictum, quod scilicet alia aliis densiora sunt. Causa utique quae facit ut liquidum motui corporis resistat, vel quod idem est, ut liquidum ictum solido infligat, nulla est alia quam quod mobile in liquido progredi non potest, quin motum quendam peculiarem in partibus liquidi producat. Cum jactum aquae aut flatum aeris sustinet, experimenta sumenda sunt, an vis exerceatur non a longitudine, sed tantum a largitate seu crassitie, et celeritate ictus. Quod arbitror, nempe jactum longum ejusdem crassitie et celeritatis non plus facere quam brevem. Hinc sequitur non impingentis aquae magnitudinem, sed soliditatem sive densitatem specificam celeritati junctam esse causam ictus magni. Id est materiae liquidae jactae detorsionem a linea jactus per quietem corporis obstantis esse causam motus corporis. Vim ergo ictus per jactum ex eo aestimabimus quod fieret corpore obstante posito immobili. Fingamus autem aquam quae ictum infligere dicenda est sequenti alia aqua non urgeri. Non potest ictus intelligi factus, nisi a globulis illis paucis impingentibus quorum motus detorquetur in quantum superficie corporis objecti perpendicularis est, aut ab illis quae ipsis immediate sunt continua. Evidem credo tuto de liquidis explicari quae de pulvrea nube dici possunt aut de fumo aliaque corpusculorum confluget.

Nec tantum considerandum est, quod aliquot globuli retineantur, sed et quod inter hos aliosque aliqua conjunctio sive glutinositas, ut alter sine altero non facile moveatur. Sed quanta aut qualiacunque haec sint semper eodem modo intelligi possunt. Itaque cognita liquoris specie quaeritur tum de quantitate ictus, tum de numero supervenientium ictuum. Jam quanto celerior est liquidus motus eo plures eodem tempore su-



[Fig. 4]

2f. imprimit, (1) necesse est (2) aut aqua fluctu manifestum est (a) tanto esse majorem quanto (b) esse [...] celeritas. L 6 sunt. (1) Ita (2) Duo (3) Causa utique L 8 producat. (1) Nam et (2) Cum L 12 specificam (1) gravitati (2) celeritati L 14f. ergo (1) jactus (2) ictus per jactum L 16 est (1) ictu sequenti non (2) sequenti alia aqua non L 17 detorquetur erg. L 21f. globuli (1) impingunt (2) retineantur, L 22 hos (1) aliquosque (2) aliosque L

pervenient ictus, sunt ergo ictus tam magnitudine quam numero ut celeritates adeoque in duplicitate celeritatum. Sermo autem est non de celeritate absoluta sed respectiva seu accessu, itaque corpore ipso motum recipiente a mobili et simul eunte minuitur celeritas, donec postremo ictus fiat nullus cum nulla superest celeritas respectiva, seu percussio, seu 5 cum simul moventur. Nimirum cum initio corpus in liquore medio positum unum accepit ictum, movetur sane, sed tarde, secundo ictu rursus, celerius; tertio majorem iterum acquirit a percussione celeritatem, donec ad eandem perveniat celeritatem cum liquido circumfuso, id est ad quietem quam servat, quoniam ex eo tempore cessat percussio. Itaque si quolibet temporis momento novum fieri ictum imaginemur, opus est etiam par 10 tem materiae primum impingentem esse infinite parvam, alioqui tempore minore quam quod intelligi possit motum aequalem liquido circumfuso mobile nanciseretur. At vero materiam impingentem esse infinite parvam impossibile est, neque enim puncta sola volitare possunt, itaque etiam necesse est ictus fieri per intervalla. Haec si liquidum ex pulveriis ramentis compositum cogitemus, sed si continuum esse fingamus cogitandum 15 est ictum non alia de causa infligi, quam quod ab interposito corpore turbatur liquidus motus partesque divertuntur. Erit quoque liquidum perfectum, si fingamus divisum in particululas usque infinite parvas ubi sane intelligi potest quilibet temporis momento novum sequi ictum. Glutinositas aliqua sive connexio partium in liquido si ponatur, hoc tantum efficiet, ut eo plures sint partes impingentes ob connexionem, et magis etiam quo 20 firmior connexionio. Partem enim ictus in se recipiet id, quod est causa connexionis.

Ut ad calculum motus nostri veniamus, sit mobilis moles expressa, m . portio liquidus impingens l . celeritas liquidus v . ejus momentum lv . celeritas post ictum $\frac{l}{l+m}v$. distantia primi impingentis et corporis δ , tempus quo ea distantia absolvitur, θ . Si mobile nullum accepisset ictum tunc tempore θ , novus secutus fuissest ictus aequalis priori. 25 Nunc vero quoniam etiam ipsum mobile quod excipere debet, antecedit, hinc perinde est ac si id quod impingere debet tantudem ferretur tardius (nam quantum ad percussionem perinde est cui des motum) celeritas ergo percusionis secundae portionis liquidus erit $v - \frac{l}{l+m}v \sqcap \frac{vl + mv - vl}{l+m}$ sive $\frac{m}{l+m}v$. qua scilicet celeritate idem absolvit spatium δ . Fingimus enim ictu accepto non tam mobile promoveri, quam sequens im-

1f. ergo ictus (1) in duplicitate celeritatum. Primum ergo movetur corpus (2) tam magnitudine [...] celeritatum. $L \quad 7$ acquirit (1) ab (2) a $L \quad 7$ ad erg. $L \quad 9$ Itaque (1) quemadmodum (2) si $L \quad 12$ puncta (1) solida (2) sola $L \quad 13$ est (1) ictum (2) ictus $L \quad 13f.$ intervalla. (1) At si fingeremus (a) spatiu (b) liquid (2) Haec [...] cogitemus, $L \quad 24$ tunc erg. L

pingens retardari. Itaque momentum 2^{di} l erit $\frac{ml}{l+m}v$ et cum nunc non tantum se, sed et m , et primum l moveat, hinc ejus momentum erit dividendum per materiam nempe $m + 2l$. et fiet celeritas residua: $\frac{ml}{m^2 + 2ml + l^2}v$ quae rursus ablata ab v tertii li-

$$\begin{array}{c} ml \\ m^2 + 2ml + l^2 \\ \hline + 1 \quad + l^2 \end{array}$$

quidi relinquet $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}v$. quod iterum multiplicetur per l . dividatur per $m + 3l$
et fiet: $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^3 + 3m^2l + 2l^2m + 6l^3}lv$. Et ita continuandus semper esset motus si
 $+ 3 \dots + [9] \dots$

corpusculis l ipsum m velut crescere fingamus pulvisculis quodammodo collectis, sed reapse sciendum est pulvisculos illos l ob liquiditatem seu extremam liquiditatem, a supervenientium ictu elidi, quamquam aliqui semper maneant interjecti et velut semper tantundem ob supervenientes novos. Itaque perinde est ac si initio corpus m ponamus paulo majus calculo caetera invariato, itaque celeritas residua post ictum secundi liquidi erit: $\frac{ml}{m + l, \square}v$. adimendo ab v restabit momentum tertii liquidi $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \square}vl$. [126 r°]

1 retardari (1) et erit celeritas accepta post ictum (2). Itaque [...] erit L 2 erit (1) multiplicandum per (2) dividendum per L 4 $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}v$ (1) momentum (2). quod L 5 fiet: (1)
 $\frac{m + l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2}lv + \frac{l^2}{m^2 + 3}lv$ (2) $\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^3 + 3m^2l + 2l^2m + 6l^3}lv$. L 5 6 L ändert Hrsg.
 $+ 3 \dots + [9] \dots$

7f. extremam liquiditatem, (1) ob m (2) a supervenientium ictu L 10 itaque (1) moveatur (2)
celeritas residua L 11 restabit (1) celeritas (2) momentum L 11-S. 338.1 $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \square}vl$.
(1) [126 r°] quod rursus dividendo (2) quod momentum rursus (a) multiplicandum (b) dividendum L

quod momentum rursus dividendum est per $l + m$. fiet: $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \boxed{3}} lv.$ auferendo ab

$$v. \text{ restabit: } \frac{m^3 + \begin{array}{c} 2 \\ \circlearrowleft \\ 3 \\ -1 \end{array} m^2 l \begin{array}{c} 2 \\ \circlearrowleft \\ +3 \\ -1 \end{array} l^2 m \begin{array}{c} +l^3 \\ - \end{array}}{m + l, \boxed{3}} [v]. \text{ Imo ne erremus celeritates incussae si-}$$

mul addendae sunt, non singulatim considerandae, nempe prima erat $\frac{l}{l + m} v.$ secunda

$\frac{ml}{l + m, \boxed{}} v.$ summa utriusque: $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{}} v$ seu $\frac{2l}{l + m}$ summa ictuum auferenda ab $v,$ da-

bit: $\frac{l^2 + 2ml + m^2 - 2ml - l^2}{l + m, \boxed{}} [, v] \sqcap \frac{m}{l + m} \boxed{}, v.$ Multiplicetur per $\frac{l}{l + m}$ fiet $\frac{m^2 l}{\boxed{3} l + m} [v]$

qui est ictus tertii liquidi. Addatur ille ad $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{}} [v]$ fiet: $\frac{3ml^2 + 3m^2 l + l^3}{l + m, \boxed{3}} v$ summa

ictuum. Auferatur ab $v,$ restabit: $\frac{\frac{l^3}{\pi} (+3l^2 m) + \boxed{3} lm^2 + m^3 (-3ml^2) - [3] m^2 l}{l + m, \boxed{3}} \frac{-l^3}{\pi} v,$

1 Nebenrechnung am Rand:

$$\begin{array}{r} 2ml + l^2 \\ m + l \\ \hline + 2m^2 l + 3ml^2 [+][^{[a]}] l^3 \\ + 1 \end{array}$$

[a] + erg. Hrsg.

2 v erg. Hrsg. 4 seu [...] ictuum erg. L 5 ,v erg. Hrsg. 5 fiet (1) cubus ab (2)

$\frac{m^2 l}{\boxed{3} l + m} [v] L$ 5 v erg. Hrsg. 6 v erg. Hrsg. 6f. summa ictuum erg. L 7 2 L ändert

Hrsg. 7-S. 339.1 $\frac{\frac{l^3}{\pi} (+3l^2 m) + \boxed{3} lm^2 + m^3 (-3ml^2) - [3] m^2 l}{l + m, \boxed{3}} \frac{-l^3}{\pi} v,$ (1) sive $\frac{m^2}{l + m, \boxed{2}} (2)$

cubus ab $\frac{m}{l + m} L$

4 $\frac{2l}{l + m}:$ Die vorgenommene Kürzung des Bruches ist nicht möglich. Richtig heißt es: $\frac{(2ml + l)l}{(l + m)^2}$

cubus ab $\frac{m}{l+m}$. Multiplicetur per $\frac{l}{l+m}$ fiet $\frac{m^3 l}{l+m, \boxed{4}} [v]$ qui est ictus quarti liquidi.

Addatur ad $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$, fiet:

$$\begin{array}{r} 3ml^2 + 3m^2l + l^3 \\ m + l \\ \hline + 3m^3l + 3m^2l^2 + 3ml^3 [+] l^4 \\ + 3\dots + 1\dots \\ \hline + 1m^3l \end{array} \quad \left. \right\} \text{summa ictuum}$$

quadrato-quadratus ab $m + l$ demto quadratoquadrato ab m .

5

Haec summa ictuum auferatur ab v . restabit quadratoquadratus ab $\frac{m}{m+l} [v]$. qui si per $\frac{l}{m+l}$ multiplicetur, ictus quinti liquidi habebitur. Nec opus est calculum ultra continuari. Praeclare enim demonstratur ictus, ac proinde et ictuum summas progressionis Geometricae esse.

Tota haec demonstratio multo fit clarior si mobili soli motum demus, hoc enim et 10 ab ictibus retardatur. Sed inde statim alia praeclarissima sequitur demonstratio, quod quae vento secundo ferantur, eorum motus crescent progressionem geometricam quorum logarithmi sint spatia; et quod quae contra ventum eant; aut fluvium eadem ratione re-

4 Neben der Rechnung: NB

1 v erg. Hrsg. 1–5 quarti liquidi. (1) Addatur ad $\frac{3ml^2 + 2m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$, fiet $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$. auferatur ab v , restabit $\frac{l^3 + 3ml^2 + 3m^2l + m^3}{l^3 - 3ml^2 - 3m^2l}$ □ cubus ab $\frac{m}{l+m, \boxed{3}}$ (2) Addatur ad [...] quadratoquadrato ab m . L 4 + erg. Hrsg. 6 v erg. Hrsg. 7 habebitur. (1) Ex hoc jam ca (2) Nec [...] calculum L 8 demonstratur (1) tum ictus, tum ictuum summas progressionis (2) ictus [...] progressionis L 12 secundo erg. L 12f. geometrica (1); secundum (2) quorum [...] spatia; L 13 quae (1) vento feruntur (2) contra ventum eant; L

5 quadrato-quadratus [...] ab m : Das richtige Ergebnis lautet: $\frac{(m+l)^4 - m^4}{(m+l)^4} v$.

tardentur. Secus ac creditum est a doctissimis viris, qui vento flante eadem progressione accelerari credidere motum, eorum quae feruntur vento, qua gravium celeritas descensu augetur. Caeterum sciendum est si hanc sequamur demonstrationem, nunquam perveniri a corpore mobili ad eam celeritatem quae est ipsius venti, seu ad celeritatem v , quia semper summa ictuum est ad v , ut potestas quaedam ab $m + l$. demta ejusdem gradus potestate ab m , est ad integrum potestatem quam dixi ab $m + l$. Unde illud quoque elegantissimum sequitur, nunquam finiri motum corporis a liquidi resistantia, etsi continue retardetur. Idque verum est, sive liquidum perfecte fluidum esse, sive ex ramentis ac quadam pulvrea congerie constare ponamus.

Sed si ponamus motum ipsius mobilis (vel quod idem est liquidi, mobili quiescente) secundum tempora accelerari, tunc si secundum spatia sumatur, crescat in subduplicata spatiorum ratione. Contra si sumamus secundum tempora, tunc celeritatibus in eodem tempore uniformiter crescentibus, spatia erunt in duplicata ratione temporum seu celeritatum quaesitarum. Jam si sit constans quaedam celeritas uniformis, ostensum est si decrementa celeritatis sint ut numeri, spatia percursa fore ut logarithmos. Cum ergo celeritas accelerata composita intelligi possit ex uniformibus, quarum unam notavi signo 1. secundam signo 2, tertiam 3. etsi singulae inter se sint aequales[,] intelligi potest quamlibet ex illis separatim diminui in ratione secundum spatia multiplicata.

1
 20 1 2
 1 2 3
 1 2 3 4
 1 2 3 4 5

Nota si decrementa celeritatis sunt progressionis Geometricae non ideo residuae progressionis Geometricae erunt, summae tamen diminutionum erunt progressionis Geometricae, ergo et residuae celeritates erunt progressionis Geometricae terminis a certa quantitate ademtis residui. Ergo si residuae celeritates sint progressionis Arithmeticae, erunt spatia ut Logarithmi non residuarum quidem celeritatum sed perditarum, seu diffe-

2 motum, (1) quo (2) eorum [...] vento, (a) quo (b) qua L 3 est (1) eosque (2) si L
 3 nunquam | absolute gestr. | perveniri L 5 semper (1) summae (2) summa L 10f. mobilis (1)
 secundum tempora acceleratum (2) (vel [...] accelerari, L 12f. tempora, (1) in quo (2) tunc [...] tempore L 14 si (1) celeritates sint uniformes diminution (2) sit [...] uniformis, L 16f. uniformibus,
 (1) videamus ecce: (2) quarum (a) una sit (b) unam [...] aequales | itaque gestr. | intelligi potest L

1 creditum [...] viris: Quelle nicht nachgewiesen.

rentiae inter quantitatem constantem et residuas celeritates. Temporum ergo incrementa tunc sunt ut applicatae hyperbolae, ergo tempora ipsa erunt ut Logarithmi. Ergo tempora certa quadam quantitate excepta, erunt spatiis proportionalia. Nisi forte aliud prodeat hyperbolae et logarithmorum genus, quod necessarium credo, ne motus fiat uniformis, quod foret absurdum.

36. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE
[Ende 1675]

Bei den folgenden Stücken N. 36₁ und 36₂ handelt es sich um zwei verschiedene Bearbeitungen eines Textes, welcher die Resultate der vorhergehenden Untersuchungen über das mechanische Phänomen der Reibung darstellen soll. Der Zusammenhang der zwei Stücke ist eindeutig: Der erste Teil von N. 36₂ ist eine leicht veränderte Abschrift des ersten Teils von N. 36₁. Die einleitenden Überlegungen zur praktischen Bedeutung einer Berechnung der Reibung knüpfen dort vornehmlich an N. 32 an; die Aufstellung der Theoreme über die gleichmäßige Verzögerung eines sich in einem widerstehenden Medium bewegenden Körpers geht indessen unmittelbar auf N. 34 zurück. Der zweite sowie der dritte Teil von N. 36₁ entfallen in N. 36₂ (der zweite Teil von N. 36₁ ist allerdings die unmittelbare Vorlage von N. 37). Das Stück N. 36₂ trägt Leibniz' eigenhändigen Vermerk *Hyeme 1675* und weist dasselbe Wasserzeichen wie N. 36₁ auf. Daher wird N. 36 insgesamt auf das Ende 1675 datiert.

Der zweite Teil von N. 36₂ muss allerdings nach dem Pariser Aufenthalt entstanden sein. Leibniz bemerkt dort nämlich, dass die bewegende Kraft eines Körpers nicht nach dessen bloßer Geschwindigkeit einzuschätzen sei, sondern nach dem Quadrat seiner Geschwindigkeit (S. 361.14–16). Eine solche Bemerkung kann erst nach Januar 1678 verfasst worden sein (siehe G.W. LEIBNIZ, *La réforme de la dynamique: De corporum concursu (1678) et autres textes inédits*, hrsg. von M. FICHANT, Paris 1994).

In seinem 1689 in den *Acta eruditorum* (Januarheft, S. 38–47) veröffentlichten „*Schediasma de resistentia medi et motu projectorum gravium in medio resistente*“ erwähnt Leibniz, er habe während seines Aufenthaltes in Paris der königlichen Akademie der Wissenschaften ähnliche Überlegungen mitgeteilt (*LMG VI*, S. 136). Und in einer handschriftlichen Vorlage zum „*Schediasma*“, welche die Überschrift 20 *De resistentia medi absoluta* trägt, vermerkt er: *Haec jam pleraque habentur in scheda mea Parisis scripta 1675 et Academiae Regiae communicata.* (LH XXXV 9, 5 Bl. 26 r°) Die Vermutung liegt nahe, dass es sich bei den Stücken N. 36₁ und 36₂ um die von Leibniz erwähnte *scheda* handelt oder um Vorlagen dazu. Es gilt allerdings zu bemerken, dass sich ein ausdrücklicher Hinweis auf Leibniz' Mitteilung weder in B. DE FONTENELLE, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Paris 1733, noch in J.B. DU 25 HAMEL, *Regiae Scientiarum Academiae Historia*, 2. Ausgabe, Paris 1721, finden lässt. Siehe hierzu E.J. AITON, „Leibniz on Motion in a Resisting Medium“, *Archive for History of Exact Sciences* 9 (1972), S. 285, Anm. 9.

361. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE.
ERSTE FASSUNG

Überlieferung:

L Reinschrift mit Verbesserungen und Ergänzungen: LH XXXV 9, 11 Bl. 1-2. 1 Bog. 2°.
4 S. Ein jeweils verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 1 und Bl. 2. Der Text wird editorisch
in drei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen gedeutet werden könnten.
Cc 2, Nr. 1189 A, C

5

[1 r°]

DU FROTTEMENT.
Essais Geometriques en fait de Mechanique.

[Teil 1]

Les Mathematiciens n'ont pas encor donné des regles sur cette matiere, et ceux qui ont fait des traitez de Mechanique, n'en parlent qu'en passant, et pour la renvoyer à l'experience des ouuriers. Il est constant toutes fois que souuent des projets bien conceus ont avorté à cause de la perte de la force mouuante, dont une grande partie avoit été employée à surmonter le frottement des pieces de la machine. On scait que les machines qui servent à lever de grands fardeaux, les pompes, les chariots et autres voitures, y sont interessées: et on a cherché et trouué depuis peu quelques inventions propres à eviter ou diminuer cette perte. Monsieur Perrault a publié dans son Vitruue une espèce de Machine à lever des fardeaux ou Barulcūm, où il n'y a quasi point de frottement. On a presenté à l'Academie Royale une pompe tres ingenieuse, où le principe de Torricelli est appliqué à la même fin, le Mercure même servant de bouchon. La pensée de celuy qui a fait faire des chariots qui se fournissent eux mêmes des planches pour marcher là dessus doucement, n'a pas esté mauvaise. Et je croy qu'on trouuera avec le

12f. esté (1) absorbée par (2) employée à surmonter L 13f. que (1) les balances, les pompes, les f (2) les machines [...] fardeaux, (a) les horloges (b) les pompes, L 14f. y sont interessées: erg. L 15 depuis peu erg. L 19f. fin (1). Celuy qui a eu la pensée de faire (2), le Mercure [...] faire 21 dessus | tres gestr. | doucement, L 21 pas (1) mal réussi (2) esté mauvaise.

16 Perrault: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 18 On a presenté: Quelle nicht nachgewiesen. 20 celuy: Quelle nicht nachgewiesen.

temps de semblables remedes pour toute autre sorte de mouuements. Cependant l'estime de la perte faite par le frottement ne laisse pas d'estre utile, et sans parler des vaisseaux, qui marchent dans de l'eau avec quelque difficulté, il est constant que les corps jettez sont retardés notablement par la resistance de l'air. Et comme il y a de l'apparence que 5 les hommes trouueront un jour des regles assez justes pour [la] donner dans un point proposé; il est aisé de juger que ce ne sera qu'après que le frottement sera reduit en regles, quoynque cependant un long usage des personnes qui s'y sont exercées dès leurs jeunesse puisse suppleer à ce defaut.

Le F r o t t e m e n t est la resistance du lieu par où le mobile passe.

10 J'entends par le L i e u la surface du corps ambient ou environnant, entierement ou en partie comme Aristote l'a defini.

Cette R e s i s t e n c e se fait par la complication de deux causes, et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, a b s o l u e , et r e s p e c t i v e . Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respective dans un autre cahier, où 15 j'expliquerai la difference qu'il y a entre ces deux Resistences, et leurs origines.

Premiere section

De la R e s i s t e n c e a b s o l u e , qui se trouue
dans le frottement et qui est toujours la même quelque vitesse que le mobile
puisse avoir

20 A c c e l e r a t i o n , ou R e t a r d a t i o n é g a l e s e l o n l e s l i e u x [t e m p s]
est une addition ou soubstraction continuee d'un même degrez de vitesse, à chaque
point du lieu [à chaque moment du temps].

Celle qui est selon les temps a esté employée par Galilei à l'explication de la descente des
corps pesans. Mais celle qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul à
ce que j'en ay pû apprendre: Quoyque plusieurs l'ayent crû preferable à celle de Galilei,
25

2 utile erg. L 5 la erg. Hrsg. 7f. , quoynque [...] defaut erg. L 11 comme [...] defini
erg. L 20 ou erg. L 25 que (1) je sçache (2) j'en [...] apprendre:

11 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 14 autre cahier: Vermutlich N. 35. 20 [t e m p s]: Die
eckigen Klammern stammen von Leibniz. 22 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern
stammen von Leibniz. 23 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f.
und 202-204). 25 plusieurs: Vermutliche Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris
1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres
Abhandlung; siehe N. 13.

pour expliquer même la dite descente. Je ne suis pas de leur opinion, et il me suffit de la pouuoir appliquer au frottement.

Theoreme I.

Un corps dont le mouvement est uniforme en soy même estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe; les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir. 5

Dans la I. fig. soit un mobile M qui parcoureroit la ligne EA avec la vitesse uniforme representée par EG , et par consequent avec un mouvement, qui seroit représenté tout entier par EG appliquée à tous les points B . (B) etc. de la dite ligne EA , ou par le 10 Rectangle GEA , si chaque point B . (B) etc. ne diminuoit également la vitesse du mobile. Donc les vistesses decroissant également jusqu'au repos dans A . celles qui resteront en chaque point B . (B) etc. seront représentées par les appliquées du Triangle, GEA . sçavoir par CB ou $(C)(B)$ etc. paralleles à la base EG . Or CB . $(C)(B)$ sont comme AB . $A(B)$ espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les espaces qui 15 restent à parcourir.

Theoreme II.

Les mêmes conditions estant posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir. 20

Car generalement les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses que [le] mobile y a, par le Lemme suivant [;] or icy ces vistesses sont en raison des espaces qui restent à parcourir, par le th. I. [;] donc les dits accroissemens du temps, seront en raison reciproque des dits espaces. [1 v°]

L e m m e .

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a. 25

10 etc. erg. L 11 également (1) sa vitesse (2) la vitesse du mobile. L 12 repos (1) en (2) dans L 13f. GEA . (1) CB . $(C)(B)$ représentées par (2) sçavoir [...] etc. 22 le erg. Hrsg.
22 par [...] suivant erg. L 23f. donc (1) les accroissemens du temps susdits (2) les dits [...] temps, L

8 I. fig.: Siehe [Fig. 1]. 14 base EG : Bei der gleichförmigen Bewegung von M bezeichnet GEA ein in [Fig. 1] nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichförmig verzögerten Bewegung von M bezeichnet GEA das gezeichnete gleichnamige Dreieck.

Soit le lieu ou l'espace EA divisé en parties égales entre elles, moindres qu'aucune ligne donnée, EB . $B(B)$. $(B)P$. Je dis que les parties du temps (: qui seront aussi moindres qu'aucun temps donné :) dans les quelles ces parties de l'espace sont parcourues, seront entre elles en raison reciproque des vistesses avec les quelles le mobile parcourt les dites parties de l'espace: parce que generalement les espaces estant égaux, comme le sont ici les parties EB . $B(B)$. $(B)P$, les temps sont en raison reciproque des vistesses. Or ces parties du temps sont ce que j'appelle les accroissemens du temps en chaque endroit de l'espace.

Theoreme III.

10 Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu qui retardé par tout également un mouvement, uniforme en soy même, pourront estre representés par les appliquées EF , BD , $(B)(D)$ etc. de l'Hyperbole $FD(D)Q$ menées sur EA , espace dans lequel tout le mouvement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre A est le même avec le point de repos.

Car par le th. 2. ces accroissemens, representez par les lignes, EF , BD , $(B)(D)$ paralleles entre elles[,] sont en raison reciproque des espaces AE . AB . $A(B)$. par consequent EF est à BD , comme AB à AE [,] donc le rectangle DBA est égal au rectangle FEA . et 20 de même prenant le point (B) quelconque au lieu du point B . le rectangle $(D)(B)A$ est égal au dit rectangle fixe FEA . et par consequent le lieu de tous les points F . D . (D) sera la courbe de l'Hyperbole.

Theoreme IV.

Le même estant posé, les temps mêmes employez à parcourir une certaine partie de l'espace comme EB ou $E(B)$, seront representez par les portions hyperboliques, $FEBDF$. $FE(B)(D)F$ comprises entre deux appliquées, dont l'une EF passe par E point d'où le mobile est parti, l'autre BD ou $(B)(D)$ par B ou (B) point où le mobile est arrivé.

4 raison erg. L 17 th. 2. (1) les augm (2) ces accroissemens, L 17f. paralleles entre elles erg. L 19 EF (1) ad AB (2) est à (a) AB (b) BD L 19 $| DBA |$ est erg. | égal L 24f. mêmes (1) pris depuis le commencement du mouvement (2) employez [...] l'espace | comme EB ou $E(B)$ erg. | L 28 point (1) de commencement du mouvement (2) d'où [...] parti, L

Car les accroissemens du temps, estant representez par les appliquées $EF. BD. (B)D$ etc. et une infinité d'autres entre elles[,] par le th. 3. les sommes des dits accroissemens, ou les temps employez depuis quelque point, comme E , seront representés par les sommes des dites ordonnées prises depuis celle qui est prise pour la premiere comme EF , c'est à dire par les espaces compris entre la premiere, et celle qui est à present la dernière, c'est à dire qui passe par le point B , ou (B) où le mobile est arrivé, sçavoir entre EF et BD ou $(B)(D)$, c'est à dire par les espaces $FEBDF. FE(B)(D)F$.
5

Theoreme V.

Si le mouvement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe, les espaces BA ou $(B)A$ qui restent à parcourir jusqu'au point de repos, A depuis le point B ou (B) où le mobile est arrivé, estant comme les nombres, les temps qui restent à employer jusqu'à un certain point P pris en deça du point de repos, seront comme les Logarithmes des raisons de ces nombres BA ou $(B)A$, 15 à PA distance de ce point P du point de repos, pris pour l'unité.

Car on scait que les droites $AP. AB. A(B). AE$ estant en progression Geometrique continue les portions Hyperboliques $QP(B)(D)Q. (D)(B)BD(D)$. $DBEFD$ seront égales, et par consequent non seulement les portions hyperboliques $FEBDF. FE(B)(D)F$. 20 $FEPQF$ ou (par le th. 4.) temps employez déjà, mais aussi les portions Hyperboliques $QP(B)(D)Q. QPBDQ. QPEFQ$ seront en progression Arithmetique, d'où il s'ensuit, comme d'autres ont fait voir, que les dits dernieres portions Hyperboliques re-

20 Am Rand: NB

2 et une [...] entre (1) deux (2) elles erg. L 3 depuis (1) le commencement du mouvement (2) un certain (3) quelque point, comme E L 4 depuis (1) la premiere (2) celle [...] comme L 6 qui [...] ou (B) erg. L 10f. BA ou $(B)A$ erg. L 11f. depuis [...] arrivé erg. L 16 à (1) la distan (2) la ligne (3) PA distan L 18f. continue (1) les espaces (2) les portions Hyperboliques L 20f. non seulement les (1) espaces (2) portions [...] $FEPQF$ (a) mais aussi (b) ou (aa) temps employez déjà, mais aussi (par le th. 4.) (bb) (par [...] aussi erg. L 21 les (1) espaces (2) portions L 23 dits (1) espaces (2) dernieres [...] Hyperboliques L

23 d'autres: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIV-XV, S. 28f. Leibniz hat in seinem Handexemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe LSB VII, 4 N. 31, S. 50f.

presentent les Logarithmes des raisons des nombres $A(B)$, AB , AE à l'unité AP . Or elles representent aussi les temps à employer depuis les points, E ou B ou (B) jusqu'au point P (par le theor. 4.)[:] donc les dits temps seront aussi comme les logarithmes susdits.

Theoreme VI.

- 5 Un point mobile estant porté par deux mouvements, [dont] les lignes de direction font un angle constant entre elles; l'un des ces deux mouvements estant et demeurant uniforme, l'autre estant uniforme en soy même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où passe le mobile le
10 dit point décrira la ligne Logarithmique.

Conceuons dans la seconde figure une ligne droite immobile AE , et qu'une regle inflexible BF glisse d'un mouvement uniforme, et sans estre retardé le long de cette droite AE . gardant toujours le même angle FBE ou $(F)(B)E$ etc. Et que cependant un autre mobile glisse ou roule sur la regle $BF[.]$ de B vers F . d'un mouvement uniforme en soy
15 même, mais retardé également en chaque endroit de la regle jusqu'au point de repos $F[.]$ en sorte que pendant que la regle va de A en B , de B en (B) etc. le mobile sur la regle aille de B en D , de D en (D) etc.

20 Cela posé, si les parties AB , $B(B)$, $(B)((B))$ etc. sont égales entre elles, les espaces parcourus, AB , $A(B)$, $A((B))$ etc. seront en progression Arithmetique, or les espaces parcourus par un mouvement uniforme (comme est celuy de la regle BF le long de la ligne AE) sont comme les temps employez, donc les temps employez seront aussi en progression arithmetique, et par consequent par le th. 5. (voyez sa demonstration à l'endroit marqué de NB) les espaces qui restent à parcourir dans la regle jusqu'au point de repos F , sc̄avoir DF , $(D)(F)$, $((D))((F))$ etc. ordonnées de la droite $F(F)((F))$ sur la courbe $D(D)((D))$ seront en progression geometrique, donc le lieu de [toutes leurs]

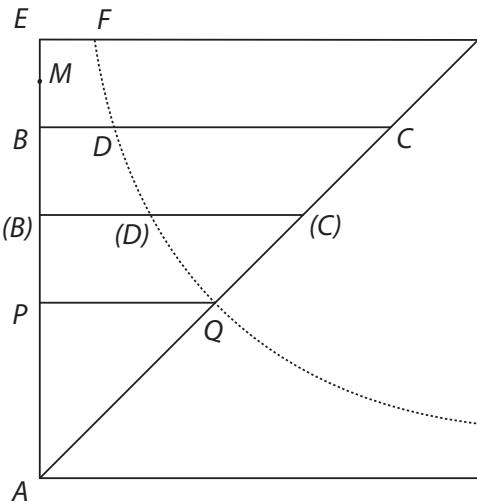
1 Or (1) les (a) dites espaces (b) dernières portions Hyperboliques (c) portions (2) elles L 2 temps (1) qui restent (2) à employer L 3 logarithmes (1) de la maniere (2) susdits. L 5 donc L ändert Hrsg. 9 où (1) il passe (2) passe le mobile L 12 d'un [...] retardé erg. L 13–18 $(F)(B)E$ etc. (1) La droite AE . estant divisée en parties égales AB , $B(B)$, $(B)((B))$ etc. (2) Et que [...] AB , $B(B)$, (a) etc. sont égales (b) $(B)((B))$ etc. sont égales L 20f. uniforme (1) sont comme les temps (2) (comme [...] regle | BF erg. | le long [...] temps | employez erg. |, L 24f. repos F , (1) seront en progression g (2) sc̄avoir [...] etc. (a) seront en progression geometrique, et par consequent les (b) ordonnées [...] geometrique, (aa) et par consequent le lieu qui passe par leur (bb) donc [...] toute leur L ändert Hrsg.

11 seconde figure: Siehe [Fig. 2].

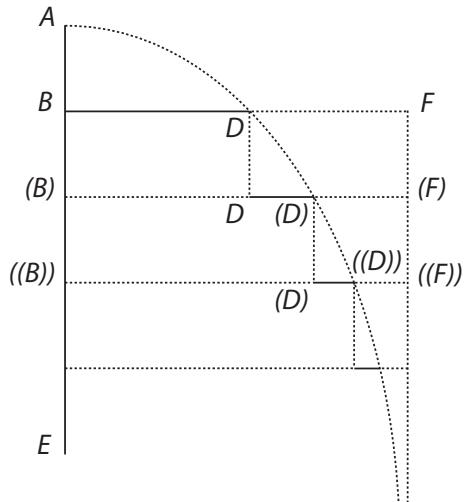
terminations, D . (D). ((D)) ou de tous les points, où se trouve le mobile marchant sur la regle, et porté en même temps par la regle de la maniere susdite; sera la ligne Logarithmique. [2 r°]

Avertissement

La demonstration de ces Theoremes est incontestable, mais pour ce qui est de l'application au frottement, dont les theorems mêmes ne parlent point je l'expliqueray dans un autre discours aussi bien que l'origine et les loix de la resistance respective qui reviennent aussi aux logarithmes mais d'une maniere differente de celles de la resistance absolue que je viens de donner icy. Les theoremes cependant ne laissent pas d'estre considerables sans avoir mèmes égard au frottement, parce qu'ils donnent une description physique de la ligne des logarithmes, dont nous n'avons point de description Geometrique.



[Fig. 1]



[Fig. 2]

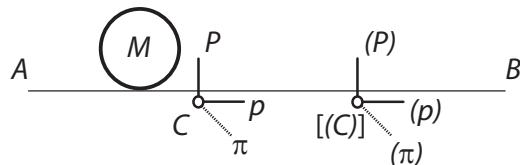
9 Auf der rechten Spalte: Je l'ay corrigé dans un autre papier^[a] touchant l'application.

[a] autre papier: Vermutlich N. 35.

1 terminations, | scavoir gestr. | D . L 1–3 ((D)) (1) sera la (a) courbe (b) Ligne Logarithmique (2) ou (a) porté (b) de tous [...] porté | en même temps erg. | par la [...] Logarithmique. L

[Teil 2]

Afin de faire voir en peu de mots, que le retardement uniforme selon les lieux peut avoir lieu dans le calcul du frottement, conceuons que le frottement dans les corps vient des inegalitez de leur surfaces, AB c'est à dire de quelques eminences ou pointes, P qui se peuvent plier jusqu'à p pour donner passage au mobile M quoiqu'ils se remettent par leur propre ressort, quand le mobile est passé. Cela posé, il est manifeste que le mobile perd autant de sa force qu'il en a communiqué au ressort ou à la pointe P . Et comme la force est composée de la pesanteur du corps, et de sa vitesse, il est manifeste que le corps M demeurant le même, la diminution de sa force, ne sera que celle de la vitesse.



[Fig. 3]

10 Or supposons à présent que le Mobile M continue son mouvement sur la même surface, quoique avec une vitesse diminuée, et qu'il rencontre une autre pointe (P) semblable en tout à la première, parce que nous supposons la dite surface également à peu près tout: alors le mobile pourra qu'il ait encor assez de force, ne laissera pas de plier encor de même la seconde pointe $(C)(P)$ pour se faire passage.

15 Or pour faire passage au mobile, (que nous supposons bien uni pour la facilité de l'imagination, ne donnant les inegalitez qu'à la surface du corps sur lequel il marche) il suffit que la pointe soit pliée jusqu'à ce qu'elle soit devenue parallèle à la surface (ou si elle est courbe, au plan touchant) AB . [2 v°] C'est donc à cet égard que les pointes

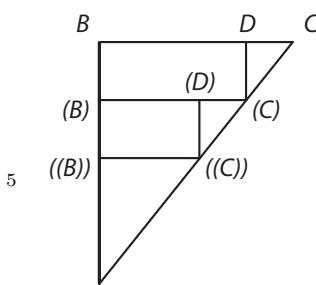
2 que (1) le decroissem (2) le retardement L 3 que le (1) ressort (2) frottement L 4 surfaces,
 $|AB$ erg. L | (1) et (2) c'est à dire L 4f. pointes, P (1) qui se plient en a (a) à l' (b) à (c) ou (d)
 à l'entour du centre B . (2) qui se (a) plient en p , à l'entour du centre (aa) P (bb) C (b) peuvent plier
 jusqu'à p | à l'entour du centre C gestr. | pour (aa) faire place (bb) donner passage L 7 pointe (1)
 CP (2) P . L 8 composée (1) de la grandeur (2) de la pesanteur L [Fig. 3] (C) erg. Hrsrg.
 10 le (1) corps (2) Mobile M L 13 encor (1) à ce d (2) assez de L 14 seconde erg. L
 14–17 passage. (1) Or pour se faire passage il (a) fau (b) suffit tous (2) Or pour faire passage (a) à la
 pointe (b) au mobile, [...] il suffit L 17 ce (1) que la dite pointe (a) cP ou $(C)(P)$ (b) Cp (2)
 qu'elle L 18 plan (1) tangent (2) touchant L 18–S. 351.1 que (1) la pointe (2) les pointes
 (a) auront (b) recevront L

receuront toujours le même pli, pour le mouvement ou passage du mobile. Or un même ressort ou égal receuant toujours un même pli, reçoit toujours une même force. Donc le mobile M , quelle vitesse qu'il puisse avoir, perdra toujours une même quantité de force, et par consequent, (puisque son corps demeure le même) un même degré de vitesse.

Ainsi supposant la surface AB ou le lieu où le mobile passe parsemé également de distance en distance de semblables pointes d'égale force; le lieu retardera par tout également le mobile, et diminuera toujours son mouvement d'un même degré de vitesse, et par consequent les théorèmes que j'ay traité auront lieu.

Il est vrai pourtant que la Résistance respective est compliquée dans le frottement avec la Résistance absolue. Car imaginons la surface AB comme percée en sorte que la pointe P ne puisse seulement luy devenir parallèle, étant pliée en p , mais qu'elle puisse même aller au dessous de la surface jusqu'à π . Cela posé il est assuré, qu'elle sera poussée d'autant plus loin, que le mouvement du mobile M sera plus vaste, et qu'ainsi à l'égard de ce pli superflu du ressort qui fait la pointe P le mobile perdra d'autant plus de force, qu'il va avec plus de vitesse. Parce qu'il communique plus de force au ressort qu'il plie d'avantage. Et cela est vrai, quoique la surface AB ne soit point percée, et quoique ce pli superflu jusqu'en π ne puisse arriver effectivement, car toute la masse du corps dont AB est la surface receuura le choc, et empêchera la pointe P d'aller plus avant qu'en p . Cependant le mobile M ne laissera pas d'avoir perdu autant de force, que si la pointe P avoit pu aller effectivement jusqu'en π , puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant pour le faire sans l'obstacle qui en a empêché l'effect.

1 pli, (1) de (2) pour L 1f. un | même erg. | ressort L 2 ou égal erg. L 3 même
 (1) force (2) quantité de force, L 5 ou le [...] passe erg. L 5f. parsemé (1) par tout (2)
 également [...] en distance L 6 d'égale force erg. L 6–8 force; (1) les (a) diminutions (b)
 pertes des vitesses à cet égard seront proportionnelles aux espaces parcourus de la manière que je viens
 d'expliquer (2) elle (3) elle retardera par tout également (4) le lieu ou (5) le lieu [...] également (a) la
 vi (b) le mobile, (aa) et que (bb) sans avoir égard (cc) et diminuera (aaa) sa vitesse (bbb) toujours [...]
 théorèmes (aaaa) susdits (bbbb) que [...] lieu. L 9 dans le frottement erg. L 10 imaginons
 (1) que (2) la surface [...] sorte que L 11f. pointe (1) CP (2) P (a) ne puisse seulement luy devenir
 parallèle, étant pliée, en p mais aller même aussi (b) pliée par le mobile puis (c) ne puisse [...] aller L
 12 jusqu'à (1) C (2) π . L 13 le (1) mobile (2) mouvement du mobile L 14 superflu (1) du
 dit ressort (2) du ressort L 14 P erg. L 16 cela (1) vrai (2) est vrai, L 16 AB erg. L
 16f. percée, (1) car (2) et quoique [...] superflu | jusqu'en π erg. | ne puisse [...] car L 17f. corps (1)
 qui empêche ce (2) AB (3) dont [...] empêchera L 19f. pointe P (1) auroit (2) avoit L 21 qui
 (1) est (2) s'est trouvé (3) en a empêché l'effect. L



[Fig. 4]

[Teil 3]

In diminutione motus arithmeticus secundum loca spatiis residuis existentibus AB , celeritatum imminutiones sunt in reciproca CD invicem aequales $\frac{a}{b}\beta \sqcap CD$. $AB \sqcap x$ spatia residua,

$BC \sqcap \frac{a}{b}x$ celeritates residuae, $\frac{a^2}{a} \sqcap \frac{ba}{x}$ temporum incrementa:

Et logarithmi erunt ipsa tempora. Pone $\frac{ba}{x} \sqcap z$. fiet $x \sqcap \frac{ba}{z}$.

pone $BC \sqcap c$. fiet $c \sqcap \frac{a}{b}x$. sive $x \sqcap \frac{b}{a}c$. Si sit diminutio non

celeritatum sed virium, fiet $c \sqcap a - \sqrt{\frac{a}{b}x}$ et $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{[a]}{b}x$

incrementa celeritatum in arithmeticis temporum ratione in motu gravium. Celeritates ut tempora insumta, spatiorum incrementa, ut celeritates quaesitae, ergo ut tempora.

10 Spatia percursa in duplicata ratione incrementorum suorum, seu in duplicata ratione celeritatum quaesitarum vel temporum. Ergo celeritates quaesitae in subduplicata ratione spatiorum. Sint spatia s . celeritates c . erit $s \sqcap \frac{c^2}{b}$. Ergo $c \sqcap \sqrt{bs}$. Jam incrementa celeri-

15 tatum $\sqcap z \sqcap \sqrt{bs + \beta b} - \sqrt{bs} \sqcap \beta \sqrt{\frac{b}{x}}$. quae incrementa celeritatum in aequalibus scilicet partibus spatii acquiruntur.

2f. residuis erg. L 3–6 existentibus AB , (1) celeritates sunt BC . (2) celeritatum imminutiones sunt (a) BC . sit $AB \sqcap x$. erunt et $BC \sqcap y$. erit $y \sqcap \frac{a}{b}x$. Temporis autem diminutiones sunt $\frac{a^2}{y}$.

Celeritates residuae sunt (aa) AB (bb) \sqcap spatia ABC , nempe $\frac{a}{2b}x^2$. (aaa) Ergo tempora i (bbb) Jam temporum

(aaaa) quibus (bbbb) incrementa sunt (b) in reciproca [...] aequales (aa) celeritates residuae (bb) $\frac{a}{b}\beta \sqcap CD$. [...] $\frac{a^2}{a} \sqcap \frac{ba}{x}$ (aaa) celeritates (bbb) temporum [...] tempora. L 8 virium, (1) pro c ponendum

est $\frac{c^2}{a}$, et fiet $x \sqcap \frac{b}{a^2}c^2$ et erunt (2) fiet $c \sqcap a - \sqrt{\frac{a}{b}x}$ et (a) $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{a^2}{b}x^2$ (b) $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{[a]}{b}x$

L 8 a^2 L ändert Hrsg. 9 incrementa (1) virium (2) celeritatum L 9 in motu gravium erg. L 10 tempora (1) spatiorum (2) insumta, spatiorum L 10 quaesitae erg. L

11f. percursa in duplicata ratione (1) celeritatum (2) incrementorum [...] celeritatum L 12 in (1) duplicata ratione (2) subduplicata ratione L 15 acquiruntur. | Haec autem incrementa celeritatum in motu per locum retardato sunt decrementa. Ergo celeritates residuae erunt gestr. | L

36₂. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE.
ZWEITE FASSUNG (MIT SPÄTEREM ZUSATZ [NACH JANUAR 1678])

Überlieferung:

- L* Reinschrift mit Verbesserungen und Ergänzungen: LH XXXV 9, 11 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 3 S. Bl. 4 v° leer. Zeichnungen [*Fig. 1*] und [*Fig. 2*] stark überarbeitet. Ein jeweils verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 3 und Bl. 4. Der Text wird editorisch in zwei Teile unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen zu deuten sind. 5
Cc 2, Nr. 1189 B, D-G
- E* (tlw.) H.-J. HESS, „Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Arbeiten von G.W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik“, *Studia Leibnitiana. Supplementa* XVII (1978), S. 183-217: S. 206-210.

[3 r°] Hyeme 1675

10

DU FROTTEMENT.
Essais Geometriques en fait de Mechanique.

[*Teil 1*]

Les Geometres n'ont pas encor donné des regles sur cette matiere, et ceux qui ont fait des traitez de Mechanique n'en parlent qu'en passant, et pour la renvoyer à l'experience 15 des ouuriers. Il est constant toutesfois que souuent des projects bien conceus ont avorté à cause de la perte de la force mouuante, dont une grande partie avoit esté employée à surmonter le frottement des pieces de la machine. On scait que les machines qui servent à lever des grands fardeaux, les pompes, les chariots et autres voitures y sont interessées, et on a cherché et trouué depuis peu quelques inventions propres à eviter ou diminuer 20 cette perte: Mons. Perrault a publié dans son Vitruue une espece de Machine à lever des fardeaux ou Barulcum, où il n'y a quasi point de frottement. On a présent^é à l'Academie Royale une pompe tres ingenieuse, où le principe de Torricelli est appliqué à la même fin. La pensée de celuy qui a fait faire des chariots qui se fournissent eux mêmes des planches pour marcher là dessus doucement, n'a pas esté mauvaise: Et je croy 25 qu'on trouuera avec le temps de semblables remedes pour quelques autres mouvements.

21 Perrault: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, l. X, ch. V, S. 280f. und 324f. Keine der dort beschriebenen Maschinen wird allerdings *barulcus* genannt. Für diesen auf Heron von Alexandria zurückgehenden Begriff siehe vielmehr PAPPUS, *Mathematica collectio*, l. VIII, probl. VI, prop. X. 22 On a présent^é: Quelle nicht nachgewiesen. 24 celuy: Quelle nicht nachgewiesen.

Cependant l'estime de la perte faite par le frottement ne laisse pas d'estre utile, et sans parler de la figure des vaisseaux qui marchent dans de l'eau avec quelque difficulté, il est constant que les corps jettez sont retardez notablement par la resistance de l'air: et comme il y a de l'apparence que les hommes trouueront un jour des regles assez justes pour [la] donner dans un point proposé, il est aisé de juger, que ce ne sera qu'après que le frottement sera reduit en regles: quoique cependant un long usage des personnes qui s'y sont exercées dès leur jeunesse, puisse suppléer à ce defaut.

Le F r o t t e m e n t est la resistance du lieu par où le mobile passe.
J'entends par le L i e u la surface du corps ambient ou environnant, (: entierement ou en partie :) comme Aristote l'a defini.

Cette R e s i s t e n c e se fait par la complication de deux causes, et c'est pourquoi elle est aussi de deux especes, a b s o l u e , ou r e s p e c t i v e . Je veux traiter icy de la resistance absolue, et je me reserve de parler de la respective dans un autre cahier, où j'expliqueray la difference qu'il y a entre ces deux resistences, et leurs origines.

15

Premiere section

De la Resistance absolue, qui se trouve
dans le frottement et qui est tousjors la même quelque vitesse que le mobile
puisse avoir

A c c e l e r a t i o n o u R e t a r d a t i o n é g a l e s e l o n l e s l i e u x [t e m p s]
20 est une addition ou soubstraction continue, d'un même degré de vitesse en chaque
point du lieu [à chaque moment du temps].

Celle qui est selon les temps a esté employée par Galilei à l'explication de la descente des corps pesans: Mais celle qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul, à ce que j'en ay pû apprendre: Quoique plusieurs l'ayent crû preferable à celle de Galilei

2 parler (1) des vai (2) de la figure des vaisseaux *L* 5 la erg. Hrsg. 20 même (1) degré
(2) degré *L* 20 vitesse (1) à (2) en *L* 22 esté (1) appliquée (2) employée *L*

10 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 13 autre cahier: Vermutlich N. 35. 19 [t e m p s]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 21 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 22 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (*GO VIII*, S. 197f. und 202-204). 24 plusieurs: Vermutliche Anspielung auf P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. Leibniz' eigenhändige Randbemerkungen befinden sich in seinem Handexemplar von Le Cazres Abhandlung; siehe N. 13.

pour expliquer même la dite descente. Je ne suis pas de leur opinion, et il me suffit, de la pouuoir appliquer au frottement.

Theoreme I.

Un corps dont le mouvement est uniforme en soy même estant retardé également à chaque endroit du lieu où il passe, les vistesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir. 5

Dans la I. fig. soit un mobile M qui parcoureroit la ligne EA avec la vitesse uniforme representée par EG , et par consequent avec un mouvement, qui seroit représenté tout entier par EG appliquée à tous les points B . (B) etc. de la dite ligne EA ou par le 10 rectangle GEA , si chaque point B . ou (B) etc. ne diminuoit également la vitesse du mobile. Donc les vistesses décroissant également jusqu'au repos dans A ; celles qui resteront en chaque point B . (B) etc. seront représentées par les appliquées du Triangle GEA , sçavoir par CB ou (C)(B) etc. paralleles à la base EG . Or CB . (C)(B) sont comme AB . $A(B)$ espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les 15 espaces qui restent à parcourir.

Theoreme II.

Les mêmes conditions estant posées, le temps employé croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir. 20

Car generalement les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu sont en raison reciproque des vitesses que le mobile y a, par le lemme suivant, or icy ces vitesses sont en raison des espaces qui restent à parcourir, par le th. I. Donc les dits accroissemens du temps seront en raison reciproque des dits espaces. [3 v°]

L e m m e .

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a. 25

Soit le lieu ou l'espace EA divisé en parties égales entre elles moindres qu'aucune ligne donnée, EB . $B(B)$. (B) P . Je dis, que les parties du temps (: qui seront aussi moindres

7 Über der Zeile: Haec melius enuntianda.

8 I. fig.: Siehe [Fig. 2]. 13 Triangle GEA : Bei der gleichförmigen Bewegung von M bezeichnet GEA ein in [Fig. 2] nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichförmig verzögerten Bewegung von M bezeichnet GEA das gezeichnete gleichnamige Dreieck.

qu'aucun temps donné :) dans lesquelles ces parties de l'espace sont parcourues, seront entre elles, en raison reciproque des vistesses avec lesquelles le mobile parcourt les dites parties de l'espace: parce que generalement les espaces estant égaux, comme le sont ici les parties, EB . $B(B)$. $(B)P$. les temps sont en raison reciproque des vistesses. Or ces parties du temps, sont ce que j'appelle les accroissemens du temps, en chaque endroit de l'espace.

Theoreme III.

Les accroissemens du temps, en chaque endroit du lieu, qui retardé par tout également un mouvement uniforme en soi même, pourront estre representez par les appliquées [EG], BD, (B)(D) etc. de l'Hyperbole [GD(D)Q] menées sur EA. espace, dans lequel tout le mouvement se doit faire, et qui est partie de l'Asymptote de l'Hyperbole, dont le centre A est le même avec le point de repos.

Car par le th. 2. ces accroissemens representez par les lignes, BD, (B)(D) paralleles entre elles, sont en raison reciproque des espaces AB, A(B). par consequent (B)(D) est à BD comme AB à [A(B).] donc le rectangle DBA est égal au rectangle (B)(D)A. et de même prenant le point (B) quelconque au lieu du point B. le rectangle (D)(B)A, est égal au dit rectangle fixe DBA. et par consequent le lieu de tous les points, D.(D) sera la courbe de l'Hyperbole.

Theoreme IV.

Le même estant posé les temps mèmes, employez à parcourir une certaine partie de l'espace, comme EB ou E(B) seront representez par les portions hyperboliques [GEBDG.] GE(B)(D)G comprises entre deux appliquées, dont l'une EG passe par E point d'où le mobile est parti, l'autre BD ou (B)(D) par B ou (B) où le mobile est arrivé.

Car les accroissemens du temps estant representez par les appliquées [EG], BD, (B)D etc. et une infinité d'autres entre elles, par le th. 3. les sommes des dites accroissemens

10 EF L ändert Hrsg. 11 FD(D)Q L ändert Hrsg. 15 lignes, (1) EF, BD, (B)(D) (2) BD, (B)(D) L 16 espaces (1) AE, AB, A(B) (2) AB, A(B) L 16 consequent (1) EF (2) (B)(D) L 17 comme (1) A(B) à AE (2) AB à AB. L ändert Hrsg. 17 au rectangle (1) FEA. (2) (B)(D)A. L 19 fixe (1) FEA. (2) DBA. L 19 points, (1) F.D.(D) (2) D.(D) L 24f. hyperboliques (1) FEBDF. FE(B)(D)F (2) GEBDF. GE(B)(D)G L ändert Hrsg. 25 deux (1) ordonnées (2) appliquées, L 25f. l'une | (1) EF (2) EG erg. | passe L 28 EF L ändert Hrsg.

ments ou les temps employez depuis quelque point, comme E , seront representez par la somme des dites ordonnées depuis celle qui est prise pour la premiere, comme EG ; c'est à dire par les espaces compris entre la premiere, et celle qui est à present la derniere, c'est à dire qui passe par le point B ou (B) où le mobile est arrivé, sçavoir entre EG et BD ou $(B)(D)$, c'est à dire par les espaces $GEBDG$. $GE(B)(D)G$.
5

Theoreme V.

Si le mouvement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe, les espaces BA ou $(B)A$ qui restent à parcourir jusqu'au point de repos A depuis le point B ou (B) où le mobile est arrivé, estant com- 10 me les nombres; les temps qui restent à employer jusqu'à un certain point, P pris en deça du point de repos, seront comme les Logarithmes des raisons de ces nombres, BA ou $(B)A$, à PA , distance de ce point P du point de repos, prise pour l'unité.
15

Car on sçait que les droites AP , AB , $A(B)$, AE , estant en progression Geometrique continuelle, les portions Hyperboliques $QP(B)(D)Q$, $(D)(B)BD(D)$, $[DBEGD]$ seront égales, et par consequent non seulement les portions Hyperboliques $[GEBDG]$, $GE(B)(D)G$, $[GEPQG]$ ou (par le th. 4.) temps employez déjà, mais aussi les portions Hyperboliques $QP(B)(D)Q$. $QPBDQ$. $QPEGQ$ seront en progression Arithmetique, d'où il s'ensuit comme d'autres ont fait voir, que les dites dernieres portions Hyperboliques representent les Logarithmes des raisons des nombres $A(B)$. AB . AE à l'unité AP . Or elles representent aussi les temps à employer depuis les points E ou B ou (B)
20

18 *Im Text, nach seulement: NB*

2 comme (1) EF (2) EG ; L 4 entre (1) EF (2) EG L 5 espaces (1) $FEBDF$.
 $FE(B)(D)F$. (2) $GEBDG$. $GE(B)(D)G$. L 8 où (1) le mobile passe (2) il passe,
 L 9f. repos A (1) jusqu'au (2) depuis le L 10 B ou (B) erg. L 11 à
(1) parcourir (2) employer L 17 $DBEFD$ L ändert Hrsg. 18 les (1) espaces (2)
portions L 18f. Hyperboliques (1) $FEBDF$, $FE(B)(D)F$, $FEPQF$ (2) $GEBDF$, $GE(B)(D)G$,
 $FEPQG$ L ändert Hrsg. 20 $QPBDQ$. (1) $QPEFQ$ (2) $QPEGQ$ L 21 dernieres erg. L
22-S. 358.1 representent (1) aussi les temps à employer depuis les points E ou B ou (B) jusqu'au point
 P (par le th. 4) (2) les Logarithmes [...] theor. 4 L

21 d'autres: N. MERCATOR, *Logarithmotechnia*, London 1668, prop. XIV-XV, S. 28f. Leibniz hat in seinem Handexemplar der *Logarithmotechnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe LSB VII, 4 N. 31, S. 50f.

jusqu' au point P (par le theor. 4) donc les dits temps seront aussi comme les Logarithmes susdits.

Theoreme VI.

Un point mobile estant porté par deux mouuemens, dont
 5 les lignes de direction font un angle constant entre elles, l'un de ces deux mouuemens estant et demeurant uniforme, l'autre estant uniforme en soy même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où passe le mobile; le dit point décrira la ligne Logarithmique.

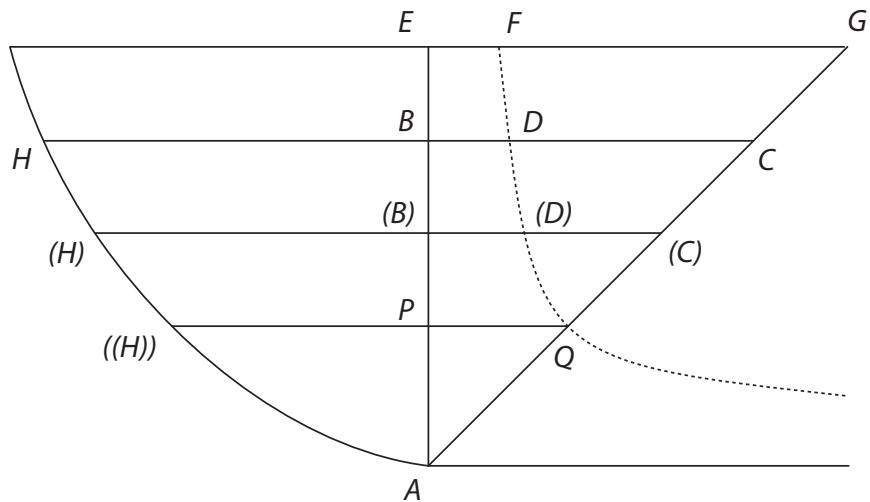
10 Conceuons dans la 2^{de} figure, une ligne droite immobile AE , et qu'une regle inflexible BF , glisse d'un mouvement uniforme, et sans estre retardé, le long de cette droite AE , gardant toujours le même angle FBE , ou $(F)(B)E$ etc. et que cependant un autre mobile glisse ou roule sur la regle BF de B vers F . d'un mouvement, uniforme en soy même, mais retardé également en chaque endroit de la regle, jusqu'au point de repos
 15 F , en sorte, que pendant que la regle va de A en B ; de B en (B) etc. le mobile sur la regle aille de B en D , de D en (D) etc. Cela posé, si les parties AB , $B(B)$, $(B)((B))$ etc. sont égales entre elles, les espaces parcourus AB , $A(B)$, $A((B))$ etc. seront en progression Arithmetique: or les espaces parcourus par un mouvement uniforme (: comme est celuy de la regle BF , le long de la ligne AE :) sont comme les temps employez, donc les
 20 temps employez seront aussi en progression Arithmetique; et par consequent p a r l e t h . 5 . (: voyez sa demonstration à l'endroit marqué de NB, où il est monstré, que les temps employés ou portions qui les representent $GEBDG$. $GE(B)(D)G$. $GEPQG$ dans la premiere figure estant en progression Arithmetique[,] les espaces qui restent, EA ,

10 Am Rand: 2 de figure^[a]

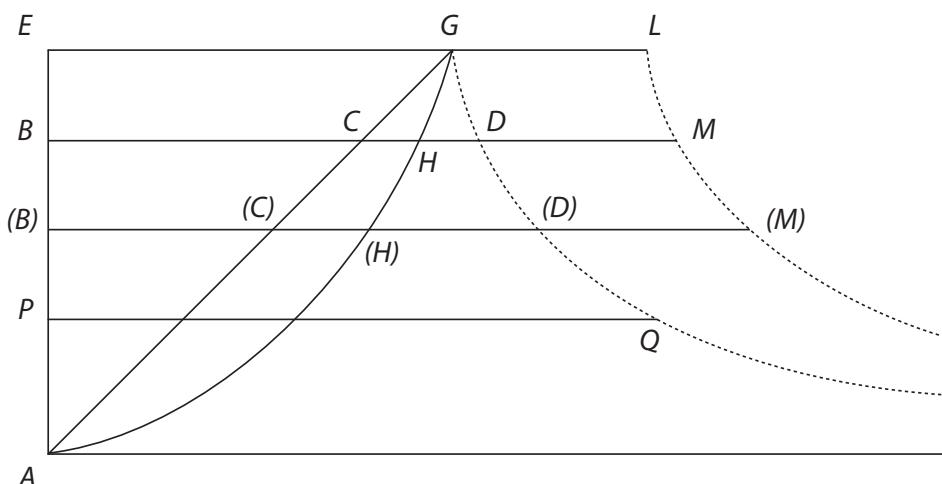
^[a] 2 de figure: Siehe [Fig. 3].

8 où (1) il (2) passe le mobile; L 13 regle (1) BG (2) BF L 13 vers (1) G . (2)
 F . L 18–20 parcourus (1) sont comme les temps employez, donc les temps employez seront aussi en progression Arithmetique (2) par un [...] Arithmetique; L 21f. NB, (1) que les temps employez (2) où il [...] employés L 22 representent (1) $FEBDF$. $FE(B)(D)F$. $FEPQF$ (2) $GEBDG$. $GE(B)(D)G$. $GEPQG$ L 23 dans [...] figure erg. L

23 premiere figure: Siehe [Fig. 2].

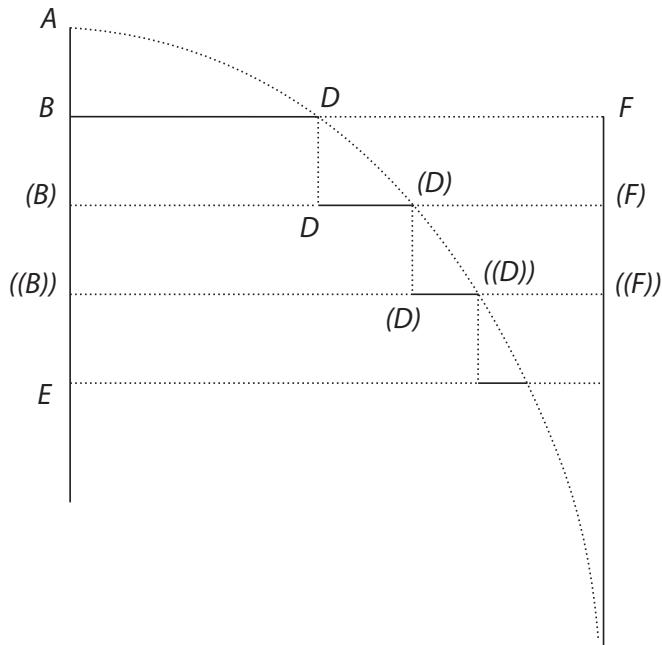


[Fig. 1, gestrichen]



[Fig. 2]

[Fig. 2] Segment PQ erg. Hrsg.



[Fig. 3]

(B)A, BA, PA dans la prem. fig. sont en progression Geometrique :) et par consequent, dis-je, les espaces qui restent à parcourir dans la regle BF (: de la seconde figure :) jusqu'au point de repos F, scavoir DF, (D)(F), ((D))((F)) etc. ordonnées de la droite F(F)((F)), sur la courbe D(D)((D)) seront en progression Geometrique: donc le lieu de toutes leurs terminations, ou de tous les points, où se trouve le mobile, marchant sur la regle, et porté en même temps par la regle, de la maniere susdite, sera la ligne Logarithmique. [4 r°]

Avertissement.

La Demonstration de ces Theoremes est incontestable; mais pour ce qui est de l'application au frottement, dont les theoremes mêmes ne parlent point, je l'expliqueray

1 dans [...] fig. erg. L

1 prem. fig.: Siehe [Fig. 2]. 2 seconde figure: Siehe [Fig. 3].

dans un autre discours, aussi bien que l'origine et les loix de la resistance respective, qui reviennent aussi aux Logarithmes, mais d'une maniere differente de celles de la resistance absolue, que je viens de donner ici. Les Theoremes cependant ne laissent pas d'estre considerables sans avoir mèmes égard au frottement; par ce qu'ils donnent une description physique de la ligne des Logarithmes, dont nous n'avons point de description 5 Geometrique.

[*Teil 2*]

Vera quidem sunt haec Theoremata et magni ad Geometriam pariter et Mechanicam momenti, sed applicatio ad frictionem erronea est. Sane si cogitemus corpus aliquod ut globum, super plano nonnihil aspero, ut tabula tapete strata, procurrere; certum est 10 eandem ubique esse virium diminutionem, nam perditur vis quae flectendis filis ubique aequalibus et similibus (sic enim fingimus) impenditur, nec semel perdita hic recuperatur quia fila se sponte restituentia postquam corpus discessit, aerem verberant, non corpus. Attamen aliud est vires aequaliter diminui aliud celeritatem: etsi enim idem sit corpus, vis tamen aestimanda est non ex celeritate in corpus ducta, sed ex quadrato celeritatis 15 [ductae] in corpus.

[*Folgender kleingedruckter Satz gestrichen:*]

Ergo hinc patet virium diminutione posita ubique aequali fore celeritatum diminutionem in subduplicata ratione.

9 *Über den Worten* erronea est: Imo recta est.

18f. *Über dem gestrichenen Satz:* [Imo si ejusdem corporis celeritas aequaliter minuitur, etiam vis ejus aequaliter minuitur.]^[a]

^[a] Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

8 haec erg. L 9 est (1), quamvis enim (2). Sane L 11 nam (1) in flectendis illis filis (2) perditur [...] filis L 11f. ubique [...] fingimus) erg. L 12 nec (1) recuperatur, (2) semel [...] recuperatur L 13 discessit, (1) vim (2) aerem L 14 celeritatem: (1) imo non (2) etsi enim L 16 ducto L ändert Hrsg.

1 autre discours: Möglicherweise plante Leibniz, N. 35 weiterzuentwickeln.

Hinc vires residueae erunt ut rectae BC . (B)(C). fig. 1. sed celeritates residueae erunt in subduplicata virium residuarum ratione adeoque et in subduplicata ratione locorum qui adhuc percurri debent seu rectarum AB . A(B). id est ut applicatae BH . (B)(H) parabolae $A(H)H$ cuius vertex in [A].

5 Hinc incrementa temporis insumendi ad aliqualia spatii percurrendi loca cum (per Lemma) sint in reciproca ratione celeritatum, erunt in reciproca ratione applicatarum parabolae, id est ut applicatae antiparabolae seu Hyperbolae secundi gradus, quam ponamus esse $M(M)[;]$ erunt ipsae BM incrementa temporis, seu ut tempus insumendum in qualibet loci parte. Ergo tempora percursa erunt ut spatia hujus antiparabolae $LEML$.
10 $LE(B)(M)L$ id est ut rectae Hyperbolae $D(D)$ applicatae (ita puto, nunc ita obiter assumendo; forte enim alia est, sed haec determinare facile, ubi otium erit).

Hinc jam sequitur, si corpus feratur duobus motibus, ad se invicem perpendiculis, uno aequabili, altero per frictionem tapetis retardato, descripturum esse lineam Hyperbolicam. Fingemus scilicet totam tabulam cum tapete interim moveri in transversum, dum cum progreditur corpus in Tapete.
15

Si resistentiae spatii ubique aequales, erunt diminutiones altitudinum, ad quas grave celeritate sursum conversa ascendere potest longitudinibus spatii percorsi proportionales.

Il y a deux resistances l'une absolue, qui est la même soit que le corps aille lentement ou promptement, comme celle de la friction; l'autre respective qui est plus grande quand 20 le corps va plus vite, comme la resistance de l'air ou d'un autre milieu. La premiere se peut expliquer par l'hypothese de plusieurs ressorts de distance en distance qu'on est obligé de forcer en passant; l'autre par quelques petits moulinets, qu'on tourne et met en mouvement en passant.

Qu. an tantum virium idem arcus det magnae pilae quantum parvae, et quae ratio
25 virium[;] experiendum quantum aqua resistat corpori cuius eadem cum aqua gravitas specifica.

1 Hinc (1) et celeritates (2) vires residueae L 4 H L ändert Hrsg. 7 antiparabolae (1)
quam (2) seu [...] quam L 8f. esse (1) $D(D)$ (quam in ipsa demonstratione male posueramus esse
Hyperbolam ipsam communem seu primi gradus) erunt ipsae $B(D)$ ut applicata (2) $M(M)[;]$ erunt [...]
temporis (a) insumendi in qualibet loco in (b), seu [...] in (aa) qualibet loco (bb) qualibet loci parte. L
10 rectae | ipsius gestr. Hyperbolae L 12f. motibus, (1) uno recto aequ (2) ad se [...] aequabili,
 L 15 cum (1) eo (2) progreditur [...] Tapete. L 19 promtement, (1) l'autre respective, qui
est (2) comme [...] qui est L 20 viste, (1) et qui est (2) comme L

1 fig. 1.: Siehe [Fig. 2]. 24 Qu.: Quaerendum

[Mit der gestrichenen Fig. 1 zusammenhängende Nebenrechnungen:]

$$AP : 1\frac{1}{2} \sqcap \frac{3}{2}. \quad [A(B).] \quad 2\frac{1}{2}. \quad AB. \quad 3\frac{1}{2}. \quad AE. \quad 4\frac{1}{2}.$$

$$PQ \sqcap 1\frac{1}{2}. \quad \frac{(B)(D)}{1\frac{1}{2}} \sqcap \frac{1\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}. \quad \text{Ergo } (B)(D) \sqcap \frac{\frac{9}{4}}{\frac{5}{2}} \sqcap \frac{9}{10}.$$

[Danach, gestrichen:]

$$(B)(H) \sqcap \sqrt{2\frac{1}{2}} \sqcap \frac{\sqrt{10}}{2} \sqcap \frac{3}{2} \text{ circiter}$$

$$(B)(H) \sqcap \frac{\sqrt{14}}{2} \text{ circiter } 2.$$

5

$$2 \mid APQ \sqcap 1. \text{ gestr.} \mid AP : 1\frac{1}{2} \sqcap \frac{3}{2}. \quad 2 \quad AB. \quad L \text{ ändert Hrsg.} \quad 2f. \quad AE. \quad 4\frac{1}{2}. \quad (1) BC \quad (2) PQ \sqcap 1\frac{1}{2}.$$

L

37. SUR LE RETARDEMENT UNIFORME
 [Ende 1675]

Überlieferung:

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 5 Bl. 127. 1 Bl. 4°. 2 S. Papierabbrüche an den Rändern ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.
 Cc 2, Nr. 965 L

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 37 ist eine nahezu wörtliche Abschrift des zweiten Teils von N. 36₁ (S. 350.2–351.21). Der abgeschriebene Text entfällt gänzlich in N. 36₂. Es ist daher anzunehmen, dass N. 37 in der Zeit zwischen N. 36₁ und N. 36₂ verfasst wurde.

[127 r^o] À fin de faire voir en peu de mots que le retardement uniforme selon les lieux peut avoir lieu dans le calcul du frottement: Conceuons que le frottement dans les corps 10 durs, vient de l'inegalité de leur surface *AB*, c'est à dire de quelques éminences ou pointes *P*, (*P*) qui se peuvent plier jusqu'à *p*, (*p*) pour donner passage au mobile *M*, quoqu'ils se remettent par leur propre ressort, quand le mobile est passé.

Cela posé, il est manifeste, que le mobile perd autant de sa force, qu'il en a communiqué au ressort ou à la pointe *P*. Et comme la force est composée de la pesanteur du corps, et de sa vitesse, il est manifeste, que le corps *M* demeurant le même, la diminution de sa force, ne sera que celle de la vitesse.

Or supposons à présent, que le mobile *M* continue son mouvement sur la même surface, quoiqu'avec une vitesse diminuée et qu'il rencontre une autre pointe (*P*), semblable en tout à la première par ce que nous supposons la dite surface également âpre par tout; alors le mobile pourvu qu'il ait encor assez de force ne laissera pas de plier encor de même la seconde pointe (*P*) pour se faire passage.

Pour faire passage au mobile, (: que nous supposons bien uni pour la facilité de l'imagination ne donnant l'inégalité qu'à la surface du corps sur le quel il marche :) il suffit que la pointe *P* ou (*P*) soit pliée jusqu'à ce qu'elle devienne parallèle à la surface, (ou si elle est courbe au plan touchant) *AB*.

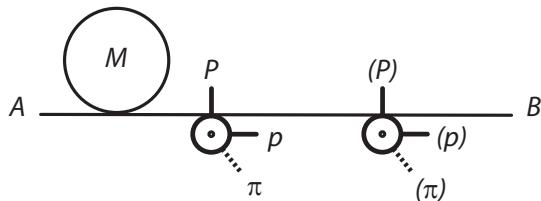
9 *Am Rand:* Error

18 (*P*) erg. *L* 21 pointe (1) (*C*) (2) (*P*) *L* 24 *P* ou (*P*) erg. *L*

C'est donc à cet égard, que les pointes receuront toujours le même pli, pour le mouvement ou passage du mobile. Or un même ressort (: ou égal :) receuant toujours un même pli, reçoit toujours une même force. Donc le mobile M quelle vitesse qu'il puisse avoir perdra toujours une même quantité de force, [127 v°] et par consequent (: puisque son corps demeure le même :) un même degrez de vitesse. Ainsi, supposant la surface AB , ou le lieu où le mobile passe, parsemé également de distance en distance de semblables pointes d'egale force, le lieu retardera partout également le mobile, et diminuera toujours son mouvement, d'un même degrez de vitesse: et par consequent les Theoremes que j'ay baillez auront lieu.

Il est vray pourtant que la resistance respective est compliquée dans le frottement 10 avec la resistance absolue: Car imaginons la surface AB comme percée en sorte que la pointe P ne puisse seulement luy devenir parallele estant pliée en p mais qu'elle puisse même aller au dessous de la surface, jusqu'à π .

Cela posé, il est assuré, qu'elle sera poussée d'autant plus loing, que le mouvement du mobile sera plus viste: et qu'ainsi à l'égard de ce pli superflu du ressort qui fait la 15 pointe P , le mobile perdra d'autant plus de force, qu'il va avec plus de vitesse: par ce qu'il communique plus de force au ressort qu'il plie d'avantage. Et cela est vray quoique la surface AB ne soit point percée, et quoique ce pli superflu jusqu'en π ne puisse arriver effectivement. Car toute la masse du corps, dont AB est la surface receuera le choc, et empêchera la pointe d'aller plus avant qu'en p . Cependant le mobile M ne laissera pas 20 d'avoir perdu autant de force que si la pointe P , avoit pu aller effectivement jusqu'en π . Puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant pour le faire, sans l'obstacle qui en a empêché l'effect.



[Fig. 1]

1 pli, (1) par (2) pour L

9 Theoremes: Vgl. N. 36.

38. DU FROTTEMENT. UN RÉSUMÉ

[Ende 1675]

Überlieferung:

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 5 Bl. 142. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 142 r°.
 Bl. 142 v° leer. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.
 Cc 2, Nr. 948

- 5 **Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 38 werden die relevantesten Ergebnisse der Untersuchung über die Reibung als Ursache der gleichförmigen Verzögerung eines sich in einem widerstehenden Medium bewegenden Körpers nahezu stichwortartig zusammenfasst. Sämtliche in N. 36 formulierten einschlägigen Thesen sind auch in N. 38 anzutreffen. Demgemäß dürfte N. 38 zu etwa der gleichen Zeit wie N. 36 entstanden sein.

- 10 [142 r°] Personne ayant reduit sous des Loix Geometriques la perte du mouvement qui se fait par le frottement du mobile contre son support, ou contre le milieu par lequel il passe; j'y ay travaillé depuis quelques jours, et je trouue la recherche assez considerable.

Car les corps jettés, les pendules, les balances, les pompes, les machines à lever des fardeaux, les vaisseaux, y sont interessez, et je m'étonne qu'une partie si nécessaire de la mechanique n'a pas encor esté cultivée. Souuent des beaux projets n'ont pas reussi, à cause de l'imperfection de la matiere, ou plustost à cause du frottement, dont les Mathematiciens ne parlent quasi point, comme si c'estoit une chose purement materielle et sujette au hazard et incapable de calcul.

Galilaei a traité de l'acceleration et de la diminution du mouvement qui vient de la pesanteur; et il a demontré geometriquement certaines propositions, [qui] sont toutes differentes de celles que j'ay établies à l'égard du retardement qui vient du frottement. En voicy quelques unes des miennes[:]

Dans un mouvement uniforme en soy même, mais retardé continuellement par le frottement d'un milieu homogene;

13 les pompes, erg. *L* 14 vaisseaux | qui ont de la peine à percer l'eau *gestr.* | , *L* 15 n'
 (1) ait (2) a *L* 15–18 cultivée (1). (2) dont la faute a fait que souuent (3). Souuent [...] calcul.
L 20 que *L ändert Hrsg.* 23 continuellement erg. *L*

20 propositions: Vgl. den Abschnitt *De motu naturaliter accelerato* in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 156ff. (GO VIII, S. 197ff.).

Les temps employés estant comme des nombres, les espaces parcourus seront comme leurs Logarithmes.

NB. Voicy la representation des Logarithmes par la Physique, quoique on n'ait pû encor les representer dans la Geometrie, par une ligne exactement descriptible.

Les espaces parcourus estant en progression Arithmetique, les temps employés seront en 5 progression geometrique.

Les forces du corps dans chaque moment du mouvement, sont en raison reciproque des temps employés.

Les retardations ne sont pas uniformes (: comme celles qui viennent de la pesanteur :) mais en raison reciproque doublée, des temps. 10

Un corps porté en même temps par deux mouvements, l'un uniforme, l'autre decroissant à cause du frottement, décrira cette ligne admirable, qu'on appelle communement

Logarithme la quelle si elle pouuoit estre décrite exactement par un certain mouvement continu, seroit d'un usage incomparable dans les mathematiques.

Mais jusqu'icy on n'en a pû donner, qu'un certain nombre fini des points. 15

7 Über forces: vitesses

9 comme (1) dans les co (2) celles L 10f. temps. (1) Les memes (a) raiso (b) retardations sont
co (2) Un corps L 14 usage (1) admirable (2) incomparable L

III. F. SPEZIELLE PROBLEME

39. DE GRAVITATIS DUPLICIS CONCURSU

[Mitte 1668 – März 1672?]

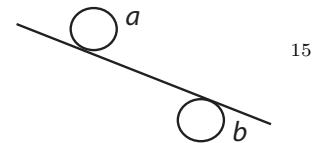
Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 14, 2 Bl. 51. 1 Bl. 8°. 1 S. auf Bl. 51 r°. Bl. 51 v° überliefert nur 2 Z. von Schreiberhand mit einer Überschrift aus den *Digesta Iustiniani*, lib. VII, cap. 5: *Tit. V. De usufructu earum rerum quae usu consumuntur vel minuuntur.*
Cc 2, Nr. 00.

5

Datierungsgründe: Die Überschrift auf der Rückseite legt die Vermutung nahe, dass es sich beim Textträger des vorliegenden Stücks um Papier für das *Corpus juris reconcinnatum* handelt (siehe hierzu *LSB VI*, 2, S. XXIf.). Das Stück dürfte daher in der Mainzer Zeit nach Beginn der Arbeiten am *CJR* entstanden sein. Eine spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[51 r°] Concursus Gravitatis duplicitis unius Liberae, alterius in plano inclinato experientum capi potest. Si grave sit liquidum, ut gutta aquae aut cerae liquefactae in plani inclinati superficie inferiore decurrens. Id est non in *a*. sed in *b*. Sume candelam ardentem hanc oblique tene et observa quanta maxima obliquitate defluat gutta potius in cedula, quam delabatur in pavimentum. Fateor tamen gravitatem tenacitate massae adjuvari, sed etsi massa utcunque liquida sit ut in gutta aquae aut Mercurij aliquamdiu tamen etiam ex plano horizonti parallelo pendere constat, ut in tabulis planis laevigatis sibi impositis fieri videmus. Caeterum hoc experimento aestimari possunt tenacitatis gradus.



15

[Fig. 1]

Novum cristallisationis genus si aquam in qua sal aliquod solutum spissiorem reddas 20 non decoctione, sed compressione. Ita enim spes est cristallos nihilo minus micaturas.

10 duplicitis (1) tum (2) unius *L* 12 *b.* (1) ita enim (2) Sume *L* 13 observa (1) quounque (2) quanta *L* 20 solutum (1) est (2) spissiorem *L* 21 non | aquae *gestr.* | decoctione, *L*

40. SCIENTIA DE PROGRESSIONIBUS

[Frühjahr 1672 – Anfang 1673]

Überlieferung:

L Notiz: LH XXXV 13, 2c Bl. 144. Papierstreifen (23 x 4 cm). 4 1/2 Z. auf Bl. 144 r°.
Bl. 144 v° leer. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 00

- 5 **Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Frühjahr 1672 bis Anfang 1673 belegt (derselbe Typus ist in den Textträgern von *LSB VI*, 3 N. 2 und N. 4 anzutreffen).

[144 r°] Scientia de progressionibus potest perficere Geometriam: Nam si ratio invenietur,
datis duobus altero decrescente altero crescente, diversa proportione, invenire punctum
aequalitatis, habebimus circumferentiae aequalem rectam. Finge Tibi corpora duo se
10 accedere in linea recta, diversis celeritatibus, in certo quodque proportionum in genere,
invenire punctum concursu seu *qua* *as* *i* *c* *e* *n* *t* *r* *u* *m* *g* *r* *a* *v* *i* *t* *a* *t* *s*. Potest enim tale
punctum concursus jure appellari centrum gravitatis motuum.

9 habebimus (1) Circulum (2) circumferentiae aequalem rectam. L

41. DE CENTRO GRAVITATIS

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 135-136. 1 Bog. 4°. 3 S. einspaltig. Bl. 136 v° leer. Ein Wasserzeichen mittig.
Cc 2, Nr. 541

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück ist auf Pariser Papier verfasst. Das Wasserzeichen lässt sich jedoch nicht weiter chronologisch zuordnen. In der Marginalie auf der ersten Seite des Bogens bemerkt Leibniz selbst, er habe noch nicht verstanden, was das Baryzentrum sei, als er diesen Text geschrieben habe. Dies weist auf eine eher frühe Entstehung hin. Die thematische Verwandschaft mit dem Stück N. 42 legt eine Datierung auf denselben Zeitraum nahe.

[135 r°] Si corpus cylindricum, (: quale est Cylinder, Rectangulum Solidum, aliaque corpora, quae fiunt ex ductu basis in altitudinem :) abc suspensum sit ex centro b ita ut brachium ab sit majus, bc minus in ratione cognita; invenire pondus d, quo appenso ex puncto c brachium bc sit in aequilibrio cum brachio ab.

Id quidem tam facile est, ut compendiosas artes quaerere non sit operaे pretium.

Esto bc librae unius, ba trium, centrum gravitatis ab in medio e et centrum gravitatis bc in medio f. Ergo si ab vel aabb suspensum intelligeretur ex e et bc ex f tantundem

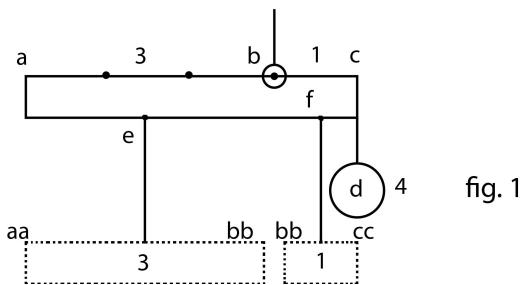


fig. 1

Am Rand unter fig. 1: Haec cum scriberem nondum intelligebam quid esset centrum Gravitatis.

10 Si (1) sit (2) corpus L 11 suspensum | sit erg. | ex L 12 in ratione cognita erg. L
16 et bc ex f erg. L

gravitarent, quantum nunc cum centrum b attingunt. Porro be est triplum bf . Ergo si $bbcc$ ex f valet unam libram, $aabb$ ex e (cujus distantia a centro b triplo major est) valebit libras novem. Ergo 8 librae ex bf appendendae essent, ut bc aequivaleat ipsi ab . Sed cum ex duplo bf nempe ex bc suspendendae sint, sufficient librae 4.

- 5 Erit ergo pondus d librarum 4, quod erat inveniendum. Eodem modo facile est per regressum dato pondere d et cylindrico ac invenire punctum suspensionis b ut fiat brachiorum aequilibrium.

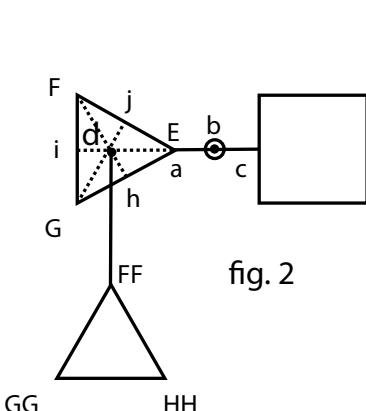


fig. 2

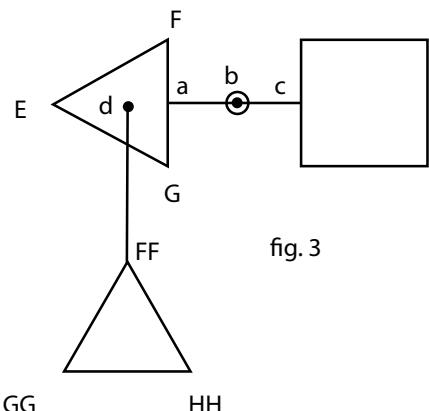


fig. 3

Sed ista Methodus, (qua corpus supponitur suspensi ex suo centro gravitatis) non est universalis, quod exemplo ostendo. Esto in fig. 2 Triangulum aequilaterum EFG infixum 10 apice E in brachio ab quod continuatum incideret in d centrum gravitatis Trianguli.

Supponatur latus Trianguli aequilateri esse 3. Erit altitudo Fdh , Rq, $9 - \frac{9}{4}$. Area ∇^{li}
est Rq $\frac{27}{4}$ ducta in 3. seu Rq 9. producto dimidiato fiet Rq, $\frac{27 - 9}{8}$. Erit Area Trianguli
Rq: $\frac{243}{8}$. [135 v°]

$$\begin{array}{lll} 3 \text{ ex } | \text{ centro gestr. } | bf L & 11 \quad 9 - \frac{9}{4}. (1) \text{ Summa } (2) \text{ Area } L & 12 \text{ seu Rq 9. erg. } L \\ 12 \text{ producto dimidiato gestr. u. wieder gültig gemacht } L & 12 \text{ fiet } (1) \text{ Rq, } \frac{27 - 9}{4} \quad (2) \text{ Rq, } \frac{27 - 9}{8}. L & \end{array}$$

12 Rq, $\frac{27 - 9}{8}$: Leibniz ersetzt nicht durchgegeng die 4 im Nenner durch 8. Die richtige Zahl im Nenner beträgt 16. Der Fehler wirkt sich auf die nachfolgenden Rechnungen des Stückes aus.

Jam ut inveniatur centrum gravitatis d seu recta Ed , et recta dh resolvi intelligatur hoc triangulum in tria triangula isoscelia, inter se aequalia FdG , GdE , EdF . Et unius eorum ut GdE area erit tertia pars areae totius Trianguli Rq. $\frac{243}{8}$. Dividatur ergo area per 3. seu Rq 9. Fiet Rq $\frac{27}{8}$ area Trianguli GdE quae alioquin etiam fit ex ductu basis dimidia GE in altitudinem dh . Ergo vice versa si Rq $\frac{27}{4}$ area Trianguli GdE dividatur 5 per dimidiad basin GE $\frac{3}{2}$ seu Rq $\frac{9}{4}$. Habebimus $\frac{27}{5} \times \frac{9}{4} \frac{27}{9} \Big| 3$. Facit Rq 3. pro $[dh]$ quae si auferantur ex Fh altitudine, quae est Rq $\frac{27}{4}$. Erit Ed distantia centri gravitatis d a puncto suspensionis a in figura [secunda] Rq $\frac{27}{4} - Rq 3$.

ab esto etiam Rq 3. Erit in fig. [2.] bEd Rq $\frac{27}{4}$. Gravabit ergo Triangulum ex Rq $\frac{27}{4}$.

At in fig. [3.] gravabit bad [,] componetur ex ba Rq 3 et ad Rq 3. Erit summa 10 bad Rq $3 \sim Rq \frac{4}{1}$ seu Rq 12.

Ergo ut est Rq. 12 ad Rq $\frac{27}{4}$ ita erit, admissa ex hypothesi calculi centri gravitatis,

Triangulum EFG in fig. 3. ad idem in fig. 2^{da}. Seu Ratio erit Rq $\frac{4}{12}$ seu Rq $\frac{27}{48} \Big| \frac{9}{16}$ seu $\frac{3}{4}$.

Esto in fig. 4. idem Triangulum EFG et linea bai quae in fig. 2. Esto et rectangulum, 15 $IFmG$, cuius longitudo bai latitudo FG fiat in fig. 5. Triangulum rectangulum, cuius altitudo bai basi parallela in a sit FG . Erit Rectangulum iFG fig. 5 simile et aequale rectangulo oFG fig. 4. repreäsentabitque eius pondus absolutum, at Trapezium $iFGn$

3 Trianguli | Rq. 60 $\frac{3}{4}$ gestr. | vel streicht Hrsg. | Rq. $\frac{243}{8}$. L 5 dimidia erg. L 5 vice versa
 erg. L 6 dimidiad erg. L 6 da L ändert Hrsg. 7 d erg. L 8 prima L ändert
 Hrsg. 8f. Rq $\frac{27}{4} - Rq 3$. (1) ab distantia (2) ab esto L 9 etiam erg. L 9 1. L ändert
 Hrsg. 10 2. L ändert Hrsg. 10 bad[,] | quae gestr. | componetur L 11f. seu Rq 12. (1)
 vel Rq 3. (2) Ergo L 12 erit, (1) ex (2) admissa L 15 fig. 2. (1) intelligatur (2) Esto et L

fig. 4

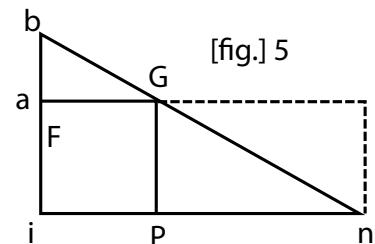
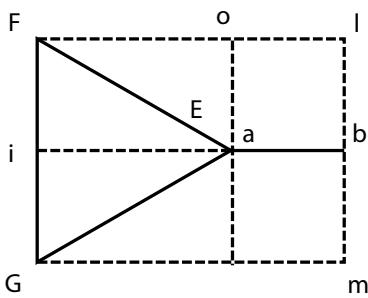


fig. 5. repreaesentabit potentiam seu gravitationem Rectanguli oFG ex centro b fig. 4. et totum Triangulum bin fig. 5. [136 r°] repreasentat gravitationem totius rectanguli iFG ex centro b . Quaeritur jam quomodo exhibeatur potentia seu gravitatio rectanguli EFG fig. 4. ita ut E sit infixum in brachio a . Id ita fiet: investigemus tantum potentiam seu gravitationem dimidii ejus EiF fig. 4. Id ita fiet: Triangulum EiF vel aiF fig. 4. intelligatur locari erectum super ai figurae 5^{tae} atque ita duci intelligatur in Trapezium fig. 5. $iFGn$. Productum solidum repreasentabit potentiam Trianguli aiF .

Quod solidum ita computabimus: ai fig. 5. est Rq $\frac{27}{4}$, FG est 3. Factum ex ipsis

$Rq \frac{243}{4}$ area Rectanguli iFG . Hoc ducatur in iF Rq $\frac{27}{8}$ fiet Rq $\frac{6561}{32}$ cuius dimidium

10 est Rq $\frac{6561}{128}$. Jam ut est ba Rq 3. ad FG 3. ita est GP vel ai Rq $\frac{27}{4}$ ad Pn . Erit Rq $\frac{27}{4} - Rq \frac{9}{1} = Rq \frac{243}{4} \times Rq \frac{3}{1} = Rq \frac{243}{12}$. Ducatur in ai Rq $\frac{27}{4} - Rq \frac{243}{12} = Rq \frac{6561}{48} \left| \frac{3}{16} \right.$

Hoc ducatur in iF Rq $\frac{27}{8} - Rq \frac{2187}{16}$. productum dividatur per 4. seu Rq 16. Sed tamen

et rursus duplicetur ob duplum triangulum iFE fig. 4. manebit: Rq $\frac{27}{8} - \frac{2187}{16} = \frac{59094}{128}$.

2 fig. 5. erg. L 4 fig. 4. erg. L 7 solidum (1) erit (2) repreasentabit L 8 fig. (1) 4

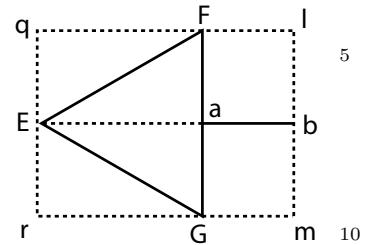
(2) 5 L 11f. Rq $\frac{6561}{48} \left| \frac{3}{16} \right.$ (1) Unius dimidium Rq $\frac{2187}{64}$ (2) Hoc ducatur in iF Rq $\frac{27}{8} - Rq \frac{2187}{16}$. L 12f. Rq 16. | Sed [...] fig. 4. erg. | (1) fiet (2) manebit: L

Addantur in unum: Rq $6561 + \text{Rq } \frac{59094}{128}$. Productum erit summa potentiae Trianguli EFG .

Sed si inversum intelligatur Triangulum, Basi FG versus Centrum vectis b convexa, ut in fig. 6. ubi ba incidit perpendiculariter in medium FG . Ducendum quidem rursus est in Trapezium $iaGn$ fig. 5. dimidium trianguli EFG . nempe EiF fig. 4. aut aEF fig. 6. sed eo discrimine, quod altitudo Trianguli iF (fig. 4) insistere debet ipsis a figurae 5. et apex E fig. 4. ipsis i fig. 5. Ita producetur quidem idem quod ante rectangulum FGP fig.

$$5. \text{ nempe } \text{Rq } \frac{6561}{32}.$$

fig. 6



[Nebenrechnungen am Rand zu S. 376.8–13:]

$\begin{array}{r} 243 \\ - 27 \\ \hline 1701 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2187 \\ - 27 \\ \hline 15309 \end{array}$
$\begin{array}{r} 486 \\ - 486 \\ \hline 6561 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4374 \\ - 59049 \\ \hline 32 \end{array}$

$$\begin{array}{r}
 \cancel{1} \\
 \cancel{3} 4 \\
 \cancel{2} \cancel{1} \cancel{8} 7 \\
 \cancel{4} 8 \\
 \hline
 1 \cancel{6} \cancel{8} 8
 \end{array}$$

[Gestrichene Rechnung dazu:]

2f. EFG . (1) Sed inver (2) Sed si inversum $L = 4$ b erg. $L = 5$ perpendiculariter erg. $L = 9$ fig. 4. erg. L

[Gestrichene Rechnung]: Der Radikand ist zu hoch angesetzt. Der richtige ganzzahlige Bestandteil des Radikanden ist 46.

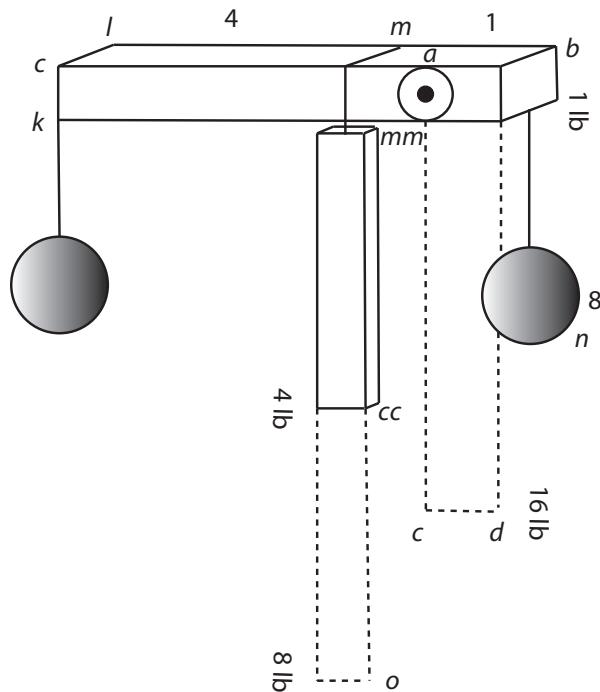
42. DEMONSTRATIO DE TRABIS AEQUILIBRIO BRACHIIS INAEQUALIBUS
 [September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2°. 1 1/3 S. auf Bl. 49. Bl. 50 r° ist leer.
 Bl. 50 v° überliefert die Stücke N. 43 und N. 88. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49.
 Cc 2, Nr. 972

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück handelt vom Gleichgewicht eines Balkens, bei dem Stütz- und Mittelpunkt nicht zusammenfallen. Damit besteht eine inhaltliche Verbindung mit den Stücken, die mit der Bruchfestigkeit von Balken befasst sind (siehe N. 19 bis N. 26). Bei nahezu all diesen Stücken ist auch das gleiche Wasserzeichen anzutreffen wie auf Bl. 49. Ihre Datierung wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen.

10 [49 r°]

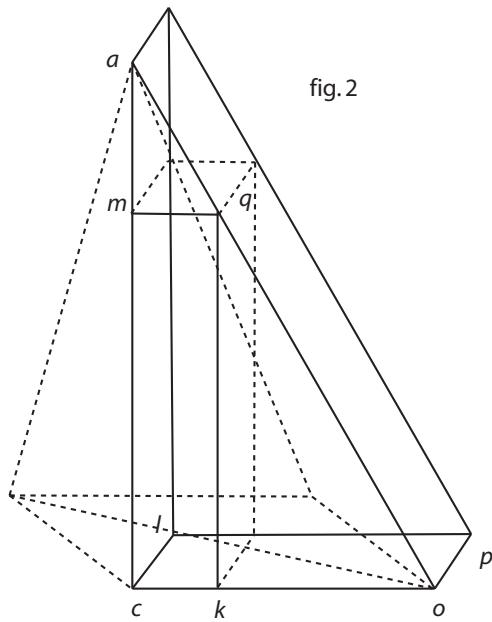


[Fig. 1]

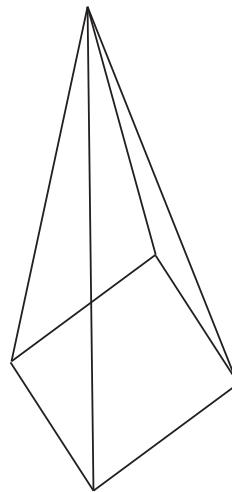
Si Trabs cab suspensa sit ex centro a brachiis inaequalibus ab et ac (ita ut ac sit quadrupla ab) quaeritur quantum ponderis n suspendendum sit ex b ut brachium ab aequilibret brachio ac .

Ante omnia manifestum ex mechanicis esse suppono, gravitationem seu potentiam brachii ac ad gravitationem brachii ab esse ut quadratum de ac ad quadratum de ab seu posito ac ut 4 et ab ut 1 esse ut 16 ad 1 et proinde si ac sit quadruplo longius, ab debere esse sedecuplo spissius ut $abcd$. 5

Ratio est quod gravitationes in quolibet puncto sunt in ratione distantiarum a centro ac proinde exprimi possunt lineis in Triangulo efg basi parallelis.

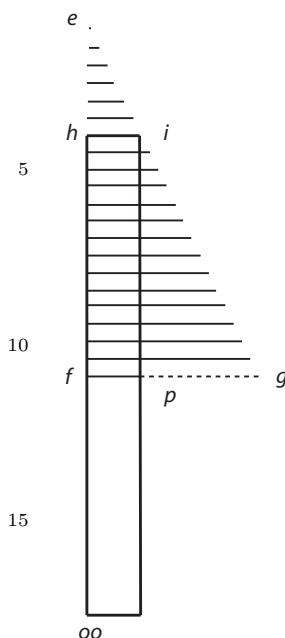


[Fig. 2]



[Fig. 3]

$\frac{2}{L} n \text{ erg. } L$ $\frac{4}{L} \text{ seu potentiam erg. } L$ $\frac{8}{L} \text{ gravitationes (1) crescunt (2) in quolibet puncto sunt}$



[Fig. 4]

20

Quodsi ergo in Triangulo efg altitudo ef sit aequalis longitudini brachii ac et eh aequalis ab et hi aequalis crassitie seu diametro trabis, nempe ck erit ut Triang. ehi ad Triang. efg ita gravitatio ab ad gravitationem ac .

His positis quantitatatem ponderis n ita investigo, cum eo ad ab adjecto, et ex puncto b suspenso potentia ab aequetur potentiae ca ergo mc aequabitur ipsi n . Hujus mc potentia est ad potentiam ma vel ab ut Trapezium seu Triangulum truncatum $hifg$ ad Triangulum ehi hinc si intelligatur Trabem horizonti parallelam mc suspensi perpendiculariter ex m ut $mmcc$ manifestum est ejus potentiam in situ perpendiculari, ad potentiam in situ parallelo, esse ut rectangulum fhi ad Trapezium hif et ideo rectangulum $mmcc$ vel hif produci debere longius illud usque in o hoc in oo ut Trapezio aequentur.

Hinc patet rationem hi ad eh seu ck spissitudinis cylindri, ad ab brachium minus determinare nobis Triangulum efg ita enim est fg ad ef ut hi ad eh quodsi ergo fg intelligatur triplum hi exempli causa; Triangulum ipg erit aequale rectangulo hif et rectangulum hif duplicatum seu hoo vel $mmcco$, aequale erit Trapezio $hifg$ ergo mmo suspensum ex m perpendiculariter tan-

4 Nebenrechnung am Rand:

ab vel am . 4.

ac . 12.

$cm.$ ($ac - am$). [8]. ^[a] _[b]

ck . latitudo trabis 3.

cl . crassitudo trabis 2. pondus ab . 1 \overline{E} ut et ei aequale am . Pondus mc . 3 \overline{E} .

Area trabis $mlck$ est $8 \sim 3 = 24 \sim 2 = 48$

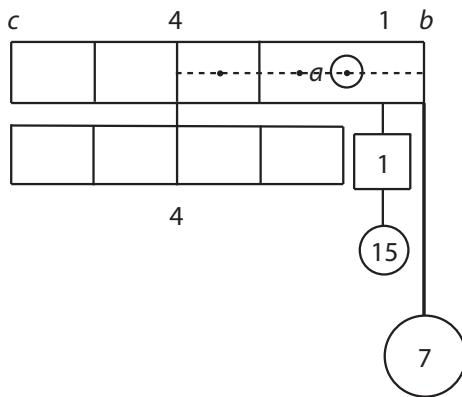
Fiat in fig. 2 ut am 4. ad ck 3. ita ac 12 ad co 9 - ck 3 = $6 \sim cl$ 2 = ckl $12 \sim mc$ 8. 96 = 48. Area prismatis Triangularis $kopq$ vel fiat ut am 4 ad cl 2 ita ac 12 ad co 6 - cl 2 = ko 4 - ck 3 = ckl $12 \sim 8$. 96 $\sim 2 = 48$. etc.

^[a] 9 L ändert Hrsg. ^[b] [8]: Der Fehler wirkt sich auf die gesamte Rechnung aus und wird im Folgenden stillschweigend korrigiert.

1f. longitudini (1) vectis a (2) brachii L 2f. et hi [...] nempe ck erg. L 10 ut $mmcc$ erg. L
13 usque erg. L 16 minus (1) sive punctu (2) a (3) determinare L 19 vel $mmcco$ erg. L

tum valet quantum mc suspensum paralleliter. Quodsi ergo mmo sit duplum mc et mc librarum 3 erit mmo , sive (si in unum colligatur) pondus n librarum 6. [49 v^o]

Idem breviori calculo apparet ex centro gravitatis, quod ita facile ostendo. Opus est 16 contra 4 si utrumque ex centro gravitatis seu medio suae Trabis suspendatur, duplicetur potentia ejus quod ex trabe minore pendet, ut pendeat non ex medio sed ex extremo eo ipso sufficit dimidiari pondus seu pro 16 adhiberi 8. Ergo 7 librae suspensae ex b faciant brachium ab aequiponderare brachio ca . 5



[Fig. 5]

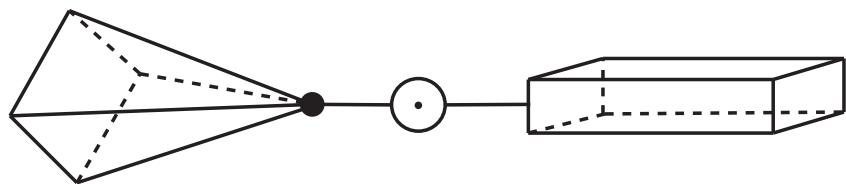
Sed quid si non Trabs sed prisma Triangulare supponatur esse ac .

2 Am Rand, quer:

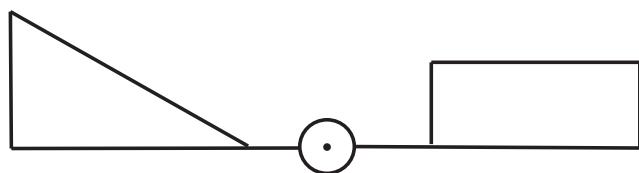
Non possunt comparari pondus in vecte cum pondere extra vectem.^[a] Nam si m incipere intelligatur ab $a[.]$ mq vel ck erit punctum, nec ejus ratio erit dabilis ad am . Ergo nec inveniri poterit co .

^[a] (1) Nota evenire non potest, ut trabs immediate attin (2) Non possunt [...] extra vectem. L

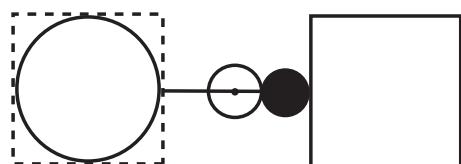
1 suspensum (1) perpendiculariter (2) paralleliter. L 5f. sed ex (1) centro (2) extremo L
6 sufficit (1) duplicari (2) dimidiari L 6 librae erg. L



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

43. DE GUTTARUM COHAESIONE

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2°. Etwa 1 S. auf Bl. 50 v°. Die letzten 4 Z. überliefert N. 88. Bl. 50 r° ist leer. Bl. 49 überliefert N. 42. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49.
 Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

5

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 43 ist auf demselben Bogen überliefert wie das Stück N. 42. Dieses letztere ist editorisch auf September 1672 bis März 1673 datiert (siehe die Begründung dort). Die für N. 42 vorgeschlagene Datierung wird demgemäß auch für N. 43 übernommen.

[50 v°] Omne flexible naturale Elasticum est. Experimento id probatur, sumatur filum quodcunque ex eo pendat pondus, quod circumagatur, hoc facto filum repellit pondus 10 et aperiet sese et multis spiris aget in contrariam partem, ubi rursus comprimet ultra modum, et rursus repelletur.

Magnum est discrimen inter Naturalia et artificialia, flexilia, cohaerentia, liquida, perspicua, figurata. Naturalia qualia sunt plerumque per minima sunt, artificialia, per partes, relictis intervallis heterogeneis. Omnia perspicua naturalia refringunt, artificialia 15 non refringunt. Flexilia naturalia Elastica sunt. Liquida naturalia (artificiale est pulvis) habent aliquam cohaesionem. Omnia cohaerentia naturalia tendibilia sunt.

Guttae in quas liquida formantur indicium sunt cohaesionis reliquae in ipsis. Galilaeus in dial. mech. prim. ni fallor refert ad circumstantem aerem nescio quam aquae et aeris inimicitiam comminiscens. Sed observatum est illas guttulas rotundas manere etiam 20 aere exhausto.

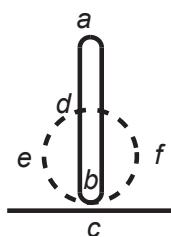
Cur guttae liquoris alicujus in Tabula horizonti parallela, non humida, sed sicca, aut humore aliquo sed humoris stillantis diffusioni ob-

Manifestum est omnes aquae guttas dum cadunt pondere proprio reddi nonnihil ob-

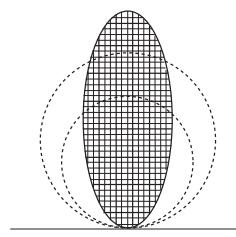
9 Omne (1) filum hab (2) flexible L 9 naturale erg. L 14 figurata. (1) Perspicua naturalia, sunt per mi (2) Naturalia qualia sunt L 14 plerumque erg. L 17f. sunt. (1) Sphaerica vera seu (2) Guttae L 19 ad (1) aquam (2) circumstantem aerem L 22 guttae (1) in (a) planis (b) superficie (2) liquorem (3) liquoris alicujus in Tabula L

18–20 Galilaeus [...] comminiscens: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 71f. (GO VIII, S. 115f.).

longas ut ab in imo tamen b non plana, instar cylindri, sed curva instar ovalis aut Ellipsis quae vero speciatim figura sit, id nihil pertinet ad rem nostram. Attingit ergo planum c puncto b et eodem tempore pondus superioris, incumbens inferiori conatur massam ab proculdere in planum quantum potest latum sed tenue. At huic diffusioni obsistit ipse fundus c aliquantulum tamen obtundi, complanarique ipsum b necesse est, velut ovo Columbi marmori laevigato illiso. At reliquum super incumbens cum ultra progredi non possit recta, ibit in latus. Imo jam ab initio statim, quantum enim imum procuditur, tantum summum diffunditur. Quodsi tam exigua ponatur pressio aut tanta fundi resistantia, ut diffusio in b per c haberi possit pro nulla seu ut contactus sit in puncto b rationis 10 est guttam formari in globulum bef . Primum enim fundus aquam se diffusuram cohibet interea omnia incumbentia superurgent, sed obstat descendere conantibus ipsa partium connexio. Nota etsi gravitas in specie major connexione. Considerandum tamen an non mutata figura, plus lucretur gravitas, quam perdit connexio, id est an plures descendant quam separantur; figura conciliatrix ubi plurimum descendit, minima separatione; aut 15 aequilibratur tandem multitudo partium gradui conatum. Ea denuo figura optima est. Et hanc considerationem nulli in mentem venisse memini. Sed haec in calculum appendenda sunt per Geometriam indivisibilium sine qua nihil solidi ratiocinari possumus de motu. Ecce hic novum genus compensationis scilicet multitudinis partium per gradum conatus simplicem, seu absolutum, ut alias magnitudinis ad celeritatem.



[Fig. 1]



[Fig. 2]

1 in (1) basi (2) imo L 4 potest (1) magnum (2) latum L 4 tenue. (1) Sed (2) At huic
 L 9 seu [...] puncto b erg. L 10 in | globulum erg. | bef. (1) Contactus est ut dixi, in puncto.
 Ergo figura (2) Primum enim L 11 obstat (1) in fundum (2) descendere L 12f. connexio. (1)
 Quae si aequalis gravitati, fieri mutuo nulla, sed corpus retinebit figuram quam habebat, quodsi major
 (2) Nota [...] figura, L 16 mentem (1) venissem (2) venisse memini. L

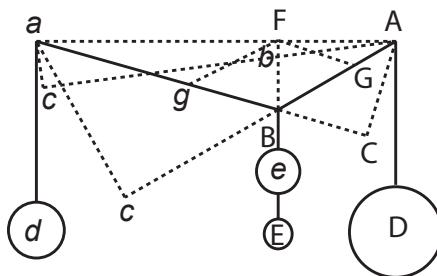
44. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN IGNACE GASTON PARDIES,
LA STATIQUE OU LA SCIENCE DES FORCES MOUVANTES
[Mai 1673]

Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in I. G. PARDIES, *La statique ou la science des forces mouvantes*, Paris 1673: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 66.

Datierungsgründe: Die Marginalien in diesem Exemplar von Pardies' *La statique* sind wahrscheinlich in Zusammenhang mit N. 7, d.h. mit Leibniz' Auszügen aus derselben Abhandlung, verfasst worden. Die editorisch erschlossene Datierung von N. 7 – Mai 1673 – wird daher auch für N. 44 übernommen. 5

[p. 112]



[Fig. 1]

Pour le prouver, imaginons que les lignes AC , [p. 113] $a\ c$ tombent perpendiculairement sur les cordes aBC , ABc , prolongées s'il en est besoin.

[p. 122] Je ne m'arreste pas à prouver que ces cordes (lors qu'elles ne sont pas 10 parallèles) se doivent croiser en quelque point; car il est assez manifeste que les points a , A , $o\ n$ sont en mesme plan.

8 *Am unteren Rand unter Text und Zeichnung:* Si alligata sit chorda in A , et una sit trochlea a , et agit pondus unum ut D , videndum an non sit idem ac si duae essent trochleae duaque pondera aequalia.

12 *Leibniz unterstreicht:* plan. und schreibt daneben: rien n'empêche qu'on ne les fasse tomber en deux plans differens.

45. DE VECTIBUS CONJUGATIS

[zweite Hälfte 1674]

Die vier Unterstücke, aus denen N. 45 besteht, hängen inhaltlich stark zusammen, sind aber unterschiedlich ausgearbeitet. Ihr gemeinsamer Gegenstand ist das mechanische Verhalten miteinander gekoppelter Hebel. Die verschiedenen Wasserzeichen in den Textträgern von N. 45 sind insgesamt für den Zeitraum vom Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt. Das von Leibniz auf Dezember 1674 datierte Stück N. 10 weist jedoch anscheinend auf die Ergebnisse von N. 45 hin. Im Textträger des Unterstücks N. 45₁, welches sich aus inhaltlichen Gründen als das früheste in der Vierergruppe erweist, liegt ferner ein Wasserzeichen vor, das nur für die Monate ab (frühestens) Mitte 1674 belegt ist; derselbe Typus kommt nämlich in Textträgern von N. 8, N. 9, N. 28 und N. 50 vor. Demgemäß lässt sich die Entstehungszeit von N. 45 insgesamt auf die zweite Hälfte 1674 eingrenzen.

45₁. DE VECTIBUS CONJUGATIS 1

10

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 80. 1 Bl. 2°. 2. S. Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 1213 B

[80 r°] Erit ergo vis in composita ratione brachiorum *FE GE* et rectarum *ER RQ*.

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

15

Comme *CE* est à *DE*, de même doit estre le poids *A*, au poids *B* tout le reste estant posé le même.

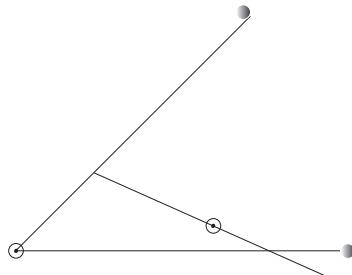
Positis *FE*, et *GE* aequalibus erunt ut arcus subtensarum, *CE*, et *ED*, ita pondera *A* et *B*, aut fiat aequilibrium.

Comme *CE* est à *DE*, de même doit estre le poids *A* au poids *B* à fin qu'il y ait equilibre. Car

$$\frac{FE}{FH} = \alpha. \quad \frac{GE}{GI = FH} = \beta. \quad \left| \begin{array}{l} CEG \text{ rectus} \\ DEF \text{ rectus} \\ GC \text{ parallela } FE \end{array} \right| \frac{CE}{ED} = \frac{EL}{LM}. \quad \text{Nam in infinite parvis idem}$$

20 est sive arcum sive ejus loco portionem tangentis sumamus.

13 $\frac{CE}{ED} \sqcap \frac{EP}{RQ} \sqcap \frac{ES}{ST}$ gestr. | Erit *L* 13 ratione (1) potentiarum *AB* (2) brachiorum *L*
15f. même. (1) Comme (2) Si circulus describatur, (a) cuius radius *A* (b) radio *FE* = *GE*, erit (3)
Positis [...] aequalibus *L* 18f. equilibre. (1) Les bras estant posez égaux (2) Car (a) s'ils sont
inegaux (b) $\frac{FE}{FH} = \alpha. L$ 19f. Nam [...] sumamus. erg. *L*



[Fig. 1]

$$HN = \frac{LM}{\alpha} \quad IP = \frac{EL}{\beta} \quad \frac{IP}{HN} = \frac{\frac{EL}{\beta}}{\frac{LM}{\alpha}} = \frac{EL \sim \alpha}{LM \sim \beta}.$$

Ergo $\frac{CE \sim a}{ED} = \frac{IP}{HN}$. Jam $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{FE}{GE}$.

Ergo $\frac{CE \sim FE}{ED} = \frac{IP}{HN}$. Nam vires ut anguli, anguli vero in directa ratione arcuum,

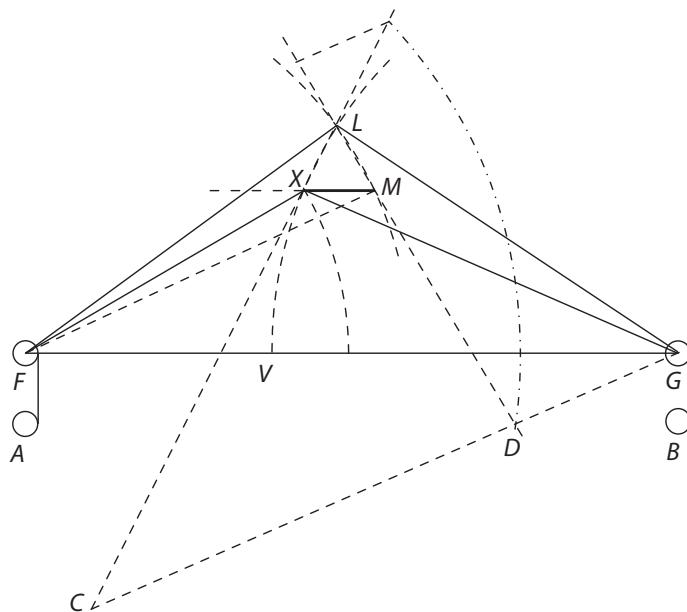
et reciproca radiorum arcus autem sunt ut $ED : EC$ quare $A \sqcap \frac{GE, ED}{FE, CE}$. $\frac{A}{B} = \frac{CE \sim FE}{ED \sim GE}$
erit aequilibrium vel potentiae A exercitium ad exercitium potentiae B erit ut FE, CE 5
ad ED, GE .

Loco $\frac{CE}{ED}$ substitui potest $\frac{EG}{GD}$ pro \forall li DGE , et DEC similia item $\frac{CE}{ED} \sqcap \frac{ER}{RQ} \sqcap \frac{ES}{ST}$.

Si $FE : EG$ coincident in unam rectam FG , erit potentia seu gravitatio ipsius A ad
potentiam seu gravitationem ipsius B , reciproce ut FE ad EG tunc enim fit $CE \sqcap ED$
cum angulus FEG infinite obtusus. Idque verum esse aliunde constat. 10

3 Unterhalb des gestrichenen Texts: invertendum

3–5 $\frac{IP}{HN}$. (1) Ergo debent pondera (a) β (b) esse (2) Quare si $\frac{A}{B} = \frac{HN}{IP}$ habebitur aequilibrium (3)
Nam [...] aequilibrium L 5f. vel [...] GE erg. L 8 erit (1) vis ad (2) potentia L 9 B ,
(1) ut idem ad seipsum quod est absurdum. Unde error in ratiocinatione latere debet. Is in eo consistit
(2) reciproce L 10–S. 388.1 constat. (1) Superest ut videamus quomodo dens sive vectis ducendus
figuram debeat, ut semper eadem vi duceatur (2) Quid [...] curva, L



[Fig. 2]

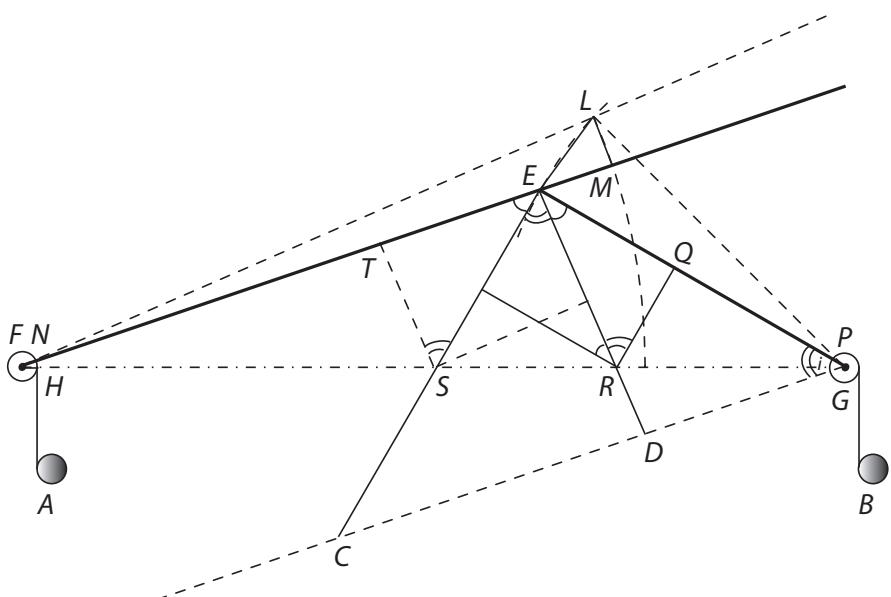
Quid si dens seu vectis dicendus sit linea curva, ut FXM . Tum patet eodem modo
ducendas perpendiculares tum ex FM nempe LD (vel MD) tum [GM vel GX (nam
differentia infinite parva)]. nempe $L C$, donec occurrant rectae GDC quae sit parallela
ipsi XM tangentи curvae et fore potentiam A ad potentiam B in composita ratione ex
5 FM ad GM et MD (sive LD) ad MC (sive LC).

Id est ex puncto in curva dato M ducantur rectae $MF MG$ et ad has perpendiculares
 $MD MC$ parallelae tangentis occurrentes erit ratio potentiarum composita ex MF ad
 MG , et MD ad MC quae ratio si semper aequalis cuidam datae, erit curva talis, ut
semper aequalis sit actio, quaeritur qualis ea curva.

2 (vel MD) erg. L 2f. [GM (1) nempe (2) (nam differentia in GX (3) vel GX [...] parva)]. L
5f. LC . (1) Hinc (2) Id est ex L

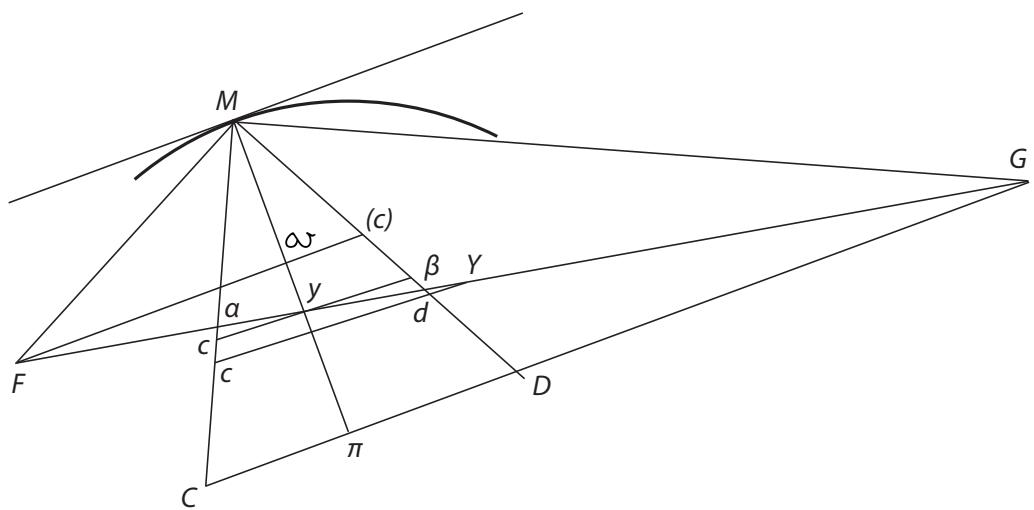
2 [GM: Eckige Klammer von Leibniz.

3 parva]: Eckige Klammer von Leibniz.



[Fig. 3]

[80 v°]



[Fig. 4]

F G puncta fixa. M punctum curvae quodcunque. Angulus FMD rectus. [Angulus] GMC [rectus]. Recta GDC parallela, rectae M tangent. $\frac{FMD}{GMC}$ sit ratio data constans quaeritur natura curvae. Majoris aequitatis causa rectam tangenti parallelam ducamus neque per F neque per G, sed per Y punctum medium inter F G ut utrumque punctum fixum eodem modo tractetur vel si geometricum ut ita dicam aequitatem obtinere velimus ducemus parallelam non per α vel β sed per y ponendo esse αy ad βy ut $F\alpha$ ad $G\beta$. Nihil autem ad summam rerum refert quaenam ex tot diversis C D eligamus. Sed satius erit ea, quae respondeat ipsi y. Sumi ita enim Triangula similia varia commodius communi scilicet.

10 Sed quaeritur quomodo curvae quaesitae naturam inveniamus.

$$\text{Debet esse } \frac{FM}{GM} \sim \frac{MD}{MC} \text{ n}^{\text{datur}} \frac{a}{b}.$$

$$\text{Sit } a \cap b \text{ fiet } \frac{MD}{MC} \cap \frac{GM}{FM}$$

Ad tangentem curvae ducatur perpendicularis $M\omega\pi$. Habebimus Triangula similia duo: $(C)F : FM : M(C) :: MF : F\omega : \omega M :: (C)M : \omega M : \omega(C)$ item $CG : GM : MC :: MG : G\pi : \pi M :: CM : M\pi : \pi C$.

Quaeritur $M\omega$ vel $M\pi$.

$$\overline{\omega M}^2 \cap F\omega, \omega C \quad \frac{\omega M}{MF} \cap \frac{\omega C}{CM} \quad \omega M \cap \frac{\omega C, MF}{CM} \cap \sqrt{F\omega, \omega C}$$

$$\text{Ergo } \frac{\omega^2, MF^2}{CM^2} \cap F\omega, \omega C, \text{ et } \omega C \cap \frac{F\omega, CM^2}{MF^2} \text{ et } \omega M \cap \frac{F\omega, \overline{CM}^2}{MF^2}, \frac{MF}{CM} \cap \frac{F\omega, CM}{MF}.$$

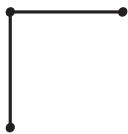
$$\text{Ergo } \omega M \cap \frac{F\omega, CM}{MF}, \text{ sed } F\omega \cap \sqrt{FM^2 - \omega M^2} \text{ fiet } \omega M \cap \sqrt{FM^2 - \omega M^2}, \frac{CM}{CF},$$

20 seu $\frac{\omega M^2, MF^2}{CM^2} \cap FM^2 - \omega M^2$ seu $\omega M^2, MF^2, \cap FM^2, CM^2 - \omega M^2, CM^2$ seu $\omega M \cap \frac{FM^2, CM^2}{MF^2 + CM^2}$, seu $\frac{MF^2 + CM^2}{FM^2, CM^2} \cap \frac{1}{\omega M^2}$ seu $\frac{1}{CM^2} + \frac{1}{MF^2} \cap \frac{1}{\omega M^2}$

1 Angulus erg. Hrsg. 2 rectus erg. Hrsg. 13–15 similia (1) aliquot (2) duo: (a) $MF : F\omega : (\omega M) : (b) MF : (F\omega) : \omega M :: MC.\omega M : \omega C$ item MG (c) $(C)F : FM : M(C) [...] CM : M\pi : \pi C$. L

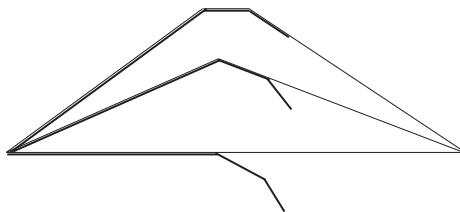
Alia curva talis, ut ad eam semper vectis ducens eundem faciat angulum, exempli causa, ut semper eam tangat, ita frictio perpetua eadem, ut non minuitur, sed fit potius major; quia perpetuo tota portio curvae vecti affricatur.

Minima frictio erit si, vectis ducens semper sit ad curvam perpendicularis. Sed tunc cum circulus ex vectis centro longitudine vectis descriptus curvam tangat, utique non 5 ducet.



[Fig. 5]

Medium ita eligemus, si vectis ducens semper ad tangentem curvae faciat angulum 45 graduum.



[Fig. 6]

3 major; (1) et (2) quia L 3 curvae (1) rectae (2) vecti L 3f. affricatur (1) at praeterea (2). Minima L 7 ducens (1) sit (2) semper [...] faciat L

45₂. DE VECTIBUS CONJUGATIS 2**Überlieferung:**

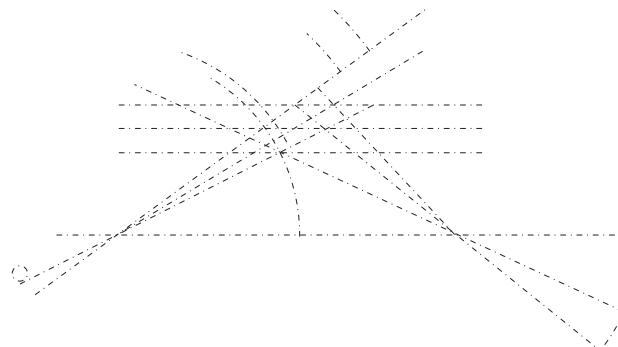
L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 77-78. 1 Bog. 2°. 2 S. auf Bl. 78, Textfolge: Bl. 78 v°, 78 r°.
Bl. 77 r° überliefert N. 45₃. Bl. 77 v° ist leer. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf
Bl. 77 und 78.

5 Cc 2, Nr. 1213 D

[78 v°] In vectem *AD* impingit alius vectis *CB* quo sublato et alter *AD* sustollitur. Dantur
2 rectae *AC* et *CB* aequales. Datur et recta *CF* et *AF* = *FB*. Datur ergo et angulus
CBF, vel *CAF*. Attollatur *BC* in *BD* per altitudinem *DE*, infinite parvam. Pondus quod
in *C* esse fixum intelligebatur translatum erit in *G* per altitudinem *GH* etiam infinite
parvam. Quaeritur ratio *DE* ad *GH* lineis veris expressa.

10 Producatur *DC* dum occurrat ipsi *AB* in *L* patet rectam *BC* esse ipsi *BC* vel
BD perpendicularem, quia *BC* et *BM*, cui perpendicularis est coincidant, sive quod
idem est differentiam habent assignatam quavis minorem. Eadem *GC* producta in *N* est
perpendicularis ipsi *AC* vel *AD*.

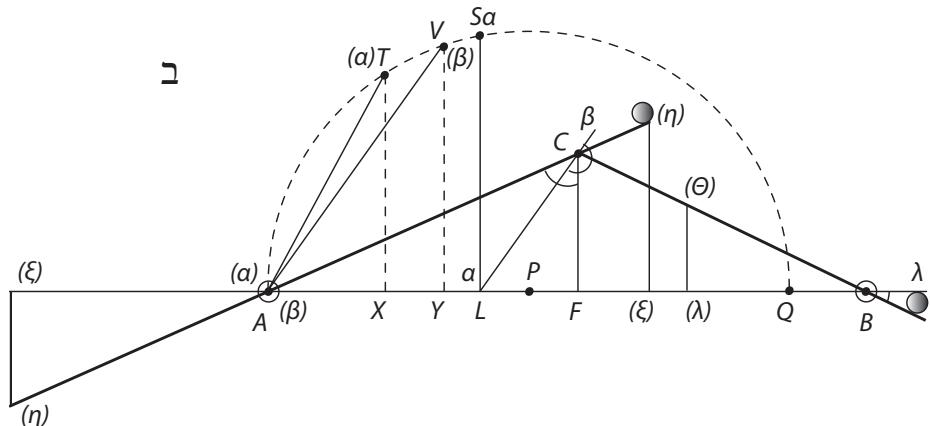
15 Caeterum ut inveniamus *GH* procedamus velut si linea *DE* esset vera, dataeque
AF = *FB*, et *CF*. Ante omnia $\frac{DE}{CE} = \frac{CF}{FL}$ ergo posita *DE* = 1, erit *CE* = $\frac{FL}{CF}$.



[Fig. 1, Blindzeichnung]

6 Duae sunt bila streicht Hrsg. | In (1) brachium *AC* (2) vectem *AD* *L*
(2) sustollitur. *L* 11f. vel *BD* erg. *L*

6 alter *AD* (1) tollitur



[Fig. 2]

(Eodem modo $\frac{GH}{HC} = \frac{CF}{FN} = \frac{CF}{FL}$.) Ergo $AR = AF + \frac{CF}{FL}$ et $DR = CF + 1$. Quadra-

tum $AR^2 = AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2}$ et tum, $DR^2 = CF^2 + 2CF + 1$. Erit $AD =$

$$\sqrt{\left\{ AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2} \right\}} \quad AG = \sqrt{CF^2 + AF^2} \langle --- \rangle \frac{AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2}}{\frac{CF^2 + 2CF + 1}{\langle C \rangle F^2 + AF^2}} =$$

$$\frac{DR}{GL} = \frac{1+CF}{GH+CF} \text{ quadretur, } \frac{1+2CF+CF^2}{GH^2+2GH+CF+CF^2} \text{ multiplicetur per crucem,}$$

$$AF^2CF^2 + CF^4 + 2FL, AF, CF + 2CF^3 + (FL)^2 + CF^2 + \parallel 2GH, CF \sim AF^2, + 2GH \sim 5$$

$$CF^3 + (4GH \sim FL \sim AF) + (4GH, CF^2) + \left(\frac{2GH \sim FL^2}{CF} \right) + (2GH \sim CF) \parallel (GH^2 AF^2) +$$

$$(GH^2CF^2)\left(\frac{2FL}{CF}AF,GH^2\right) + (2GH^2CF) + \left(\frac{GH^2FL^2}{CF^2} + (GH^2)\right) = \langle --- \rangle \langle CF^2 + 2CF^3$$

$$\pm C \rangle F^4 + (AF^2) + 2AF^2CF + AF^2CF^2 \langle \dots \rangle (2FL, AF, \langle CF + 2GH, CF, AF^2 + 2GH, CF \rangle^{\sharp 2}$$

1f. Quadratum (1) illius: (2) $AR^2 - L^2 = CF^2 + 2CF + 1$. (1) Denique $AG = AC = AF$ (2) Erit L
 4 quadretur, | fietque *gestr.* | $\frac{1 + 2CF + CF^2}{GH^2 + 2GH - CF + CF^2} = L$

Unde fit $\frac{2AF^2 - 2FL, AF}{AF^2 + CF^2} = GH = \frac{GH}{1} = \frac{GH}{DE}$. (quadr)atum CA , ad rectangulum $AF \sim AL$. $\square \frac{CA^2}{AF \sim AL} = \frac{DE}{GH} = \frac{A}{B}$.

Ex puncto P medio ipsius LF , radio PA describatur circumferentia circuli cui occurrat LS perpendiculariter erecta ex L . Ajo, ut aequilibrium sit potentias AB fore in duplicata ratione CA, SL vel translati AC , in AV , et SL in XT , demissisque perpendicularibus TX , et VY , erunt $\frac{A}{B} = \frac{AY}{AX}$. Cum enim sit $LP = PF$ erit $FQ = AL$, et $LQ = AF$

$$\text{ergo } \square SL = \square ALQ = AF \sim AL \text{ ergo } \frac{A}{B} \left(= \frac{DE}{GH} \right) = \frac{CA^2}{SL^2}.$$

Ergo positis $A = B$, ut aequilibrium sit, opus est fieri $AC = SL$.

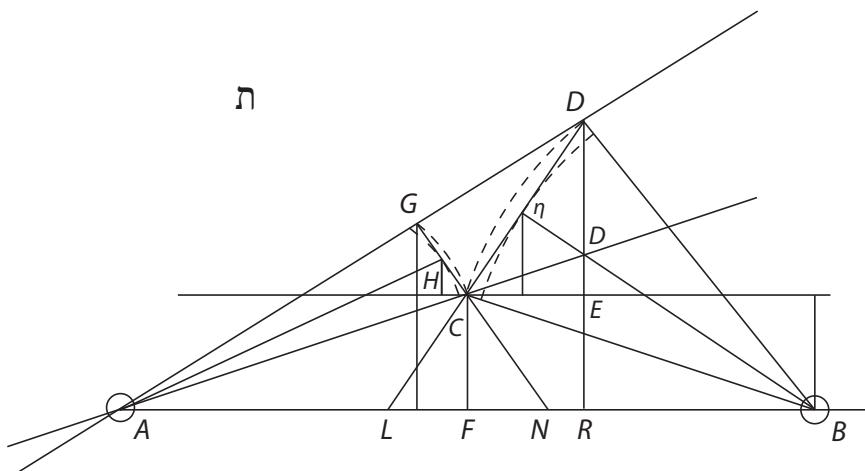
Idque problema per analysin solvi potest ex data AC et X ratione ipsarum AC, CB
10 et posita $AC = CB$. Similiter ex data ratione seu ponderum $\frac{AC}{SL}$ et ipsa AF , vel ipsa CF , et AC seu inveniri poterit CB .

Esto $CA = CB = a$. $CF = b$ erit $FB = FB = AF = \sqrt{a^2 - b^2}$ qua si dividatur b^2 habebitur $LF = \frac{b^2}{\sqrt{a^2 - b^2}}$. Ejusque dimidium $PL = PF = \frac{b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}}$. Ergo

$$PA = PS = AF - PF \text{ erit } \sqrt{a^2 - b^2} - \frac{b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}} = \frac{2a^2 - 3b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}} \text{ et } SL = \sqrt{PS^2 - PL^2}.$$

$$15 \quad \text{Seu } \sqrt{\frac{4a^2 - 12a^2b^2 + 9b^4 - b^4}{4a^2 - 4b^2}} = \sqrt{\frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2}} = CA = a.$$

2-4 $\frac{A}{B}$. (1) Sumatur $BP = LF$ et ex medio puncto ipsius AP describ (2) Ex puncto [...] describatur (a) circulus cuius (aa) occurra (bb) libram (b) circumferentia [...] occurrat L 5f. vel translati [...] $\frac{A}{B} = \frac{AY}{AX}$ erg. L 7f. $\frac{CA^2}{SL^2}$. (1) Videndum an posita $LF = FN$, sit $\frac{SL}{LN} = \frac{CF}{FN}$ seu an $SL = 2CF$. Sed hoc falsum, indefinite (2) Ergo (a) eo demum casu (b) positis (aa) AB (bb) $A = B$, (aaa) et $AC = BC$ (bbb) imo etiam alias semper (ccc) ut aequilibrium sit, opus est fieri $AC = SL$. (3) Ergo [...] fieri $AC = SL$. L 9 potest (1) quaecunque ponatur ratio (2) ex [...] ratione L 10 $AC = CB$. (1) Et in genere ex datis (2) Similiter ex data ratione L 10 seu erg. L 10 $\frac{AC}{SL}$ erg. L 11 et AC erg. L 11 seu | ex data ratione gestr. | inveniri L 12 Esto $CA = erg. L$ 12 = AF erg. L 13 = PF erg. L 14 = $AF - PF$ erg. L

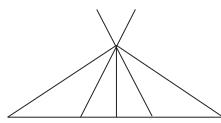


[Fig. 3]

$$\text{Ecce ergo aequationem: } \frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2} = a^2.$$

Ergo $a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4 = a^4 - b^2a^2$.

Ergo $-a^2b^2 + b^4 = 0$, sive $a = b$ quod cum sit impossibile, nisi angulus ACB sit minimus, sive rectae AC, BC coincident punctis AB cadentibus in F , et ipsis AC, BC in unam rectam ex F perpendiculariter erectam, ideo problema solvi non potest; ac nuspianum utcunque rationes aequilibrium erit $\langle--\rangle C$, et $A = B$, semperque $\langle--\rangle BC$ ascendet. $\langle--\rangle$ cum continue de- $\langle--\rangle$ in elevatione $\langle--\rangle$ (cr)escat. $\langle--\rangle$ (m)achina $\langle--\rangle$ dum $\langle--\rangle$ accendant $\langle--\rangle$ tur.



[Fig. 4]

$\langle-\rangle$ (Si)t eorum AC^2, SL^2 ratio $\langle-\rangle \frac{(a^4 - 3a^2b^2) + 2b^4}{(a^2 - b^2)^2} = \gamma = \frac{B}{A}$ $\langle-\rangle$ (p)otes ut $\langle-\rangle$ 10 (com)pendiosius $\langle-\rangle$ [78 r°]

Is demum casus resolutus est, quo potentiae ex altera centrorum parte aequidistant a centris ac C restat ut solutio reddatur universalis, exhibere regulam aequilibrii generalem, quae vera sit quoquaque potentiarum situ assumto, ibi (inspicere figuram 3) pro DE et GH , investigandae de et gh , quod ut fiat investigandae $\frac{DE}{de}$ et $\frac{GH}{gh}$, manifestum est autem 15

10 AC^2, SL^2 erg. L

esse $\frac{DR}{dr} = \frac{BD = BC}{BD = BW}$, item esse $\frac{GL}{gl} = \frac{AG = AC}{Ag = AZ}$. Manifestum est item eodem modo

esse item esse $\frac{ER = CF}{er = \theta\lambda} = \frac{BC = BD}{B\theta = BW}$. Item esse $\frac{H(L) = CF = ER}{hl = \eta\xi} = \frac{AC = AG}{A\eta = Ag = AZ}$.

Cum ergo sint $\frac{DR}{dr} = \frac{ER}{er}$ erunt et $= \frac{DR - ER = DE}{dr - er = de} = \frac{CF}{\theta\lambda}$.

Est autem

5 Cum ergo sint $\frac{GL}{gl} = \frac{H(L)}{hl}$ erunt et $= \frac{G(L) - H(L) = GH}{gl - hl = gh} = \frac{CF}{\eta\xi}$.

$\frac{DE}{GH} = \frac{CA^2}{AF \sim AL} = \frac{CF^2 + AF^2}{AF \sim AL}$. Ergo $\frac{DE}{de} \times \frac{GH}{gh}$, seu $\frac{DEgh}{deGH}$ seu $\frac{DE \sim gh}{GH \sim de} =$

$\frac{CA^2 = CF^2 + [AF^2] \sim gh}{AF \sim AL} \sim \frac{CF}{de} \times \frac{CF}{\eta\xi} = \frac{\eta\xi}{\theta\lambda}$. Ergo $\frac{gh}{de} = \frac{\eta\xi \sim AF \sim AL}{\theta\lambda \sim CA^2} =$ seu ut fi-

at aequilibrium ratio B ad A , erit composita ex rationibus $\eta\xi$ ad $\theta\lambda$ et (vid. fig. 2) AX ad AY . Ergo quando ratio $\eta\xi$ ad $\theta\lambda$ est aequalitatis (quod etiam semper fit cum potentiae

10 aequedistant a centris ac centra a vectium contactu,) est $\frac{B}{A} = \frac{AX}{AY}$. Et quando $\frac{AF \sim AL}{CA^2}$

est ratio aequalitatis ut fit, quando AC et BC vectes sibi sunt paralleli et horizontales,

(qua tunc $CA = AF = AL$), tunc $\frac{B}{A} = \frac{\eta\xi}{\theta\lambda}$, quae ratio ut aestimari possit non cogitandum

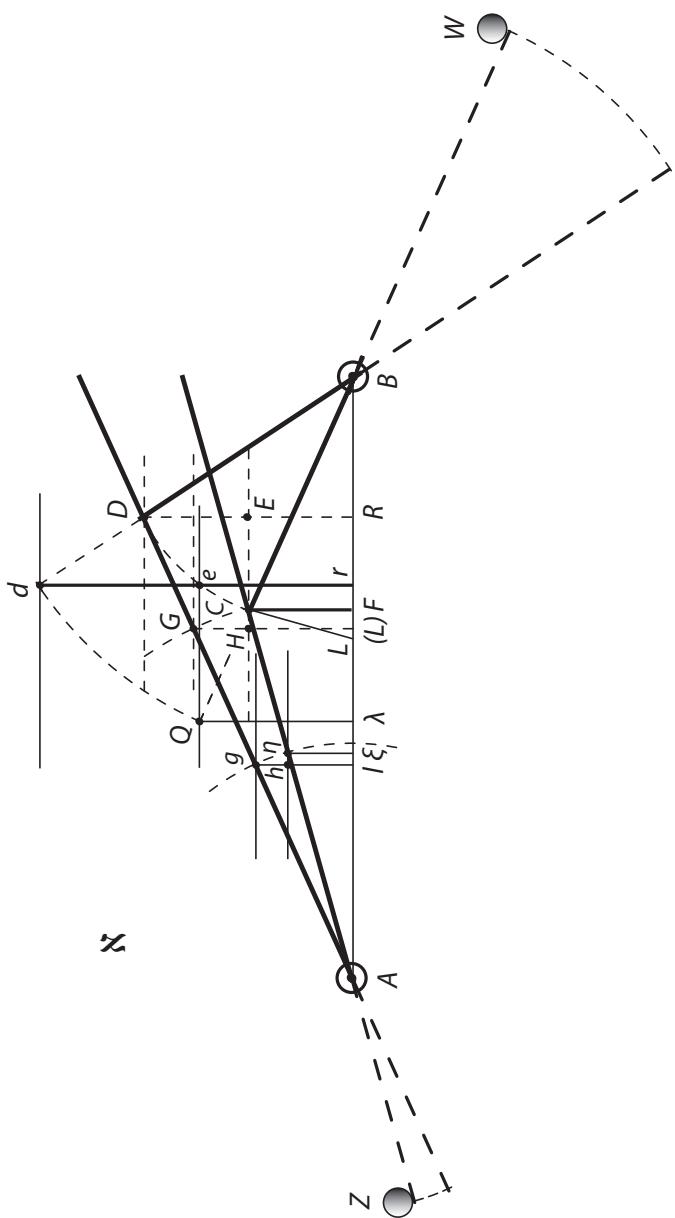
est CF seu elevationem supra horizontem esse 0, sed = 1, seu infinite parvam. Ergo erit

$\frac{B}{A} = \frac{Ha}{Gf}$ (insp. fig. 1) quae $= \frac{Bd}{Bc}$, si $Ba = Bc$, et $Ef = Ed$ sin inaequalia ratio $BaBc$ et

15 ratio $\frac{Ef}{Ed}$ compositionem ipsius $\frac{A}{B}$ impedietur, ut patet.

7 AF L ändert Hrsg.

5 Cum ergo sint [...] erunt et: In der Handschrift durch Auslassungsstriche wiedergegeben.



[Fig. 5]

45₃. DE VECTIBUS CONJUGATIS 3**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 77-78. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 77 r°. Bl. 77 v° leer. Bl. 78 überliefert N. 45₂. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 77 und 78.
Cc 2, Nr. 1213 A

5

De vectibus conjugatis

[77 r°] Vectes conjugati sunt quorum diversa sunt centra, et uno circa suum centrum moto contingit, ut alter quoque circa suum centrum moveatur; ita in fig. 1. sunt vectes conjugati AC , et BC quorum centra A contactus in C ita ut vectis BC non possit elevari quin AC elevetur, nec AC deprimi quin BC deprimatur. Potentiae variis modis applicari possunt, sed experimenti faciendi causa optimum est, potentiam ad vectem vel libram B applicatam esse pondus applicatum ejus brachio inferiori in θ et potentiam applicatam ad vectem A , applicari superiori ejus brachio in η . Ita sibi obnitentur, nam si velis potentiam locare in (η) vel (θ) opus erit levitate, et machina in aqua locanda est, nisi animalia aut Elateria, aut trochleas applicare velis.

15 Jam ex datis rectis $A\eta$, $B\theta$, AC , BC angulisque CAB , CBA , ac ponderibus η , θ investigare virium rationem, quam alterum pondus alterius ratione habet, ac proinde ex datis rectis, et potentiis, investigare angulos, ex datis lineis et angulis potentias; ex caeteris datis investigare distantias potentiarum a suis centris; aut ex caeteris datis investigare distantias puncti contactus a centris, aut potentis: ut potentia altera in alteram virium rationem habeat datam, vel etiam ut fiat aequilibrium aliaque infinita problemata solvere quae ex horum combinatione nasci possint; res non adeo facilis ac parata est; et fateor ac theorema generale, cuius unius ope possint omnes casus solvi, non parum negotii mihi facessisse. Juveni tamen, atque ita omnino id mihi enuntiare posse videor ut mox praecedente figurae praeparatione sequetur. In figura quam vides recta CL perpendicularis ad BC perducatur dum ipsi AB occurrat in L . Ipsas $\eta\xi$ et $\theta\lambda$ appellabimus a l t i t u d i n e s.

20

25

9 deprimatur. (1) Intelligatur autem pondus a (2) Potentiae L 10 vel libram erg. L
 11 applicatum (1) opposito (2) ejus brachio inferiori L 11f. ad (1) libram (2) vectem L 13 nisi
 (1) homines (2) animalia L 20 infinita (1) theorema (2) problemata L 21f. est; (1) ac theo-
 rema generale, (a) ex quo (b) quod (c) cuius unius ope (aa) solvi (bb) possint omnes casus solvi, (2) |
 et fateor erg. | ac theorema [...] solvi, (a) non sine (b) non parum L 23 videor (1) praecedente (2)
 hac figurae praeparatione, ut (3). In figura (4) ut mox L 24 quam vides erg. L 24 recta
 erg. L 25 BC (1) vectem (a) moventem (b) inferiorem (2) perducatur L

454. DE VECTIBUS CONJUGATIS 4

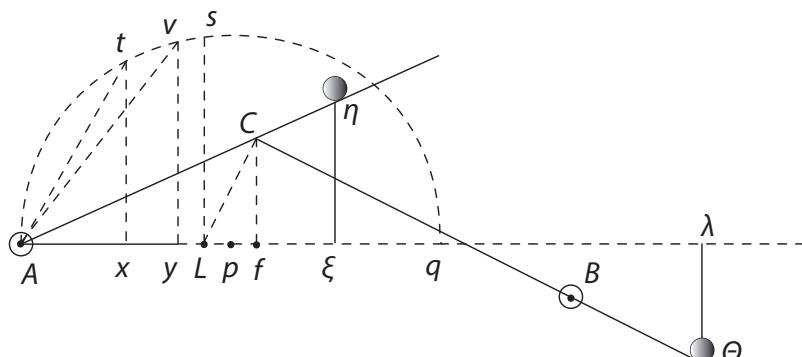
Überlieferung:

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 3 Bl. 79. 1 Bl. 4° unregelmäßig beschnittenen (ca 18 x 17 cm) mit zwei fehlenden Ecken. 1 S. auf Bl. 79 r°. Bl. 79 v° leer. Teil eines Wasserzeichens am Rand.

Cc 2, Nr. 1213 C

5

[79 r°] Sunto duo vectes conjugati AC , exterior seu qui impune produci potest, et BC , interior: potentiae sive pondera η et θ , $A\lambda$ recta transiens per centrum vectis exterioris, perpendicularis ad $\eta\xi$ lineam directionis potentiae η vel θ atque ideo horizontalis, si η et θ pondera esse intelligantur. Potentiarum altitudines sive distantiae ab $A\lambda$, erunt $\eta\xi$ et $\theta\lambda$ [,] punctum contactus C , ejus altitudo cf et CL perpendicularis ad BC , quae occurrat ipsi $A\lambda$ in L . Esto porro p punctum medium rectae Lf , ac centro p radio pA describatur circuli semicircumferentia ASq cui in punto S occurrat erecta ex L normalis LS . Transferatur AC in AV , et LS in AT , ut sint circuli descripti chordae. Demissis in diametrum perpendicularibus Tx , et Vy , designabuntur rectae Ax , et Ay .



[Fig. 1]

6 exterior [...] potest, erg. L 7 interior: erg. L 7–10 pondera | η et θ , erg. | (1) altitudines ponderum $\eta\xi$ et $\theta\lambda$ (2) $A\lambda$ recta [...] intelligantur. (a) Distantiae (b) Potentiarum [...] erunt $\eta\xi$ et $\theta\lambda$ L 10 et CL erg. L 12 describatur (1) circulus (2) circuli L 13f. in diametrum erg. L

His ita praeparatis ajo Rationem Virium quas exercent in se invicem potentiae η et θ esse compositam ex rationibus potentiarum et altitudinum, cum ratione rectarum Ax et Ay . sive positis ponderibus $\eta = a$, et $\theta = \alpha$, altitudinibus $\eta\xi = b$, et $\theta\lambda = \beta$, ac denique $Ay = d$, et $Ax = \delta$ ac viribus, ponderis quidem $a = x$, ponderis vero $\alpha = \xi$, fiet $\frac{x}{\xi} = \frac{ab\delta}{\alpha\beta d}$.

5 Et hoc quidem theorema ad omnes casus definiendos, omniaque in hoc argumento problemata solvenda, ni fallor, sufficit.

1f. ajo (1) Vim quam exercet (2) Rationem [...] invicem (a) pondera η et θ esse compositam ex (aa) ratione inv (bb) rationibus, | directa erg. | ponderum, et reciproca altitudinum, (b) potentiae [...] altitudinum, L 4 vero erg. L

46. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN JEAN DE BEAUGRAND,
GEOSTATICE
[Dezember 1674 – April 1675]

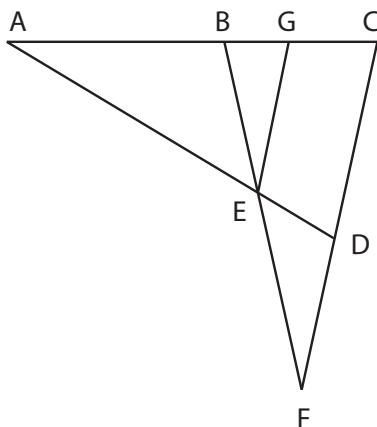
Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in J. DE BEAUGRAND, *Geostatice seu de vario pondere gravium secundum varia a terrae centro intervalla dissertatio mathematica*, Paris 1636: HANNOVER, GWLB, Nm-A 10003. Der Band enthält weitere Marginalien, die nicht von Leibniz stammen.

5

Datierungsgründe: Hinweise auf Beaugrands *Geostatice* sind in den Stücken N. 10 und N. 11 anzutreffen, welche beide von Leibniz datiert sind: N. 10 auf Dezember 1674; N. 11 auf April 1675. Mutmaßlich wurden Leibniz' Marginalien in dieser Zeitspanne verfasst. Eine frühere oder spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

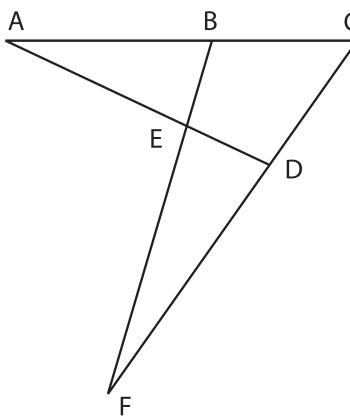
[p. 4] Ex schematis hic adiectis patet huius Theorematis duodecim esse casus, quorum 10 duo a Ptolemaeo Mathematicae constructionis libro primo capite vndecimo [...]



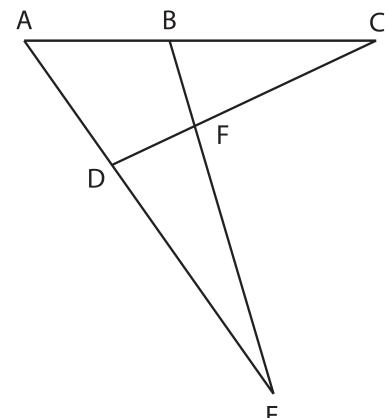
[Fig. 1]

10f. Oberhalb dieses Textes zwölf Abbildungen, unter denen die hier aufgeführte [Fig. 1]. Daneben auf Höhe der Linie ABGC notiert Leibniz: $\frac{AC}{BC} \sqcap \frac{AD \sim EF}{DE \sim BF}$

[p. 5] Siquidem ex praecedenti propositione ratio rectae AB ad [p. 6] rectam BC composita est ex rationibus rectae AE ad rectam DE et rectae DF ad rectam FC .



[Fig. 2]



[Fig. 3]

[p. 8] Quare cum punctum H diuidat rectam FE quae conjungit centra grauium I , B in proportione reciproca suorum ponderum, centrum grauitatis vtriusque simul erit in puncto H , vti ab Archimedea primo Aequiponderantium libro et a nobis in Mechanicis noua methodo demonstratur.

1f. Oberhalb des Textes auf S. 6 vier Abbildungen, unter denen die hier aufgeführten [Fig. 2]. und [Fig. 3]. Dazwischen notiert Leibniz: $\frac{AE}{ED} \sqcap \frac{CF}{DF}$, $AB \sqcap BC$, und $\frac{AB}{BC} \sqcap \frac{AE}{DE} \sim \frac{DF}{FC}$.

3 Oberhalb dieses Absatzes, gestrichen: Quaestio est, an hoc Archimedis principium verum sit, cum linea non est parallela horizonti, hoc demonstrandum.

3 Archimedis principium: *De planorum aequilibriis* I,6.

[p. 8] Sed ex constructione punctum H est in recta puncta A, G [p. 9] conjungente, quare si concipiatur rectam FD esse libram cuius centrum sit in punto G , rectae FG, GD brachia [...]

[p. 9] Igitur si a puncto G libra FD suspendatur, grauium I in F et B in E librata ponderibus immobilis haerebit, hoc est, pondus grauius I in F aequabitur ponderi grauius B in E . 5

[p. 11] Enimuero, postulante Archimede, grauia aequalia ex distantijs aequalibus aequieponderant. Dicet forsitan aliquis Archimedem in Aequieponderantium libris lineas directionis grauium utpote AC, AB sibi mutuo parallelas supposuisse, non secus atque in libro de Quadratura Paraboles. 10

[p. 23] Rationes datae sunt A ad B et C ad D quae simul sint componendae. Ducatur A in C et B in D sintque producti E, G . Dico rationem E ad G componi ex rationibus A ad B et C ad D .

2 Leibniz unterstreicht doppelt: cuius centrum sit in punto G , und notiert darüber:
hoc probandum

6 Am Ende des Absatzes, gestrichen: hoc impossibile, si recta A

7f. Am Rand: Ita scil. si lineae directionis paralleliae.

11 Oberhalb A : $\frac{A}{B} \frac{4}{5}$. Oberhalb C : $\frac{C}{D} \frac{8}{10}$.

12 Oberhalb in zwischen A und C : AC

12 Rechts oberhalb B : BD

12 Oberhalb E : AC , oberhalb G : BD

III. G. STOSS

47. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN IGNACE GASTON PARDIES,

DISCOURS DU MOUVEMENT LOCAL

[Frühjahr 1672 – Mai 1673]

Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in I.G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris 1670: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 28.

Datierungsgründe: Leibniz verkehrte mit Pardies in Paris (siehe hierzu etwa *LSB* II, 1 N. 133, S. 442; III, 1 N. 9, S. 42) und beschäftigte sich mit dessen mathematischen Werken eingehend während seines 5 Pariser Aufenthaltes, wie dies u.a. die Stütze *LSB* VII, 3 N. 6, N. 26 und N. 38¹³ belegen. Die vorliegenden Marginalien dürften aber spätestens zu dem Zeitpunkt verfasst worden sein, als Leibniz Pardies' *Statique* exzerpiert hat, d.h. spätestens im Mai 1673 (siehe die Datierungsgründe in N. 7; in N. 44 sind ferner Leibniz' Marginalien in seinem Handexemplar von *La statique* ediert). Denn wie Leibniz selbst zu Beginn von N. 7 referiert, stellt Pardies seine *Statique* als Fortsetzung des *Discours du mouvement local* dar (siehe 10 I.G. PARDIES, *La statique*, Paris 1673, Préface). Es erweist sich demgemäß als plausibel, die vorliegenden Marginalien auf den Zeitraum vom Frühjahr 1672 bis zum Mai 1673 zu datieren.

[Preface p. 1] PREFACE. / *IE ne pretends pas faire ici l'elogie des Mechaniques [...]*

[p. 29] Ce qui est manifeste par les mesmes raisons que j'ai apportées pour prouver que le mouvement dure toujours. Mais il faut remarquer que lorsqu'un corps a reçu 15 successivement plusieurs determinations différentes; il reste affecté de la dernière, sans que les précédentes fassent aucune impression sur lui.

[p. 32] [...] ainsi le corps demeure affecté de la dernière determination: or cette dernière determination le portoit vers *g*, c'est à dire qu'il faut prendre l'inclination qu'a

13 *Am oberen Rand rechts:* p. 13 neglit magnitudines corporum.

16 *Leibniz unterstreicht:* la dernière, *notiert daneben am Rand:* Error. Componuntur omnes in unum conatum *und streicht schließlich die ganze Randbemerkung.*

la ligne courbe au point *f*: et cette inclination se mesure par la tangente, comme sçavent les Geometres; ainsi c'est suivant cette tangente que le corps a [p. 33] esté determiné pour la derniere fois; et par consequent c'est suivant cette ligne qu'il continuë de se mouvoir.

[p. 35] [...] tous ces corps continuëront de se mouvoir en cercle, la boule à l'entour du clou où elle est suspendue: la rouë à l'entour de son essieu où elle est attachée: et la liqueur à l'entour du centre du vaisseau où elle est renfermée. De mesme si deux corps estant attachez ensemble, sont également agitez vers des endroits differens; il faut necessairement que ces corps opposez se meuvent circulairement à l'entour du point qui est au milieu d'eux, et c'est [p. 36] ainsi qu'un fuseau ou vne pirouëtte continuënt de se mouvoir circulairement; parceque les parties opposées estant attachées et vnies entre elles, et de plus estant meuës par les doits, en deux sens differens, l'une dvn costé l'autre de l'autre; il faut que ce fuseau se meuve à l'entour de soy mesme. Que si de plus ces parties opposées sont poussées inégalement, en sorte que l'une soit portée un peu plus vite vers un costé: alors ce corps outre son mouvement circulaire à l'entour de soy-mesme, aura un autre mouvement qui le portera tout entier sur quelques lignes différentes suivant la diversité et la combinaison de ces determinations. Et c'est ainsi qu'une pirouëtte décrit par son essieu sur la table di[p. 36]verses figures entrelassées tandis qu'elle se meut avec une vitesse incroyable à l'entour de son propre centre.

[p. 39] [*Gedruckte Marginalie:*] XVII. Dans la rencontre de deux corps il se fait une percussion, qui est mutuelle et également receuë dans l'un et dans l'autre corps. [*Haupttext:*] Or quoique bien souvent il n'y ait qu'un corps qui se meuve et qui frappe, tandis que l'autre demeure immobile et reçoit le coup; neanmoins la percussion est



[Fig. 1]

2 *Unter dem Text, gestrichen:* paralogismus

6–9 *Leibniz unterstreicht:* si deux [...] d'eux, et c'est

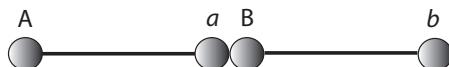
14–16 *Leibniz markiert am Rand:* vite vers un costé [...] qu'une pirouëtte décrit und notiert: \mathfrak{A} Videtur eligi centrum proprius parti victae quia si supponatur immobilis seu fixa ipsa erit centrum. Et tanto est propior immobili, quanto victa magis.

21 *Am Rand:* \mathfrak{A}

toûjours mutuelle et elle est également receuë dans lvn et dans l'autre corps: De sorte qu'autant que [p. 40] le corps *a* frappe le corps *B*, autant est-il frappé luy-mesme. Ce que nous concevrons aisément si nous supposons que ces deux corps sont tout-à-fait semblables en masse, en figure, en dureté, et si de plus nous imaginons qu'ils aient du sentiment, et qu'ils soient capables de ressentir de la douleur quand ils sont frappez: [...] 5

[p. 41] Ainsi nous pouvons mettre pour vne maxime generale [p. 42] que *lorsque deux corps se frappent, la percussion est mutuelle et égale de part et d'autre.*

[p. 42] Puis donc que la percussion que reçoit le corps *B* est dvn degré, c'est à dire qu'elle est capable de porter le corps *B* avec vn degré de vîtesse vers *b*; il faut aussi que la percussion que reçoit en mesme temps le corps *a* soit aussi dvn degré; c'est à dire, 10 qu'[p. 43]elle puisse porter le corps *a* avec vn degré de vîtesse vers les parties opposées, c'est à sçavoir vers *A*.



[Fig. 2]

[p. 43] Ainsi dans cette percussion le corps *a* donne son mouvement et sa vîtesse au corps *B*, et demeure cependant luy-mesme immobile. 15

[p. 46] D'où l'on void encore que la percussion sera d'autant plus grande que cette approche mutuelle se sera plus viste. De sorte que *les percussions sont toûjours comme les vîtesses respectives*, pourveu que tout le reste soit pareil. Ainsi les deux corps s'approchant chacun avec vn degré de vîtesse absoluë, et faisant chacun vn pied de sa part dans vne minute; [...]

2 *Unter dem Text:* Il n'y a point de choc ny percussion sans resistance.

2–4 *Leibniz markiert am Rand:* Ce que nous [...] en masse, en figure, en *und notiert:* \mathfrak{A}

6f. *Neben dem kursiv gesetzten Text:* \mathfrak{A}

9f. *Leibniz markiert am Rand:* vers *b*; [...] c'est à dire *und notiert:* error

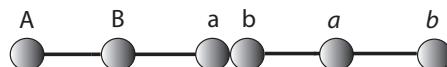
13f. *Am Rand auf eingeklebtem Zettel:* Alia longe hujus rei ratio quaerenda, a natura pleni seu medii.

16–18 *Am Rand auf eingeklebtem Zettel:* La veritable raison en est, parce qu'on peut dire, que l'un est aussi bien meu vers l'autre, que l'autre vers luy.

[p. 48] Estant donc certain que la percussion qui se fait en cette rencontre est de deux degrez; [*Auf dieser Höhe gedruckte Marginalie:*] XXI. *Deux corps se mouvant lvn vers l'autre rebroussent en faisant vn échange de leur vitesse.* [...]

[p. 49] [...] d'vne de deux degrez vers *A* qu'il reçoit dans la percussion, et d'vne autre d'vn degré vers *b*, qu'il avoit auparavant; ainsi il luy reste seulement vn degré libre d'impression et de vitesse qui le porte vers *A*. Et demesme *B* sera porté vers *b* avec vn degré aussi de vitesse; de façon que tous deux rebroussent sur la mesme ligne avec la mesme vitesse qu'ils sont venus. Que si nous supposons que l'vn s'avance plus vite que l'autre; [...]

[p. 50] Que si les deux corps se meu[p. 51]vent vers les mesmes endroits sur vne ligne droite, en sorte que le plus lent allant devant soit enfin attrappé par le plus vite qui le suit; alors tous les deux continueront de se mouvoir sur la mesme ligne vers les mesmes endroits; mais ils feront vn échange de leurs vitesses. Soit le corps *A* meu avec deux degrez de vitesse *b*, faisant dans vne minute deux pieds jusques en *a*.



[Fig. 3]

[p. 53] Que si le corps qui est frappé est tout-à-fait inébranlable; il faut voir quelle force aura la percussion, et ce que deviendra le corps qui frappe. [*In dieser Höhe gedruckte Marginalie:*] XXIII. *Vn corps dur venant à frapper sur vn autre corps inébranlable, se refléchit avec tout son mouvement.*

[p. 54] Mais si nous supposons qu'en mesme temps qu'*A* vient frapper la lame en *a*; en mesme temps aussi *B* la vient frapper en *b*; cette lame demeurera immobile,

3 Leibniz unterstreicht: échange und schreibt unter der gedruckten Marginalie: *§*

5 Leibniz unterstreicht: vers *b*, qu'il avoit auparavant und notiert am Rand: *§*

8 Leibniz unterstreicht: sont venus und notiert am Rand: *§*

11f. Leibniz unterstreicht: attrappé par le plus vite qui le suit

13 Leibniz unterstreicht: mais ils feront vn échange de leurs vitesses.

18 Leibniz unterstreicht: tout son mouvement und schreibt unter der gedruckten Marginalie: Il faut chercher d'autres raisons.

puisqu'elle est frappée également des deux costez opposez; et chaque corps rebroussera avec son degré de vîtesse avec lequel il estoit venu. Car, comme j'ay dit, ces deux corps se frappent nonobstant cette lame, comme s'il n'y avoit rien entre-deux; or s'il n'y avoit rien entre-deux, ils rebrousseroient avec leur mesme degré [p. 55] de vîtesse, comme il a esté prouvé au §. 21. ainsi quoique cette lame se trouve là; ils ne laisseront pas de rebrousser. 5

[p. 56] Et voilà comment on demonstre qu'vn corps dur venant à frapper vn autre corps dur inflexible et inébranlable, se refléchit avec tout son mouvement: ce que je ne pense pas que personne ait encore demontré.

[p. 66] [...] parce-qu'alors la percussion seroit plus droite: et en effet si l'on veut en faire le calcul (ce qui est fort aisé à faire sur celuy mesme qu'a fait cét Auteur) on 10 trouvera que l'obliquité de ces mouvemens est toûjours toute telle qu'il faut pour faire la diversité que nous voions dans les percussions d'vn corps qui tombe.

L'AUTRE remarque est sur ce que j'ay veû dans quelques-vnes de nos citadelles, où ceux qui les ont basties, ont preferé l'agrément des yeux à la force des murailles, lorsqu'au lieu de les faire tout-vnies, ils les ont diversifiées de beaucoup d'ornemens de pierres qui 15 avancent au dessus des autres: [...]

[p. 67] Je dis que si toute cette varieté est agreable à la veuë; elle est aussi tres-desavantageuse pour la défense. Car ces enfonceures et ces saillies de pierres donnent aux batteries obliques du canon le mesme avantage et la mesme force qu'ont les batteries droites. De-sorte que le boulet, qui venant de biais ne feroit qu'effleurer le mur s'il l'avoit 20 trouvé tout plat; [...]

[p. 70] IL faut remarquer qu'il n'est pas vrai qu'il y ait toûjours autant de mouvement absolu après la percussion, qu'il y en a[p. 71]voit devant. Mais il est fort aisé à demontrer

2f. *Leibniz unterstreicht*: ces deux [...] rien entre-deux

7f. *Leibniz unterstreicht*: avec tout [...] encore demontré *und notiert am Rand*: personne ait encore demontré.

9–12 *Leibniz markiert am Rand*: droite: et en effet [...] d'vn corps qui tombe.

14 *Leibniz unterstreicht*: ont preferé l'agrément des yeux à la force des

18–20 *Leibniz markiert am Rand*: Car ces enfonceures [...] le boulet, qui *und unterstreicht*: Car ces enfonceures [...] et la mesme

22f. *Leibniz unterstreicht*: qu'il n'est pas vrai [...] qu'il y en avoit

que le mouvement respectif est toujours le même; en sorte que les corps s'éloignent mutuellement l'un de l'autre après la percussion, aussi vite qu'ils s'en approchent devant.

[p. 71] Et même après que j'aurai expliqué les mouvements qui se font dans le plein; je crois qu'il me sera facile, de prouver qu'ayant égard généralement à tous les corps qui sont dans tout l'univers, il y a présentement autant de mouvement respectif, ni plus ni moins, qu'il y en ait au commencement de la création du monde.

[p. 72] Il est encore à remarquer que le point du milieu d'entre les deux corps se meut toujours uniformément sur une ligne droite, tirant sans aucune interruption vers les mêmes endroits.

[p. 72] On s'étonnera sans doute que dans toutes les règles précédentes je n'aie point fait mention de l'égalité ou de l'inégalité des corps qui se frappent. [p. 73] Et il semble d'abord qu'afin que ce que je viens de dire soit véritable il faut que je suppose que les corps sont parfaitement égaux: [...] [Daneben gedruckte Marginalie: p. 72] XXXI. *Tout ces règles sont véritables, soit que les corps soient* [p. 73] *égaux; soit qu'ils ne le soient pas.*

[p. 74] Et si l'on y prend garde la force de la raison que j'ai apportée au §. 16. est toujours la même quoique les corps soient de différentes grandeurs. Car le corps frappé étant tout-à-fait indifférent à demeurer en repos ou à prendre le mouvement, et tout l'effet de la percussion venant de l'impenetrabilité des corps: si nous supposons que le corps frappé soit plus grand, pourvu que toutes ses parties soient bien unies ensemble, il faudra qu'il se mouve de la même vitesse que se meut le corps qui frappe, [...]

1 *Leibniz unterstreicht:* que le mouvement respectif est toujours le même

5 *Leibniz unterstreicht:* il y a présentement autant

5f. *Leibniz markiert am Rand:* de mouvement respectif, [...] création du monde.

7 *Leibniz unterstreicht:* le point du milieu *und notiert hierzu:* Hugenii centrum gravitatis

14f. *Leibniz markiert am Rand:* égaux; soit qu'ils ne le soient pas.

16f. *Am Rand und zwischen den Zeilen:* Error.

19 *Am Rand auf überstehender Papierlasche:* Sans le mouvement dans un liquide il n'y auroit point de différence entre la^[a] vitesse absolue et respective, et par conséquent ces règles précédentes ne réussiront pas.

[a] la (1) force (2) vitesse *L*

[p. 76] Si cette substance est parfaitement fluide, c'est-à-dire si toutes ses parties, aussi bien les petites que les grandes, sont flexibles et liquides: [...] [*Daneben gedruckte Marginalie:*] XXXII. *Vn corps se meut dans le plein, aussi librement que dans le vuide.*

[p. 77] [...] mais ces parties de la liqueur estant poussées, en poussent d'autres; et ainsi jusqu'à l'extremité, d'où il se fait vne reflexion par laquelle les parties qui se trouvent après le corps dur, sont poussées avec la mesme force pour suivre ce mesmo corps. 5

[p. 78] [...] il n'est pas possible que les parties qui devancent le corps se meuvent sans que les parties qui suivent le mesme corps ne se meuvent aussi avec la mesme force. Ainsi autant que le corps dur est retardé par les parties qui le precedent, autant est-il repoussé par celles qui le suivent, et par consequent si le mouvement a vne fois commencé, il doit 10 continuer comme si c'estoit dans le vuide.

[p. 79] [...] la communication de l'impression ne se peut faire parfaitement, et ainsi les parties posterieures de la liqueur ne seront pas tant poussées que les anterieures, et par consequent ne pousseront pas tant le corps dur, que celles de devant le retardent. Et c'est pour cette raison que tous nos mouvements cessent [...] 15

[p. 82 f.] [*gedruckte Marginalie:*] XXXV. *Lorsque les corps sont inégaux, les percussions se font dans le plein autrement que dans le vuide.* [Haupttext:] Mais si le corps frappant est plus grand, il faut necessairement qu'il ne reçoive pas tant d'effet de la percussion que l'autre, parcequ'il est emporté avec plus de violence par la liqueur qui l'environne; car nous voions qu'vne poutre emportée par le [p. 83] courant d'vne riviere 20 a bien plus d'effet quand elle vient à heurter contre vn pont ou contre vn moulin, que n'auroit pas vn bâton emporté aussi par la mesme riviere; quoique d'ailleurs la poutre

3 Leibniz markiert am Rand die gesamte gedruckte Marginalie.

5 Leibniz unterstreicht: jusqu'à l'extremité, und notiert am Rand: Hoc nihil est. Exiguum circulum faciunt tantum.

9 Leibniz unterstreicht: est retardé und notiert am Rand: Pourquoy dans l'hypothese de l'auteur ils ne doivent point retarder, puisque la grandeur ny fait rien.

14 Leibniz unterstreicht: le retardent.

16f. Leibniz markiert am Rand die gedruckte Marginalie und notiert darunter: Je doute fort que le plein en repos differe du vuide.

n'allast pas plus vite que le bâton: et cela parce que la poutre venant à heurter est encore poussée par la grande quantité d'eau qui l'environne, au-lieu que le bâton l'est fort peu à cause du peu de place qu'il occupe et du peu d'eau dont il est emporté. Ainsi donc si le petit corps est en repos et que le grand vienne à le frapper; [...]

5 [p. 84] Au-contraire si le grand est en repos, le plus petit après avoir frappé l'autre et lui avoir communiqué vne partie de son mouvement, se refléchira en perdant vne partie de sa vitesse. Et de tout ceci il paroist qu'Aristote n'est pas si blasmable que quelques-vns pretendent, lorsque pour expliquer les causes de la continuation des mouvemens que nous voions, il a emploie le *medium*, c'est-à-dire la substance liquide dans laquelle nos corps se meuvent.

10 [p. 85] [...] de la facilité qu'ils ont de se condenser ou de se rarefier, et de beaucoup d'autres choses qui ne peuvent nous estre connuës non plus qu'vne infinité d'autres empeschemens dont les combinaisons peuvent diversifier infiniment tous les effets des percussions. Seulement je puis dire qu'en faisant vne certaine hypothese, qui paroist assez naturelle, on peut faire voir par les regles precedentes, que les percussions des corps inégaux se feront de la maniere que veut Monsieur Hugens dans le dernier *Journal des Sçavans*. Mais je ne veux pas m'ar[p. 86]rester là davantage, peut-être trouverai-je en quelque autre rencontre occasion d'en parler plus amplement.

15 [p. 87] Je ne veux pas marquer les mesures de ces refractions, parce que cela a été fait par d'autres, et que leurs démonstrations se peuvent fort bien accommoder avec les choses que j'ai ici avancées. Je ne parle pas non plus ici de la refraction de la lumiere,

1–4 *Am Rand*: Si la poutre n'avoit qu'une petite base de la grandeur d'un baston, qui la soutiendroit dans l'eau le même arriveroit. Ce n'est donc pas la grandeur de l'eau qui le pousse mais sa propre.

7 *Leibniz unterstreicht*: qu'Aristote n'est pas si blasmable

14–17 *Leibniz markiert am Rand*: puis dire qu'en [...] je ne veux pas

17f. *Am Rand*: pourquoy non icy.

21 *Leibniz unterstreicht*: la lumiere

16f. *Journal des Sçavans*: C. HUYGENS, „Extrait d'une lettre à l'auteur du Journal“, *JS*, 18. März 1669, S. 22-24 (*HO VI*, S. 383-386).

parce que je croi qu'elle se fait tout autrement, c'est-à-dire par des causes et des moyens tout differens, comme je pourrois faire voir si je faisois quelques [p. 88] autres discours du mouvement.

[p. 88] Il faudroit encore parler du mouvement des liqueurs, tant de leur chute que de leur faillie, comme aussi de leurs ondulations et de choses semblables: mais tout cela merite autant de discours particuliers. Et comme je croy avoir trouvé quelque chose de nouveau sur ces matieres, je ne feray point difficulté, de donner au public mes pensees à examiner, si je voi que ce premier dis[p. 89]cours n'ait pas esté jugé tout-à-fait indigne d'estre leû par les personnes qui se plaisent à de semblables matieres. 5

[p. 98] *Ie vous dis dernierement lorsque nous estions ensemble, non pas à la verité 10 que la lumiere se mouvoit en vn instant, comme vous m'écrivez; mais (ce que vous croyez estre la mesme chose) que du corps lumineux elle parvenoit en vn instant jusqu'à nos yeux: et mesme j'ajoûtai que je pensois sçavoir cela si certainement, que si on me pouvoit convaincre de fausseté là-dessus, j'estoïs tout prest d'avouer que je ne sçavois rien du tout en Philosophie. Et vous au contraire, vous assuriez que la lumiere ne se mouvoit pas 15 en vn instant; et vous disiez avoir trouvé vn moyen d'en faire l'experience, par lequel il seroit aisé devoir [p. 99] qui de nous deux se trompoit en cela.*

[p. 99] *Si quelqu'vn portant de nuit vn flambeau à la main, et le faisant mouvoir, jette la veuë sur vn miroir éloigné de luy d'vn quart de lieuë, il pourra tres-aisément remarquer, s'il sentira le mouvement qui se fait en sa main, auparavant que de le voir 20 par le moyen du miroir. Et vous vous assuriez tellement sur cette experience, que vous estiez prest de croire que toute vostre Philosophie estoit fausse, [...]*

[p. 118] Ainsi la lumiere qui est maintenant parvenüe à nous, estant sortie de C, où estoit la Lune demi-heure auparavant, nous doit faire voir la Lune en E, en quelque part du monde qu'elle se puisse maintenant trouver, quand elle seroit demeurée immobile, ou 25 qu'elle auroit esté transportée: [...]

-
- 1f. *Leibniz unterstreicht:* c'est-à-dire par des causes et des moyens tout differens
 - 6f. *Leibniz markiert am Rand:* comme je croy [...] je ne feray point
 - 13–15 *Leibniz markiert am Rand:* *si on me pouvoit [...] vous assuriez que la*
 - 18–21 *Leibniz markiert am Rand:* Si quelqu'vn [...] le moyen du miroir.
 - 24 *Leibniz ersetzt E durch C.*

[p. 146] M. Descartes se sert tres-mal du principe qui a esté expliqué au §. 13. *Que tout corps qui se meut autour d vn centre, fait effort pour s'en éloigner.* On peut faire voir qu'il s'est trompé en [p. 147] voulant expliquer par là la pesanteur des corps. Aussi ne pretend-on pas donner à ce principe toute l'étendue que luy donne M. Descartes.

- 5 [p. 147] L'auteur de ce discours est pleinement persuadé, que quand bien il n'y auroit point de saintes Ecritures, l'hypothe[p. 148]se qui met la terre immobile, est preferable à toute autre. On a seulement voulu faire voir que cét argument n'est pas convainquant: il y en a d'autres qui sont meilleurs, sur tout celuy qui a esté fait valoir en de fort belles occasions; pris du mouvement tonique de l'aiman.

1–3 Leibniz markiert am Rand: *Que tout corps [...] s'est trompé en*

6f. Leibniz unterstreicht und markiert am Rand: *qui met la terre immobile, est preferable à toute autre.*

9 Leibniz unterstreicht: *tonique*

1 au §. 13.: I. G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris, 1670, S. 33.

48. PROBLEMATA DE CONCURSU CORPORUM

[Juni 1672 – März 1673]

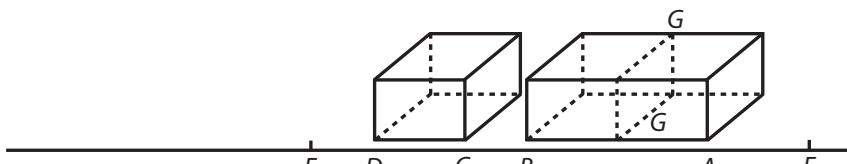
Überlieferung:

L Reinschrift mit Ergänzungen und Verbesserungen: LH XXXVII 3 Bl. 162-163. 1 Bog.
 2°. 1 1/4 S. auf Bl. 162 r° und 163 v°, zweispaltig. Bl. 162 v° und 163 r° sind leer.
 Wasserzeichen auf Bl. 162. Am oberen Rand von Bl. 163 r° gestrichenes Wort *Quae*.
 Cc 2, Nr. 480 A-B

5

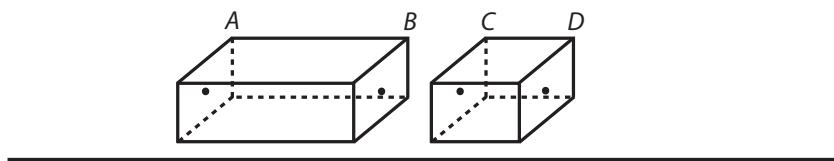
Datierungsgründe: Anhand des Wasserzeichens lässt sich das vorliegende Stück auf den Zeitraum von Juni 1672 bis März 1673 datieren.

[162 r°] In vacuo, seu quod idem est, corporibus per se consideratis, nihil refert quanta sit corporum concurrentium longitudo, seu si duo corpora cylindrica *AB* et *CD* aequa lata inter se, sed inaequaliter longa, sibi directe occurrant basibus integris, in linea per centra basium transeunte, et corpus brevius feratur celerius, longius autem feratur tardius, et differentia celeritatum sit quantulacunque, differentia autem longitudinum quantacunque, nihilominus corpus quantulumcunque idemque paulo celerius, majus quantumcunque idemque nonnihil tardius vincet, secumque abripiet.

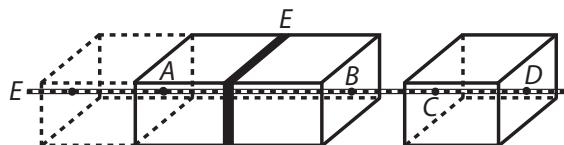


[Fig. 1]

8f. (1) Si duo corpora | cylindrica aequa lata, inter se inaequaliter longa *erg.* | sibi directe occurrant basibus integris, in linea per centra basium, transeunte, *A* | autem sit *erg.* | majus, sed tardius, *B* minus sed celerius motum (2) Si (3) In vacuo, [...] seu si *L* 11 transeunte, (1) majorque (2) minorque sit celeritas corporis longioris, ita ut major sit (a) inaequalitas celerita (b) differentia celeritatum, lineis (aa) *FD* et *AE* (bb) *AE* et *FD* eodem tempore percursis expressarum, quam longitudinum *AB* et *CD* (3) et corpus (a) minus (b) brevius *L* 11f. tardius, (1) majorque sit differentia celeritatum quam est longitu (2) et differentia [...] sit (a) quantacunque (b) quantulacunque, [...] longitudinum *L* 13 corpus *erg.* *L* 13 quantulumcunque (1) cel (2) idemque (a) | nonnih *erg.* | celerius, majus (b) paulo celerius, majus *L* 14 tardius (1) impellet (2) vincet *L*



[Fig. 2]



[Fig. 3]

Demonstratio.

Ponamus si fieri potest, referre quanta sit longitudo corporis impellentis, ac proinde si duo corpora aequivelocia, longitudine inaequalia sibi directe occurant, abripi minus a majore: id fieri necesse est, quia pars longioris BG aequalis toti breviori DC , tantundem agit, ac proinde residuum GA , aliquid praeterera. Totus ergo conatus impressus est aggregatum conatum singulorum a singulis partibus impressorum, seu si corpus alterum, altero sit longius duplo, conatus erit duplus, ac proinde corpus dimidio minus abripetur a duplo majore celerius moto, celeritate dimidia. Haec sane ex illa hypothesi consequuntur.

Si duo corpora cylindrica, basium seu latitudinum aequalium, alterum AB longitudine duplum alterius CD sibi directe occurant aequali velocitate in linea per centra basium, vel axes corporum transeunte, quaeritur an corpus majus abreptum sit secum minus?

Ponatur id fieri, erit alia quaestio, continueturne motus eadem qua prius celeritate, an non. Et ajo celeritatem ex illo conflictu diminui debere: nam si manet eadem celeritas, idem semper sequetur effectus, sive corpus abreptum sit valde exiguum, sive sit mediocre, quod est contra hypothesis, ita enim sequetur nihil quoque referre sive corpus abripiens

2 impellentis, | id fieri necesse est, quia impulsum a corpore longiore, *gestr.* | ac proinde L 3 abripi
 (1) majus a (2) minus a L 4 BG erg. L 4 aequalis (1) | est erg. | part (2) toti L 4 DC
 erg. L 5 GA erg. L 7f. corpus (1) minus abripetur a ma (2) dimidio [...] majore L 9 duo
 (1) sint (2) corpora L 9 seu latitudinum erg. L 10 CD (1) eaque (2) sibi L 10 direkte
 erg. L 11 axes (1) eorum (2) corporum L

sit magnum sive sit parvum, nam si longitudo est efficax, erit in utroque; necesse est ergo celeritatem diminui illo conflictu, sed hic rursus quaerendum est, in qua ratione : necesse est diminui in ea ratione quae est longitudinum, cum caetera omnia sint paria, nec nisi longitudinum ratio habeatur, necesse est ergo eam esse differentiam celeritatum ante conflictum et post conflictum, quae est longitudinum; et cum in casu praesenti brevius sit longioris dimidium, celeritatem quoque post conflictum dimidiari esse prioris. Hinc alia sequitur propositio, longitudinem esse causam celeritatis, seu, si quid modo a longiore, modo a breviore impellatur, etiamsi longius et brevius aequivelocia supponantur, celerius tamen moveri, quod a longiore impulsu est. Nam si in casu concursus longius suppositum fuisset non duplum, sed triplum, brevioris, brevius post concursum motum 10 fuisset, differentia eadem celeritatum, quae est longitudinum, ac proinde non dimidia sed duabus tertii celeritatis prioris.

Hinc porro sequitur corpus aliquod cylindricum motum, dissolvi in partes infinitas, seu indivisibilia. Quod est absurdum.

Consequentia probatur. Corpus quod a longiore impellitur, movetur celerius quam 15 quod a tardiore, ergo quaelibet portio cylindrica corporis cylindrici, movebitur; anterior, movebitur celerius quam quaelibet posterior, ergo eam deseret, cumque portiones assumi possint quantulaecunque, dissolvetur corpus in portiones qualibet dabili minores.

Q.E.[D]. [163 v°]

Si sint duo corpora cylindrica axes *AB* et *CD* habentia perpendicularares basibus 20 *A* et *B* item *C* et *D* basium seu latitudinum aequalium, corpus vero *AB* sit longius utcunque corpore *CD* et corpora cylindrica ita sint locata, ut eorum inter se bases sint parallelae, axes autem in una linea recta *AD* et corpora in ea recta axes connectente, integris basibus sibi occurrere intelligantur, motu aequivoce; ajo fore ut post concursum utrumque concurrentium quiescat in loco concursus.

Nam momento concursus utrumque ab altero impellitur, id est alterum conatur in alterius locum. Conatur, id est incipit intrare, (nam per alibi ostensa, conatus omnis est initium motus, etsi minus quolibet assignabili) ergo incipit alterum expellere seu abripere

⁷ sequitur (1) consequentia (2) propositio *L* 7f. seu, (1) quod a longiore impellitur, id celerius moveri, etsi impellens ipsum (2) si quid [...] impellatur, (a) id fortius im (b) etiamsi longius *L* 10 brevioris, (1) abreptum (2) brevius *L* 13 cylindricum (1) in streicht Hrsg. (2) si in vacuo motum supponatur, (3) motum, *L* 16 cylindrica erg. *L* 16f. movebitur; (1) celerius (2) anterior, movebitur celerius *L* 19 A *L ändert* Hrsg. 20 cylindrica (1) *AB* et *CD* (2) axes *AB* et *CD* *L* 22 utcunque erg. *L* 27 incipit (1) inesse (2) intrare, *L*

²⁷ alibi: Etwa *Theoria motus abstracti*, LSB VI, 2 N. 41, S. 265.

secum, alterum ergo incipit, seu quod idem est conatur exire, nec refert unum altero esse longius, nam unum non potest incipere intrare in alterius locum, quia alterum totum quantaecunque sit longitudinis abripere conetur ut qui baculum in uno extremo impellit, totum impellit, longitudinis licet quantaecunque. Utrumque ergo conatum habet et suum et alienum, ac proinde duos habet conatus aequales in diversa. Ergo quiescet.

1 exire, (1) utrum (2) nec *L* 2 quia (1) ipsum (2) alterum *L*

49. DE MOTUS LINEA POST CONCURSUM

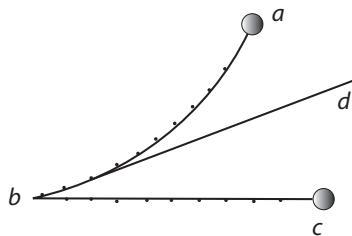
[Sommer 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 34. Papierstreifen (23×6 cm), unregelmäßig beschneit. 8 Z. auf Bl. 34 r° und 1 Z. auf Bl. 34 v°. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 482

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für den Sommer 1673 nachgewiesen.

[34 r°] Experimentum notabile quo definiri possit, omniane in curvis peragantur per tangentes. Supponamus corpus aliquod linea quadam curva ferri, ut parabolica ab aliudque in linea recta ei concurrere, quaeritur post momentum concursus, quaenam futura sit linea motus. Ducatur tangens bd crediderit aliquis, cum directio curvae, in puncto b sit in tangente db aliaque accedat directio in recta cb motum esse compositum ex his duabus directionibus. Sed hoc falsum est. Idem enim eveniret, si id verum esset, ac si corpus a in linea recta [db] moveretur, quod est absurdum. Igitur sic potius cogitandum est, motum esse compositum ex curvilineo illo et rectilineo, aut potius ex tribus illis (pluribusve) directionibus, duabus nimirum (pluribusve) curvam constituentibus [34 v°] et nova rectilinea accedente unde novum curvae genus vel forte prioris curvae nova species.



[Fig. 1]

12 *Links am Rand:* Imo non est absurdum.

13 bc L ändert Hrsg. 14 compositum (1) in (2) ex L 14 rectilineo, (1) quasi s (2) aut
potius L

50. EXCERPTA EX LIBRO DU CHOC DES CORPS

[letzte Monate 1674]

Überlieferung:

- L Auszüge mit Bemerkungen aus E. MARIOTTE, *Traité de la percussion ou chocq des corps*, Paris 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 112-115. 2 Bog. 2°. 4 3/4 S. Textfolge: Bl. 115 r°, 115 v°, 112 r°, 112 v°, 113 r°, 113 v°. Am Anfang von Bl. 112 r° Leibniz' eigenhändiger Kustos: *Continuatio Excerptorum ex libro Mariotti de la percussion.* Bl. 114 sowie die ersten 3/4 von Bl. 115 r° überliefern N. 9. Die untere Hälfte von Bl. 113 v° ist leer. Auf Bl. 115 v° findet sich ferner N. 80. Bis zum letzten Viertel von Bl. 112 v° besteht das vorliegende Stück aus Exzerpten; danach weist der Text eigenständigen Charakter auf, was auch auf verschiedene Entstehungszeiten hinweisen könnte. Demgemäß wird N. 50 editorisch in zwei Teile unterteilt.
5 Cc 2, Nr. 942 A-B
E (tlw.) M. FICHANT, „Leibniz lecteur de Mariotte“, *Revue d'histoire des sciences* XLVI (1993), S. 333-405: S. 360-379.

10 **Datierungsgründe:** Die Datierung von Leibniz' Auszügen aus Mariottes *Traité de la percussion* beruht auf folgenden Gründen:

- 15 (1) Im vorliegenden Stück N. 50 verwendet Leibniz in algebraischen Ausdrücken zwei verschiedene Formen kombinierter Vorzeichen. Laut *LSB* VII, 5, S. XXXII kommt die ältere Form \pm bzw. \mp erst ab Mitte 1674 vor. Folglich dürfte N. 50 nicht vor Mitte 1674 entstanden sein.
(2) In dem von Leibniz auf den 24. Dezember 1674 datierten Stück *LSB* VII, 5 N. 18 (S. 163)
20 werden nur komplexe kombinierte Vorzeichen der späteren Form \dagger bzw. \ddagger verwendet. Da das Stück N. 50 gleichsam den Übergang von der früheren zu der späteren Form komplexer kombinierter Vorzeichen darstellt, muss N. 50 bereits vor VII, 5 N. 18 bestanden haben.
(3) Im Stück N. 50 verweist Leibniz in einer Marginalie (siehe unten, S. 427) auf seine *methodus tangentium*. In *LSB* VII, 5 sind mehrere mit einer solchen „Methode der Tangenten“ befassten Texte ediert. Die ältesten von ihnen – die Stücke N. 7, 8, 9, 10 und 14 – sind frühestens im September bzw. Oktober 1674 verfasst worden. Demnach dürfte N. 50 nicht davor entstanden sein.

25 Aus den angeführten Gründen lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1674 datieren.

[115 r^o]

Excerpta ex libro *Du choc des Corps* de Mons. l'Abbé Mariotte.

[*Teil 1*]

Suppositions: (1) Un corps estant en mouuement continuera son mouuement avec la même vitesse et direction. (2) Un corps estant poussé de bas en haut par deux forces differentes, il s'elege à des hauteurs qui sont comme les quarrez des vitesses. Et reciproquement les corps qui tombent de differentes hauteurs rencontrent le plan avec des vitesses dont les quarrez sont entre eux comme les hauteurs. 5

(3) Un corps estant poussé de bas en haut avec une même force s'elege à une même hauteur[,] quelque inclination ou figure que le plan puisse avoir (+ NB. Videndum an 10 idem si et rursus descendere planum fingatur, v.g.  +) et a rebours s'il retombe d'une même hauteur il aura tousjours une vitesse egale.

(4) *Les petits battemens de pendule se font en des temps sensiblement égaux.*

Prop. 1. P r o b l e m e . *Faire que deux corps se rencontrent avec des vitesses ou absolues ou respectives* (: c'est à dire avec lesquelles elles s'approchent ou éloignent :) 15 en raison donnée. C'est par le moyen de deux pendules. (+ On le pourroit faire aussi par le moyen de deux eaux. Et on auroit en cela l'avantage de les faire choquer aussi obliquement etc. [+])

Prop. 2. *Si un corps estant en mouuement est poussé par un autre corps selon la même ligne de direction, ou selon une autre[,] le corps poussé prendra un mouuement qui 20 dependra des deux causes [et sera] composé du premier [115 v^o] mouuement et du second.*

3. prop. P r i n c i p e d ' e x p e r i e n c e . Si un corps est meu sur un autre qui est en mouuement, il arrive tout ce qui arriveroit si son soustien estoit immobile, execté la composition avec le mouuement du soustien. Il l'enonce autrement mais cela revient à

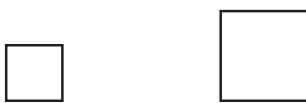
4 (1) erg. L 5 (2) (1) Deux (2) Un corps [...] par deux L 6 vitesses. | ou vitesses *streicht Hrsg.* | Et L 7f. vitesses (1) qui sont comme les quarrez des hauteurs (2) dont [...] hauteurs. L 10 hauteur[,] (1) dans (2) quelque inclination L 16f. faire (1) par un (2) aussi par le moyen L 18 +) erg. Hrsg. 21 et sera erg. Hrsg. nach Vorlage 22 Si (1) deux corps (2) un corps L 23 arrive (1) toute (2) tout L 24 mais (1) il reve (2) cela revient L

4f. Suppositions [...] direction: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 3f. 5–8 (2) [...] hauteurs: a.a.O., S. 5. Zitat mit Auslassung. 9–12 (3) [...] égale: a.a.O., S. 6f. 13 (4) [...] égaux: a.a.O., S. 7. 14–16 Prop. 1. [...] donné: a.a.O., S. 8. 16 C'est [...] pendules: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3. 19–21 Prop. 2. [...] second: a.a.O., S. 23. 22–S. 424.3 3. prop. [...] propres: a.a.O., 25ff.

ce que je dis et par consequent à la proposition precedante. Il l'enonce à peu près ainsi que les corps agissent sur eux avec leurs vitesses respectives[,] quelques puissent estre les propres.

5 P r o p . 4 . Principe 3 d'experience. *Si deux corps semblables et [inegaux] de même matiere sont meus avec des vitesses égales[,] l'effect du plus grand corps sera plus grand que celuy du moindre sur les corps qu'ils renconteront, et si deux corps semblables et égaux de même matiere sont meus avec des vitesses inégales, celuy qui est meu avec la plus grande vitesse fera aussi le plus d'effect sur les corps qu'il rencontrera, soit que le choc soit horizontal, ou de bas en haut ou d'autre sorte.* Car la plus pesante balle jettée 10 fera plus d'effect que la petite. Et on arrestera plus tost un poutre porté par le courant d'eau, qu'un simple baston. (: Il y a une autre raison, par ce qu'on agissant contre le poutre, on agit contre plus d'eau tout à la fois. Mais quand on jette [une] balle plus grande, il est assez difficile de dire pourquoi elle fait plus d'effect. Nisi dicendum, idem esse, ut in currente fluminis. Ut enim plus est in Trabe quod excipit vim fluminis, quam 15 quod in baculo unde omnium partium motus. Sed haec non satis fuerunt. :)

Quantité du Mouvement est le produit du corps par la vitesse.



[Fig. 1]

20 Prop . 5 . Princip . d ' exper . 4 . *Si un corps en repos suspendu est choqué horizontalement par un autre corps plus pesant il resistera moins au mouvement et le corps chocquant receuura moins d'impression par le choc que si le corps en repos estoit également pesant; et plus le corps en repos sera pesant plus il resistera au mouvement[,] pourveu que le corps chocquant demeure toujours le même et qu'il rencontre toujours l'autre avec la même vitesse.* La pesanteur ou la tendance vers le centre de gravité n'en est pas la cause[,] car le même arrive quand il est chocqué horizontalement. Item l'air n'en est pas la cause, car une boule de plomb de 2 liures resistera plus au mouvement

4 égaux L ändert Hrsg. nach Vorlage
(2) qu'un L 12 un L ändert Hrsg.

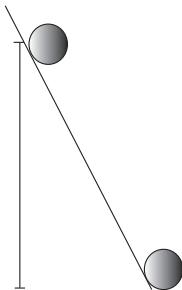
10 que la (1) ferré (2) petite. L

11 d'eau, (1) qu'une

4-9 Prop . 4. [...] sorte: a.a.O., S. 29f. 5 l'effect: In der Vorlage l'effort. 8 d'effect: In der Vorlage d'effort. 9-11 Car [...] baston: a.a.O., S. 30f. 16 Quantité [...] vitesse: a.a.O., S. 31.
17-22 Prop . 5. [...] vitesse: a.a.O., S. 34. 22-S. 425.4 La pesanteur [...] l'autre: a.a.O., S. 36f.

d'une [boule de] terre molle, qu'une boule de bois d'une liure, quoynque le volume de la dernière estant plus grand elle pousse plus d'air devant soy [et] en entraîne plus après soy que l'autre. La véritable cause de cela[,] dit il[,] est la même qui fait qu'un corps [soit] plus pesant que l'autre, (+ c'est à dire plus poussé par la cause de la pesanteur: comme la main jette un solide plus loin qu'un moins solide. Mons. Des Cartes n'a pas expliqué 5 ny Mons. de Mariotte, ny aucun autre d'où cela peut venir. [+])

Prop. 6. Principe 5. Si les quantitez des mouuements de deux corps sont égales lors qu'ils se chocquent directement, ils s'arresteront l'un l'autre, et demeureront sans mouuement (1) s'ils s'attachent ensemble, mais si les deux quantitez de mouuement sont inégales ils ne demeureront pas en repos immédiatement après le choc. Quantité de 10 mouuement est toujours égale quand les poids et les vistesses sont reciproques. (2) Les corps et distances reciproques de statique [ne sont] qu'un cas de ce principe.



[Fig. 2]



[Fig. 3]

9 Am Rand: (1) $ab \sqcap ec$. Ergo $ab - ec \sqcap 0$.

11 Am Rand: (2) $\frac{a}{e} \sqcap \frac{c}{b}$. Ergo $ab \sqcap ec$.

Am Rand, unter [Fig. 2]: NB. Examinandum.

1 boule de erg. Hrsg. nach Vorlage 2 et erg. Hrsg. nach Vorlage 3 soit erg. Hrsg. 6 +)
erg. Hrsg. 9 (1) erg. L 11 (2) erg. L 12 n'est L ändert Hrsg.

7-10 Prop. 6. [...] choc: a.a.O., S. 38. 11f. Les corps [...] principe: a.a.O., S. 40f.

Prop. 7. Si deux corps inégaux en pesanteur sont meus avec des vitesses égales [leurs] quantités de mouvement seront l'une à l'autre en la raison de leurs poids. (3)

Prop. 8. De même si deux corps égaux en pesanteur sont meus avec des vitesses inégales [leurs] quantités de mouvement seront entre elles comme [leurs] vitesses. (4)

5 Prop. 9. Si deux corps ont [leurs] poids et [leurs] vitesses inégales [leurs] quantitez de mouvement seront l'une à l'autre en la raison composée des poids et des vitesses. (5)

Prop. 10. ou 6^{me} principe d'expérience: Si un corps mol sans ressort a chocqué directement un autre corps mol et sans ressort, les deux ensemble estant joints après le choc, iront de même part que le corps chocquant, et la quantité de mouvement des deux ensemble sera égale à la quantité de mouvement [de ce corps] avant le chocq. (6) Donc pour trouver quelle doit estre la vitesse de deux corps mols joints après le chocq, il faut diviser la première quantité de mouvement du corps chocquant par la somme des corps, le quotient sera la vitesse de la somme. (7)

15 Prop. 11. Princip. de exp. 7. Si deux corps mols sans ressort vont de même part avec des vistesses inégales et que le plus viste rencontre l'autre directement, ils

2 Am Rand: (3) $\frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{e}$.

4 Am Rand: (4) $\frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}$.

7 Am Rand: (5) $\frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \sim \frac{b}{c}$.

11 Am Rand: (6) $ab \neq e0 \sqcap ab$.

14 Am Rand: (7) $\frac{ab}{a+e}$.

2 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 (3) erg. L

4 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

4 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

4 (4) erg. L

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

7 (5) erg. L

8 ressort (1) chocque (2) a chocqué L

11 de ce corps erg. Hrsg. nach Vorlage

11 (6) erg.

L

12 le chocq, | se avoir streicht Hrsg. | il faut

14 (7) erg. L

1f. Prop. 7. [...] poids: a.a.O., S. 45.

3f. Prop. 8. [...] vitesses: a.a.O., S. 46.

5f. Prop. 9. [...] vitesses: a.a.O., S. 47.

4 (4) erg. L

5 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

12–14 pour [...] somme: a.a.O., S. 52. Zitat mit Auslassung. 15–S. 427.2 Prop. 11. [...] chocq: a.a.O., S. 56f.

auront ensemble après qu'ils seront joints une quantité de mouvement égale à la somme des quantitez de mouvement des deux corps avant le chocq. (8)

Prop. 12. princip. d'Exp. 8. Si deux corps mols sans ressort égaux ou inégaux se rencontrent directement, allant l'un contre l'autre avec des vitesses égales ou inégales, et que leurs quantités de mouvement soient inégales avant de chocq, la moindre quantité de mouvement se perdra entièrement, et il s'en perdra autant de l'autre, et les deux corps joints ensemble n'auront plus que la vitesse restante, c'est à dire la différence des deux quantitez de mouvement avant le chocq, et cette différence divisée par la somme des poids donnera la vitesse commune des deux corps joints après le chocq. (9) 5

Prop. 13. Si une ligne comme AB est divisée au point C en raison reciproque des poids des corps A et B et qu'estant prolongée directement de part et d'autre[,] on y prenne un point D en sorte qu' AD represente la vitesse et la direction du corps A avant le chocq, et BD celle du corps B , l'une et l'autre vitesse estant supposée uniforme, et que DE soit prise égale à CD , les deux corps s'estant joints ensemble iront avec la vitesse et la direction de la ligne DE , s'ils sont sans ressort. (+ Ut bene enuntietur propositio 15 intelligendum DE , sumi in partes aversas a C . +) Il ne demonstre pas universellement cette proposition quoique cela se puisse, mais il ne la prouve que par l'induction des precedantes. (10)

2 Am Rand: (8) $ab + ec \sqcap ab + ec. \quad a + e, \sim f.$

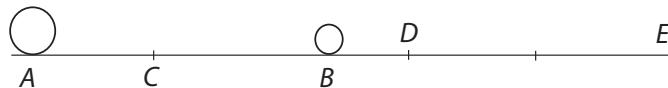
$$9 \quad \text{Am Rand: (9)} \quad \pm ab \pm ec \sqcap \pm ab \pm ec. \quad (a + e, \sim f) \text{ et } f \sqcap \frac{\pm ab \pm ec}{a + e}.$$

18 Am Rand: (10) $f \sqcap DE$. Directio^[a] ejus corporis celeritatem sequitur, cuius signum in ipsius f valore praevalet, fere ut in Methodo tangentium.^[b]

[a] Directio (1) in ea (2) | in streicht Hrsg. | ejus L [b] Methodo tangentium: Siehe etwa LSB VII, 5 N. 7, 8, 9, 10 und 14.

2 (8) erg. L 9 (9) erg. L 10 Prop. 13. (1) Soit (2) Si L 10 est erg. L 11 qu'estant (1) rencontrée (2) prolongée L 13f. uniforme, (1) et que deux corps (2) et que [...] corps L 14 s'estant (1) joints iront (2) joints ensemble iront (a) de (b) avec L 18 (10) erg. L

3-9 Prop. 12. [...] chocq: a.a.O., S. 60f. 7 vitesse: In der Vorlage quantité de movement. 10-15 Prop. 13. [...] ressort: a.a.O., S. 68. Zitat mit Auslassung.



[Fig. 4]

P r o p . 1 4 . Huitieme (jam adfuit debebat dici 9^{me}) principe de experiance. *Si un corps inébranslable à ressort a changé sa figure et s'est mis en ressort par le choc d'un corps dur[,] en se restituant et reprenant sa premiere figure, il redonnera à ce corps la même vitesse qu'il avoit immediatement avant le choc.*

5 P r o p . 1 5 . *Si deux corps à ressort se chocquent directement avec des vitesses reciproques à leurs poids, chacun de ces corps retournera en arriere avec sa premiere vitesse.*

C o n s e q u e n c e . Il s'ensuit que deux corps égaux ou inégaux estant pressez l'un contre l'autre, et mis en ressort, par quelque cause que ce soit, si la pression cesse tout 10 à coup, ils se repousseront l'un l'autre par [leurs] ressorts et en se repoussant chacun entre eux prendra une égale quantité de mouvement. Ce qui est toute la même chose comme si nous nous imaginions deux corps qui perdroient [leurs] vistesses s'ils estoient sans ressort, d'où vient qu'après le choc le ressort les separant fera tout autant qu'il fait en separant ceux qui sont venu avec des vistesses reciproques aux poids. C'est à dire il 15 donnera à chacun sa premiere vitesse, et par consequent la même quantité de mouvement, donc il donnera aussi la même quantité de mouvement à deux balles pressées simplement

7 Am Rand: Demonstratio prop. 15 hoc redit apud autorem, quod^[a] duo corpora Elaterii aequalis celeritatum ponderibus reciprocatur ictu perdunt motum concursus; et idem evenit ac si quodlibet eorum ostendisset corpus immobile et [inflexibile]^[b] quo casu sua celeritate rediret. (+ Hoc demonstrandum, idem evenire, quod autor non facit, idem inquam evenire, ac si singula ostendere inteligerentur corpus durum inflexible. [+])^[c]

[a] quod (1) duobus (2) duo *L* [b] inflexible *L ändert Hrsg.* [c] +) *erg. Hrsg.*

10 leur *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 11 *mouvement.* | Car leur forcer *streicht Hrsg.* | Ce qui *L* 12 leur *L ändert Hrsg.*

[Fig. 4]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 7. 1-4 Prop . 14. [...] choc: a.a.O., S. 73. 5-7 Prop . 15. [...] vitesse: a.a.O., S. 90. 8-S. 429.3 Consequence [...] la même: a.a.O., S. 94f. 11 Zur Variante *mouvement.* Ce qui: *forcer* ist abbrechendes Wort, möglicherweise für *forcement*.

l'une contre l'autre. Cette consequence aussi se peut juger veritable par un autre principe car: ils resisteront au ressort qui les separe en raison de leurs poids, et par consequent la quantité de mouvement sera la même. Mons. de Mariotte juge cette consequence probable simplement, mais elle me semble aussi demonstrative que l'autre; et même estre le principe [direct] pour demontrer l'autre.

5



[Fig. 5]

2^{de} consequence. *Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont recontres directement, partagent par le mouvement de ressort la vitesse respective de leur chocq.*

7 Am Rand: ^[a]Celeritas respectiva $d \sqcap \pm b \pm c$ est scilicet aut summa aut differentia ^[b] celeritatum absolutarum. Hoc non satis autori observatum. Vis Elaterii est ^[c] $\pm ab \pm ec$. Igitur cum ^[d] celeritas respectiva aut quantitas motus significant summam, vis Elaterii differentiam significabit et contra. Haec vis separatrix in duas partes secanda est, et erit $gl + g \frac{al}{e} \sqcap \pm ab \pm ec$ unde $g \sqcap \frac{\pm aeb \pm e^2 c}{al + el}$ et celeritas corporis a orta a reflexione seu β erit: $\beta \sqcap g \sqcap \pm aeb \pm e^2 c, \sim al + el$ et celeritas corporis e post reflexum

$\pm aeb \pm e^2 ac$
seu γ erit $\sqcap \frac{aeb \pm e^2 ac}{al + el}$ ponendo $l \sqcap 1$.

^[a] (1) Vis respectiva, $d \sqcap$ (2) Vis (3) Celeritas respectiva L ^[b] differentia (1) quantitatum (2) celeritatum L ^[c] est (1) $\pm ab \pm ec$ (2) $\pm ab \pm ec$ (3) $\pm ab \pm ec$ (4) $\pm ab \pm ec L$ ^[d] cum (1) vis (2) celeritas L

1-7 l'autre. (1) *Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont rencontrent directement partagent par le mouvement de ressort la vitesse respective de leur choc.* (2) Cette consequence [...] principe car (a) puisque (b) : ils resisteront [...] leur choc. L 5 direkte L ändert Hrsg.

3f. Mons. [...] simplement: a.a.O., S. 95. [Fig. 5]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 11. 6-S.428.14 2^{de} consequence [...] en repos: a.a.O., S. 96f. Zweites Zitat mit Auslassungen.

Car par la definition de la vitesse respective, c'est à dire avec la quelle deux corps s'approchent ou s'éloignent, si deux corps se rencontrent dans le point *C* de la ligne *AB*, avec les vitesses *AC*. *BC*, ou dans le point *D* ou *E* ou *F* de la même ligne, avec la vitesse *AD* et *BD*, [leurs] vitesses respectives seront toujours les mêmes. Or, *par la troisième proposition, l'impression du ressort* (puto agendum du choc) *qu'elles feront l'une sur l'autre sera la même, et par consequent elles prendront une force de ressort aussi prompte et aussi ferme que quand elles se rencontrent en C.* Mais en *C* elles partageront leur vitesse respective *AB*, selon la proportion reciproque de leurs poids, puisque la [boule] *A* prend la vitesse *AC*, et *B* la vitesse *BC*, [donc] au point *D* elles partageront de même leur vitesse respective. Car la vitesse respective est représentée par toute la ligne *AB* dont les partages [se] feront toujours de même en raison des poids, sans avoir égard aux raisons des vitesses du concours. Le même arrivera si au lieu du point *D* ou *C* nous prenions un autre *E* ou *F*, hors de la ligne quand [tous] deux vont de même sens, ou dans les points *A*. *B* quand un est en repos. [112 r°]

Diximus corpora Elatere praedita[,] si talia sint ut sine Elatere quiescerent[,] post concursum celeritatem respectivam dividere in duas absolutas in reciproca corporum ratione; per reflexionem. Nec referre quae corporum concurrentium celeritas absoluta fuerit. Cum celeritas respectiva sit quae ictus magnitudinem facit. Eaque occasione recte dixit Mariottus idem cogitandum de corporibus quibuslibet quae Elaterium quoddam a se invicem separare conatur, ut si pila quadam oneres exiguum [Tubum] octupli ponderis, octuplo tardius recedet Tormentum quam procedit pila. Sed et si nulla adsit pila, aer ipse nonnihil dilatatura se flammae resistet, tum quia corpus ut aer remis, tum quia Elasticus. De même dit il, la flamme d'une fusée *choquant l'air en [avant] avec impetuosité donne un mouvement en arrière au corps de la fusée, et si l'on suspend un vaisseau cylindrique*

12 *Am Rand:* Belle observation que les reflexions sont indépendantes des vitesses absolues du concours.

3 ou *F* erg. *L* 3f. avec (1) le point (2) la vitesse *L* 4 leur *L ändert Hrsg.* 5f. du (1) chocq, *qu'elles feront l'une (2) ressort [...] l'une L* 9 boule *L ändert Hrsg. nach Vorlage*
 9 dont *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 11 se erg. *Hrsg.* 12f. nous (1) prendrions (2) prenions
L 13 ligne (1). Ou dans (2) quand *L* 13 toux *L ändert Hrsg.* 15 si talia [...] quiescerent
erg. L 17 concurrentium (1) vis (2) celeritas *L* 18f. facit. (1) Sed hactenus locuti sumus de
 corpori (2) Eaque [...] corporibus *L* 20 Tubuum *L ändert Hrsg.* 21 et si (1) nullus adsit
 canon, (2) nulla adsit pila, *L* 23 arriere *L ändert Hrsg.*

plein d'eau, où l'on ait ajusté un peu plus haut que la base un petit tuyau oblique, l'eau qui jaillira par ce petit tuyau donnera un mouvement circulaire assez vaste à ce vaisseau par le choc de l'air (+ NB. mensurari hac ratione forte possit quantitas resistentiae aeris +), ou par le choc de l'eau si on le met dans un vaisseau plein d'eau sans qu'il touche au fonds. (+ NB. cela peut servir à mesurer les differences des resistences de l'air et de l'eau. [+])

P r o p . 1 6 . Si deux corps à ressort sont égaux et que l'un chocque directement l'autre en repos, ce dernier prendra la vitesse entiere de l'autre après le chocq, et le fera rester sans mouvement (+ das findet sich im spiel der birckentafeln +). Consequence. Si celuy qui est choqué est moindre en poids ils s'avanceront tous deux après le chocq et s'il est plus pesant, le corps chocquant retournera en arriere. L'appatissement dans les corps à ressorts se fait de même que dans les corps mols, mais [ils] se restituent. Les corps qui ont un ressort lent comme les ballons, (: scavoir dont l'appatissement et la restitution sont sensibles :) s'avancent un peu par le mouvement simple pendant l'appatissement et la restitution. Si une boule à ressort roule sur un plan, et choque une autre directement en repos du même poids et matiere elle ne perdra pas tout son mouvement[,] comme on le voit par l'experience dans les jeux de billard. Ce qui procede de ce qu'elle ne donne à l'autre boule que sa vitesse directe, mais pas son mouvement en rond, qu'elle conserve, ce qui la fait encore rouler et suivre l'autre, mais avec beaucoup moins de vitesse; le même arrivera quoique la boule qui chocque ne roule pas, si les deux boules ont un ressort imparfait; comme si elles sont de bois.

P r o p . 1 7 . Si deux boules à ressort égales se choquent avec des vitesses inégales elles feront échange de [leurs] vitesses. Cela se demonstre par la simple composition de deux mouvements[:] le reste du mouvement simple, en les considerant comme corps sans ressorts; et celuy du ressort. Car soyent deux Boules égales à ressort A et B, et [soit]

6 + erg. Hrsg. 12 mols, (1) seulement (2) mais $L = 12$ elles $L ändert$ Hrsg. 13f. dont (1) la restitution est visi (2) l'appatissement et la restitution (a) se font (b) sont sensibles $L = 16$ repos (1) d'un poids et (2) du même poids et $L = 23$ leur $L ändert$ Hrsg. nach Vorlage 24f. mouvements[:] (1) celuy du ressort, et celuy (2) . Celuy (3) le reste [...] du ressort. $L = 25$ à ressort (1) se chocquant avec des vitesses inégales, elles feront échange de leur vitesses (2) A et B, $L = 25$ soient $L ändert$ Hrsg. nach Vorlage

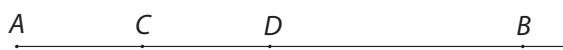
5 fonds: In der Vorlage fond. 7–9 P r o p . 1 6. [...] mouvement: a.a.O., S. 100.

9–11 Consequence [...] en arriere: a.a.O., S. 102f. Zitat mit Auslassungen.

11–15 L'appatissement [...] restitution: a.a.O., S. 103–105. 15–21 Si une [...] de bois: a.a.O., S. 105f. Zitat mit Auslassungen. 22f. P r o p . 1 7. [...] vitesses: a.a.O., S. 107.

25–S. 432.11 soyent [...] directions: a.a.O., S. 107f. Zitat mit Auslassungen.

C le point où elles se rencontrent avec les vitesses AC . BC inégales et soit $AD \sqcap BD$. Or si elles estoient sans ressort elles s'avanceroient ensemble après le choc avec une vitesse égale à la vitesse CD par la prop. 13^{me}, mais par la 2^{de} conséquence de la 15^{me} chacune d'elles prendra par le ressort une vitesse égale à la vitesse AD ou BD en se 5 séparant l'une de l'autre. Donc la boule B retournant en arrière avec la vitesse AD par le mouvement de ressort, et s'avancant avec la vitesse contraire CD par le mouvement simple, il ne luy restera que la vitesse AC . De même la boule A s'avancant avec la vitesse CD par le mouvement simple, et avec la vitesse BD par le mouvement de ressort, elle 10 ira avec une vitesse composée de ces deux, savoir BC par la 2. prop. et par consequent les boules feront échange de leurs vitesses. Il est aussi manifeste qu'elles feront échange de leurs directions. Le même se demonstre aisement en tout autre façon de concours.



[Fig. 6]

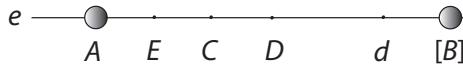
15 P r o p . 18 . Si deux boules dont l'une est triple de l'autre se choquent avec des vitesses égales et uniformes, la plus grande après le choc demeurera en repos et la moindre B retournera en arrière avec une vitesse double de celle qu'elle avoit avant le choc.

Il s'ensuit que si deux corps à ressort, inégaux se choquent directement avec des vitesses égales et que le poids du plus pesant soit plus que triple du poids de l'autre, ils 15 s'avanceront tous deux après le choc selon la direction du plus pesant, et que s'il est moins que triple[,] chacun de ces corps retournera en arrière.

20 P r o p . 19 . Si une ligne comme $[AB]$ est divisée au point C en la raison reciproque des poids des corps A et B , et aussi au point D selon la raison des vitesses avec lesquelles ils se choquent, c'est à dire que si BC est à CA comme le poids du corps A est au poids du corps B , et que AD soit à BD comme la vitesse du corps A , à la vitesse du corps B , et que CE soit faite égale à CD , la ligne EA sera la vitesse du corps A selon la direction de E vers A , et EB la vitesse du corps B selon la direction de E vers B après leur chocq 25 par la prop. 13. et 2^{de} conséquence de la prop. 15.

12 avec (1) une (2) des L 20 AC L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 6]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 10. 12-15 P r o p . 18. [...] choc: a.a.O., S. 112. Zitat mit Auslassungen. 16-19 Il s'ensuit [...] en arrière: a.a.O., S. 114.
20-26 P r o p . 19. [...] prop. 15: a.a.O., S. 115f.



[Fig. 7]

Prop. 20. Si deux corps à [ressort] se sont choqués directement, et qu'ils se choquent une seconde fois, avec les vistesses acquises par le premier chocq, ils reprendront après le second chocq la même vitesse propre ou le repos, que chacun avoit avant le premier chocq. N'importe si les corps sont égaux ou inégaux, item si tous deux sont en mouvement, ou si l'un est en repos.

5

Prop. 21. Si deux corps à ressort (égaux ou inégaux) se choquent directement avec des vitesses (égales ou inégalles) ils se sépareront après le chocq avec la même vitesse respective, avec laquelle ils se sont rencontréz. Par ce que la vitesse respective produite par la force des ressorts est toujours la même avec celle qui a produit le ressort.

Prop. 22. Si un corps à ressort chocque directement un autre corps à ressort, 10 soit que le corps chocqué soit en repos, soit qu'il s'avance de même part que l'autre selon une même ligne de direction, la somme des quantitez de mouvement de deux ensemble après le choc sera la même, qu'avant le chocq, s'ils s'avancent tous deux ou si celuy qui a chocqué demeure sans mouvement; mais si ce dernier corps retourne en arrière, la quantité de mouvement de celuy qui s'avance sera plus grande, que celle qu'avoit le 15 corps, qui s'est meu seul, ou les deux meus de même part avant le chocq; et l'excès sera égal à la quantité de mouvement de celuy qui retourne en arrière.

Prop. 23. Si deux corps inégaux à ressort se chocquent directement avec des vistesses contraires non reciproques à leurs poids, et qu'ils s'avancent tous deux, ou que l'un d'eux demeure en repos après le chocq, la somme de [leurs] quantités de mouvement 20 après le chocq, sera égale à la difference de [celles] qu'ils avoient avant le chocq. Mais si les deux corps retournent en arrière après s'estre chocquez, la somme de [leurs] quantités

1 ressorts L ändert Hrsg. 4 chocq. (1) La même (2) N'importe L 5 ou si (1) quelques uns (2) l'un L 9 qui (1) est produite par les ressorts (2) a produit le ressort. L 20 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage 21 celle L ändert Hrsg. nach Vorlage 22 s'estre (1) chocqués (2) chocquez, L 22 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 7]: Fehlende Bezeichnung nach Vorlage ergänzt. Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 13. 1-5 Prop. 20. [...] repos: a.a.O., S. 122. 6-9 Prop. 21. [...] ressort: a.a.O., S. 126f. 9 le ressort: In der Vorlage les ressorts. 10-17 Prop. 22. [...] en arrière: a.a.O., S. 128f. 18-S. 434.2 Prop. 23. [...] le moins: a.a.O., S. 131f.

de mouvement sera plus grande que cette difference, et l'excès sera égal au double de la quantité [de mouvement] de celuy à qui il en reste le moins.

5 Prop. 24. *Si le poids d'un corps à ressort est triple, ou moins que triple du poids d'un autre corps à ressort moindre, et qu'ils se chocquent avec des vitesses égales, la somme de leurs quantités de mouvement après le chocq sera moindre qu'avant le chocq, et la difference sera égale au carré de la différence du poids de deux corps si leur vitesse respective est exprimée par la somme de leurs poids.*

10 Prop. 25. *S'il y a deux corps inégaux à ressort, A et B, et que le moindre B estant en repos, soit choqué directement par le plus pesant, avec une vitesse, dont les degrés [soient] exprimés par le nombre qui exprime la somme des poids des deux corps, le corps B après le chocq aura une vitesse dont les degrés seront exprimés par un nombre double du nombre du plus grand poids, et les degrés de vitesse que le corps A perdra seront exprimés par le double du nombre du moindre poids. [112 v°]*

15 Prop. 26. *S'il y a deux corps inégaux à ressort A et B, et que le plus pesant A estant en repos soit chocqué par le plus léger avec une vitesse dont les degrés soient exprimés par le nombre qui exprime la somme des poids des deux corps: le corps A après le chocq aura une quantité de mouvement double de celle du corps B avant le chocq diminuée du carré du nombre, qui exprime le poids du corps B, et les degrés de vitesse que le corps B perdra seront exprimés par le double du nombre qui exprime son poids.*

20 On voit par là, et par la précédente, et il est aisément démontré universellement que lorsque les poids demeurent les mêmes quelque soit le corps qui chocque[,] sa vitesse restante est toujours la même, et la quantité de mouvement du corps chocqué est aussi la même. La seule différence est que la vitesse qui reste au plus grand corps est en avant, et celle qui reste au moindre en arrière.

25 Première conséquence: Il suit des deux propositions précédentes que le corps chocqué prend autant de vitesse et de quantité de mouvement par le mouvement simple, que par le mouvement de ressort.

2 de mouvement erg. Hrsg. nach Vorlage 6 et la difference | du corps gestr. | sera L 7 leurs | propres gestr. | poids L 10 soit L ändert Hrsg. nach Vorlage 18 diminuée du (1) nombre (2) carré du nombre, L 20 le erg. L 24 moindre | est gestr. | en arrière. L

3–7 Prop. 24. [...] poids: a.a.O., S. 137. 8–13 Prop. 25. [...] poids: a.a.O., S. 142f.

14–19 Prop. 26. [...] poids: a.a.O., S. 146. 20–24 On voit [...] en arrière: a.a.O., S. 150f. Zitat mit Auslassung. 25–27 Première [...] ressort: a.a.O., S. 151.

2^{de} consequence, il s'ensuit aussi, que si l'on prend deux corps inégaux à ressort de tel poids qu'on voudra, et que l'un des deux estant en repos, soit chocqué par l'autre directement, avec une vitesse égale au nombre de la somme de leurs poids, la somme de leurs vitesses après le chocq, sera triple de cette première vitesse, moins quatre fois le nombre du moindre poids, si c'est le moindre corps qui soit en repos; et si c'est le plus grand, la somme de leurs quantitez de mouvement après le chocque sera triple de la quantité de mouvement du moindre corps avant le chocq, moins 4 fois le carré du nombre du moindre poids.

Supposons que le corps A pese 100,000 onces, et le corps B une once, or si c'est le moindre corps qui chocque[,] sa vitesse première sera 100,001 et la quantité de mouvement du corps chocqué sera 200,000 et celle qui restera dans le moindre corps sera 99999, dont la somme sera triple de la première quantité de mouvement du moindre corps, à scavoir 10,000, moins 4, c'est à dire quatre fois le carré de l'unité qui marque le moindre poids. Mais si le moindre corps est en repos[,] sa vitesse après le chocq sera 200,000, et celle de l'autre, 99999, dont la somme est aussi 3ple moins 4 de 100001.

On voit par cet exemple qu'on peut tellement augmenter l'inégalité des poids de ces corps, que la somme de leurs quantitez de mouvement ou de leurs vitesses après le chocq sera triple de la première, moins une de ses parties plus [petite] qu'aucune qu'on puisse dire.

Cette seconde consequence doit passer pour un paraadoxe assez surprenant. Car comment un corps peut il donner une plus grande vitesse ou une plus grande quantité de mouvement à un autre corps, que celle qu'il a, et conserver la sienne presque tout[!] entiere? Mais cette merveille procede de deux règles de la nature expliquées dans la proposition 5^{me} et dans la prop. troisième[,] scavoir que l'impression mutuelle de deux corps l'un sur l'autre est toujours la même, quand la vitesse respective avec laquelle ils se rencontrent directement est la même, et quand ils se font mis en ressort, par leur chocq,

13 Über 10,000: \mathfrak{A}

15 Am Rand: NB.

6 grand, (1) ce sera (2) la somme [...] sera L 16 exemple (1) que l (2) qu'on L 18 petites L ändert Hrsg. nach Vorlage

1-8 2^{de} consequence [...] poids: a.a.O., S. 151f. 9-S. 436.19 Supposons [...] de l'air: a.a.O., S. 152-157. Zitat mit Auslassungen. 13 10,000: So auch in der Vorlage. Eigentlich sollte es 100,001 heißen.

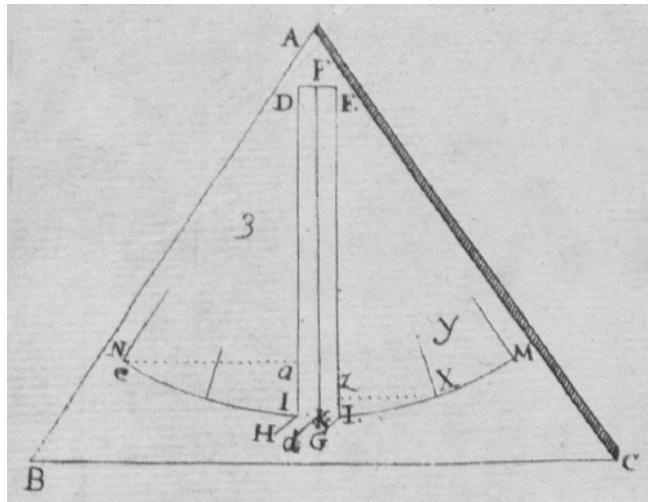
ils partagent leur vitesse respective en raison reciproque de leurs poids, ce qui fait que quand c'est le plus grand corps qui chocque[,] les vitesses sont augmentées et les quantitez de mouvement demeurent égales; et quand c'est le moindre corps[,] les quantitez de mouvement sont augmentées et la somme des vitesses demeure égale.

5 *Pour faire voir par l'experience qu'un petit corps chocqué par un plus grand reçoit presque le double de sa vitesse, il faut suspendre deux boules d'ivoire fort inégales en poids, comme par exemple si [l'une] pese 4 gros, il faut que l'autre en pese 80; elevez la plus grosse G jusqu'à 84 degrés, afin d'avoir une vitesse respective égale au nombre qui exprime la somme des poids, laissez aller cette boule contre l'autre en sorte qu'elle la chocque directement, et vous verrez que la petite boule ira de telle force, qu'elle fera deux ou trois tours à l'entour des deux clouds si elle ne rencontre rien. Or par ce qui a été dit, elle doit recevoir une vitesse double de celle qui la feroit remonter par un arc de cercle de 84 degrés, ou qui la feroit éléver perpendiculairement à environ 40 pouces de hauteur, si les filets de suspension sont de 4 pieds, et par consequent elle remonteroit à environ 13 pieds de bas en haut par cette vitesse double, par la 2^{de} supposition; donc elle remonteroit plus haut, que le diamètre entier du cercle du pendule; mais estant retenue par le filet, qui l'empêche de monter plus haut que 8 pieds, elle employera en rond le reste de sa vitesse, qui lui fera faire deux ou 3 tours à l'entour des deux clouds, nonobstant la resistance de l'air.*

20 *3^{me} consequence. Il suit aussi de ces deux propositions, que si deux corps à ressort sont fort inégaux en poids, ils peuvent se rencontrer directement de telle sorte que leurs secondes quantitez de mouvement ou leurs secondes vitesses ne seront à fort peu près, que le tiers des premières. C'est à dire qu'il se perdra à fort peu près les deux tiers de leurs vitesses ou de leurs quantitez de mouvement par le chocq. Car si les deux corps A et B cy dessus se chocquent une seconde fois avec les vitesses acquises par le premier chocq, il n'en restera qu'un seul en mouvement après le [seconde] chocq par la 20^{me} prop. et il reprendra la même vitesse et la même quantité de mouvement qu'il avoit avant le premier chocq. Donc comme le premier chocq l'a fait tripler, de même le second diminuera des 2 tiers la quantité de mouvement.*

6 *suspendre* | presque streicht Hrsg. | deux L 7 *par exemple erg. L* 7 *l'un L ändert Hrsg.*
 nach Vorlage 8 *degrez, | adjoutant 54 degréz à l'arc LM, gestr. | afin L* 11f. *qui (1) est (2)*
a esté L 13 *environ (1) 80 (2) 40 L* 26 *seconde erg. Hrsg. nach Vorlage*

7 *par exemple: Siehe die Abbildung [Fig. 8].* 13 *84: In der Vorlage quatre vingts.*
 20–29 *3^{me} [...] mouvement: a.a.O., S. 157f. Zitat mit Auslassungen.* 25 *cy dessus: Siehe oben,*
S. 434.



[Fig. 8; erg. Hrsg. nach Mariotte]

[Teil 2]

Quaecunque hactenus dicta sunt, demonstrari fere possunt ex principiis duobus, quorum unum est: Vires corporum esse in composita ratione celeritatum et magnitudinum, alterum[:] corpora reflectentia eadem vi sezungi qua concurrere. Quae duo principia velut experimentis explorata sumi possunt, etsi habeant demonstrationes suas; primum ex natura systematis, 2^{dum} ex Elaterii natura. 5

Caeterum quae verbis lineisve expressa sunt ea longe simplicius promptiusque ad usum symbolis exhibentur. Hoc enim facto nullo negotio definiuntur, quae alioquin vix ambagibus multis demonstrari possunt.

Itaque quoniam non nisi cum duobus corporibus nobis negotium est, appellemus, 10 unum *a*, alterum *e*. Celeritatem corporis *a*, appellemus *b*, et celeritatem corporis *e*, appellemus *c*. Vis corporis *a* erit $\square ab$, et vis corporis *e*, erit ec . Celeritas respectiva corporum,

3 corporum erg. *L* 3 rationale (1) magnitudinum co (2) ex celeritatibus et magnitudinibus corporum agentium (3) ex rationibus celeritatum et magnitudinum (4) celeritatum et magnitudinum, *L* 4 eadem (1) celeritate sezungi qua (a) convenere (b) concurrere (2) vi sezungi qua concurre. *L* 4f. velut (1) phenomena (2) experimentis explorata *L* 5f. suas; (1) alterum ex natura Elaterii, pr (2) primum [...] Elaterii natura. *L* 7f. ea (1) facilis (2) longe [...] usum *L*

[Fig. 8]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3.

qua ad se invicem accedunt, vel a se invicem recedunt, quodammodo fiet ex absolutis. Pone enim corpora sibi occurrere, *A* et *B*, in puncto *C*. 

Utique manifestum est si fingamus hominem insistere corpori *A*, ei corpus *A* immobile appariturum, et *B* solum accedere ad ipsum celeritate quae sit ut *AB*[.] sin ponamus 5 corpus *B* praecedere et corpus *A* insequi, et punctum assecutionis esse in (*C*). Fingamus iterum hominem esse in corpore *B*, qui oculos in nil nisi in corpus *A* [defixos] habeat, aut in plano per omnia simili, velut glacie perfecte polita, quoque oculi acies extenditur diffusa, constitutum esse, perinde utique ipsi erit, ac si *B* fuisset initio in *C*, ac proinde celeritas respectiva erit eo casu [*AC*].

10 Sed jam video hoc non procedere, ita enim etiam priore casu linea *AC* repraesentabit vim respectivam, et alia atque alia ejus quantitas erit, prout hanc vel illam ut immobilem eliges. Nam si in corpore *A(B)* constitutum ponas et corpus [113 r°] *A(B)* proinde immobile fingas, statimque constitutum in *C*, utique tempore accessionis a corpore *B(A)* percurri apparebit spatium *BC*. Verum si aliter fiat fictio, nimirum, corpus *B* immobile 15 esse in loco *B*, perinde ac si totus reliquus mundus ad ipsum referendus esset, tunc tempore accessionis a corpore *A* percurretur spatium *AB*, celeritate scilicet, quae sit ad propriam ejus ut *AB* est ad *AC*. Eodem modo de *BC*. Idemque est si intelligas punctum adhiberi (*C*) extra lineam *AB*, pro puncto *C*. Maneat ergo celeritatem respectivam exprimi ad absolutas, ratione distantiae corporum *AB*, ad ipsas *AC*, vel *BC*, vel *A(C)* vel *B(C)*. Quod si ergo celeritatem respectivam appellemus *r*, erit $r \sqcap + b + c$, vel $r \sqcap + b - c$, 20 vel $r \sqcap - b + c$, sive $\underline{r} \sqcap (\alpha\alpha\omega)b(\alpha\omega\alpha)c$ eritque $\underline{b} \sqcap (\alpha\alpha\omega)r(\omega\alpha\alpha)c$, et $\underline{c} \sqcap (\alpha\omega\alpha)r(\omega\alpha\alpha)b$. Quod si placet characteribus ita exprimi potest: $\underline{r} \sqcap \pm b \pm c$, $\underline{b} \sqcap + r - c$, vel $\pm r \pm c$,

$\begin{array}{c} + \\ - \end{array}$ $\begin{array}{c} + \\ + \end{array}$

1f. recedunt, (1) erit, summa vel differentia absolutarum, nempe $\pm ab \pm ec$. 

(a) Erit celeritas respectiva *AB* (b) Pone enim celeritates absolutas esse *AC*, *BC*, erit (2) quodammodo fiet ex (a) respectivis (b) absolutis. Pone enim *L* 6 defixum *L ändert Hrsg.* 7 velut (1) aqua (2) glacie perfecte polita | polita *streicht Hrsg.* |, quoque *L* 9 *A(C)* *L ändert Hrsg.* 10 linea *AC* (1) erit (2) repraesentabit *L* 12 eliges. (1) Si (2) Nam si *L* 12 corpore (1) *A* (2) *ADE* (3) *ATE* (4) *A(B)* *L* 12 corpus (1) *A* (2) *A(B)* *L* 13 utique | utique *streicht Hrsg.* | tempore *L* 13 accessionis a (1) recta *B* (2) corpore (a) *B* (b) *B(A)* *L* 14 spatium *BC*. (1) Contra si *B* pon (2) Verum [...] corpus *B* *L* 14f. immobile (1) manere (*AC*) (2) | (*AC*) *streicht Hrsg.* | esse *L* 16f. scilicet, (1) quanta est *AC* (2) quae [...] ad *AC*. *L* 18 ergo (1) vim (2) celeritatem *L* 19 ipsas (1) *AB*, vel (2) *AC*, vel *BC*, *L*

vel quia $r \sqcap +b +c$, erit $b \sqcap +r -c$, sive $b \sqcap +\#r \pm c$, sed quia relatio apparere debet, erit potius $b \sqcap +\#r \pm c$.

Ac proinde reformanda nonnihil notatio est: nimirum pro $\#$ faciemus $\#$ vel ita \pm , vel etiam ita \pm pro $(\alpha\alpha\omega)$ et pro $(\alpha\omega\alpha)$ fiet: \pm . Quae naturalissima omnium haud dubie notatio est. Itaque ponendo: $r \sqcap \pm b \pm c$, erit $b \sqcap \pm r \pm c$ et $c \sqcap \pm r \pm b$. Sed et utile forte erit summam differentiamque distingui, et fiet: $r \sqcap \pm b \pm c$, unde $b \sqcap \pm r \pm c$. vel $b \sqcap \pm r \pm c$ et $c \sqcap \pm r \pm [b]$. Quod si velimus totam formulam signo afficere, aut certam ejus partem, fiet, v.g. $r \sqcap \overline{(sd) b + c}$, sed signum ejusmodi cum sit instar signi radicalis incapax est partium divulsionis: nisi aliunde ratiocineris. Nimirum perinde est ac si dicas esse $\sqrt{b^2 \pm 2bc + c^2}$, nam differentia seu $\overline{(d) b + c}$ est $\sqcap [\sqrt{b^2 - 2bc + c^2}]$. Caeterum posito $r \sqcap \overline{(sd) b + c}$ erit 10 $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$ et $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$. Sed cum haec signa ut dixi intractabilia sint, nisi quatenus in alia resolvuntur, rectius ex Analyси ablegabuntur.

Redeamus ergo ad rem nostram, scilicet: $r \sqcap \pm b \pm c$. $b \sqcap \pm r \pm c$. $c \sqcap \pm r \pm b$. Quodsi compendii causa faciamus semper majorem celeritatem esse b , minorem semper esse c , fiet: $r \sqcap b \pm c$. adeoque $b \sqcap r \pm c$ et $c \sqcap r \pm b$. 15

P r o p . [6] . Dicitur quantitates motus corporum directe sibi occurrentium aequales, post concursum quiescere si Elaterium absit. $ab \sqcap ec$. Ergo $ab - ec \sqcap 0l$. Jam $\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$. Ergo $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$. Est autem f celeritas summae corporum post concursum.

6 $b \sqcap \pm r \pm c$. (1) quod significat b esse (2) vel $b \sqcap \pm r \pm c$ L 7 c L ändert Hrsg. 9 esse
(1) Rq ex (2) $\sqrt{b^2 \pm 2bc + c^2}$, L 10 $b^2 - 2bc + c^2$ L ändert Hrsg. 11 $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$ (1) et

$c \sqcap \overline{(-ds) r + b}$. Sed ne sic quidem res perfecte exprimitur, neque enim apparent, in C cum dicitur esse ds , an sit $\pm r \pm b$ an sit $\pm r \pm b$. Imo dicendum est \pm (2) et $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$. L 11 ds L ändert Hrsg.

16 5 L ändert Hrsg. 16 Dicitur (1) si ductu (2) quantitates L 18 $\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$. (1) Ergo $f \sqcap 0$ (2) Ergo $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$. L

Ea ergo celeritas nulla est, ergo corpora quiescent. Separandi autem hoc loco ratio nulla est. Si $ab \sqcap ec$. erit $\frac{a}{e} \sqcap \frac{c}{b}$, vel $\frac{a}{c} \sqcap \frac{e}{b}$.

$$\text{Prop. 7. } \frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{[e]}.$$

$$\text{Prop. 8. } \frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}.$$

$$5 \quad \text{Prop. 9. } \frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \sim \frac{b}{c}.$$

$$\text{Prop. 10. } +ab \neq e0 \sqcap +ab.$$

$$\text{Prop. 11. } ab + ec \sqcap a + e, \sim f \\ \text{Prop. 12. } \neq ab [\pm] ec \sqcap a + e, \sim f \quad \left. \right\} \text{ Ergo } \frac{\neq ab \neq ec}{a + e} \sqcap f. \text{ Prop. 13.}$$

10 Quaecunque ergo de concursu directo id est in eadem linea recta corporum, simpliciter dici possunt, ea huc redire manifestum est consistentia eorum non considerata. Evidem in vacuo, nihil refert cui duorum tribus motum. At in systemate, seu motu generali ad uniformitatem, motus non a corporum relatione inter se, sed ad sistema aestimandus est.

15 Hactenus corpora concurrentia aestimavimus nulla habita ratione constitutionis ipsorummet. Videamus quid eveniat, si corpora concurrentia sint Elastica, id est flexibilia ad ictum, sed postea in priorem figuram se restituentia. Itaque si corpus Elasticum incurrat in immobile et inflexible, flexio ejus tanta erit, quantus est ictus. Restitutio quoque Elaterii tanta est quanta fuit flexio, sive ictus. Ictus autem tantus est quanta est vis conjunctionis. Vis autem conjunctionis pendet ex celeritate ejus, seu parvitate temporis quo corpora distantiae datae sese attingunt. Nihil ergo refert quis sit cuilibet motus se-

1f. quiescent. (1) Sane etsi separarentur, aliquis summae (a) concursus (b) intelligi posset motus (2) Separandi [...] nulla est. L 3 b L ändert Hrsg. 9 ≠ L ändert Hrsg. 11 est (1) Elaterio

(a) aucte (b) eorum (2) consistentia eorum L 18f. quoque (1) tanta (2) seu (3) Elaterii tanta L 19 fuit (1) ictus; (2) flexio, sive ictus. L 19f. quanta est (1) celeritas conjunctio (2) vis conjunctionis. L

3 Prop. 7: a.a.O., S. 45.

4 Prop. 8: a.a.O., S. 46.

5 Prop. 9: a.a.O., S. 47.

6 Prop. 10: a.a.O., S. 48f.

7 Prop. 11: a.a.O., S. 56f.

8 Prop. 13: a.a.O., S. 68.

9 Prop. 12: a.a.O., S. 60f.

paratim; cum possis pro arbitrio attribuere sive attingere quem velis, ictu salvo, modo eadem servetur appropinquandi celeritas. Verum quantitas ictus utique non potest a sola aestimari celeritate; sed et a corporis ictum infligentis magnitudine. Itaque videndum est an utriusque corporis concurrentis, an alterutrius, et cuius magnitudo ducenda sit in celeritatem. Quod miror a Mariotto non inquisitum. Ajo igitur quantitatem corporis mole minoris spectandam. Nam ponamus pilam ferream [mediocrem,] verbi gratia unius unciae, incurrere in pilam ferream centum librarum, utique non impinget majore vi, quam in pilam librae unius; quare vicissim pila 100 librarum non majorem infliget ictum pilae unius unciae, quam pila unius librae inflixisset ipsi. Ob causam quam dixi[:] quod non refert ad ictum, utrum icentium moveatur, ego ad murum, an murus ad me. Jam ictus 10 quem pila unius unciae inflixit pilae 100 librarum fit ex ductu ponderis in celeritatem motus, seu ex composita ponderum et celeritatum ratione. Ergo ictus duorum corporum aestimandus ex facto celeritatis respectivae in pondus corporis minoris. Porro ut ictus faciat elaterium, necesse est esse alicujus celeritatis notabilis. Cujus rei in abdito causa est, quam denique hanc reperio.

5

Considerandum est exemplum, si motu mediocri pila incurrat pilae, utraque procedet, si forti sola anterior abscedet, posterior se [113 v°] in locum ejus collocabit. Videmus hoc in ludo Tabulae ligneae, in qua cylindri quidam ferrei erecti basium levigatarum sibi incurront. Nam pro ratione qua vim moderamur nunc cylinder meus cylindrum in inimici loco pellens, ejus loco succedit, nunc cum ipso progreditur. Et experiendum est, an si fortissimus sit ictus, ut si alter cylindrorum arcu exploso agatur, fieri aliquando possit ut uterque procedat. Quod puto. Ratio haec est: omne corpus pro ratione magnitudinis suae motui resistit, medii causa (: quod praeter aerem, et planum insistens aliud superest. :)

15

1 velis, (1) pro (2) ictus v (3) ictu salvo, L 2 celeritas. (1) Sed illud adjectum (2) Verum quantitas L 3–5 magnitudine. (1) Quod (2) Itaque [...] Quod L 6 ponamus (1) duo corpora alterum maximum, alterum minimum (2) corpus mediocre (3) pilam ferream | mediocre ändert Hrsg. | L 6f. unciae, (1) impingere in massam (2) incurrere in pilam L 7f. non (1) inde resiliet majore vi, quam si in massam impingessem librarum (2) impinget [...] librae L 8 vicissim (1) massa cent (2) pila 100 L 8f. ictum (1) massae unius (2) pilae unius (a) librae (b) unciae, L 9f. ipsi. (1) Jam ictus quem pila unius unciae infligit pilae centum lib (2) Ob causam [...] quod non (a) est (b) refert ad ictum, L 11 librarum (1) factus (2) fit L 12f. ictus (1) quem corpus (2) duorum corporum (a) fit ex composita (b) aestimandus ex facto L 13 in (1) magnitudinem ponderis minoris (2) pondus corporis minoris. (a) Illud po (b) Porro L 15f. reperio. (1) Quod corpora ictu (2) Considerandum est L 17 sola (1) posterior (2) anterior abscedet, posterior L 18 quidam (1) erecti et (2) ferrei erecti L 20f. progreditur. (1) Et si fortissimus sit ictus (2) Et experiendum [...] ictus, L 23 causa (: (1) quod aer (2) quod praeter aerem, L

Porro si tardus admodum sit motus resistentia illa contra motum, nullius est momenti, itaque procedit corpus impulsum sine resistentia, neque fit ictus, sive Elater (: neque NB sonus notabilis. :) At cum ictus est vehemens corpus percussum plurimum resistit, ut videmus aquam resistere celeri divisioni. Unde fit ut minor sit resistentia Elaterii. Unde 5 ictu fit Elater clarus et accuratus: Elaterium ictui forti minus resistit, at medii resistentia ictu crescente crescit. V.g. si currum ligatis rotis trahas senties crescere resistentiam crescente trahentis celeritate. Nisi tanta sit celeritas ut ipsa obstacula rumpere et planum laevigare possit, cum senticeta perrumpit. Itaque ictus denique tanta potest esse celeritas ut vim illam medii resistentiis plane tollat, superato scilicet obstante medii motu. 10 Resistentiam a medio, Gallis frottement recte appelles: *D e t r i m e n t u m m o t u s*, quod ipso contactu deteratur.

Porro cum corpus impingit in corpus immobile idem est, ac si in corpus ponderis infiniti impegisset, ideoque non nisi incurrentis aestimanda vis est, primum ergo ob simplicem concursum, fiet: $a0 - be$. Ponam autem a infinitum sive αl , fiet: $\frac{\alpha l \emptyset}{\emptyset} - be$. Potest 15 autem intelligi: $\alpha l \sqcap be$, qualiscunque enim ponatur αl , fiet semper a infinita, modo αl per 0 dividi intelligas. Tanta enim intelligitur esse resistentia, ut a sit cuilibet impingenti aequale[,] [quoad] sustinendum[:] nullum tamen eorum excedat, quoad reagendum. Fiet ergo $a0 - be \sqcap 0$ seu $a \sqcap \frac{be}{0}$. Ictus autem quantitas est be . Ergo et vis Elaterii, quae distribuetur in duo corpora ita ut utriusque aequalis detur quantitas motus. Nimirum corpori $\frac{be}{0}$, infinito dabitur vis t et corpori e vis s . Erit autem $\frac{b\emptyset t}{0} \sqcap \emptyset s$. Ergo $t \sqcap s \frac{0}{b} \sqcap 0$. 20 Ergo $\frac{bt}{0} \sqcap b$. Ergo $s \sqcap b$. Ergo $es \sqcap eb$. Ergo eadem erit celeritas corporis reflectentis quae fuit incurrentis, posito corpus excipiens esse immobile, et vel incurrens, vel excipiens vel utrumque esse Elasticum.

5f. at (1) medium ictui (2) medii resistentia ictu L 6 si (1) trabem in pla (2) currum L 7 ut (1) ipsum plan (2) ipsa [...] planum L 8 possit, (1) ut (2) cum L 10f. *m o t u s*, (1) a (a) detrime (b) detritu (2) quod [...] deteratur. L 17 quod ad L ändert Hrsg. 18f. quae (1) corpori infinitum (2) distribuetur in duo corpora (a) pro (b) ita ut L 19 motus (1); celeriori (2). Nimirum L 20f. $\frac{b\emptyset t}{0} \sqcap \emptyset s$ (1) et $t + s \sqcap (2)$. Ergo $t \sqcap s \frac{0}{b} \sqcap 0$. (a) Jam bs fiet \sqcap (b) Ergo $\frac{bt}{0} \sqcap b$. L 21f. quae (1) est (2) fuit L 22f. corpus (1) Elasticum esse quod in (2) excipiens [...] Elasticum. L

Veniamus ad prop. 15. Si duo corpora quorum celeritates ponderibus reciprocae concurrent, utrumque recurret velocitate priore. Pone $ab \sqcap ec$. Seu $ab - ec \sqcap 0$. Vis Elaterii erit $e, \sim b + c$, cuius dimidia pars: $e, \sim \frac{b + c}{2}$ quantitas motus per Elaterium cuilibet corpori dati; dividatur per e , fiet: $\frac{b + c}{2}$ celeritas corporis minoris[;] dividatur per a , fiet: $\frac{eb + ec}{2a}$ celeritas corporis majoris [*Text bricht ab.*]

2 Pone (1) $ab \sqcap cb$ (2) $ab \sqcap ec$. L

1 prop. 15: a.a.O., S. 90.

51. DE COHAESIONE

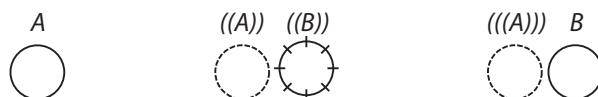
April 1675

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 139. 1 Bl. 4°. 3/4 S. auf Bl. 139 r°. Bl. 139 v° leer.
 Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.
 Cc 2, Nr. 943

5 [139 r°] April. 1675.

Si motus nil nisi relativum est, sequitur eosdem esse effectus concursuum sive corpora *A* et *B* concurrent in ((*A*))((*B*)), sive in (((*A*)))*B*. Id est nulla erit differentia inter effectus celeritatis absolutae ac respectivae; adeoque idem eveniet sive duo corpora aequalia *A* et *B* aequali celeritate in eadem recta sibi in medio itineris occurrant sive contra 10 uno ex illis quiescente, alterum dupla celeritate latum intelligatur. Quod experientiae contrarium est, nam si sint corpora Elaterio carentia priori modo quiescent ambo, posteriore servato ipsius *A* motu, *B* posterius cum eo abripetur. Sed et calculus ostendit in Elasticis, non tantum ictus a respectiva celeritate, seu appropinquatione ac collisione corporum, sed et ipsius absoluti motus habendam esse rationem. Nam alioquin Elastica 15 post concursum eodem resilirent modo, quaecunque fuisset celeritas alterutrius, modo eadem fuisset appropinquationis quantitas, quod experientiae adversatur. Si concursus motuum satis compositionibus explicari possent sequeretur corpus magnum aequa facile impelli ac parvum. Cum contra compertum sit, [eundem] esse non quidem gradum, attamen quantitatatem motus. Quae omnia probant corpora non seipsis sed circumfusae 20 materiae fluctibus ferri, ut fit in illis quae liquido innatant.



[Fig. 1]

6f. *A* et *B* | aequali celeritate *gestr.* | concurrent *L* 12f. ostendit (1), jungendos esse calculos duos impetus impressi (2) in Elasticis, *L* 16 fuisset (1) celeri (2) motus summa (3) appropinquationis quantitas, *L* 16 adversatur. (1) Celeritas corpori impellentis, communicatur (2) Si *L* 18f. sit, (1) eandem esse non quidem quantitatatem celeritatis, sed motus (2) eandem [...] motus *L* ändert Hrsg.

Funiculum ex arena necti per motum, sive Motum esse principium cohaesioneis in rebus duobus in primis experimentis appareat Magnete, et jactibus aquarum aliorumque fluidorum. Nam si chalybis scobem chartae inspersam magneti admoveas, senties pilos quasi quosdam formari ex promoto chartae, instar acicularum erinacei erigi. Ablato magnete rursus in pulverem concidunt. Unde facile judicari potest motu fieri eorum cohaesionem, quid enim aliud contribuat magnes. Quod attinet jactus aquarum, patet non nisi motu formari ex liquido solidi cuiusdam corporis imitationem. Et experimentum rei capi potest; manu perfora [vel] trajice sagitta aut lapide jactum aquae, eodem trajice ejusdem crassitie aquam quiescentem, senties minorem resistantiam in quiescente. Sed unum hic considerandum videtur, motum illum denique in liquido facere cohaesionem, qui est in 10 singulis liquidi partibus, modo sit conspirans, non qui in toto; unde si ponamus summa celeritate ferri navem, inque ea [vas] aqua plenum, quod motu navis quam maxime aequabili non agitetur, sed aspicientibus in navi quiescere appareat liquor intra vas. Utique credibile est, aquam ab eo qui manum immergere velit, nihilo facilius perforari posse, ac si quiescat napis. Idem esse puto, si ponamus extrinsecus aliquid incidere. Si aqua rapide 15 fluit utique difficulter separabitur, unde fit, ut etiam saxa a torrentibus asportentur. An autem idem eveniat toto vase celerrime abrepto quaestio est. Et videtur quod non. Ratio est quod qui manum immergit in fluvium rapidum impedit motum qui in vas motum in navi non obsistit motui napis. Ideo cohaesionem ex eo esse simpliciter quod alterum in alterius locum conatur, hodie dici non potest sed in rerum natura haec est causa, cur 20 omnia omnibus cohaereant, quia omnia conantur in omnem locum.

3 si (1) filamenta (2) chalybis *L* 3 chartae inspersam *erg. L* 3 senties (1) capillos (2) pilos
L 4 instar (1) erina (2) pili erinacei erigi (3) acicularum erinacei erigi. *L* 7 formari (1) ex
aere (2) ex liquido *L* 7 imitationem. (1) Idque (2) Et | motu corporum *gestr.* | experimentum *L*
8 manu perfora *erg. L* 8 vel *erg. Hrsg.* 12 inque ea (1) aquam in vase contineri (2) vase
aqua plenum, *L ändert Hrsg.* 13 aspicientibus (1) intra navem (2) in navi *L* 15 napis. (1)
Imo si ponamus (2) Idem esse puto, si ponamus *L* 16 etiam (1) lapides (2) saxa *L* 19 navi
(1) nihil (2) non *L*

52. DE ICTUUM QUANTITATE

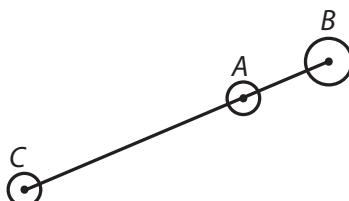
Mai 1675

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 126. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 126 r°. Bl. 126 v° leer.
Cc 2, Nr. 964 B

[126 r°] Maii 1675.

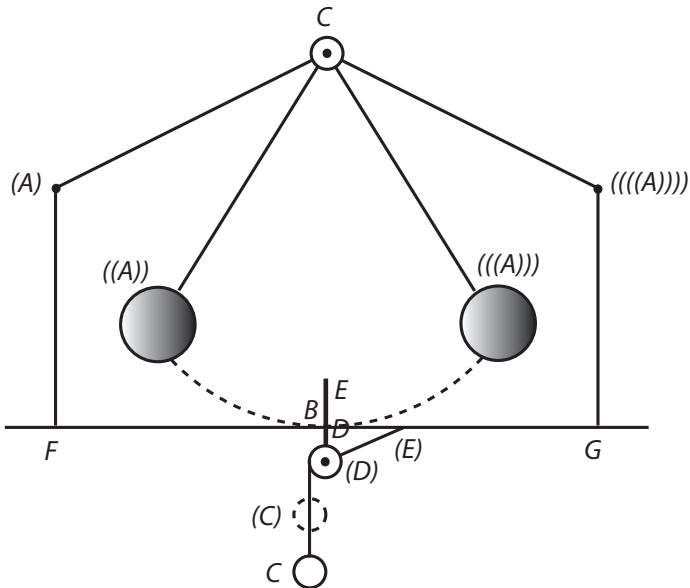
5 Les poids C , B estant en raison reciproque des distances AC , AB . Il y aura equilibre, cela est, bien connu par l'experience. Archimède pretend de le demonstrarer, il y avoit quelque chose à dire à la demonstration d'Archimède, mais Mons. Huguens à ce qu'on dit l'a corrigé. Galilaei et apres lui le Pere Pardies avoient formé d'autres façons de raisonner. Mais il me semble que tout cecy suppose ce qu'on appelle le centre de gravité. Au moins 10 le P. Pardies le suppose exprès. Sed quaecunque hujusmodi dicuntur de gravitatis centro supponunt legem naturae, quae efficiat, ut nihil agat corpus, nisi lucretur. An falli possit natura, ut lucretur impraesentiarum, plus autem perdat per consequentiam, (quod duarum virium complicatione fieri forte potest) alia quaestio est. Illud interea certum est, naturam quo agit momento, lucrari.



[Fig. 1]

15 Sit pondus A pendulum centro C quod ex puncto (A) cadens per ((A)). B . (((A))) tandem perveniat in punctum (((A)))) in itinere autem occurrentis cuidam obstaculo in B , quod sit DE , idque abigens in (D)(E) levet pondus C in locum (C). Quo facilior sit
13 complicatione (1) an fieri possit (2) fieri forte potest L

6 demonstrer,: ARCHIMEDES, *Planorum aequiponderantia*, Basel 1544, S. 125f. 8 corrigé.: Vgl. dazu das „Avertissement“ zu C. HUYGENS, *Travaux divers de statique et de dynamique de 1659 à 1666*, in: HO XVI, S. 331f. 8 raisonner.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 109-111 (GO VIII, S. 152-154). I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, S. 33-40.



[Fig. 2]

calculus, vim omnem ponderis A , reducamus in punctum, quod sit ejus centrum gravitatis ejusque ponderis in punctum reducti vim, appellemus v . Ponatur vis descensu quaesita componi ex vi v ducta in tempus t quia quolibet temporis momento nova vis impressa est, adeoque vis quaesita, seu percussione vis, p erit vt , seu $ap \sqcap vt$.

Considerandum hic est aliquid, quod omiseram nempe non tantum eo motu elevari pondus C in locum (C) sed et altius elevari nonnihil, ipso impetu ex duratione motus concepto.

Et ponendo pondus C aequale ponderi F . necessario recta $C(C)$ erit differentia inter rectas $(A)F$ et $((((A))))G$. Si vero sint inaequalia, erit $(A)F - ((((A))))G$ ad $C(C)$ reciproce ut pondus C ad pondus A . Nam si ope vectis aut Trochleae connecti intelligantur pondera (C) et $((((A))))$ patet tunc descensu ponderis (C) ad C effici posse, ut elevetur $((((A))))$ donec fiat aequa altum ipsi (A) .

2 appellemus v . (1) quo in numerum impetuum seu in rectam AF , in cujus (2) Ponatur L
2f. quaesita (1) esse (2) componi L 8 Et (1) in quantum (2) ponendo L 9 erit | pondus
gestr. | $(A)F L$ 11 intelligantur (1) puncta C et (2) pondera (C) et L

Sed ex his nondum scitur dato pondere AF , et tempore lapsus, et recta $[(A)F]$, seu lapsus altitudine, datoque pondere C quanta debeat esse recta $C(C)$ et quantum tempus quo percurritur.

Si non pondus elevandum, sed elaterium tendendum sit, eodem res modo aestimanda est, nimirum elaterii illius tensioni aequabitur elevatio ponderis tanta, in quantam disploso elaterio ponderis attolli potest. Et hoc aestimationis modo poterimus Elateria ponderibus aequiparare, et Centra gravitatis hic quoque concipere.

Si in figura nostra celeri motu transeat pondus A . pondus C paucō tempore elevabit ad magnam altitudinem, ideoque ut fit pendulo assurgente, parum etiam ictus ipsi infligetur, quia ictus temporibus aestimandi sunt.

Sed contra non videtur ictus temporibus aestimandos, alioqui, corpora celerius ascendentia, non ideo plures acciperent ictus contrarios. Itaque exacte loquendo considerandus ictuum numerus, et quantitas, quantitas tum a magnitudine corpus, tum a gradu celeritatis aestimatur.

1f. scitur (1) data celeritate ponderis (2) data vi et altitudine (a) po (b) lapsus (3) dato pondere AF , et tempore lapsus, et recta AF , seu lapsus altitudine, L ändert Hrsg. 6f. poterimus (1) definire (2) Elateria ponderibus aequiparare L 8 pondus A . | ipse gestr. | pondus C L

IV. METEOROLOGICA

53. AUS UND ZU FRANCESCO TRAVAGINI, PHYSICA DISQUISITIO [Anfang 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus F. TRAVAGINI, *Super observationibus a se factis tempore ultimorum terraemotuum, ac potissimum Ragusiani physica disquisitio*, Venedig 1673: LH XXXV 14, 2 Bl. 53. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 53 r°. Bl. 53 v° leer. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 509

5

Datierungsgründe: Leibniz benutzt eine 1673 in Venedig erschienene Ausgabe von Travaginis *Physica disquisitio* (Erstausgabe: Leiden 1669). Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Anfang 1674 bis Anfang 1675 belegt.

[53 r°] *Francesci Travagini super observationibus a se factis tempore ultimorum terrae motuum ac potissimum [Ragusiani], physica disquisitio, seu gyri terrae diurni indicium.* 10 Juxta exemplar Venetiis impressum. 1673. 4°. Inscripsit Haberto Mommor tempore novissimo terrae motus omnes erant persuasi aliqua vertigine et credebant motum esse in suo capite, qui erat in terra ipsa.

Anno 1667. 6 April. hora 13. circiter contigit terrae motus qui Ragusium diruit. Versabar tunc Venetiis ac forte illo momento quiete agebam in Musaeo meo, quo fac- 15 tum, ut nec primus ejus impetus me latuerit. Quo facto statim aperui fenestras, ne quae circumstantiae fugerent diligentiam meam, ac praecipue earum, quae mihi magnum veritatis indicium fecerant. Fuit is ille qui contigit in Aemilia vulgo Romagna Anno 1661. 22 April. post meridiem. *Observavi primo terram tunc moveri ac ferri tranquillissime multiplicatis vibrationibus ab occidente ad orientem ac reciproce ab oriente ad occidentem, ita* 20

10 *Ragusini L ändert Hrsg. nach Vorlage*

10 *indicium.:* F. TRAVAGINI, *Physica disquisitio*, Leiden 1669, S. 1. 16 *latuerit.:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1. 17 *earum,:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1. 18f. 22 April: Das Erdbeben in der Romagna hatte eigentlich am 22. März 1661 stattgefunden.

ut vix bene me regerem sed quasi titubarem prorsus ut qui in cymba stans *subito improviso aliquo motu dejicitur a pacifico tenore, quo antea immotae similis dilabebatur. Caeterum nullam tunc sensi terrae successionem, quia scilicet ipsa recedens a suo centro vel me, vel domos circumstantes in altum succuteret, nec ullus fuit hic Venetiis qui talem motum notaverit.*

Secundo observavi, atque ab aliis omnibus a quibus inquisivi, video confirmatum, canales omnes, quos hic Venetiis plurimos habemus, ab oriente ad occidentem recta linea deductos, tunc undas suas, (quae tunc maxima factae sunt, cum antea prorsus nullae essent), secundum eandem lineam refluxas ac reciprocas habuisse. Atque enim contra in iis qui septentrione ad meridiem deducuntur eas undas fuisse laterales ab una ripa ad aliam.

Hoc est et ipsas quoque ab oriente ad occidentem atque ab occidente ad orientem invicem reciprocantes. Tertio quod campanilia atque aliae ejusmodi fabricae erectiores, eodem modo hinc inde lateraliter vibrarentur, ac tantummodo orientalibus atque occidentalibus aedibus quas habebant vicinas, suae molis ruinam interminarentur. Quarto quod omnia quae ex domorum laquearibus aliquo fune ligata pendebant, cuiusmodi sunt omnes lampades, Ecclesiarum, tunc etiam ab occidente ad orientem vibrarentur. Porro haec eadem quatuor in superiori jam dicto terrae motu olim observaveram, prout lego in observationum mearum diario. Interrogavi alios quotquot novi talium non indiligentes observatores, qui unanimi confessione me confirmavere, ne uno quidem contrarium asserente; sed et seniores non pauci qui aliis interfuerant terrae motibus, interrogati ex arte motum semper talem fuisse asseruere. Ragusii motus fuit mixtus ex lateralali et succussatione in altum, et ex lateralali motu seu vibratione Ragusium inter et Venetas quasi medio intervallo, mixtus etiam motus, sed lateralis vibratio videbatur major visa tamen semper reciproca ab oriente in occidentem. Ratio succussationis non est hujus loci, et habet multas causas possibles, quas hic inutile discutere. Quod attinet motum lateralem, is a motu succussationis produci non potest, quia inde non potest oriri motus ab oriente ad occidentem, res constans ab inconstante et irregulari. De causa igitur hujus motus ita ratiocinatur. Si quis in cymbam translatus dormiens, secundo amne placidissime labatur, exorrectus ne somniabit quidem se moveri. At si cymba forte impingat in saxum, duos sentiet motus, unum succussationis, alterum vibrationis seu progressivum. Nimirum cum cymba incidit in impedimentum vel retinaculum, quod brevili-

4 nec (1) alias (2) ullus L 15f. haec (1) omnia qu (2) eadem quatuor L 18 qui (1) inde (2) unanimi [...] asserente; L 27 dormiens, (1) pleno (2) secundo L 29 vibrationis (1) motum (2) seu progressivum. L

1 regerem: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.
F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2f.

4 Venetiis: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.

17 diario:

cet tempore ejus cursum moretur, vel a placidissimo suo tenore dejiciat certissimum est, quod cessante illo impedimento, ubi cymba cursus sui tenori restituetur: quod ipse tunc sentiet, et quod locus ubi est movetur, et in quam partem movetur sed ubi cymba restituetur insensibili placiditati, iterum eam stare arbitrabitur, donec rursus incidat in impedimentum. Tellus quo Tempore succutitur sensibiliter videtur vibrari versus orientem et [immediate] post retrocedere versus occidentem ad punctum a quo retrocesserat, idque fit quoties actio iteratur. [+ Videtur explicare sed non explicat unde fiat vibratio seu itio et redditio etiam in cymba. +] Ait succussionem motum placidum toti communem in partibus succussis retardare. Nimirum si contingat motum cymbae subito accelerari vel retardari, statim pendula malo appensa, et aquae in catinis lateraliter vibrabuntur. Et quidem ab occidente ad orientem seu in eam partem in quam est motus. [Hoc etiam non explicat in quam primum partem debeat esse lateralis vibratio, et quomodo revibretur. Sed nec causam satis distructe explicat eorum quae contingunt in cymba.] Variatio celeritatis non est sola causa sed fluidum circumstans, quod turbatur ab hac variatione; videndum et quomodo succussatio retardet; non video enim, quomodo non corpus succussum observatam continuatatem simul procedat cum toto, nec duorum motuum compositio imminuit priorem. Item aliud atque aliud oriatur, prout succussatio fieret magis vel minus perpendicularis ut si rem succussam in eam partem oblique pelleret, in quam jam a motu fertur, contraria omnia deberent evenire itaque, satis manifestum arbitror phaenomenon hoc debere oriri a motu terrae diurno, unde enim oriatur, si non ab illo, sed quomodo ab illo oriatur nondum satis video explicatum.

2 quod erg. L 8 immediati L ändert Hrsg. 14 lateraliter (1) fluent (2) vibrabuntur.
 L 17 est (1) causa, sed imp (2) quod res mota (3) sola causa sed L 18 retardet; (1) an
 quod (2) non video enim, L

4 movetur,: F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 18. 9f. retrocesserat,: F. TRAVAGINI, a.a.O.,
 S. 20. 10 [+ Videtur: Eckige Klammer von Leibniz. 11 cymba. +]: Eckige Klammer von
 Leibniz. 15 [Hoc: Eckige Klammer von Leibniz. 17 cymba.]: Eckige Klammer vom Hrsg.
 ergänzt.

54. EX MANUSCRIPTO CARTESII. PROBLEMATA

[Februar – September 1676]

Überlieferung:

- L* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Ms. von René Descartes: LH IV 1, 4b Bl. 13-14. 1 Bog. 2°. Etwa 2 1/2 S. Textfolge: Bl. 13 r°, 14 r °. Bl. 13 v° und 14 v° enthalten lediglich Texteinschübe zur jeweiligen Vorderseite.
- 5 Cc 2, Nr. 1324
- E¹* (tlw.) R. DESCARTES, *Œuvres inédites*, hrsg. von L. A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. I, Paris 1859, S. 72-99 (mit französischer Übersetzung).
- E²* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 621-634.
- 10 **Datierungsgründe:** Zu dem sich damals im Besitz Claude Clerseliers befindlichen, heute verschollenen Nachlass Descartes' hat Leibniz wahrscheinlich erst im Februar 1676 – spätestens aber am 24. (siehe N. 76) – Zugang gehabt. Mit Descartes' Handschriften kann er sich dann bis gegen Ende seines Pariser Aufenthaltes (4. Oktober 1676) befasst haben. (Siehe hierzu die Datierungsgründe in *LSB VI*, 3 N. 34, S. 386.) In diesem Zeitraum müssen folglich auch die vorliegenden Auszüge entstanden sein.

15 [13 r°]

Ex Manuscripto Cartesii in 4°

Problematum:

[Folgender kleingedruckter Text im Ms. gestrichen:]

Quare sal vi caloris cum aqua non extrahitur numquid ratio est, quia cum sit diaphanus a radiis non movetur sudor enim corporum est salsus, non enim excutitur a solo calore et est potius sedimentum ejus ex quo subtilior vapor in substantiam corporis conversus est, et videmus scilicet aquam quae diu bullit magis salsam, quia scilicet ex ea plus vaporis dulcis exhalavit in fumum.

20 Falsum videtur quod jamjam dixi de sale. Aqua enim est aequa pellucida atque sal. Sed loco diaphani dicendum est esse pervium motui caloris propter suam siccitatem[,] aqua vero licet motui luminis sit pervia non est tamen motui caloris (qui est in partibus paulo solidioribus aut majoribus) propter suam humiditatem; hinc forte reddi potest ratio cur aqua maris noctu luceat.

25 Nulli quod sciām fructus salsi proveniunt, quae satis indicant sal esse valde fixum nec a sole in plantas elevari, sed nec ullaē carnes salsaē sunt, ne quidem piscium marinorum, quod indicat sal esse valde siccum, neque vero nisi glutinosa in carnes possunt transire.

19 Am Rand: (+ haec deleta in Mso +)

24 pervium motui (1) sal (2) calor L

Amari sunt plerique fructus ii praecipue qui in calidiusculis regionibus nascuntur; ut nucum putamina malorum aureorum etc. Abstergunt autem amara omnia vehementissime et exiccant; imo etiam exulcerant, et venarum extremitatis resecant, ideo concludo esse partes in fumum quidem ab initio a calore excitatas, ideoque opacas, et nigras, (ut in nucis cortice) postea vero in arbore a partibus fluidis celeriter motis paulatim secretas et simul constipatas (unde olivae quo matuiores eo magis amarae) ac proinde quae faciunt corpus humidum crassissimum, quod se toto, respectu carnis nostrae est siccum, 5 ideoque abstergit; illi enim quod crassissimum est in humoribus adhaeret, et sic omnia secum vehit, fluidissimis exceptis, quae relicta calefaciunt et siccant.

G r a n d o . Vidi hodie mense decembri grandinem in modum turbinis acuminatam, ita ut octava pars globi esse videretur, pluvia heri praecesserat, sol jam hodie apparuerat, 10 boreas flabat, aer erat tepidus ventus gelidus. Non multum decidit. Ex quibus conjicere licet, nivis filamenta simul cum vento a Borea in guttas aquae reliquae ex pluvia hesterna et a sole in guttas coactae, incidisse, istasque guttas circumquaque congelasse, sed ita tamen ut partes calidores ad earum centra confluerent, cumque istae guttae simul dum 15 congelabantur, dejiciebantur versus terram agitatione dividebantur, non poterant autem ullo modo facilis dividi quam in duas partes, media autem illarum pars adhuc facilis in duas dividebatur et quarta adhuc in duas; octava autem cum proxime accederet ad globum non poterat ulterius dividi. Confirmatur guttis ita congelatis partes aquae tepidiores ad centrum confluxisse (quo posito reliqua aperta sunt). Ex eo quod alias, si bene memini viderim talem grandinem plane rotundam, sed cuius centrum magis albicans erat, extremitates vero magis pellucidae, id est magis densae, quod tunc contigisse 20 uto, quod guttae aquae minores erant, et ventus frigidior. Nec ideo frangebantur.

Grando autem quae aestate decidit, plane pellucida fit, quod ventus est subtilior. Fit autem saepe concreta (+ an cornuta +) non aliam ob causam, ni fallor quam quod ventus illam dejiciendo congelat, et valde subito unde fit ut partes quae 1^{mae} illi occurruntur, 25 citius durentur, nec ulla servetur aequalitas.

2 Am Rand, gestrichen: eodem modo aurium purgamenta fiunt.

9 Am Rand: (+ In margine ascriptum erat +) Rursus hodie talem grandinem vidi flabatque austera simul cum Borea et cum partibus turbinatis quae erant majusculae, cadebant aliae rotundae minores et aliae pulveris instar minutae informes, nisi viderentur esse ex filis simul convolutis.

21 vero erg. L 24 cornuta | , an streicht Hrsg. | confusa gestr. | +) non L 24 ni fallor erg.
L

Notandum etiam est istius grandinis turbinatae grana non ita inter se fuisse aequalia, ut sunt nivis stellae, cuius ratio clara est, quod stellae nivis fiunt in continuo ideoque omnes aequales esse debent, grana vero hujus grandinis octo tantum fiunt ex una gutta quae debent inter se aequalia esse, sed ex alia maiore gutta fient octo majora.

Quare cum aqua fluminis crescit vel alta manet non ita ingreditur vicinas cellas ac dum descendit, nec ita dum celeriter crescit ac minuitur, quam cum lente; nempe propter eandem rationem propter quam si vas vacuum angusti orificii in aquam demergas, non ita implebitur aqua si celeriter demergas, quam si lente nec quicquam aquae ipsum ingredietur quamdiu totus erit demersus cum autem rursus ex aqua extrahes, si nondum ea sit plenum, nova aqua illud ingredietur, quippe pori et concavitates in terra vasi isti similes sunt.

Quare nervus digito pulsatus duplex appetet? Nempe quod dum circulariter movetur diutius manet cum eodem respectu ad oculum cum est sursum vel deorsum, quam cum ascendit vel descendit ut planetae cum sunt stationarii. (+ ingeniose +)

Quare halitus ore clauso emissus est frigidus? Quod tunc omnes partes corporis quas tangit versus eandem partem detinet immotas contra autem, cum minus fortis est illas movet adeoque est calidus, ut videmus aliquando cum magnus ventus est, et in eandem partem aequaliter [flat], non moveri sylvarum arbores nec vela navium sed tunc moveri cum ejus impetus remittitur vel primum incipit, et magis cum tantum levis aura flat, et hoc de halitu demonstratur ex eo, quod si ore clauso flemus versus propriam manum idem halitus qui in reliqua manu frigidus sentietur: in interstitiis digitorum, non admodum exacte junctorum, ita ut illa subingrediatur, calidus sentietur quia non tam validus ibi erit, et hinc patet cur pannus rimis januarum et fenestrarum appositus optime frigus impedit, etiamsi ventum non plane excludat.

A r b o r e s infra terram inventae in Hollandia omnes ita inversae sunt, ut rami septentrionem respiciant. Si arbores proceras habere vis, ne reseca surculos plures enim renascerentur, sed eversos trunco alliga, ita enim emorientur.

Dum plantantur novae arbores, rami et radices abscindi debent, radices autem ita ut fibrae quam maxime terrae insistant ita enim firmius inhaerentes novas radices agunt.

16 versus (1) easdem partes (2) eandem partem *L*

18 flant *L ändert Hrsg.*

20–24 propriam [...] excludat: Textüberhang auf Bl. 13 v°.

5^a feb. 1635. Caecia flante cum praecedenti die etiam ninxisset, et id quod vocamus verglas cecidisset, erant autem granula hujus magnitudinis humorem cristallinum figura referentia et pellucida et uni et alteri, ex quibus notavi 6 radios brevissimos et ex albo pallidos etiam crassitiem granuli superantes. 5^a inquam feb. notavi valde varias nivis stellulas: 1° quaedam solida hexagona talia valde pellucida polita et tenuia inaequali- 5 um magnitudinem, deinde rotulas tales:  pulchriores quam arte fingi possint, etiam cum puncto albido minutissimo in centro et fere totas pellucidas; deinde etiam alias sine puncto in centro et paulo maiores cum radiis instar liliorum; ac deinde colum- nulas crassitiem minutae assiculae aequantes pellucidas, et ad utramque extremitatem habentes stellulam hoc modo:  quasdam etiam habentes aliquid in medio 10 sic:  non potui autem notare an quod in medio erat esset hexagonum; erant autem tam affabre factae, ut nihil magis. Paulatim vero ceciderant his breviores, in quarum una extremitate stella erat major quam in altera, et postea duplices cum 12 radiis interdum aequalibus interdum non. Et unam vidi uni radio columnam cum alia minore stellula insidebat et quatuor aut 5 ex octo radiis factas, ita ut quatuor essent aliis bre- 15

 viores et appareret ex duabus factas esse sic: Erant autem omnes tota die satis spissae, sed sub vesperem cum ningere desineret, erant multo tenuiores, et sequenti die mane, cum ventus mutaretur, et aura fieret serenior etiam stellulae 1° tenuissimae, et in crassos floccos congregatae paucae ceciderunt, deinde etiam aliae satis latae, sed non pellucidae, ac postea grandinis triangularis parum et aura serenior secuta est cum aeris 20 tranquillitate.

Baculus aequaliter fortis utraque manu, arcus instar curvatus in medio inter manus intervallo frangetur, et quo manus ab invicem erunt remotiores eo facilius frangetur, quod utrinque sint quasi vectes hypomochlum habentes in loco ubi fit fractio.

Poma ex arboribus ita formantur, emergunt particulae ex trunco recto motu, quae 25 deinde in orbem reflectuntur et fit alius motus circularis decussatim, cuius cum priori mistione particulae franguntur magis et magis, et ita fructus maturescit; paulatim vero

1 Am Rand: 1635.

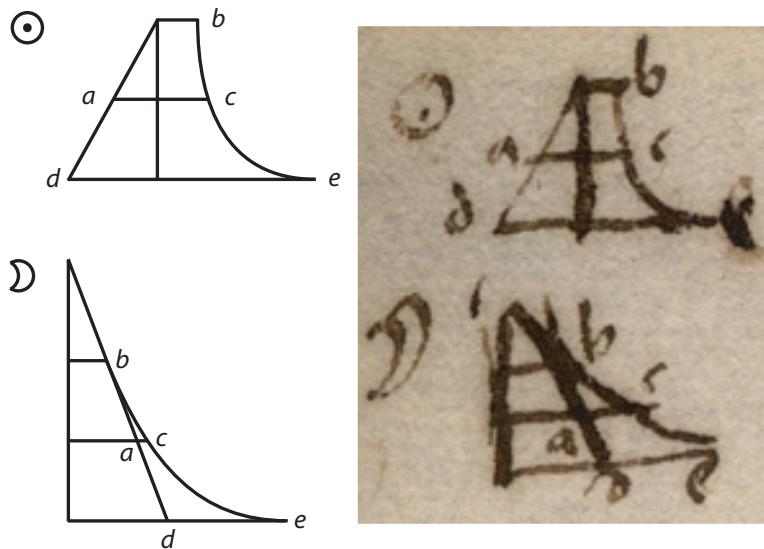
9 Über assiculae: (+ aciculae +)

iste motus circularis ipsam pomam caudam in orbem rodit, donec maturo fructu tota separatur et fructus cadat insitio vero vel etiam solius terrae cultura faciunt ut fructus sint mitiores, quia nempe particulae per [duarum] diversi generis arborum meatus evectae magis interpolantur. Item ex terra saepius versa subtiliores partes attrahuntur, quia si 5 terra diu resederit in eodem loco paulatim ejus minutiae in easdem partes conspirabunt, adeo ut radices arborum similes sint iturae. Glebis autem saepe versis contra una arborem ingredietur uno modo alia alio meliusque ibi miscebuntur. Dissimilia enim ut misceantur debent in plures partes frangi. Hinc fructus omnes sylvestres fiunt acerbi. Summatim 10 vero sic plantae omnes prodeunt ex terra: copiosus vapor vi solis per unam terrae partem ascendit, atque circumiacente aere ejus motui resistente partim siccatur, partim ejus fibrae, quae in rectum surgebant, in transversum volvuntur, unde fit cortex, habens solum fibras transversas, cum e contra partes interiores habeant rectas si qui deinde meatus occurant, in cortice, vapor inter hunc et lignum ascendens per istos meatus oblongos solum in transversum, eorum figuram sumit, et formatur in folia qui vero ex ipsa ligni 15 medulla per lignum corticemque pervadit, quoniam inter fibras partim rotundas partim transversas egreditur, fit rotundus, atque ex eo concrescit primo oculus arboris, deinde flos, denique pomum, ut supra, fit autem cavitas in medio omnium plantarum, vel aere vel medulla plena; quoniam partes vaporis non plane recta sursum, sed oblique hinc et inde, ut patet ex fibris lignorum quae ex iis sunt, solidiores versus corticem feruntur, 20 manetque in medio quod levius est, ut sol inter planetas. Plantae [quae] sub aquis nascuntur caeteris sunt magis fungosae et aereae quod vapor vi caloris per radices in plantam surgens est totus fere aereus, in plantis autem quae crescunt in aere facile illius vaporis tenuioris partes expirant, manentque tantum sicciores ad constituendam plantam, (quae etiam 25 ideo solidior erit in monte quam in valle) sub aquis vero istae partes aereae continuitate aquae et lentore quodam ejus naturae proprio retinentur, efficiuntque in circulo plantam magis porosam. [14 r°]

Si quod corpus ageretur sive impelleretur ad motum semper aequali vi nempe a mente sibi indita, (nulla enim alia vis talis esse potest) et moveretur in vacuo, semper a principio motus sui ad medium spatii percurrendi triplo plus temporis poneret, quam 30 a medio ad finem, et sic consequenter. Quia vero nullum tale vacuum dari potest, sed quocunque spatium existat semper aliquo modo resistit; ista semper resistantia crescit

3 per | duorum ändert Hrsg. | (1) diverso (2) diversi L 7 alia (1) alia (2) alio L 17 supra,
(1) vel (2) fit L 20 quae erg. Hrsg. 29 sui | motus streicht Hrsg. | ad medium L

2–26 sint [...] porosam: Textüberhang auf Bl. 13 v° und Bl. 14 r°. 17 supra: Siehe oben, S. 457.



[Fig. 1]

in proportione Geometrica ad celeritatem motus, adeo ut eo tandem deveniatur ut non amplius sensibiliter augeatur celeritas, possitque determinari quaedam alia celeritas finita, cui nunquam erit aequalis. Quae a vi gravitatis impelluntur, cum ista gravitas non agat semper aequaliter tanquam anima, sed sit quoddam aliud corpus quod jam est in motu, nunquam potest rem gravem tam celeriter impellere quam ipsum movetur, sed etiam in vacuo minueretur semper impulsus in proportione Geometrica quae vero minuntur a duabus causis vel pluribus in proportione Geometrica minuuntur ab illis omnibus tanquam ab una causa quae illa minueret in proportione Geometrica, semperque redit eadem supputatio; item etiam, si quae alia causa retineat vi arithmeticata consurgat semper

5

5 ipsum (1) moveatur (2) movetur, L 6 proportione | Geometrica ad celeritatem motus adeo ut eo tandem perveniatur, ut non amplius sensibiliter augeatur celeritas possitque determinari quaedam alia celeritas finita cui nunquam erit aequalis. Quae a vi gravitatis impelluntur, cum ipsa gravitas non agat semper aequaliter tanquam anima, sed sit quoddam aliud corpus quod jam est in motu, nunquam potest rem gravem tam celeriter impellere quam ipsum movetur sed etiam in vacuo minueretur semper impulsus in proportione *gestr.* | Geometrica L

6-S. 460.8 Geometrica quae [...] spatium aced: Textüberhang auf Bl. 14 v°.

diminutio in proportione Geometrica, si vero aliqua alia vis impellat semper in proportione Geometrica simul agens cum ea quae Geometrice minuitur, eo tandem pervenietur, ut Geometrica cessen solaque arithmeticā remaneat augeatque motum ut dictum est facturam animam in vacuo. Quid agitur si crescat impulsus Geometrice, et minuatur vel 5 crescat etiam arithmeticē, crescat celeritas in infinitum proportione composita, quae potest explicari per spatia ope trianguli et [areae] linea proportionalium comprehensae hoc modo \odot addendo vel hoc \mathcal{D} detrahendo, ita ut celeritas primi temporis sit ad celeritatem secundi, ut spatium *abc* ad spatium *aced*.

Notavi pyxidem optime clausam in qua fuerat aqua odorata per totum hyemem, 10 cum vere illam aperui, aquam cum quodam impetu exiliisse, nempe hyeme partes densae frigore fuerant in eam introductae, quas veris calor non tam facile expellebat, ideoque aqua ista erat intus quasi compressa, idem in omnibus fere fieri puto, ut veris calor, cum non facile rarefiat ea quae hyeme densata sunt, id efficere cum quodam impetu, cum eousque crevit, ut praevaleat, et hunc impetum ad eorum quae vere generantur 15 ortum conferre existimo. Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt, hoc fit ex contrarietate motuum qui sunt inter eorum partes quae proinde locum ampliorem requirunt, et fluidas particulares inter se, velut in angulis contingentiae admittunt; unde oritur calor, ita quoque fit concoctio alimenti in ventriculo animalium. Ut calx et aqua neutrum est calidum separatim, ita etiam vinum ex uvis statim eductum non bulliret, sed tantum 20 quod per aliquod tempus cum racemis maceratur, ex quorum contraria natura hunc calorem accipit, cujus agitatione postea perfectius miscetur, atque adeo minus facile corrumphi potest; mutuatur enim quasi quosdam nervos a [racemorum] duritie, quibus materia fluida, firmatur et [contra] aeris circumiacentis motus ad corruptionem tendentes defenditur.

1 *Am Rand:* (+ Ergo NB vis animae in vacuo arithmeticā +)

14 *Über* vere: verno tempore

16 *Am Rand:* [Contraria]^[a] simul complicata se invicem etiam^[b] comburere dicit Hippocrates^[c] (+ margini adscriptum +).

^[a] Coria *L ändert Hrsg.* ^[b] etiam | etiam *streicht Hrsg.* | comburere *L* ^[c] Hippocrates: *De victu I.5* (Littré VI, S. 478.4).

5 composita | composita *streicht Hrsg.* | , quae *L* 6 areae *L ändert Hrsg.* 15 existimo.
 (1) Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt hoc fit (2) Dum *L* 16 sunt (1) in ipsis (2) inter *L*
 22 ramorum *L ändert Hrsg.* 23 circa *L ändert Hrsg.*

Dicimus aerem multa mixta corrumpere potius, quam generare, contra solem dicimus ea generare potius quam corrumpere, quod vel ideo fit, quia motus aeris est imbecillus, et in diversas partes sive inordinatus, et proinde quae ab eo sunt alterata non habent facultatem conservandi sui in eodem statu, ideoque non dicimus ea habere formas perfectas, sed esse tantum res corruptas; contra vero solis motus est uniformis sive ordinatus et fortior, et proinde quae ab illo formam acceperunt, plerumque illam habent magis durabilem, quanquam hoc variet frequenter propter dispositiones subjecti.

Senes habent capillos albos, et animalia in frigidis regionibus nata albos pilos, contra Aethiopes nigerrimos, idem etiam de cute, quod fit quoniam calore intus et extra majore existente, excrementa ista ex corpore exeuntia saepius interrumpunt fluxum suum quae interruptio nigrum calorem efficit, facit etiam ut Mauri intortos et mollissimos habeant capillos, contra in aliis regionibus minor calor crassiores particulas emitit, quae singulae cum sint pellucidae satis duntaxat interrumpunt ad efficiendum album colorem, non nigrum, et crassos capillos non tenues ut Maurorum.

Pilos crisplos fieri certum est, quod cuticula proportione densior est quam cutis cum que radices agant in cute per cuticulam transeuntes, oblique inflectuntur; patet Aethiopes istam cuticulum habere densiore, quod calido aere siccatur; aetate autem cuticulae meatus augmentur, et saepe qui in juventute crisi erant non sunt amplius in senectute; contra fieri potest ut morbo lapsis crinibus ista cuticula densetur, crispique renascantur, cum prius fuissent plane recti quod in quodam observavi.

Pili in ciliis nascuntur in utero, quod ibi materiam habent aptam, nempe cartilaginem nondum duratam, non vero crescunt postea, quod durata ista cartilago non amplius apta est emittendis pilis, nisi forte senectute laxata.

Pilorum materia est quod excernitur lentum vel siccum ex cerebro vel glandulis, et similibus subjectis, cuius naturae cartilagini initio esse cilia testantur. (+ per dicta +)

Lacrymae sunt sudor oculorum quod patet ex eo quod omnis res oculos calefaciens elicit lacrymas.

Sudor non differt ab ea materia quae exhalat e corpore per insensibiles transpirationes, nisi copia, cruditate, et salsedine, quia cum magis laxentur meatus cutis, fit aqua quod alioqui esset aer, sed cera in oculis est lento sudoris, ut pili et furfures la crasse, sudant quippe multum glandulae et cerebrum, quodque exudat lentius et crassius est. Urina est eadem pars sanguinis per renem interpolata, qualis est sudor per cutem, nisi

1 mixta (1) generare potius quam (2) corrumpere potius, quam L 4 ea (1) esse (2) habere L
22 ista (1) cartilagine (2) cartilago L

21–25 Pili in [...] dicta +): Textüberhang auf Bl. 14 v°.

quod paulo crassior sit. Ex lacte tria excernuntur, serum, pingue seu butyrum, et siccum cutem caillé.²

Saccarum est sal glutinosum, atque si quod glutinosum est ex saccaro tolleretur, salsum remaneret; sanguis eodem modo dulcis est, et quicquid est in eo glutinosum, abit in carnes, ideo residuum sudor est salsus. Nimirum sudor ideo salsus est, quia cum sit ea sanguinis pars quae non facessit in carnes, nihil autem salis agglutinetur carnibus propter suam siccitatem, qua potius [eas] corroderet, ideo totus sal in sanguine existens, redundat in sudorem et in urinas.

Pr o b l e m a t a promiscua: quare glacies non liquescit gradatim mollescendo ut cera (+ nihil ascriptum ultra erat, nec alia problemata sequuntur +).

2 caillé erg. L 7 eos L ändert Hrsg.

V. PHYSICA

55. AUS UND ZU HONORÉ FABRI, PHYSICA [Herbst 1670 – Frühjahr 1672]

Überlieferung:

- L Auszüge mit Bemerkungen aus H. FABRI, *Physica, id est scientia rerum corporearum in decem tractatus distributa*, Bd. 1, Lyon 1669: LH XXXV 14, 2 Bl. 135, 138-158. 9 Bog. und 4 Bl. 2°. 24 S. zweispaltig (mit Ausnahme von Bl. 151 r° und 152 v°) beschrieben. Textfolge: Bl. 152 v°, 151 r°, 154 v°, 153 r°, 155 r°, 156 r°, 157 v°, 150 v°, 149 r°, 147 r°, 148 r°, 148 v°, 146 r°, 146 v°, 145 v°, 144 r°, 144 v°, 143 v°, 142 r°, 141 v°, 140 r°, 139 v°, 138 r°, 158 v°. Auf Bl. 135 r° nur Leibniz' eigenhändige Aufschrift: *Excerpta philosophica*. Die übrigen Seiten sind leer. Bl. 136-137 überliefern das Stück LSB VI, 2 N. 39₂ (Auszüge mit Bemerkungen aus H. FABRI, *Tractatus duo: quorum prior est de plantis et de generatione animalium; posterior de homine*, Paris 1666). Sämtliche 10 Textträger sind in den Bogen eingeschlagen, der Bl. 135 r° umfasst. Ursprünglich war das Papier tlw. für das *Corpus juris reconcinatum* vorgesehen (vgl. hierzu LSB VI, 2, S. XXIf.). Dies entnimmt man den an verschiedenen Stellen des Ms. notierten Gesetzesanfängen aus dem zweiten Teil des *Corpus juris civilis*. Dabei handelt es sich um Merkzeichen in meist abgekürzter Form, die von Leibniz beim Exzerpieren nicht getilgt, 15 sondern über- bzw. umschrieben wurden. Sie werden im Folgenden nicht wiedergegeben.
Cc 2, Nr. 00
- E (tlw.) LSB VI, 2 N. 39₁.

Datierungsgründe: Die Datierung von LSB VI, 2 N. 39₁ wird übernommen (für die Begründung siehe dort, S. 186f.).

20

[152 v°] *Physica id est Scientia Rerum Corporearum in decem Tractatus distributa*, auctore Honorato Fabri Soc. Jesu. Nunc primum in lucem prodit Lugduni sumtibus Laurentii Anisson 1669. 4°. cum privilegio Regis. Dedicat Leopoldo magni Heturiae ducis fratri Cardinali. In praefatione ait ultimum jam tractatum physicae olim a se editum. Partes operis ita enumerat: decem se composuisse tractatus, *quatuor esse de statibus corporum sensibilibus, unum de principiis corporis naturalis, generatione et corruptione*

23 *Regis.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Titelkupfer.

ejusdem et quatuor elementis, duos de mixtione et mixtis imperfectis et perfectis ut vocant; de corpore coelesti unum, duos de plantis animalibus et homine. Primo tractatu se dicere de corpore quanto, de tenso et presso, raro et denso, gravi et levi, opaco et diaphano. Tractatu secundo: de calido et frigido, lucido et illuminato, humido, sicco, duro, molli, tenui crasso, et multis aliis corporum statibus, qui sub sensu cadunt, ut et corporum resistentia. In tertio fuse et accurate de coloribus et sonis. In quarto de odoribus et saporibus, de alteratione, reflexione qualitatum et refractione in quinto de generatione corporis physici et principiis utriusque nec non de 4 Elementis. In 6to de mixtione in genere et mixtis imperfectis quibuslibet, igneis scilicet, aqueis aeris et terrestribus; in 7mo de mixtis perfectis, metallis scilicet lapidibus et succis; in octavo de corpore coelesti, nimirum de planetis, stellis, cometis, corporum coelestium motibus, et communi medio, nonum jam dedimus, qui est de plantis et generatione animalium, et ultimum qui est de homine. Cartesium sugillat tecto nomine, finxisse sibi potius mundum quam praesentem illustrasse, Democrito suo similes, qui ut res visibles melius cerneret, oculos ut ajunt sibi eruendos putavit. Quaeritur ab Arabibus depravatum ad nos Aristotelis sensum pervenisse. Ignatium jussisse Aristotelem in quantum a fide non deviaret, Averroem minime sequerentur.

Honorat. Fab. praef. tract. prim. *Phys.* num. 5. Si ampullam vitream longioris et angustioris colli in quam aqua infusa est ad datam altitudinem in calidam immegas aqua subsidit, si in gelidam sive nivatam ascendit. Contra accipe phialam (+ NB +) concavam exterius et convexam interius, *prior enim pro more ampollarum exterius convexa est;* et sic immerge, ascendet aqua in calido, descendet in frigido. Hinc concludit oriri hoc non ex contentis in phiala, sed figura vitri. Nam vitrum rarescere calore in ampulla priore extrorsum, ita aqua subsidit, in posteriore introrsum, ita aqua ascendit; densari frigore illi introrsum hinc ascensus; hic extrorsum hinc descensus. Adde aliud experimentum, accipe arcum vitreum tensum, *cujus extremitates fidicula tensa adducantur, ubi arcus*

14 quam (1) qualis est (2) praesentem L 14 res (1) seu (2) visibles L 16f. Ignatium jussisse
[...] minime sequerentur. erg. L

2 <i>homine.</i> : H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 1.	3f. <i>diaphano.</i> : a.a.O., Nr. 1.	
5 <i>cadunt.</i> : a.a.O., Nr. 1.	6 <i>sonis.</i> : a.a.O., Nr. 1.	8 <i>Elementis.</i> : a.a.O., Nr. 1.
10 <i>terrestribus.</i> : a.a.O., Nr. 1.	13 <i>homine.</i> : a.a.O., Nr. 1.	15 <i>putavit.</i> : a.a.O., Nr. 3.
17 <i>sequerentur.</i> : a.a.O., Nr. 9.	20 <i>subsidit.</i> : a.a.O., Nr. 5.	20 <i>ascendit.</i> : a.a.O., Nr. 5.
21 <i>est.</i> : a.a.O., Nr. 5.	25 <i>descensus.</i> : a.a.O., Nr. 5.	

calescit atque rarescit, magis explicatur arcus et fidicula tenditur, hinc sonat acutius, in frigido gravius, quippe arcu laxato.

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 12. *Aer triginta digitorum altitudinis in tubo ad digitalem molem contrahi potest.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 15. *Forma etiam dicitur species ratio, actus, quae est ut ordo numerus Musica etc. ac proinde respectus et relatio (de forma materiali loquor) hinc seorsum a materia esse vel concipi nequit hinc dicitur educi e potentia materiae hinc cum speciem constituat ab alia forma solo numero non differt cum eadem forma sit, id est eadem ratio, qua ignis A ignis est, et ignis B, hinc forma non dicitur produci, aut generari.* 10

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 19. Aristoteles statuit, ut terram absolute gravem, ita ignem absolute levem, putat enim corpus leve propria vi assurgere *ex minus probatis experimentis, quod nimirum per medium aquam major aeris moles velocius ascendat quam minor, item ex falsa hypothesi coeli solidi, in quibus ab eo discedimus.* 15

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. [21]. *Finis et forma quasi unum quoddam existimanda sunt, observamus autem vix philosophum cogitasse de ullo effectu absoluto qui a dictis 4 causarum generibus producatur; ubi enim fabricatur domus, aut fit statua, qui quaeso absolutus effectus de novo est, id est per veram actionem producitur? nullus omnino. Ita prorsus in generatione plantae aut bruti, nulla Entitas 20 absoluta de novo est, ipsa enim forma mera est relatio, id est ratio, qua hoc vel illud est, quae revera non producitur ut suo loco demonstrabimus: in hominis generatione aliquid de novo est, praeter Ens respectivum, nimirum anima rationalis, sed haec a DEo non a generante producitur.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. n. 26. Quantitatatem non esse 25 Entitatem quandam absolutam.

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. n. 26. *Quid in Logicis praesitterim illi revera sciunt, qui meam Analyticen cum Analyticis prioribus conferre dignati fuerunt, cum enim omnia satis confuse demonstrata licet accuratissime apud Aristotelem legerentur, idque uno tenore absque ulla propositionum fibula aut theorematum serie, in 30*

16 22 L ändert Hrsg.

1 tenditur: a.a.O., Nr. 6. 4 molem: a.a.O., Nr. 12. 10 generari.: a.a.O., Nr. 15.
12 levem,: ARISTOTELES, *De caelo* IV 4, 311a. 15 discedimus.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 19. 24 producitur.: a.a.O., Nr. 21. 26 absolutam.: a.a.O., Nr. 26.

multa distinxii propositionum centena et forte millena praemissis definitionibus et axiomatis more geometrico, et cum aliqua deessent de meo supplevi praesertim de artificio consequentiae enthymematis syllogismi hypothetici, disjunctivi, copulativi. [151 r^o]

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. num. 27. sqq. In *Metaphysica rationes universales discussi earumque proprietates demonstravi* (+ ni fallor Mousnerius adjutor +) ordine rebus congruo, etsi enim universalis ratio sit quae corpori et incorporeo competit, dantur tamen gradus universalitatis, v.g. *ratio objectiva omnium universalissima est, cum Enti, non Enti, universalibus et singularibus competat, tum ratio universalis, ratio Entis absoluti respectivi, ratio substantiae accidentis*, multam forte iis lucem attulimus quae Aristoteles confuse, et saepe repetita prolixis cum prooemiosis tradidit. Verum objectum igitur scientiae statui rationem universalem ejusque 16 *capita*, quia *totidem subjecta universalia, quorum proprietates praemissis definitionibus et axiomatis more geometrico demonstravi*. Doctrinam de *DEo et Angelis* a *Metaphysica* rescidi. Tractatus meus *de motu locali corporum a multis annis juxta meam hypothesis in publicam lucem editus multa nova continet*. Edidimus et dialogos, puta in prima parte dialogorum physicorum, multa dixi de motu, sed potissimum in secunda in qua multos dialogos habes de motu locali. *Omnia nostra (+ physica +) in grande volumen congesta aliquando habebis. Quod attinet theologiam naturalem, eam Tibi Mousnerius promiserat, imo forte non injucundam adumbrationem seu breve ejus compendium habes in quarta parte philosophiae nostrae per propositiones digestae (+ quae illa? +) sed ne bis eadem repeterem illam traducendam existimavi in summulum universae theologiae, quam in lucem jam editam habes. Quod attinet ad moralem philosophiam cuius etiam adumbrationem habes in quinta parte philosophiae nostrae per propositiones digestae, illam justo et singulari volumine complexus sum, quod statim *Physicis* attexui; brevior forte fui in tradenda Elementari, sed cum ad eum tantum finem a me illa promissa sit, ut meras definitiones, quas majori saltem ex parte, ex physica excerpti et divisiones terminorum moralium explicarem, modo res definitae intelligantur, frustra certe verba multiplicarentur; negari non potest, quin haec moralis analytica sit nova scientia.*

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 36. Aristoteles vult *formam esse rationem quandam, τὸν λόγον, ordinem, respectum, numerum; non fieri non produci, specie tantum distinctam non numero, ac proinde unam, in quolibet igne, item in*

3 *copulativi*: a.a.O., Nr. 26. 5 *demonstravi*: H. FABRI, *Metaphysica demonstrativa, sive scientia rationum universalium*, Lyon 1648. 14 *rescidi*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 27. 14 *corporum*: H. FABRI, *Tractatus physicus de motu locali*, Lyon 1646 18 *habebis*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 28. 22 *habes*: a.a.O., Nr. 30. 28 *scientia*: a.a.O., Nr. 31.

quolibet ligno ejusdem speciei unam, uti eadem est ratio $\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{9}{12}$ nihil horum de Entitate quadam absoluta intelligi potest. Cur ergo illam philosopho imponis.

Honor. Fab. phys. tract. 1. praefat. n. 38. Plumbi gravitas ad aquam, ut 10. ad 1. plumbum igitur in aqua descendens partem 10^{mam} gravitatis amittit.

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 41. In rebus naturalibus 5 nihil aliud agnosco quam quatuor Elementa calorem, et impetum, et his omnia compingo. Nunquam ad antipersistases, sympathias, qualitates occultas configio, *nunquam ad atomos hamatas striatas cochleatas.*

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 1. *Corpus est substantia per se necessario exigens impenetrabilitatem.* 10

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 4. *Staticam esse purae matheseos partem.* Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. ax. 3. Aequa evidens est: ego sentio, ac ego cogito. Et aequa evidens est ego habeo in me quicquam impenetrabile, ac: ego habeo in me quiddam cogitans.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. [12]. Probare conatur quantitatatem externam a corpore esse separabilem, quia alioqui divisio substantiae in corpoream et incorpoream non esset adaequata. Cum enim spiritus sint penetrabiles et impenetrabiles, si corpora essent solum penetrabilia, danda essent Entia per naturam et impenetrabilia, per miraculum penetrabilia. Sed debilis ratio est nam eodem argumento concludet alius danda etiam Entia prorsus impenetrabilia. 15 20

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. 15. *Quantitas interna substantiae non distinguitur realiter ab ipsa substantia.*

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. [32]. Angelum non posse corpori impetum imprimere nisi reddendo se impenetrabilem. Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. 37. *Ipsa impenetrabilitas est Essentialiter impenetrabilis.* 25 (+ Intelligit scil. molem corporis, seu quod ab eius substantiae quantitate interna et externa in corpore separatum est. +) Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop.

15 13 L ändert Hrsg. 16f. alioqui (1) nulla (2) divisio [...] non L 20 alius erg. L 23 33
L ändert Hrsg.

2 *imponis.*: a.a.O., Nr. 36. 4 *amittit.*: a.a.O., Nr. 38. 8 *cochleatas.*: a.a.O., Nr. 41.

10 *impenetrabilitatem.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 1. 12 *partem.*: a.a.O., S. 2.

13 *cogito.*: a.a.O., S. 5. 14 *cogitans.*: a.a.O., S. 7. 20 *impenetrabilia.*: a.a.O., S. 12.

22 *substantia.*: a.a.O., S. 16. 24 *impenetrabilem.*: a.a.O., S. 30. 25 *impenetrabilis.*: a.a.O., S. 32.

[3 9]. Unio in corporibus tenacibus est a filamentis, unde iis per halitum evaporantibus carbo in cineres abit. Implicamenta ista, filaque quae velut centur in ligno carne fune conspicua esse. Galileus in *Dial.* resistantiam duorum corporum vult a metu vacui ori-
5 ri. (+ Et forte non inepte quodam modo. Quanquam non possent composita intelligi in omnes partes. Et ita nec durities facile. Addendum tamen in multis causam resistantiae seu connexionis esse gravitatem atmosphaerae. Hoc ergo in multis possibile planis. [+]) [154 v^o]

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 16. Condensatio differt a compressione, quod haec requirit restituendi se conatum.

10 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 17. Corpore compresso tantundem alterius rarefieri debet, et contra.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 20. Forte solum aerem comprimi posse reliqua tantum ratione aeris quem continent.

15 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 42. Ponderari potest, quanto aer sit aqua etc. aut se ipso tum compresso vel dilatato comprimibilior vel dilatabilior, si embolo (vel intrudendo imponatur) vel educendo appendatur pondus.

20 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 43. Puncta terrae purae sphaerica sunt, nec rarefieri nec densari posse videntur. Ergo nec comprimi et dilatari. (+ Debuisset prius agere de raro et denso quam compressione et dilatatione, cum haec illas supponant. +) Par est ratio de igne.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 57. *Motus chordis tensae* se reducentis, vel pulsatae, et omnino omnis restitutionis est acceleratus, uti motus gravium, et motus descensus funependuli. (+ Nisi causa externa restitutionis item gravitatis esset, non esset motus acceleratus. +)

25 Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 58. *Sagitta tensae chordae admota non discedit* ab ea se restituente, nisi cum est in situ naturali modo non sagitta sit levior chorda. (+ Non erat opus hac limitatione, et etsi opus esset, tamen non levitas sola ad chordam, sed nisus descendendi ad nisum impellendi comparati rem efficerent. Quanquam nec sic efficiant, quia sagitta non movetur celerius imprimente, ergo nec deserit imprimens, nisi cum imprimens sequi non potest, id est quando se restituit.

1 38 L ändert Hrsg. 2 ligno (1) carbo (2) carne L 18 sunt, nec (1) dilatarine (2) rarefieri L

3f. oriri.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 11f. (*GO VIII*, S. 59). 9 conatum.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 53. 11 contra.: a.a.O., S. 53. 13 continent.: a.a.O., S. 54. 16 pondus.: a.a.O., S. 58. 20 igne.: a.a.O., S. 58f. 23 funependuli.: a.a.O., S. 61f. 30 restituit.: a.a.O., S. 62.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 59. *Ejusdem chordae modo plus modo minus tensae tensiones sunt ut tensionis excessus*, seu ut differentiae. (+ Potuisset dicere planius: tensiones esse ut lineas. Nam et totae lineae sunt ut differentiae. Et praetera si chorda non tensa comparetur cum seipsa tensa non datur comparatio differentiarum tensionis, esset enim quae 0 ad 1. +) Experientia per appensa pondera hic 5 opus.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 61. *Omnia puncta chordae tensae se restituentis moventur inaequali motu*. Et ratio celeritatis est, quae est ratio distantiae ab altero extremo immobili (+ vel si nullum extremum est immobile, a puncto aliquo medio vel centro vel alio. Quanquam regulariter, si libera sit omnino facta 10 chorda immobile illud sit centrum. Sed an vera sit ista ratio motuum dubito. Deinde si est an non sit in duplicitate potius ratione distantiarum, uti si brachia librae inaequalia comparentur, et uti se res habet in incremento motus gravium. +)

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 62. Motus punctorum est ut vis tensionis. 15

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 63. Chorda *AB* tensa tum in *AD* tum in *AE* reducit se eodem tempore, ita ut ejusdem chordae omnes reductiones sint aequidiuturnae.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 64. *Acceleratio motus extremi puncti mobilis chordae tensae, licet semper crescat, non tamen ut motus 20 gravium*. Quia motus gravium altius an tardius incipiat nihil interest. At major celeritas reducentis quanto magis tensum est. (+ Hinc ego concluserim contrarium reductionis motum non crescere sed decrescere. At contra sentit Honoratus velocitatem crescere incrementis perpetuo descendantibus ad numeros impares, et ita si primum 7, secundum erit $7 + 5$, tertium punctum temporis dati intervalli $7 + 5 + 3$, quartum $7 + 5 + 3 + 1$. 25 Ego prope crediderim perpetuo decrescere reductionis celeritatem. Quia perpetuo crescit tarditas diductionis aequali data potentia. Accedit quod Elater quatenus semel impletus, non impellit, tantum autem impletur ejus, quantum reducitur, ut proinde necesse sit in omni reductione, omnia inversa esse ad motum gravium, imo in genere in restitutione.

23 velocitatem (1) esse ut (2) crescere *L* 25 tertium (1) datur (2) punctum temporis dati *L*
26 reductionis erg. *L* 27 potentia. | +) gestr. | Accedit *L* 27 quod (1) aer (2) Elater *L*

2 differentiae.: a.a.O., S. 62. 6 opus.: a.a.O., S. 62, corollarium. 8 *motu*: a.a.O., S. 62 mit Auslassung: *tensae* [...] *se*. 15 tensionis.: a.a.O., S. 64. 18 aequidiuturnae.: a.a.O., S. 64.
20 *tamen*: a.a.O., S. 64 mit Auslassung: *tensae*, [...] *licet*. 22 est.: a.a.O., S. 64.

Contra potentia vim faciens aequaliter tensura debet augeri ea proportione qua motus gravium, et utra sententia verior, Angli judicent. +)

Prop. 66. *Velocitas totalis acquisita ab extremo puncto post decursum totale spatium excessus est ad acquisitam post decursam datam partem ejusdem spatii, ut triangulum sub spatio toto et prima velocitate ad trapezium residuum ejusdem trianguli cui detractum est aliud triangulum sub differentia spatiorum et illo velocitatis gradu qui competit [instanti] utrumque spatium connectenti velocitates acquisitae ab extremo puncto.*

Prop. 68. *In partibus spatii aequalibus sunt ut numeri impares descendentes.*
 [Prop.] 69. *In motu accelerato gravium velocitatis incrementa vel excessus sunt ut tempora.* Prop. 70. *In reductione chordae tensae temporibus aequalibus acquiruntur aequalia velocitatis momenta.* Prop. [74.] Tensio fit vel utraque extremitate mobili, vel utraque immobili, vel altera mobili altera immobili. Prop. [76.] Chordae ejusdem extensae pulsatae reductionem esse aequa diurnam sive longius adducatur sive minus, patet, quia sonus semper aequa acutus, etsi major ob majorem aerem dispersum.
 (+ Utrum reductionis motus augeatur, an minuatur, sic probare potes. [+]) Tende duas chordas aequales aequaliter, diduc in medio, ut in arcibus solet aequa longe, in altero impone glandem chordae, ut in quibusdam arcibus, in altero impone glandem prope punctum restitutionis deberet huc motus esse celerrimus, quod contra omnem rationem et experientiam esse judico (+ NB [-]) vibratio chordarum pulsatarum est ut perpendiculari ergo aequa diurna observata tantum inversione. Ratio inversionis, quia consensus gravium causa in medio est, restitutionis intus, et quia grave cessante impulsu pergit ob impetum acceptum: corda non pergit, ob tantum loci repletum. [153 r°]

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 70 Tot modi sunt remissionis quot adductionis. (+ Nota adductio vel remissio si est in extremis fit in linea recta, si in medio fit in angulo. +) Prop. 86. Chordae ejusdem tensionis diversae longitudinis reducuntur ut longitudines seu chordae. (+ Et contra si eadem longitudo, ut tensiones. Et si utraque diversa in duplicata ratione. +) Prop. 103 Chorda tensa quadruplo pondere appenso, duplo majorem sonum edit quam simpla, vel corda tensa

7 infeanti L ändert Hrsg. nach Vorlage 9 Prop. erg. Hrsg. nach Vorlage 11 64. L ändert Hrsg. nach Vorlage 12 66. L ändert Hrsg. nach Vorlage 20 ergo aequa diurna erg. | sed gestr. | observata L 21 est, (1) reductionis (2) restitutionis L 24 adductionis. | vel enim gestr. | (+ L

7 connectenti: a.a.O., S. 66.	8 descendentes.: a.a.O., S. 67.	10 tempora.: a.a.O., S. 67.
11 momenta.: a.a.O., S. 67f.	22 repletum.: a.a.O., S. 69.	24 adductionis.: a.a.O., S. 67.
26 chordae.: a.a.O., S. 73.		

nonuplo pondere appenso triplo acutiorem sonum edit quam simplum. (+ NB. An Honorati Fabri ratiocinia sint vera etiamsi experientia dijudicari potest, si se restituendi opponatur pondus maxima quam movere potest gravitatis, et videatur hic an illic in restitutione prope initium an finem, facilius moveat. Nisi forte aliquid facit aer jam impressus quo omnia impetum retinet quodammodo, non in tanto gradu tamen; haec omnia subtilius determinanda, ut et an verum sit lapidem projectum initio tardius medio celerrime surgerem, fine tardius, donec omnino delabi incipiat. +) Prop. 140. Scholio. *Chorda aurea aequalis longitudinis crassitudinis et tensionis cum aerea sonum graviorem edit fere in subduplicata ratione gravitatum auri et aeris: prop. 140 sqq. Si tendatur chorda primo modo rumpetur ad immobilem extremitatem. Chorda rumpitur in medio juxta secundum modum per se, item juxta tertium per se, imo etsi hinc inde trahatur inaequali 10 nisu tamen rumpitur in medio. Tempore humido chorda faciliter rumpitur et sonum edit graviorem, ratio est quia aqua difficiliter extenditur quam aer, seu aer liquidus, quam crassus.*

Prop. 152. Chordarum aequa tensarum et aequa [pulsatarum] major diutius 15 tinnit.

Prop. 163. lib. 2. dicti tract. 1. Hon. Fab. ait a filaminum tensorum adductione explicandam vim electricam, de quo jam in dialogis.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 164. Chorda unisona alia pulsata sonat, licet in diverso organo, dummodo in vicinia. Consona sonat minor 20 pulsata majori, non contra, nisi in eod. organo. Sentitur motus pulchre etiam cum non sonus, pluma alteri affixa.

Prop. [166.] De tensione et restitutione ut paulo ante lineae seu chordae, ita nunc plani, v.g. tympani.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 170. sqq. De 25 restitutione aeris et aquae compressorum vel dilatatorum.

9 s q q . erg. L 13 seu (1) de (2) aer L 15 pulsarum L ändert Hrsg. nach Vorlage
15f. major (1) faciliter sonat. (2) diutius tinnit. L 16f. tinnit. (1) Per fi (2) Prop. 163. lib. 2.
L 20f. vicinia. (1) Major (2) Consona [...] majori, L 23 66 . L ändert Hrsg. nach Vorlage

1 simpl.: a.a.O., S. 79. 9 aeris: a.a.O., S. 96. 10 extremitatem: a.a.O., S. 96. 11 se:;
a.a.O., S. 97. 12 medio: a.a.O., S. 97. 12 rumpitur: a.a.O., S. 97. 14 crassus: a.a.O.,
S. 97. 16 tinnit: a.a.O., S. 100. 18 dialogis: a.a.O., S. 106. 22 affixa: a.a.O., S. 107f.
24 tympani: a.a.O., S. 110. 26 dilatatorum: a.a.O., S. 113.

Hon. Fabr. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. [182.] De chordis propria vi pendentium tensis, ubi puncta tendi pro ratione altitudinum, et *hinc tensione, totales chordarum esse ut quadrata ponderum.* Hon orat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 202. *Pondus duobus funiculis appensum subduplam (dimidiam) tantum vim singulis conjunctim imprimet illius, quam singulis seorsim imprimeret, quod manifesta experientia videmus.*

Honorat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 207. *Soni fere omnes a potentia motrice tensorum oriuntur.*

Honorat. Fab. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 208. Vi corporis 10 Tensi potest lapis attolli, imo si recte procedatur (NB) clavus adduci; et hic est exquisitus clavos educendi modus sine forpice, imo et seras et alia ferramenta. Noxii humores educi possunt ope tensionis, venena, pus ex ulcere, urina ex vesica obstructa imo cucurbitulae loco admoveri posset tubus materiam tensam continens. Opera eadem educi potest subito ex tela madida humor, succus ex pomo vel carne, hinc novus distillationis modus oleum 15 recens ex panno. Hinc hac eadem opera siccantur corpora, imo succus purior et defaecatior exprimi potest et prop. [209.] Opera tensionis congregantur homogenea. Hinc multa colligi possunt primo portionem illam aquae gravioris, quae inferiorem tubi tractum occupat, inde forte crassiorem effici, scilicet separatis purioris materiae partibus: secundo si haec eadem portio crassior servetur et in aliam fistulam transfundatur aequa altam sed 20 angustiorem, cum iterum subsidat et separatur alia purioris materiae portio, reliqua pars quae inferiorem cavitatem obtinet, inde adhuc crassior evadet, atque ita deinceps si in angustiores fistulas transfundatur. Tertio an forte ad eum crassitudinis gradum hac arte perveniet, in quo diversus corporis status esse videatur, an forte inde illa crassior portio incalescet sic enim ad ignem incalescit aqua, nempe ubi partes puri humoris separantur, 25 partes ignis colliguntur, inde calor juxta verissimam hypothesin quam suo loco innumeris fere tum rationibus tum experimentis comprobatam exponemus. Hinc si adhibeatur illa aqua vitae seu vitis facilius incalescet imo et accendetur, chordae ipsae ex maxima ten-

1 181. L ändert Hrsg. nach Vorlage 7 fere erg. L 12 tensionis (1) sine forcipe, imo et serae ipsae et alia ferramenta (2), venena, L 13 continens. | Hac gestr. | Opera L 14f. succus ex (1) panno, (2) pomo [...] panno. L 16 208. L ändert Hrsg. nach Vorlage 17f. primo (1) forte (2) portionem [...] forte L

2 altitudinum,: a.a.O., S. 117. 3 ponderum,: a.a.O., S. 118. 5 imprimeret,: a.a.O., S. 125.
8 oriuntur,: a.a.O., S. 127. 11 seras: a.a.O., S. 128. 13 continens,: a.a.O., S. 128.
16 potest: a.a.O., S. 128. 16 homogenea,: a.a.O., S. 128. 27 chordae: a.a.O., S. 128 mit Auslassungen: aqua [...] vitae seu vitis [...] facilius und accendetur, [...] chordae.

sione non modo calorem, verum etiam ignem concipiunt, denique an forte subsidens illa mercurii portio in angustiores fistulas transfusa eo modo quo dictum est tandem (NB) calcinari potest, ut scilicet habeas (NB) sine ignis ope diversas resolutiones (+ hoc ad rerum divisiones per se tentandum de spiritu Θ^{li} +) immo an forte arte quadam fieri potest ut in lapsu aquae ex altissimo monte in diversas fistulas transfusae, eo modo quo dictum est (possunt enim facili arte revolvi claviculae, obstrui aperiri fistulae) sint diversi fontes ad radices montis quorum alii aquam frigidam, alii (NB) calidam, alii pingue instar olei effundant, alii ventum [validum] emittant. [155 r^o] 5

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 210. A tensione pendet tota res balistica, seu arcum, antiquae item machinae, quibus ingentia pondera 10 et immania tela jaciebant, de quibus in mechanicis, et vide historicos; *horologia rotata catapulta*, serae rotatae. *His adde inflexos arborum ramos amoto retinaculo maximo impetu se reducentes et ingentia pondera adducentes, adde chordam cuius pulsatione lana vulgo pectitur, adde fraudes, ut si quis intra lagenam aera dilataret, si ori admoveatur ejus os, revoluta paulo post clavicula non modo non efflueret vinum, sed et labra lagenae 15 adhaerescerent. Adde fila illa ferrea spiratim ad instar serpentis circumducta, tensaque intra capsulam, quae ubi aperiuntur serpentis in oculos se evibrantis speciem referunt.* (+ Ita serra potest fieri homini labra occludens hac arte. +)

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 211. Attrac-
tio electrica fit perenni effluvio praesertim poris apertis uliginosorum filaminum quae 20
cum tendantur primum tunc statim reducantur alia corpora secum adducunt, de quo in
mechanicis.

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 214. *Nisi corporis
humani fibrae tensae essent, vix quicquam sentiri posset nisi fibrae cerebri nervorumque
tensionem haberet, vix phantasia moveri posset, nisi venae tensae essent sanguis non 25
flueret; nisi arteriae non micarent, nisi tensa esset arteria aspera nulla vox esset, imo ejus
magis vel minus tensae diversa ratio ad gravitatem vel acumen soni plurimum confert.
Hinc membrorum communicatio, hinc si ulcus in pede habeas, vix tussire potes quin*

8 *validum erg. Hrsg. nach Vorlage* 18 (+ [...] +) *erg. L* 28 *Hinc (1) corporum (2) mem-
brorum L*

3 *resolutiones*: a.a.O., S. 128. 7 *frigidam, alii*: a.a.O., S. 128f. 8 *emittant*: a.a.O., S. 129.
12 *amoto*: a.a.O., S. 129 mit Auslassung: *ramos [...] amoto*. 13 *cujus*: a.a.O., S. 129 mit Auslas-
sung: *chordam [...] cuius*. 14 *ut*: a.a.O., S. 129 mit Auslassung: *fraudes, [...] ut*. 17 *referunt*:
a.a.O., S. 129. 21 *adducunt*: a.a.O., S. 129. 23 *corporis*: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: *Nisi
[...] corporis*. 25 *nisi*: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: *posset, [...] nisi*.

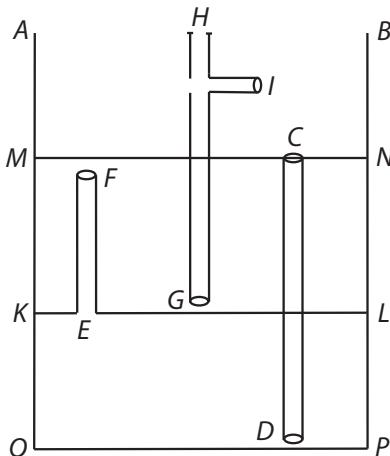
illud sentiatur. (+ NB. hinc liquore alio nervis opus non est. *Quid tensio diaphragmatis [faciat] et tympani, per se patet.*) Hon orat . Fab . tract . Phys . 1 . lib . 2 . prop . 240 . Galilaeus voluit densitatem aquae ad aeris esse ut 500 ad 1, Mersennus ut 1356 [ad 1].

5 *Ex 4 Elementis tria neque comprimi neque dilatari possunt, aqua terra ignis, licet ignis propter figuram oblongam inflecti possit, atque intexi citra tensionem ut scilicet alias aliorum Elementorum particulas connectat, puncta vero terrae quae sphaerica sunt figuram mutare non possunt, aqua non quidem comprimi et dilatari sed figuram omnem induere potest.* ([+] NB. terra immutabilis, aqua mutabilis, ignis mutabilis cum cohaesione, aer mutabilis cum cohaesione et tensione, haec est Honorati Fabri Hypothesis de Elementis.) Hon orat . Fab . tract . Phys . 1 . lib . 2 . prop . 242 . *Ventus validus ab aere compresso fit, hinc multa commoda haberit possunt. Primo ad temperandos nimios aestus pneumatica vasa quae compressum aera contineant, adhibeantur, atque ita disponantur, ut totum conclave vel aulam perflare possint. Frigidior ille ventus fiet, si vel in fundo vasis pneumatici nix frigeat, vel erumpat per eos canaliculos qui modica nive quasi farciantur. Hic ventus ex aere compressus omnia sonorum genera exhibere potest, nec modo calamos inflare, verum etiam lituos, tubas, cornua, fistulas omnis generis, atque adeo majora etiam organa pneumatica, quae arte pneumatica absque omni tangentis manus opera sonare possunt, nempe ventus idem fistulas inflabit, vertetque rotam et tympanum cuius denticuli tabellas identidem secundum numeros organicos tangunt, sed vulgare iam est artificium. Hic ventus ex aere compresso potest si validus sit et continuus, inflare vela navium. De modo vero continuum ventum habendi infra.*

25 *Si comprimatur aer in vase pneumatico, cuius inferiorem partem aqua occupet, (+ puto superiorem +) inde cum tanto impetu aqua erumpet, ut quamlibet fere datam altitudinem per se superare possit, quod ut in simplici organo intelligas sit vas pneumaticum initio propositum K P cuius portio inferior Q P aquam contineatur, superior Q I aera, jam per tubum intrusus saepius repetitis scilicet vicibus aer more solito comprimatur in cavitate K R. tum probe occludatur tubus (quo aer intrat) F M, advoluta scilicet clavicula*

1 est. | +) gestr. | *Quid L* 2 pateat *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 4 ad 1 erg. *Hrsg. nach Vorlage*

2 patet.: a.a.O., S. 130. 3 densitatem: gravitatem in Vorlage. 4 [ad 1]: a.a.O., S. 145. 5 aqua: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: possunt, [...] aqua. 7 puncta: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: connectat, [...] puncta. 9 potest.: a.a.O., S. 144f. 15 nix: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: pneumatici [...] nix. 16f. omnia: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: compressus [...] omnia. 22 navium.: a.a.O., S. 146.



[Fig. 1]

(Epistomio *H.*) hoc posito si revolvatur clavicula *V*, canaliculi sursum ex aqua educit *T S.* erumpet aqua per hunc eundem canaliculum ab aere compresso extrusa cum maximo impetu, quanto major compressio. Hoc artificium jam fere commune est partim pneumaticum, partim hydraulicum. Sunt multi alii modi de quibus in hydraulicis, communis ille est, qui vulgo Cardani dicitur quo scil. aer ab aquae pondere comprimitur. Sit vas quodlibet aeneum *A B P O* in tres regiones separatas distinctum, scilicet in infimam *O L* medium *K N* et supremam *M B* apertam atque patentem, sint tres canaliculi primus major *C D* cuius altera extremitas *D* ad basin *O P* tantum non pertingat, sed modica pateat rima in infimam regionem *O L*, secundus *E F* ab infima regione ad medium ita ductus, ut ad *M N* mediae tantum non perveniat, ultimus denique omnium minimus 10 *G H* ab imo mediae regionis ad supremam paulo liberius extans, cum clavicula *I* hoc supposito, per canaliculum *H G* immittatur aqua in medium regionem *K N*, ita tamen ut usque ad *F* non pertingat, ne scilicet per [canaliculum] *E F* in infimam regionem influat, tum advoluta clavicula *I*, probe obstruatur [canaliculus] *G H* deinde tota cavitas suprema *A N* aqua impleatur, et mox aperiatur foramen *C*, hinc enim fiet, ut aqua suo 15 pondere aera contentum in infima regione *O L* comprimat, qui cum per canaliculum *D C*

5f. comprimitur. (1) Sit vas (2) Sit vas pneumaticum *K P*, cuius portio inferior *Q P* (3) Sit vas quodlibet aeneum *A B P O L* 13 canalicum *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 14 caniculus *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

4 hydraulicum.: a.a.O., S. 146f. 5 quo: a.a.O., S. 147 mit Auslassung: dicitur [...] quo.

regredi non possit, quia statim aqua occludit rimam infimam *D* et multum aquae inferiorem tractum regionis *OL* occupat, comprimitur in superiorem tractum, idque tamdiu, quamdiu pondus aquae praevalet seu superat aeris resistentiam, tamdiu enim aqua per canalem *CD* in *OL* subit, [at] ubi perventum est ad aequalitatem ponderis et resistentiae, aperiatur canaliculus *GH*, revoluta scilicet clavicula *I* aerque compressus per *EF* vim suam imprimet summae superficie aquae, contentae intra medium regionem *ML*, eamque per foramen *G* et angustiorem canaliculum *GH* foras extrudet, ludusque tamdiu durabit quamdiu aer ab aqua per majorem canalem *CD* subeunte comprimetur, at ubi semel aqua totam regionem *OL* occuparit, non amplius ullum aera comprimere potest.

[156 r^o]

Honor. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 265. Si qua recta extensa ad instar fili continuo ab uno puncto versus alterum tentescere cogitetur, si aequaliter resultat arcus circuli, si juxta quadrata distantiarum ab extremo uno resultat parabola, si inaequaliter sed juxta rationem distantiarum, resultavit curva quaedam nova hactenus innominata. Parabola est v.g. si vis tensionis distribuitur singulis non tantum ratione distantiae sed etiam ratione ponderis, fitque ratio composita ponderum et distantiarum. At si in singulis punctis consideretur idem pondus, distantia tantum diversa, incurvatio fit in dictam curvam. Si cylinder vel parallelepipedum vel prisma parieti affigatur, proprio pondere in parabolam incurvatur. Primusque hanc cogitationem Galilaeus menti injectit, qui quanquam sine demonstratione dixit, funem utrinque alligatum in parabolam [incurvari].

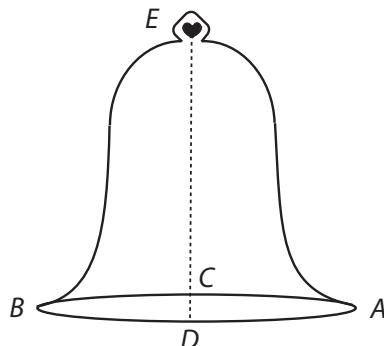
Honor. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 298. Quando et arcus et chorda, tunc ratio tensionis componi debet. Posita duorum arcuum ejusdem longitudinis sed diversae structurae aequalitate virium nisus initio reductionis majorem vim acquirit, cuius extremitates majus spatium percurrunt. Hinc ut magis adducantur per tensionem, extremitates arcus maxime imminuitur corpus arcus versus easdem extremitates scil. vel in conum, vel in pyramidem, vel in solidum quod nascitur ex sectione parallelepipedi vel cylindri per diagonalem, vel ex solido parabolico, sive convexo sive concavo, haec ultima ratio solidi maxime confert ad maximam adductionem positis iisdem viribus adducentibus idem confert ratio solidi conici vel pyramidalis.

4 ad *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

21 *alligari* *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

9 potest: a.a.O., S. 147. 17 distantiarum.: a.a.O., S. 168-170. 18 curvam.: a.a.O., S. 170.

19 affigatur,: a.a.O., S. 170. 21 parabolam: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 146 (GO VIII, S. 185f.) 21 [incurvari]: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 170. 25 acquirit,: a.a.O., S. 186. 30 adducentibus: a.a.O., S. 186. 30 pyramidalis.: a.a.O., S. 186.



[Fig. 2]

Hinc in tudiculis (+ Keilen, clava +) manubrium versus extremitatem minuitur. Porro ad tensionis restitutionem retardandam cochlea adhiberi potest in qua zona spiralis tendatur, et *in ea proportione magis tendetur in qua magis incurvabitur, hanc spiralem zonam tensam adhibent artifices ad conciliandum motum denticulatis horologiolis, quorum jam usus communis est.* Huc revoca laminas ferreas quarum tensio vim facit vel 5 *in catapultis rotatis, vel in seris, vel in quolibet alio organo, quod opera elateris movetur. Vis impressa sagittae est ut tota vis nitus nec refert sagittam in ultimo momento restitutionis tangas, an aliquandiu secum ferat Tensiones a posteriori optime noscuntur ope sonorum, nam soni sunt ut tempora vibrationum, et haec in ratione subduplicata spatiorum.* Pulsatae campanae eundem sonum edunt, sive pulsentur a malleo in cava 10 superficie sive in convexa, imo si a duplice malleo pulsentur in punctis oppositis majorem edunt sonum quia major tensio. Interim nota esse quasi geminum axem in campana tensa: *Sit enim campana EBA si pulsetur in B vides circulum BCD A tendi in ellipsis, itemque BEA tendi circa E.* Huc revoca scyphum in vitreum, cuius si supremus limbus madenti digito affricetur, sonum edit, qui scilicet oritur ex vibrationibus, quas tum oculo 15 tum manu probare poteris, imo quae tremulum et ferventem motum aquae intra scyphum contentae conciliat.

Hon. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 3. prop. 35. Innumeri sunt rarefactionis et condensationis effectus. Inter alia hi potissimi. Calor corpora reddit rariora,

11 in punctis oppositis erg. L

3 *incurvabitur:* a.a.O., S. 187. 5 *est.:* a.a.O., S. 187. 6f. *movetur.:* a.a.O., S. 187. 7 *nitus:* a.a.O., S. 188. 10 *spatiorum.:* a.a.O., S. 188. 12 *tensio.:* a.a.O., S. 188. 14 *circa E.:* a.a.O., S. 189. 17 *conciliat.:* a.a.O., S. 189.

et ideo leviora, frigus densiora igitur graviora; unde corpora rara avolant ut halitus, densata descendunt, ut ros, pluvia grando. Calor corpora rarefacit. Rarefactionem sequitur resolutio, hanc homogeneorum collectio contra frigus densat, hinc collectio heterogeneorum. *Aqua quae rarescit facile sursum avolat, et per medium corporum plexum, cum ipsa sit humida, corpora autem habeant plexum a quibusdam filaminibus; id est igne seu materia pingui. Ita succus pinguior difficilius avolat hinc pinguior jusculi portio inolla manet, hinc calore faciliter siccatur pannus aqua quam oleo imbutus. Bullae quae in superficie ferventis aquae intumescunt sunt ab exteriore et quasi supernatante [uligine], quam vapor inclusus, h.e. aqua rarefacta inflat.* Hinc pinguiora et tenaciora, lac mel butyrum, dum rarescunt maxime inflantur. *Quae concrescunt per densitatem albescunt, saltem ex aliqua parte, uti oleum, butyrum, adeps etc. quia cum aequaliter particulae condensentur, aequaliter contrahuntur, igitur in orbem, atqui in orbem concreta constant ex sphaerulis, ut patet in spuma nive, hinc albedo, denique a raritate et densitate, omnis res tormentaria et ei cognata in meteorologica Mixtorum compositio, resolutio, concretio plantarum, animalium, nutritio, formatio, augmentum; terrae motus, coctio destillatio etc.* [157 v^o]

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 48. Motus per perpendicularem ad motum per inclinatam in eandem basin, est ut inclinata ad perpendicularem. Et ita fit permutatio.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 53. Causa diversitatis gravitatis et levitatis est raritas et densitas.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 58. Libra plumae et plumbi sunt ejusdem ponderis, non tamen ejusdem gravitatis, requirit enim gravitatis comparatio aequalitatem extensionis.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 62. *Corpus leve non fertur sursum a principio intrinseco, rectissime. Gravitas per naturam intendit ad constituendum globum, levitas absoluta dissolveret globum (+ NB. talis esset levitas absoluta in sole perpetuo extrorsum agente. +) Rationes habet egregias, quia si sit vas*

1 ideo (1) graviora (2) leviora, *L* 4f. *plexum*, (1) id est (2) *cum ipsa sit L* 8 origine *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 21 diversitatis (1) raritatis et densitatis est (a) gra (b) rari (2) gravitatis [...] densitas. *L* 23f. enim (1) plumbum diversam (2) gravitatis comparatio aequalitatem extensionis. *L* 28 in | radiis *gestr.* | sole *L*

4 *avolat*;: a.a.O., S. 225. 9 *inclusus*;: a.a.O., S. 225. 11 *etc.*;: a.a.O., S. 225. 13 *sphaerulis*;: a.a.O., S. 225. 16 *etc.*;: a.a.O., S. 226. 19 *permutatio*;: a.a.O., S. 260. 21 *densitas*;: a.a.O., S. 261. 24 *extensionis*;: a.a.O., S. 263. 26 *intrinseco*;: a.a.O., S. 264.

40 libras aquae continens, et sit lignum immersum pendens 10 libras, si aquam et lignum simul etiam dum acsendere nititur appendas, 50 libras invenies. (+ NB. at aliud forte, si res insit quae Elatere sursum tendat, ut res arcu explosa, piscis, ut Schwenterus ait NB. +) *Si vas aqua plenum perfodiatur ad basin seu fundum et acus levissima lignea v.g. immergatur in cylindrum aquae foramini respondentem, nullo modo emergit quia scil. ab aqua deorsum fluente non extruditur vel exploditur, atqui revera emerget, si ab intrinseco sursum ascenderet.* (+ NB. notabile experimentum hydrostaticum. +) *Deinde quando ventus per lineam horizontalem paulo vehementius flat, nihil fumi ex camino erumpit* (+ NB +) *quia scilicet aer non descendit a vento actus, igitur ideo fumus ascendit quia ab aere extruditur. Aer rarior ab aestu non ita fumum extrudit quia tunc levior est;* 10 *et sane haec de fumo tractatio multum ad rem pertinet. Ergo fumus non propria levitate surgit si virgula lignea immersa extruditur, quo plus est aquae fortius extruditur non deberet si propria vi surgeret. Aristotelis autoritas contraria hic non est curanda. Nam idem quoque statuit ex duobus corporibus inaequalibus ejusdem materiae et figurae majus velocius descendere: ex duobus aequalibus, sed disquiponderantibus gravius in gravitatis 15 ratione velocius descendere. Item grave per diversa media in ea proportione descendere, in qua est unum medium alio densius.*

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 69. In descensione et gravitatione gravium in aliquo medio momenta librae quasi observari possunt, accepta aequali extensione, ut in libra aequalibus distantii. Nam si partes extrudentes in 20 eadem extensione sunt graviores irruentibus, natat, non descendit grave. Corpus grave quadruplo densius velocius descendet quam duplo densius.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 71. Globus plumbeus velocius descendit quam ligneus. At si sibi imponantur, ligneus imponatur plumbeo, 25 descendant simul quasi conferruminata. Huius rationem non reddit Honoratus Fabri solidam. Ego hanc affero, quia ne detur vacuum grande non separantur seu cohaerent. Sed experientia quaerenda est. Videtur tamen ipse innuere negatam sibi a quibusdam descensus inaequalitatem.

14 *inaequalibus* (1) *majoris* (2) *ejusdem materiae et figurae majus* *L* 21 *grave.* (1) *Unde semper pars extrudendi non extruditur; quae (2) Corpus *L* 24 imponantur, (1) ita at plumbeus (2) ligneus imponatur plumbeo, *L* 26 grande erg. *L**

1 *libras*: a.a.O., S. 266. 2 *invenies*: a.a.O., S. 266. 7 *ascenderet*: a.a.O., S. 266. 10 *est*: a.a.O., S. 266. 17 *densius*: a.a.O., S. 268. 22 *densius*: a.a.O., S. 270. 28 *inaequalitatem*: a.a.O., S. 271.

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 78. Cum acuminata corpora facilius medium findant, hinc naves mucrone aquas secant, globus velocius descendit quam cubus, cubus angulo quam plano, de proportione alibi. Duo globi diversae materiae inaequaliter descendunt.

5 Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 81. Nullius momenti est argumentum vulgare contra motum in vacuo dicunt enim fore infinite celerem seu instantaneum, id est nullum, sed hoc ait non esse necesse. Sit enim inquit in motu in vacuo ut 1. *in motu in medio aequa denso ut 0.* *In medio duplo rariore erat ut* $1 - \frac{1}{2}$, *in triplo rariore ut* $1 - \frac{1}{3}$ *egregie.* Hinc porro celeritatis gravium inaequaliter inaequalis in 10 mediocri altitudine nulla est differentia sensibilis. v.g. sit lapis 2000 mahl gravior aere, lignum 500 mahl, detrahitur lapidi gravitatis in vacuo, seu per se $1 - \frac{1}{2000}$ ligno $1 - \frac{1}{500}$. Unde in aere lapis descendet ut 1999 lignum ut $1 - \frac{1}{1999}$ caeterum habenda ratio non 15 tantum gravitatis medii, sed et implexionis seu tenacitatis, qua nec aer omnino caret, quae multum retardat, hinc corporum levissimorum in aere tardatur motus. Hinc forte funependulum longissimum pauciores aestate dato tempore conficit vibrationes, quam hyeme. Quod crebriora tunc halituum a calore filamina. Ergo male quidam, si verum est, referunt in motum terrae.

20 Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 84. *Si aqua in Vase perforato contineatur et lamina lignea levissima vel palea respondeat foramini vel sit intra cylindrum aquae cuius foramen est basis nullo modo sursum extruditur. Hinc si quando occurrant aquarum voragini levissima etiam corpora absorbentur. Hinc si lagenam aqua plenam invertas levissima etiam corpora cum aqua per lagenae collum descendunt. Haec ratio et in vorticibus fluminum ii autem in gyros eunt, quia cum recta intrare non possit ob aerem explodendum circulo constat exemplum habemus et in calamo volatili.* [150 v°]

25 Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 85. *Virgula in situ verticali aquae immersa, eo maiore vi extruditur quo altior est aqua.* (+ Hic errare

3f. diversae (1) gravitatis oe (2) materiae inaequaliter descendunt. L 11 detrahitur (1) aquae (2) lapidi L 24 constat (1) qua (2) exemplum L

4 descendunt.: a.a.O., S. 276. 9 egregie.: a.a.O., S. 278. 14 motus.: a.a.O., S. 278.

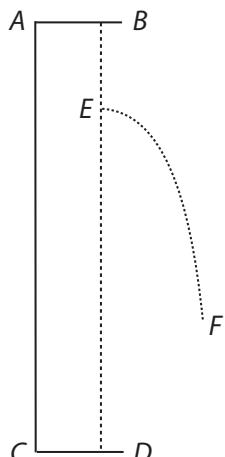
17 terrae.: a.a.O., S. 279. 20 Hinc.: a.a.O., S. 279 mit Auslassung: extruditur. [...] Hinc.

22 descendunt.: a.a.O., S. 279 mit Auslassung: absorbentur. [...] Hinc. 24 volatili.: a.a.O., S. 279.

26 aqua.: a.a.O., S. 279f.

videtur, et ratio eius est nullius momenti. +) Hon orat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 86. sqq. *Si sit tubus perpendiculariter erectus juxta basin ad latus perforatus, primumque aqua plenus majore vi aqua per foramen extruditur, quando tubus altior est.* Unde si juxta basin conchae aquae ductus componatur longe plus aquae exuget, quam si juxta superiore marginem admoveretur. *Motus sunt in ratione subduplicata virium extrudentium, seu vires sunt ut [quadrata;] motus ut [radices].* Quia vires tantae quantus effectus. Effectus quantitas sumenda non tantum a celeri motu sed et quantitate materiae extrusae, ut si duplo celeriore motu tantudem extrudatur vires erunt duplae, si duplo celeriore motu duplum extrudatur erunt quadruplae. Haec jam obtinent sive aqua proprio pondere, sive ab alio extrudatur. 10

Aqua per foramen Tubi extrusa eam habet impetus vim seu velocitatis gradum, quem acquisivisset si ex summo tubo, seu superficie aquae delapsa fuisset. Haec est propositio Torricellii lib. 2. de motu projectorum, ex qua plerasque omnes quas ibi de motu aquae habet deduci, et tamen eam tantum verisimiliter confirmat. Ex nostris principiis demonstratur statim, quia motus sunt in subduplicata altitudinum ratione. *Dices hoc repugnare 15 experimento sit enim tubus A C cum canali C D aperto sursum in D si tubo aqua pleno*



[Fig. 3]

6 radices L ändert Hrsg. nach Vorlage 6 quadrata L ändert Hrsg. nach Vorlage 7 Effectus
(1) tantus (2) quantitas sumenda non tantum L

4 est.: a.a.O., S. 280. 6 extrudentium: a.a.O., S. 280. 6 [radices]: a.a.O., S. 281. 12 tubo,:
a.a.O., S. 283. 13 projectorum,: E. TORRICELLI, *De motu gravium*, Florenz 1644, S. 191f.

aperiatur foramen *D* erumpit quidem aqua sursum per lineam *D E* caditque per *E F* nunquam tamen ad libellam *A B* sed recte respondet Torricellius impediri cum ab aere dispergente, tum maxime quia superiores guttae ut deinde descendant, motum aliarum subsequentium suo pondere deprimunt et tardant. Hinc si uno et primo impetu aperto primum foramine *D* aqua erumpat, altius haud dubie ascendet, porro aqua per foramen extrusa describit eandem lineam quam projectum per horizontalem. Id est parabolam 5 etsi experimento non appareat ob aerem despergentem. Porro si per siphonem solito more aqua extrigatur quantitates aquae exugentis sunt in subduplicata ratione altitudinum siphonum.

10 Prop. [102.] Ratio circulorum qui se circa idem centrum explicant, dum aliquid immergitur, quia scilicet aquae quae sensim et quasi per superficies attollitur, cum extare non possit, sese ad libellam componit.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 104. Libra aquae potest aequipondium facere cum pluribus libris ferri, etiamsi appendantur hae in brachii librae aequalibus. Hoc est vulgare satis experimentum. Sit cylinder *F I K G* affixus immobiliter muro *H*, ita compositus cum alio cavo *A D C B*, ut inter utrumque tantulum spatii relinquatur, sitque affixus brachio *O L N* in *O* sustineatur libra in *M* et appendatur gravissimum pondus *P* in *N* statim demittitur brachium *L N* et attollitur *L O*, ita ut 15 basis *C D* tangat basin *I K* si autem per *A F* vel *G B* infundas aquam donec impleat illud intermedium spatium deprimitur basis *D C* nec tangit amplius basin *I K* igitur tantulum aquae praevalet maximo ponderi *P*. Res certa est ratio difficilis, et vix quod sciam bene explicata. Dicunt aliqui ita se habere pondus *P* attollens basin *D C* mobilem, et affigens immobili *I K* ac si basi *D C* immobili affigeret basin *I K* mobilem pondus *P* positum in cylindro vacuo *F I K G* qui nobis navem humido innatantem repraesentat, 20 igitur sit vas *A C* cylindricum aqua plenum, immobile sit aliud cavum *F K* ad instar navis; cum suo pondere *P* imponatur superficie aquae haud dubie deorsum immergitur, aqua scil. ex parte extrusa, usque ad eam altitudinem quae ponderi innatanti at aquae extrusae proportionata est, h.e. eodem modo immergitur quo immergetur in lacum vel in fluvium, manetque in eo statu innatantis, in quo revera maneret si aquam non extrusisset, 25 sed ab ea fuisse ex parte extrusus, sed hoc dici non potest quia corpus innatans, si minus suo sustineat extrusae aquae pondus, aliam adhuc ulterius extrudit; ut dictum

10 202. L ändert Hrsg.

2 sed: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 283. 5 ascendet,: a.a.O., S. 283. 6 horizontalem.:
a.a.O., S. 284. 9 siphonum.: a.a.O., S. 285. 12 componit,: a.a.O., S. 288. 15 Sit: a.a.O.,
S. 289 mit Auslassung: *experimentum. [...] Sit.*

est supra: igitur ut deorsum non immergatur, debet aquae pondus sustinere suo prorsus aequale, quod revera in hoc casu non accidit. Igitur aliunde ratio petenda est, h.e. ex aere intercepto, qui cum extrudi non possit, externae basi cylindri innatantis adhaeret: igitur videtur esse aequipondium. Quod autem ille aer extrudi non possit ratio haec est, quia cum tantum extrudatur quasi per medium cylindrum, aqua scil. in orbem ab omni 5 parte premente, et extrudente, et cylindrus cavus innatans illam regionem occupet, per quam aer ille extrudi posset, non est mirum, si in iis angustiis detineatur ac proinde efficiat, ut praedictus cylindrus cavus innatate videatur, rem facile probabis in gemino scypho, quorum alter alteri inseratur. (+ non satis haec capio 1. quae aliorum sententia, 2. quomodo in sententia Honorati non posset exire aer, 3. quomodo inclusus aer sit 10 causa tantae gravitatis. 4. Debeant accuratius de hac re quae magni momenti esse potest institui experimenta quantum debeat maximum pondus P esse ut attollatur. An non tantum augeratur pondus $D C$ quantum est pondus cylindri immobilis $I K$, et multa alia experiri hic decebat. Ego putem ponderare cylindrum immobilem hac ratione mobili, quia in aquam agit, eamque extrudit seu ei resistit. Tentandum in aliis. Item 15 tandem si basis inferior mobilis non attingit immediate superiore mobilem. NB. tandem potest ope hujus rei sine dubio effici motus perpetuus aqua modo influente, et ita adverso pondere levato, modo ubi effluxit rursus depresso, donec depresso suo finiat rursus influere aquam, ut ascensu suo eandem iterum levabit NB. +) [149 r°]

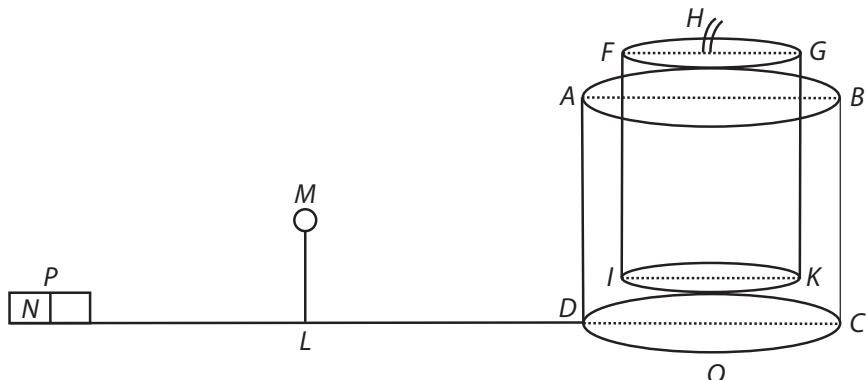
Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 107. Cum totus 20 aer simul premat superficiem aquae attolli non potest, posita scil. aequalitate aeris quoquaversum prementis. Supponit haec propositio aequalem aeris altitudinem, alias haud dubie tantulum aqua extruditur et attollitur versus illam partem, cui minor aeris portio incumbit, hinc versus terram tantulum attollitur aqua, hinc perpetua fluctuum atque reciproca aestuatione versus litora mare agitatur, hinc facilis a litore naves recedunt, 25 quam ad illud accedunt, per se. Hinc demum NB. recte explicari potest ratio aëstus marini, quidve ad eum Luna conferat, nempe si ea portio aeris assumatur quae inter Lunam et terram interjicitur h.e. cylindrus aeris cuius una portio versus Ænam, ut sic dicam incumbit, seu gravitat, alia versus terram, haud dubie illa plaga terristris globi, quae hujus cylindri quasi basis est, minorem vim ab aere gravitante accipit, quam aliae quibus 30

12 experimenta (1) quoque (2) quantum debeat L 18f. donec (1) effluxa sua rursus aq (2) depressu [...] aquam, L 19 NB. +) | Haberi et alius motus perpetuus potest ope navis modo surgentis modo aquam subeuntis. +) gestr. | L 30 aere | quando gestr. | gravitante L

9 inseratur.: a.a.O., S. 289f. 22 Supponit: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: prementis. [...] Supponit.
22 aeris: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: aequalem [...] aeris.

major

aeris



[Fig. 4]

portio incumbit, igitur si aqua praedictam plagam occupat, necessario attolli debet, idque successive juxta lunae motum, sed de his alias Videtur enim esse simplex et facilis aestum marinorum explicandorum ratio.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 114. *Navis cuius fundi superficies latior est non tam alte immergitur.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 116. *Si fundus navis sit perforatus per foramen aqua sursum erumpit, nam ab aqua superiore extruditur, ut si ex tubi foramine incumbentis aqua epondere extuderetur. Unde eadem proportio quae in tubis. Hinc fieri potest fons artefactus in navi si tubus foraminis affigatur.*

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 118. sqq. *Quaedam corpora supernant propter poros ut lignum, glacies. Unde glacies bene trita[,] ligni serrati pulvis fundum petit, modo sit aqua probe [imbutus], idem de charta, fune, folio sicco, tela panno, nempe aqua ex laxioribus poris aerem extrudit, et in ejus locum subit. Hinc pila lignea malleo contusa non innat. Hinc corpora demersorum post aliquot dies emergunt et innatant quia dum aqua per poros laxiores subit, tenduntur*

13 imputus *L* ändert Hrsg. nach Vorlage

3 ratio.: a.a.O., S. 290f. 5 latior: a.a.O., S. 294 mit Auslassung: *superficies [...] latior.*

5 immegritur.: a.a.O., S. 294. 7 erumpit: a.a.O., S. 294. 8 extuderetur.: a.a.O.,

S. 294. 12 glacies.: a.a.O., S. 295. 14 nempe: a.a.O., S. 295 mit Auslassung: *panno, [...] nempe.*

15 subit: a.a.O., S. 295. 15 innat: a.a.O., S. 295. 16 quia: a.a.O., S. 295 mit

Auslassung: *innatant [...] quia.*

membranae, ex qua sane tensione multae cavitates intus etiam laxantur, quae multum aera vel halitum capiunt, nec autem aqua propter membranarum [soliditatem] intus subire potest. Hinc longe major corporis extensio sub eadem materia, hinc levitas. Inepta quae vulgus de eliso felle cantat.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 121. *Scyphus* 5
inversus atque immersus eo majore vi extruditur sursum quo altius immergitur. Quia quo profundis descendit, hinc majus onus incumbit, et aer contentus magis comprimitur. Hinc modus quo intra campanas inclusi homines in mare demittuntur periculosus est ob nimiam aeris compressionem. (+ Imo huic rei facile remedium reperiemus. +)

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 122. *Ars natandi* 10
a 3^{bus} causis seu principiis petitur scilicet a novo impetu, a majore medii resistantia, et tertio a porrecta seu producta extensione. Impetus novus est hominis se moventis. Is porro varius, nam vel aqua explicatis in orbem brachiis dividitur, sic natant ranæ vel productis porrectisque alternis brachiis quasi secatur seu finditur aqua, sic aliqui caesim vulgo natare dicuntur, vel canum more utraque manu quasi tunditur seu percutitur aqua, 15 vel demum anatum more leviter utraque manu quasi agitatur, quod iis solenne est, qui supini natant. Major resistantia est, ubi major latitudo, qualis est corporis explicati, plus enim aquae simul extrudendum est submergenti. Porro in aqua currente homines facilius natant quam consistente, quia tunc major medii resistantia. Tertia causa explicatio corporis manifesta est etiam, unde supini optime natant. Quia latius dorsum aquae 20 incubit; hinc [aptiores] natant, qui latiore pectore, quia diu aquam in pulmonibus retinent, quatenus intestina inflata essent, hinc qui vesicae incumbunt vel suberi non immerguntur. Hinc ita componi potest cingulum pneumaticum, vel Zona pneumatica. Hoc est Zona inflata, qua quis ad instar cinguli utens recto situ aquis innateret, imo non defuit aliquis, qui hac Zona instructus apposito et expanso velo, actis remis hinc 25 aptatoque inter crura gubernaculo, navis simul et nautæ munus obiret.

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 123. *Construi potest navigium, quod aliquando aquis more solito innatet, alias vero prorsus immergatur, rursumque ad libitum naucleri emergat. Hoc ante aliquot annos cum hominum stupore*

2 subtilitatem L ändert Hrsg. nach Vorlage 20 optime (1) navigant (2) natant. L 21 apti
 L ändert Hrsg. nach Vorlage 26 hinc (1) inde appositoque (2) aptatoque L

1 quae: a.a.O., S. 295 mit Auslassung: *laxantur, [...] quae.* 3 materia: a.a.O., S. 295.
 9 compressionem: a.a.O., S. 295. 12 extensione: a.a.O., S. 296. 17 natant: a.a.O., S.
 296. 21 [aptiores]: a.a.O., S. 296. 23 immerguntur: a.a.O., S. 296. 26 obiret: a.a.O.,
 S. 296.

prodiit. Ratio quod navis est gravior, cum apposita pondera ex laqueari navis in libero aere pendent, levius cum demittuntur in mare per foramina saccis coriaceis instructa, quae modo stringi modo dilatari possunt vel laxari (+ & +), observandum, possent aperta foramina esse in fundo navis, ut tantulum aquae subiret, quae tamen sentinam 5 tantum occupans reliquam navigii partem liberam relinqueret, at maximum unde resultaret incommodum, quia aer aqua comprimeretur et pulmonibus duci non posset. Ergo potius omnia sint clausa. 2. Debet navis operculum ita componi, ut modo attolli modo adduci possit sine aquae ingressu, ergo accurate, ne aqua per rimas intret. Debet esse 10 ampla navigii cavitas, ne aer anhelitu et fumo corrumpatur. 4. Sacci coriacei debent esse flexibles omnis motus dociles, gemino ligamine instructi, ut omnis aditus obstruatur quod facile intelligi potest (+ imo non adeo +) imo praedictorum saccorum opera remi adhiberi possunt, sed profecto remi inutiles sunt, modo longiores s u d e s non absint quorum opera navis attolli potest. 5 *talis esse debet hujusmodi ponderum proportio, ut [navim] tantulo graviorem aequali aquae mole affiant, ut scilicet minimo negotio pelli 15 navis et agi possit.* Hac arte vitari poterunt innumera, incommoda, eluderentur piratae, fallereturque tempestas, quia servissima agitatio vix aliquot passus in mare pervenit. [147 r^o]

Hon. Fab. tr. Phys. 1. lib. 4. prop. [124. sq.] Re a pluribus sustentata minuitur ejus gravitas, multis igitur tenuissimis filis magnum pondus appendi potest, hinc multis festucis vasta moles sustinetur, *hinc tecta gravia a debilioribus cylindris vel [tabulis] sustinentur, item dico de tabulatis.* Hinc aqua in caput urinatoris non gravitat, quia cum urinatore tota a communi fundo sustinetur.

Hon. Fab. tr. Phys. 1. lib. 4. prop. 128. Centrum gravitatis solum est in corpore quod tendit perfecte quomodocunque vertas corpus, ad centrum terrae, 25 imo dirigit et vim gravitationis extrinsecae. Distantia ab illo centro determinantur proportiones gravitatis extrinsecae. Nam quod magis distat a centro gravitatis minus gravitat in eodem corpore, de quo pluribus in statica. Unde et major vis impactus est in centro gravitatis.

Hon. Fab. tr. Phys. 1. lib. 4. prop. 130. Fumus ascendit vi elateris, ubi humus aliquandiu summa vi ascendit, lentescit, ut in aqua per tubum sursum extrusa. Fumus miscetur aeri ut aqua vino, et saepe totam aulam occupat, ut halitus 30

14 aquam L ändert Hrsg. nach Vorlage 14 tantulo (1) leviorem (2) graviorem L 18 125.
L ändert Hrsg. 21 tabulatis L ändert Hrsg. nach Vorlage

1 prodiit: a.a.O., S. 297. 13 potest.: a.a.O., S. 297. 15 possit.: a.a.O., S. 297.
21 tabulatis: a.a.O., S. 297. 22 sustinetur.: a.a.O., S. 298. 28 gravitatis.: a.a.O., S. 299f.

odorifer: flante per lineam horizontalem vento ex camino fumus identidem non erumpit. Quia fumus camino exit, quia ab aere gravitante exprimitur, sed vis gravitationis ejus a vento frangitur (+ donec collectus satis fumus ipse se e latere expellat +). *Aperitur non raro aeri via per canaliculos*, quia per eundem tubum difficulter magna fumi vis ascendet. *Analogiam habes in dolio aere pleno, dum immersitur, si enim unum tantum foramen sit difficilius aer ab aqua subeunte extruditur, quomodo vero componi possint ii canaliculi, sive sint paralleli plano inclinato sursum, sive inclinato deorsum quasi perinde est, dummodo multitudo canaliculorum habeatur.* *Hinc superior camini vertex ita construitur ut variis sit fenestellis pervius totus, ad praebendum scil. tum aeri aditum tum fumo exitum, si enim una sit via non sine collisione et lucta fumus extrudi potest, analogiam habes in aqua quae in vas immersum subit, ubi aer per vices tantum interruptus extruditur.* *Aperitur vulgo fenestra ad abigendum ex fumoso cubiculo fumum non propter ventum, ut vulgo creditur, ventus enim potius fumum intro repelleret, sed quia aer gravior per fenestram intrans fumum extrudit, hinc quo altior est fenestra facilius fumum extrudit, nam alioqui fumus qui in superiori est laqueari extrudi non potest.* *Qui astant igni a tergo auram frigidam quasi aspirantem sentiunt, illi maxime qui lateribus camini adhaerent, quod certe provenit ab aeris illapsu, qui non sine acceleratione per caminum descendit, maxime si vel porta pateat vel fenestra.* *Porro si radius solis a meridie fumi verticem feriat, fumus quasi repercutitur quia calore [meridiani] aestus rarescit aer, minus ergo in subjacentem fumum levior factus gravitat.*

5

15

20

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 5 . p r o p . 2 1 s q q . Perspicuitas est continuitas partium aequae densarum. Hinc vitrum tritum non est perspicuum, quia non continuum. Vinum, atramentum, sanguis, lac, et alii liquores, quia non aequae densi. E.g. separato mercurio vini appetet esse [perspicuum], quia aequae densus est[,] [separatus] a partibus inaequaliter densis. *Butyrum liquidum est diaphanum, concretum opacum, quia concrescit in sphaerulas, liquidum est semidiaphanum, quia tunc replentur cavitates, et fit densitatis aequabilitas (+ unde charta affuso oleo, fit perspicua +).* Hinc et nix seu aqua concreta inaequaliter est opaca. Hinc oleum, adeps, albumen ovi concreta. *Pila nivis si bene prematur redditur ex parte diaepana quia aer cavitatibus exprimitur.* Porro

1 odorifer: (1) fumo (2) flante [...] fumus L 19 marini L ändert Hrsg. nach Vorlage 24 vini
 (1) seu parte (2) appetet esse L 24 perspicuum L ändert Hrsg. 24 separatis L ändert Hrsg.

4 *canaliculos*;: a.a.O., S. 303. 7 *est*;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *extruditur, [...] quomodo.*

14 *extrudit*;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *extrudit, [...] hinc.* 19 *repercutitur*: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *fenestra. [...] Porro.* 27 *aequabilitas*: a.a.O., S. 316. 29 *aer*: a.a.O., S. 316.

superficies perspicui debet esse levigata, quia alias perturbatur refractio radiorum incidentium. Id apparet in laminis vitreis asperis et undatis, aqua fluctibus asperata, fervore in bullas agitata. Hinc vitrum poliendum ut sic perspicuum optime. Porro situs partium ejusdem densitatis debet esse in lineam rectam, ut recta et libera sit laminis trajectio seu perspicuitas *hinc metalla etsi habeant partes homogeneas continuas, non sunt perspicua*, quia habent quasi in orbem, de quo suo loco idem de cera ligno sulphure bitumine saxo. Vitrum facile frangitur et quidem in lineam rectam quasi lignum fissile. Vitrum maxime accedit ad terram puram. Nam elementa pura maxime diaphana praeter ignem, cum igitur res sint compositae ex elementis, recte observavit Aquilonius omne corpus habere aliquid perspicui. Hinc tenuissima ipsius auri lamina aliquid radiorum transmittit. Quo crassior res etiam diaphana hoc opacior. Ut aqua profunda. *Si plures ignes in eadem linea recta ponantur majorem caloris vim ad utrumque extremum senties.* Mersennus scripsit mihi (ait Fabri prop. 55.) esse sibi lapidem, qui cum sit opacus immersus in aquam mox rursus sensim opacatur educitur diaφanus. Id fit proportionaliter eodem modo, ut oleum facit diaφanam chartam. *Raφanus aliquando detracta cute est semidiaφanus scilicet ab humore quodam quasi congelato quando nondum satis maturuit nam postea opacatur seu siccatur.* Hinc et hydropicorum crura aliquando apparent diaφana. *Hinc si caro illa premitur, non reddit, sed manet fossula.* *Aliquod gyphi genus est semidiaφanum ad instar lapidis specularis, sed calcinatione perspicuitatem amittit quia humor exhalatur.* Sal non raro diaφanum est maxime flos salis, quia partes ejus longae et striatae. *Fructus quidam saccaro conditi diaφani ex parte fiunt, ut charta oleo.* *Imo saccarum candidum est semidiaφanum, quia habet poros minores, hinc major homogeneae densitatis continuitas.* Cera flava plus habet diaφani quam alba, quia ut flava fiat alba educitur humor. Hinc pulvis a flava abigendus est quia magis adhaeret ob humorem, unde et est gravior.

25 [148 r^o]

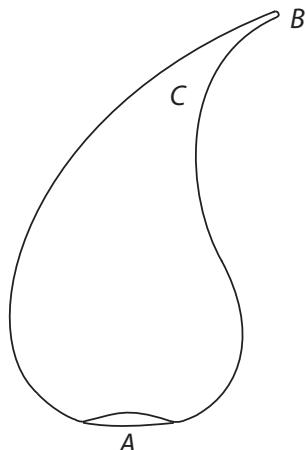
Hon. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 5. appendix Jucundissimum est experimentum *Belgicae cucurbitulae, sic enim vocare liceat solidum vitrum hujus fere figurae longioris scil. ad instar olivae, cuius pediculus in longum dicitur obliquo*

8 puram. (1) Unde (2) Nam L 9f. corpus (1) quod (2) habere aliquid L 13f. aquam (1)
effertur (2) mox [...] educitur L

5 <i>perspicua</i> : a.a.O., S. 317.	7 <i>fissile</i> : a.a.O., S. 318.	10 <i>perspicui</i> : a.a.O., S. 319.
12 <i>extremum</i> : a.a.O., S. 320.	13 <i>prop. 55.</i> : a.a.O., S. 321.	14 <i>diaφanus</i> : a.a.O., S. 321.
15 <i>semidiaφanus</i> : a.a.O., S. 322.	18 <i>fossula</i> : a.a.O., S. 322.	19 <i>amittit</i> : a.a.O., S. 322.
20 <i>salis</i> : a.a.O., S. 322.	21 <i>fiunt</i> : a.a.O., S. 322.	22 <i>minores</i> : a.a.O., S. 323.
23 <i>humor</i> : a.a.O., S. 323 mit Auslassung: <i>alba</i> , [...] <i>quia</i> .		23 <i>humor</i> :

seu curvo tractu, vel ut proprius accedam ad instar cujusdam ampullae, quam chymici retortam appellant. Porro Bullulae sunt per totum vitrum disseminatae liberaliter quas Itali puliche vocant, quarum aliae majores aliae minores sensum etiam fugientes quod si jam cucurbitulae rostrum, vel levi digito frangas, vel forfice scindas totum illico vitrum in pollinem minutissimum cum modico crepitum abit, sed si glandem cucurbitulae stricto interim pugno teneas retinebis pulverem in manu. Constat ex durissimo vitro, quo Belgae utuntur, videtur minus dilutum, et multa filix admixta non modicam viriditatem conciliat duries tanta, ut vix adamantem admittat aut sentiat, et cum secari curaverim selecto smyri ad sectionem adhibito post aliquot horas serrula vix ad latum unguem penetravit, vidi aliquot lagenas vitreas ex hoc vitri genere conflatas, quamvis autem pulvis in quem 10 cucurbitula abierat, igne mollitus sit, immisso tamen anhelitu inflari non potuit, licet in massam compactus fuerit.

Cucurbitulam nive diu sepultam comperi strepitum edere et explosionis vim, longe majorem. *Aquae immersa cucurbitula more solito crepuit, ac repetitis experimentis obser-* 15 *vatum a me est aquam a vitro exugi, quod praeſertim ab ea rostri portione fieri videtur quae inter digitos restat, diceres arenam exucto humore concretam, nisi enim aqua subi- ret omnes particulae facile distraherentur tanta vi explosionis. Dum secta est cucurbitula crepuit. Ubi tamen serrula ad propiorem bullulam attigit, vitrum illico in pulverem ivit;* remansit tamen grumus quidam vitreus qui digitorum affrictu teritur, instar pumicis in-



[Fig. 5]

2 *appellant.*: a.a.O., S. 323.
12 *fuerit.*: a.a.O., S. 324.

4 *vitrum*: a.a.O., S. 323.

7 *conciliat*: a.a.O., S. 324.

numeris foraminibus pervii. Ubi rostrum paulo longius est, licet frangatur, si non attingatur bulla, vitrum non crepat. Microscopio videbis bullam majorem in minore contineri; rostrum vero non esse perforatum. Summi caloris opera cucurbitula candescens, non crepat, quamvis refrigeretur, observavi in aliqua bullulas summi caloris vi fere expunctas.

5 *In frangendo rostro sentitur magna resistentia, quae videtur non a vitro sed arcu quasi tenso se reducente. Saepe vitra sua sponte franguntur, ut mihi retulit Eustachius Divini, sibi nocte lentem in aliquot partes magno crepitu abiisse. Non raro evenit, dum infusa calida dolia purgantur, et abluuntur, ut obturamentum dolii post aliquot tempus non sine aliquo bombo avulsum eductumque avolet; et ne quis existimet ab halitu intus compresso extrudi, si dolium subula perforetur, non quidem halitum erumpentem, sed exteriorem aerum exuctum cum solito sono adstantes audiunt. Igitur educitur obturamentum ab aere per rimas seu marginem foraminis exusto, sic corpus uliginosum inter digitos pressum, v.g. nucleus cerasi procul emititur.* Porro ex his patet effectum esse bullulis ascribendum. In bullulis autem esse humorem tensum seu dilatatum, hinc humorem exigit, hinc resistentia in frangendo sentitur, hinc suctus sonum aemulatur, hinc calor minuit, frigus auget impetum. Nam compressio frigore, tensio calore imminuitur. Bullulas esse meatibus inter se commissas, hinc consensum, seu una rapita rumpi omnes, aere celeritate irrumpente.

10 *Adde analogum quiddam ut vis appareat aeris gravitantis. Eustachius Divinus ex canna seu fistula catapultae longioris, cuius cavitas accurate et diligenter tornata erat, et immissae glandi prorsus aequalis, adducto *anhelitu*, pilam prius immissam cum adducere vellet, tanto cum impetu adducta est, ut dentem fregerit (+ nihil hoc novi, vide Digbaeum. Sed haec Honoratus scripsit anno [1665] +) Ratio est quia ubi *anhelitu aeris* aliquid adductum est, quod in canna remanet, tensum est, et dilatatum et proinde levius, ergo per illud foramen, quod focum vulgo vocant, totus aeris cylinder cuius basis ori fistulae aequalis est suo pondere summam vim exerit, et pilam extrudit. Vitri durities porro in experimento nostro ad rem non facit, quamquam eam aliqua stibii admixtio ut in aere campano conciliare possit. Adde temperaturam ut in ferro. (+ Ratio cur raritas minuat tensionem, densitas compressionem, est NB. haec quod ex statu violento faciunt naturalem. +) Fractio vitrorum subitanea forte ab aliqua latente bulla tandem longo aeris*

13 *emittitur.* (1) Effectus igitur bull (2) Porro L 22 1656 L ändert Hrsg. 27 cur (1)
rariscentia (2) raritas L 27f. minuat (1) dilatationem (2) tensionem, L

1 *frangatur;:* a.a.O., S. 324 mit Auslassungen: *cucurbitula [...] crepuit und ivit; [...] remansit.*

13 *emittitur;:* a.a.O., S. 325. 17 irrumpente.: a.a.O., S. 328. 21 *fregerit:* a.a.O., S. 329.

22 scripsit: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 208. 25 *durities:* H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 329. 26 *admixtio:* a.a.O., S. 329.

molimine aperto procedit. *Infusa calida* aer dolio contentus rarescit, *obstructo foramine aer adduci nequit*, hinc adducto paulatim perrimas tandem operculum ejicitur. Modum fatetur sibi ignotum esse, quo ab artificibus talia vitra parentur (+ constat hodie esse quod vitrum instillatur aquae ex igne +). Vale scribebam 10. Kal. Jun. 1656.

Hon. Fab. tract. Phys. 2. lib. 1. hypoth. 2. *Extincto subito 5 igne, non sentitur millesima pars illius caloris quae prius.*

Hon. Fab. tract. Phys. 2. lib. 1. prop. 14 Purus cinis lucutento igni admotus, vix tantulum incalescit.

Hon. Fab. tract. Phys. 2. lib. 1. prop. 20 Agere actione communi voco, ita agere, ut totus effectus a singulis causis dependeat, et ita agat ignis calefaciens. 10

Hon. Fab. tract. Phys. 2. lib. 1. prop. 34. Ignis est causa primaria caloris, hinc calor secundarius statim extinguitur igne extincto. At cur durat calor in aqua, saxo, etc. quia in iis multis calor primarius intrusus; unde Scaliger agnoscit in aqua fervente ignem, ut et Sennertus. Minuitur calor dum divisione particularum ignis allapsis frigidis, tum avolatione earum cum halitu. Corpora sentiuntur calidiora inter 15 quae plurimus ignis oleum calidius quam fervens aqua aurum liquatum quam aes, aes quam plumbum. Eductio prop. 40. calor et potentia materiae est collectio partium. Calor et lumen eodem modo diffunduntur, est enim lumen quidam calor modificatus. Calor ita diffunditur praesertim in sublunaribus, ut cum eo multus halitus igneus conjunctus sit. Idem ait P. Aguilonius lib. 5. optic. def. 5. si vel subtilissimum velum 20 luculento igni interponas vix calore senties. Hinc calor noster vix agit per refractionem et reflexionem ut coelestis. *Flamma [148 v°] longius diffundit calorem quam carbo accensus*, quia plus partium accensum est. Vitis et olea flammam luculentiorem nutriendunt, quia plus in iis uliginis seu ignis. *Aqua calida stanneo vasi probe obstructo inclusa* aliquot horis calorem servat. Haec vasa vulgo adhibentur ad conciliandum calorem, quippe 25 satis moderatum febri correptis tempore horroris. Corpora incalcent per affrictum ut serra, percusionem, ut malleus, unde non raro ignis percussione exilit, *pressione, sic*

12 caloris, (1) is (2) hinc L 12f. cur (1) in igne (2) durat calor in aqua, L 21 noster (1)
non (2) vix L

4 1656.: a.a.O., S. 330. 6 *prius.*: a.a.O., S. 334. 8 *incalcent.*: a.a.O., S. 339. 10 *calefaciens.*:
a.a.O., S. 342f. 12 *extincto.*: a.a.O., S. 348. 15 *halitu.*: a.a.O., S. 350. 17 *plumbum.*:
a.a.O., S. 353. 17 *partium.*: a.a.O., S. 354. 18 *modificatus.*: a.a.O., S. 355. 20 *def. 5.*: F.
AGUILONIUS, *Opticorum libri sex*, Antwerpen 1613. S. 359. 22 *coelestis.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1,
Lyon 1669, S. 356f. 22f. *accensus.*: a.a.O., S. 357. 24 *inclusa.*: a.a.O., S. 358. 25 *calorem.*:
a.a.O., S. 358.

funis a gravi pondere tensus, et maxime ad trochleam pressus. Quia ubicunque humoris particulae motu separantur, id avolent, sequitur contra partium ignis quippe uliginosarum collectio seu calor, (+ NB. nondum capio quod partes uliginosae sint rarefactivae +) vulgo dicunt incalescere sagittam motu per aerem hoc experientia comprobare non potui, imo appulsus aeris facit frigus. *Animal motu incalescit*, quia agitatio fibras muscularum divellit, ut humor exprimatur, calor vitalis colligatur. *Calor vitalis mirificam habet originem nempe tot percolationes in corpore animato fiunt, ut secretis humidis ignis particulae colligantur.* NB. *Calor aquarum thermalium vel est ab ignibus subterraneis, vel ab eadem percolatione.* *Calor febris immoderatus internus quidem ideo acceditur, quod sanguinis arteriosi percolatio obstructione impediatur*, unde non mirum si sanguis quasi *in intimis praecordiis effervescat, externus quod tandem superata obstructione fracto que obice in exteriores [partes] quasi torrens exundet* caloris virtualis eadem ratio, qui calefacit certo partium dispositione, v.g. piper attritum, vinum haustum quia saliva devehit ignem liberatum in fibras subtilissiores etc. Unde piperis acrimonia, vini calor in stomacho ab humore separatur, *si aqua calida primo soli admoveatur deinde removeatur facilius* frigescit. Quia vis solis extrahere facit halitum igneum: aestus aestivus non est solum a radio perpendiculari magis, quia is et hyeme excipi plano obliquo potest, sed quia tunc in aere sunt innumerae ignis particulae calorem augentes, ut multi ignes positi in una linea recta. [146 r°]

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 2 . d e f . 1 . Frigus est qualitas condensativa. P r o p . 3 2 . Frigus frigefacit dividendo partes calidi seu igneas. Unde *corpus frigefactivum ejus naturae esse debet, ut vel subtilia evibret corpuscula, vel constet illis partibus quae facile se insinuent*. Eas partes seu id corpus vocat humorem purum, seu aquam puram, quae cum sit gravior igne eum elidit, et dividit, et expellit. Aqua calida mixta calidae aequalis gradus nec magis nec minus incalescit, mixta frigidae vel minus calidae frigescit, et illam frigefacit (+ par videtur ratio esse, si duo aeres compressi misceantur, item si compressus dilatato, et si compressus minus compresso. Sed in agendo discriminem est, quod totum compressum uno impetu in unum punctum agit, calor non agit NB. +) *In qua proportione agat calidum in frigidum et contra fuse diceamus tractatu 4. est enim res scitu dignissima, quam vix ulla hactenus delibavit, nedum*

12 *partes erg. Hrsg. nach Vorlage*

1 <i>pressus:</i> a.a.O., S. 359.	7 <i>secretis:</i> a.a.O., S. 359 mit Auslassung: <i>originem [...] nempe.</i>
10 <i>percolatio:</i> a.a.O., S. 359 mit Auslassungen: <i>subterraneis, vel [...] ab und percolatione. [...] Calor.</i>	
12 <i>exundet:</i> a.a.O., S. 359.	16 <i>facilius:</i> a.a.O., S. 360.
23 <i>insinuent:</i> a.a.O., S. 371.	19 <i>recta.:</i> a.a.O., S. 361.
	24 <i>expellit.:</i> a.a.O., S. 373.

demonstravit. Aer est frigidus quia subtilis et gravior igne (+ deberet etiam subtilior esse +) frigidior est cum a partibus igneis liberior. Unde aer afflatus frigefacit. Sed ille Mercurius tamen seu subtilis humor majorem ipso aere ad insinuandum se vim habet. *Hinc nubecula hyeme frigidissima sentitur* innumeris humoris subtilis particulis constat, contra aestate halitibus igneis unde si dissipata pomeridianum aestum facit majorem. 5 Unde hyeme saevit frigus, quia tunc ob obliquam solis actionem plus humoris subtilis quam halitus igni educitur. Quia ad pinguiorem partem seu halitum igneum educendum fortissimo calore opus ut in distillatione patet. Aestate summa aeris regio frigidissima est, quia igneae particulae aqueas (sulphur mercurium) sursum expellunt, hinc et major hic aestus et illuc frigus, hinc in inferiore fulgura et tonitrua. *Dum aestate foris pluit intus 10 fervet aestus,* quia aer pluvii densatus attrahit subtilis humoris particulias ex conclavibus, unde magis intus colliguntur pingues. Pluvia temperat aestum, quia halitum igneum dividit. Aqua cum impetu afflata plurimum frigoris conciliat, hinc *ex siphone illo quem syringa vocant intruso embolo evibrata* frigidior sentitur et ideo magis ad ignem extingendum adhibetur. Carbo accensus aeri expositus citius in parte superiore extinguitur, 15 quia facilius eo aer recta quam in inferiora oblique penetrat. Cinere obiectus diu accensus manet, quia cinis ♀^{rium} retinet et exugit. *Carbo accensus citius hyeme quam aestate extinguitur sub dio.* Sed tamen semiaccensus a patulo aere melius accenditur ob venti appulsum. Nix est frigida quia multum ♀ semper emittit ruptis catervatim ignis actione bullis. Unde ventus e montibus nive tectis frigidissimus. Hac emissione nix aquam vinum, 20 fructus, refrigerat. Hinc *vitrei scyphi sudor in superficie externa dum aqua frigida vel vino frigido impletur,* quia halitus ambiens frigore concrescit, ut sudat marmor afflante austro qui multum vaporem vehit, itemque vitrei seu speculares cancelli qui fenestras muniunt, quorum contra interna superficies a frigore externo sudat *nec enim per medium vitrum ex libero aere humor subit,* unde in cubiculis ubi nemo habitat hoc non sentitur. Hyeme 25 concrescit is *halitus non modo in rorem sed in gelu* in levigata vitri superficie, at in asperiore chartae quae ex filaminibus constat, concrescit in nivem, et analogiam *habes in brumali nubecula cuius filamina aliis corporibus implexa in nivem concrescent,* unde et anhelitus in barbae pilis concrescit in nivem. Nitrum emittit plurimum frigidi ♀ⁱⁱ. Aqua

8 educendum (1) multo (2) fortissimo L 13f. *illo quem syringa vocant erg.* L 19 ♀ (1)
continet (2) semper emittit L 27 nivem (1). Unde (2), et L

2 liberor.: a.a.O., S. 375. 4 *sentitur:* a.a.O., S. 377. 7 educitur.: a.a.O., S. 377.
10 tonitrua.: a.a.O., S. 377f. (prop. 49). 11 *aestus;:* a.a.O., S. 378. 14 *evibrata:* a.a.O.,
S. 378. 18 *dio:* a.a.O., S. 379. 21 refrigerat.: a.a.O., S. 380. 22 *impletur;:* a.a.O., S. 381.
25 *aere:* a.a.O., S. 381 mit Auslassung: *vitrum [...] ex.* 26 *gelu:* a.a.O., S. 381.

calida agitata citius frigescit quia dividuntur ita et exhalant ignis particulae (+ quomodo leviores, si densiores et pinguiores, et quomodo sic rarefaciunt +). *Irrigantur vici et conclavia ad temperandum aestum.* At modica irrigatio magis promovet aestum, quia solum non penetrat, ideo superiorem superficiem quae magis adusta est tantum solvit ejusque 5 partes igneas secum elevat. Solum irrigatum exsiccatur scil. propter humoris irrigantis a sole elevationem, et quia inde sentitur odor quispiam isque parum gratus (+ imo qualis cretae, satis gratus +). *Aqua putealis aestate frigidior est, hyeme calidior,* quia hyberno frigore constricta terra non avolat igneus halitus, aestate avolat. Marmor frigidum quia in eo, ut aliis perfecte mixtis particulae ignis et humoris valde divisae, unde hae in illas 10 agunt, et eas expellunt (+ at cur non potius humidae expellunt ignem, quippe graviores et subtiliores. +) constat autem marmor prae aliis lapidibus succo lapidescente probe percolato. Idem de metallis politum est frigidius quia tunc pori minus obstructi. Hinc glacies frigidior nive. Imo in ferro polito et magnete levigato, et succino lacca, etc. frictis vis major. Charta marmori levigato imposita tantulum humectata reperitur per noctem. 15 Aedes ex levigato marmore frigidiores. (+ Si qualibet nocte sensibilis emittitur humor, cum possit ponderari; necesse est anno emitte dimidiā et ultra marmoris partem. Ergo rectius aer per poros transit, quasi per angiportas +). Hinc et humiditati obnoxiae, et frigidissima aura ad limen offeretur intranti. Omne frigus humidum est. Sal hyeme liquescit, imo et *gluten, coagulum, saccaro condita, imo et caseus hyeme mollior* (+ ratio 20 quia aer abit densatione in aquam +) tela. Si duas laevigati marmoris laminas, *alteram candidi alteram nigri aestivo soli per aliquod tempus expones, et utramque manu attrectabis,* nigram senties calidissimam, candidum frigidum, nec recte dicetur omnia candida temperamenti [146 v°] frigi esse, ecce enim arsenicum saccarum, mercurius sublimatus, adde puram flammam. Ratio igitur est, quod candida plus lumen reflectunt, ergo minus retinent. Hinc conclavia dealbata magis lumen reflectunt. Si lumen ergo calorem. Aqua 25 est frigidior in summo, et suprema eius superficies prius congelatur, *quia in eam praeceteris*

26 *Über summo: §*

13f. levigato, et (1) electro fricto vis (2) succino lacca, etc. frictis vis L 24 lumen erg. L

1 particulae: a.a.O., S. 382 (prop. 62). 8 avolat.: a.a.O., S. 383 (prop. 64). 12 percolato.: a.a.O., S. 383f. (prop. 65). 14 noctem.: a.a.O., S. 383f. 15 frigidiores.: a.a.O., S. 384f. (prop. 68). 18 est.: a.a.O., S. 385 (prop. 69). 20 tela.: a.a.O., S. 385 (prop. 70). 23 temperamenti: a.a.O., S. 385 (prop. 71). 25 calorem.: a.a.O., S. 385. 26 summo: a.a.O., S. 388.

mercurius incubat. Et ratio est quia mediae partis ignis dividitur tantum a mercurio partis inferioris, summus a mercurio partis suae et inferioris configitur ergo quasi totidem telis (+ non omnia satis subito exhalare possunt, hinc congelantur. +) Saeviente bruma maxime post nivem attractatam incalescunt manus quia impeditur circulatio sanguinis, hinc multus sanguis praesertim arteriosus colligitur. *Si manus maxime frigidas igni ad moves, maximum dolorem sentis* et semiusta parte igni admota major (+ puto minor, aliud si aquae admoventur +). Dolor quia frigus *per accidens partes ignis colligit*, unde novus calor accedens humorem facile educit, et ignem auget (+ putarem potius motum obstructum violentius se exerere via facta +). *Congelata poma vel ova calidae immersa corrumpuntur*, quia glacies est massa spumarum seu bullarum, non mirum ergo si con- 10 gelata facile resolvat; *si vero aquae frigidissimae immergantur integra deinde servantur*, quia cum novi frigoris accessione magis densemur, nova illa condensatio foras expri- mit mercurium congelativum, qui deinde ad instar glaciei extra adhaeret. *Hinc Boreales* quibus membra hyberno itinere congelantur, non statim accedunt ad focum, ne summo dolore afficiantur, *sed membra gelidae immergunt*, non ut quod simile attrahat simile, *ut 15 vult Sennertus*, sed quod gelida magis condensat, unde sequitur expressio. *Frigus parens* inertiae nam stupefacit nervos, *frigore manus et vultus lividum [colorem] contrahunt*, quia frigus constringit, hinc impedit sanguinis perlocationem, ac proinde sanguis collectus hunc colorem habet analogiam habes in contusa carne. Hinc et ob collecti sanguinis intumescentiam inflantur, imo finduntur, humore nimio plus aequo tensae, hinc vulnera 20 in frido difficilius curantur, quia coeunt calore partes opera filaminum, *quae quasi faci-unt stamen vitae, haec autem filamina non nisi caloris opera duci possunt.* Medicamenta quoque *non agunt nisi per corpuscula*, et ita indigent calore ut educantur, frigus etiam stringit partes ita benignus calor et partis laesae restaurator excluditur. Hinc frigus san- guinem sistit, quia stringit meatus. Pallorem facit, quia stringendo sanguinis affluxum 25 prohibet. Sic et stringendo lacrymas provocat et nares stillare facit et compressione vel constrictione *intestina ad egestionem solicitat, et post pastum hyeme major horror, vulgo vitulina febris quia primae alimenti particulae paulo crudiores capillares venas obstruunt.*

1 tantum (1) ab igne ha (2) a mercurio L 14 hyberno (1) frigore (2) itinere L 15 sed
 (1) manus (2) membra L 17 inertiae (1) hinc (2) nam L 17 calorem L ändert Hrsg. nach
 Vorlage

3 telis: a.a.O., S. 388. 5 colligitur.: a.a.O., S. 388f. 6 sentis: a.a.O., S. 389. 8 auget:
 a.a.O., S. 389. 10 corrumpuntur,: a.a.O., S. 389. 16 expressio.: a.a.O., S. 389. 19 carne.:
 a.a.O., S. 389. 23 corpuscula,: a.a.O., S. 390. 27 hyeme: a.a.O., S. 390.

Hinc sanguis arteriosus percolari non potest, nec ad partes externas appelli, adde divisionem ignis per haec corpuscula quae ciborum $\ddot{\chi}$ ium appellare queas. Febris accessio facit frigus, quia materia morbifica obstructione sanguinis percolationem impedit; *timor etiam frigus et horrorem* facit, movet in sanguinem ad centrum. Hyeme plus edimus, quia non tot bilis seu sulphuris vel caloris resolutorii partes exhalantur. *Hinc animalia hyeme pinguiora* (nisi scilicet iis nutrimentum desit, ut lupis). Hyeme humor per nares distillat, quia non potest abire per sudorem, et exprimitur, hyeme manus congelatione laeduntur, quia congelatum facilius frangitur, macilentis et rarae texturae hominibus frigus magis adversum, manus asperiores facilius frigore finduntur, *quia sicciores, in pinguibus corpuscula frigida in intimas nervorum fibras non penetrant*. Frigent magis qui nuper valetudinem recuperarunt. Pili et villi optime frigus arcent, quia ignis filamina implicant, unde calorem diu servant, ergo et felinae pellis affrictu noctu scintillae excutiuntur. *Vas figlinum aquam frigidam continens si diu pavimento vel laterculo incumbatur sensibile vestigium relinquit, quia praedicta corpuscula vas ipsum penetrant, et deorsum facilius quam sursum eunt*. Si glacies imponatur orbi stanneo, et hic vitreo scypho, ad basin scyphi aqua congelatur *quia mercurius ille facile descendit per scyphum seu quasi serpit*. Pili frigore rigescunt, quia contrahuntur pori, jam contractione apothecae cylinder infixus necessario erigitur, adde quod pili ipsi contrahuntur ergo rigescunt. Hinc si hyeme pectimus caput dolorem quasi in pilis sentimus quia ridigi difficultius inflectuntur, *nisi vis fibris, quibus radices pilorum adhaerent, inseratur*. Senes frigidi, quia siccii membranosi et fibrosi, qualia frigida. *Horrescimus affusa etiam calida, quia haec cuti adhaerens dividit partes ignis*. *Hyeme magis rigemus cum currimus*, non quia ob motum afflatus aer novum facit frigus, alioqui etiam rheda cito vectis fieret, sed quia fibrae quae rigori famulantur, jam a frigore ad rigorem determinatae, secundo motu quasi solicitantur. *Frigus non refringitur*, neque reflexitur, quia consistit in halitu corporeo, quia modici nisu, ut halitus odorifer non reflectitur, nec refringitur, quia non transit poros. Frigus sola attractatione sentitur, non ut calor e longinquio. Corpuscula enim frigus facientia haerent superficie, ut rubigo ferro, scabies cuti, furfur capiti, gummi cortici aerugo aeri (+ unde et ex aqua non avolat quia

24 determinatae, (1) secunda vice (2) secundo motu L

1 <i>appelli</i> : a.a.O., S. 390.	5f. <i>pinguiora</i> : a.a.O., S. 390 mit Auslassung <i>animalia [...] hyeme</i> .					
8 <i>frangitur</i> : a.a.O., S. 390.	10 <i>penetrant</i> : a.a.O., S. 391.	14 <i>relinquit</i> : a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>vestigium [...] relinquit</i> .	16 <i>descendit</i> : a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>eunt. [...] Si. 20 adhaerent</i> : a.a.O., S. 391.	22 <i>currimus</i> : a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>ignis. [...] Hyeme 24 solicitantur</i> : a.a.O., S. 391.	26 <i>poros</i> : a.a.O., S. 391.	28 <i>aeri</i> : a.a.O., S. 392f.

in glaciem concrescat +). Agit omnia in orbem, sed debiliter. Frigora sunt ut quadrata distantiarum. Frigida non agunt actione communi, alioqui esset magnum frigus a toto mari etc. (+ imo agunt, sed debiliter ad extra +) virtualiter frigida, ut lactuca plantago cicuta, quia frigus sentitur resolutione. Frigidū temperamentū cerebrū membranāe ossa partes spermaticae quia ob densitatem facile frigus recipiunt et servant. [145 v^o] 5

H o n . F a b . t r a c t . 2 . l i b . 3 . p r o p . 7 . refert sententiam cujusdam recentioris, qui lumen explicat per systolen et diastolen, id est intumescentiam et detumescentiam corporis lucidi. (+ Sed ego non video quomodo hoc sit possibile, nisi perpetua partium rei emmissione. Nam quae intumescere faciunt extrorsum tendunt, quae extrorsum tendunt abire conantur, quae abire conantur si non possunt abire non conantur ultra 10 momentum. +) Effectus quem praestat lumen in corpore illuminato est tantum rarefactio per se, nam quod luna humectat, fit quod calore solis reflexo particulae ab humiditate abripiuntur. Est autem rarefactio non major quam quae sufficiat ad visibilitatem, seu liberam radiorum trajectionem. Etiam in oculo nil aliud praestat lumen, quam quod rarefacit. Nam *retina ex ductili substantia cerebri contexta cum infinitis propemodum venulis et arteriolis facile rarescit*, hinc per rarefactionem explicantur subtilissimae fibrae, ex quibus *retina constat, ac proinde cum ducantur a cerebro per nervos opticos, facile illa tensio, ille motus, illa affectio in cerebrum traducitur, si enim chordam tangis tota illico tremit*. Minus lucidum aliquid est ob admixtum non lucidum. Ut calor, unde non consistit in intensione, sed extensione. *Litheosphoros est lapis mineralis in agro Bononiensi vulgo nascens, qui recte calcinatus ut aiunt vel ustus et debito modo praeparatus, si primum soli exponatur tum deinde in obscuro conclavi aspiciatur, lumen emittit ad instar carbonis accensi, modico cinere aspersi, sed hoc lumen sensim languescit, tandemque deficit, differt in eo ab his noctilucis, quod lumini expositus accendatur (+ forte hoc in caeteris quoque +)*. Alii dicunt vaporem subtilissimum aeri admixtum facile lucem concipere a sole, qui vapor luce concepta in poros lapidis calcinati subit, ibique frigore cogitur, et cum partibus perspicuis quae lapidi intersunt conjunctus, tandem lucidus evadit. At contra concipit [lucem] et in vitrea pyxide hermetice sigillata, dicendum lapidem esse plenum igne, qui accendatur a sole. Praeparatio fit saepe repetita calcinatione, accenditur non

19 ob (1) aliquid (2) admixtum non lucidum. L
29-S. 500.1 non tamen erg. L

28 lapidem L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 distantiarum.: a.a.O., S. 394.	3 etc.: a.a.O., S. 395.	5 servant.: a.a.O., S. 395.
12 per se: a.a.O., S. 418.	14 trajectionem.: a.a.O., S. 419.	15 rarefactio: a.a.O., S. 422.
16 rarescit: a.a.O., S. 423.	19 tremit.: a.a.O., S. 423.	19 lucidum.: a.a.O., S. 432f.
23 deficit,: a.a.O., S. 442f.	27 evadit.: a.a.O., S. 443.	28 sigillata,: a.a.O., S. 443f.

tamen ad instar naphtae, nam ductiles radii, quod scilicet ductiles radii ignem conceptum in aere consequenti quasi insensibilis fomitis inflammatione introrsum adducant; alioqui lapis ad nostrum quoque ignem accenderetur, quod non est. Si oculos proxime oculis admoveatur, senties calorem, si naribus odorem sulphureum, si humore dissolvas *senties tetterimum odorem, quasi ex nitro sulphure et bitumine spirantem.* Calore solis melius accenditur, quia sol igneus est. In pyxide opaca accenditur. *Ex parte perspicuus est ex parte opacus.* Lux non nisi in loco obscuro videtur. Per calcinationem seperatur humor aqueus non inflammabilis unde repeti debet. Etiam intus lucet et in nova superficie, etsi frangatur. Hinc quasi cinis aspersus videtur dum sensim extinguitur. Majorem lucem praebere videtur evigilanti, adeo ut ab eo adhuc videatur cum aliis extinctus videtur. Adde *si quis per aliquod tempus oculos clauerit.* Hinc matutino tempore major appetit lux, tum quia serotinus aer multum halitum admixtum habet, quia radios puri luminis detinet, tum quia oculos est praeparatio. Et plus in eo aestivo tempore lucis sereno quam pluvio, *lunari lumine non accenditur.* Quo ditius exponitur majorem lucem concipit. Magis accenditur recto quam obliquo solis radio, *si nix vel glacies proprius admoveatur facilius extinguitur ob emissum mercurium, ut et si tenui flatu perfletur.* Aqua lapidi aspersa, citius sensim tamen extinguitur, non ut carbo accensus statim, quia aqua non statim in exiguos poros subire potest. Carbo accensa in pyxide aerea statim extinguitur, quia halitus quem emittit in ipsum repercutitur unde dicitur vulgo flamma suffocari clausa. Quod longe aliam quam vulgo putant, quasi aer pabulum sit rationem habet. Senescit tandem ut *lucem amplius non concipiatur,* diutius tamen aliis vivo vivit, prout plus materiae aliis accendibilis habuit aut amisit. Aquae immersus aliquandiu amittit virtutem, tandem recuperat. Partes interiores si frangas *aliquid pristinae virtutis habent, sic ferrum ubi rubiginem contraxit* perdit virtutem magneticam, *quae cito reviviscit* (+ ambigue an sponte, an novo affrictu +) si rubiginem abegas. Nimi calore debilitatur, ut ferrum magneticam virtutem candefactum amittit. Lumen a Litheosphoro procedens per vitrum refingitur omne enim lumen hoc

13 praeparatio (1), hinc (2). Et L

2 adducant;: a.a.O., S. 444.	6 est.: a.a.O., S. 444.	6 accenditur.: a.a.O., S. 445.
7 opacus.: a.a.O., S. 445.	7 videtur.: a.a.O., S. 445.	9 extinguitur.: a.a.O., S. 445.
10 extinctus videtur.: a.a.O., S. 445.	11 clauerit.: a.a.O., S. 446.	12 luminis: a.a.O., S. 446 mit Auslassung: <i>habet, [...] quia.</i>
		14 accenditur.: a.a.O., S. 446 mit Auslassung: <i>lumine [...] non.</i>
14 concipit.: a.a.O., S. 447.	15 glacies: a.a.O., S. 447.	17 extinguitur.: a.a.O., S. 447.
18 potest.: a.a.O., S. 447 mit Auslassung: <i>poros [...] subire.</i>	20 habet.: a.a.O., S. 447.	22 recuperat.: a.a.O., S. 448.
22 amisit.: a.a.O., S. 447f.	22 recuperat.: a.a.O., S. 448.	23 contraxit: a.a.O., S. 448 mit Auslassungen: <i>habent, [...] sic ferrum [...] ubi.</i>
		25 abegas.: a.a.O., S. 448.

patitur, etiam cicindelae. Sunt granula quaedam instar floris in lapide, quae prae caeteris lucent, et sunt ab exudante vel expressa per calcinationem subtili materia. Sunt qui affirmant retinam eodem modo lucem concipere, ut litheosphoron aliqui affirmant, quia *si chartam, in qua aliquid imaginis vel figurae descriptum sit fixis et immobilibus oculis aliquandiu intuearis, ita ut charta solem inter et oculum collocetur tum deinde in conclavi obscurissimo in chartam albam oculos defigas eam primo croceam videbis, tum rubram mox puniceam, et fere omni colorum varietate depictam, tandemque imaginem priorem videbis, modo nigram, modo flavam, modo rectam, modo inversam etc.* Sed si quid in charta depingeretur, videret et socius tuus, quod non est, nec potest in oculis suis lux videri. Et si supponatur pupilla ejusdem diametri lucem inversam non videbis, nempe cum eadem refractione radii ab imagine picta in fundo retinae per crystallinum trajecti ad objectum terminantur et ab objecto ad retinam, est enim certissima refractionum regula, quod si vis pupillam dilatare etiam imaginem rectam videbis, sed majorem, ut constat ex regulis opticis, et nos suo loco demonstrabimus. Igitur apparet tantum, mihique ipsi contigit, ut cum legisset aliquid, et sex horas dormisset suavissimo somno, ubi oculos aperui et in parietem ex opposito *situm intendi eandem penitus scriptionem distinctis characteribus et verbis quasi in praedicto pariete exarata esset, distincte legi, brevissimo dumtaxat tempore*, nam statim evanuit. Sic phrenetici ea vident, quae nunquam ante oculos habuerunt, *quae insigne fibrarum cerebri mutationes patiuntur, quae in retinam traduci possunt. Adde quod characteres seu notae coloris atri facile discernuntur seu a cerebro ad retinam traducuntur, quia scilicet velut intactae relinquuntur.* [144 r°]

Lumen solis colores minus vegetos reddit, v.g. si peristromata vegetis tincta coloribus soli exponantur, pallescit color, quia calore solis subtilia corpuscula resolvuntur, quae lunam tingunt, hinc panni tincti ita complicantur, ut lucem fugiant. Hinc si diu subtiliores panni cancellis vitro [instructis] seu specularibus obducantur, ad mitigandam vim aestus, post aliquot annos vitrum eadem tinctura leviter tamen imbuitur, praesertim si color [pannorum] sit vegetus, croceus, rubeus etc. imo per poros subeunt vitri, totumque adeo vitrum [leviter] inficiunt. Retina rarefactionem et dilatationem a lumine facile reci-

13 etiam (1) refractionem (2) imaginem L 25 obstructis L ändert Hrsg. nach Vorlage
27 pannorum erg. Hrsg. nach Vorlage 28 leniter L ändert Hrsg. nach Vorlage

3 concipere,: a.a.O., S. 448. 8 etc.: a.a.O., S. 449. 14 demonstrabimus.: a.a.O., S. 449f.
18 tempore,: a.a.O., S. 450. 21 traducuntur: a.a.O., S. 451 mit Auslassung: possunt. [...] Adde.
23 subtilia: a.a.O., S. 451 mit Auslassungen: color, [...] quia calore solis [...] subtilia. 24 hinc:
a.a.O., S. 451 mit Auslassung: tingunt, [...] hinc. 24 Hinc: a.a.O., S. 451 mit Auslassung: fugiant.
[...] Hinc. 28 inficiunt.: a.a.O., S. 451.

pit, quia ex ductili cerebri membrana, innumeris venis et arteriolis quasi in rete quodam, unde retinae nomen, contexta est. Sed et uvea dilatatur ut videmus, quanquam potior retina. Ergo pupilla seu centrum uvae ipsa dilatata contrahitur lumine. Populorum septentrionalium visus hebes, quia inter perpetuas nives habitant quae lucem reflectunt, et
 5 oculos perstringunt; tum potius quia retina externo frigore induratur, imo *frigus oculos ita stringit ut lacrymas exprimat*. Adde quod *cristallinus frigore concrescit, hinc flecti nequit*. Ophthalmia efficit ut ophthalmici etiam modicam lucem fugiant *quia ophthalmia multam oculo inflammationem conciliat, sed retina ita affecta modico calore seu lumine plus aequo rarescit atque afficitur, nempe ex nimia tensione lacerantur et distrahuntur fibrae*. *Hinc ophthalmici ignem fugiunt, et frigida oculos abluunt, hinc destillatio vel de-fluvium oculi caloris excessum notat, nam signum est, multum eo [sanguinis] arteriosi confluere, cujus cum partes humoris percolatione separantur, partes ignis colligi necesse est, hinc tumor oculi ex sanguinis et humorum appulsu*. Per quietem reficitur oculus per accessionem novarum partium quibus novum accedit luce affici, unde nictanti oculo
 10 lucem evigilantes intuemur, *propter nimiam rarefactionem quae retinam afficit; ex qua distractio fibrarum seu dolor*. Unde et qui ex tenebris, diuturnis prodit, aegre lucem sustinet. Adde quod *cum retina citius affiliatur quam uvea pupilla quae tunc explicatior est, nimiam lucem admittit, hinc nictatio et dolor adeo ut quidam ex diuturnis tenebris facti sint caeci, aut saltem hebetis visus retina frigore indurata, fibris diu in eodem situ*
 15 *haerentibus*. Oculus fixus solem intueri vix potest propter nimiam luminis vim, et distractionem retinae, et quia lenticularis humoris cristallini forma radios instar vitri ustori colligit, adeo ut *non semel adhibito bubulo cristallino perinde ac lente vitrea pulverem tormentarium incenderimus*. Senum oculos lux minus afficit, quia habent retinam sicciorrem, et ita minus flexibilem, nam sicca, ut testa, lateres, ossa, quae plus terrae habent, minus rarescunt. Adde quod sicciores particulae tot sanguinis percolationibus, quot in
 20 corpore humano fiunt colliguntur.

Aliquando lucem de nocte evigilantes vident, non ab oculo emissam, unde circumferunt. Tiberii oculos aliorumque lucem emisisse. Sed multos vidi quorum oculi lumen egregie reflecterent, quorum emitterent, nullum. Et quod feles ajunt noctu videre quia
 25 lucem emittant falsum est. Vident quodam tempore, et quaedam animalia noctu, quia re-

11 caloris L ändert Hrsg. nach Vorlage

6 *exprimat*: a.a.O., S. 452. 7 *nequit*: a.a.O., S. 452. 11 *excessum*: a.a.O., S. 452 mit Auslassungen: *fibrae*. [...] *Hinc* und *abluunt*, [...] *hinc*. 13 *appulsu*: a.a.O., S. 453 mit Auslassung: *est*, [...] *hinc*. 16 *fibrarum*: a.a.O., S. 453 mit Auslassung: *qua* [...] *distractio*. 18 *dolor*: a.a.O., S. 453. 23 *tomentarium*: a.a.O., S. 453. 27 *vident*: a.a.O., S. 454.

tina ita praeparata, ut debilem lucem sentiat. Felem et noctuam in obscurissimo conclavi habui, nihil lucis vidi. Idem de vespertilionibus, imo cane, equo, bove. Ita et somno, praeparari retina potest, quia et nimia luce perstringitur. Unde animalia quae noctu vident die minus vident, quia enim parva lux iis ad visum sufficit, nimia minus sufficit et proinde nocet, unde iis dies pro somno. Ophthalmici quoque modica luce ad legendum indigent. In squamis quoque piscium lucem vidi, in oculis nunquam. Quod si qua lux talis sit, non retinae inerit sed uvae, vel certo humori corneam inter et uveam, circa utriusque margines. Caetera cur evigilantes subitam lucem vident, potest et ut supra ab imaginatione proficisci. Nonnunquam hebetiorem visum habentibus ita subito acuitur visus, quanquam brevi temporis spatio, ut distinctissime videant, quae prius confuse videre solebant. Necessa erat retinae subitam dispositionem accessisse a congestione particularum ignis, vel appulsu repentinae subtilissimae materiae. Ex oculi compressione lux emicat de noctu ad instar modici fulgetri, quia retina compressa exprimuntur subtilissimae partes humoris et ignis colligitur. De noctu tantum et in tenebris hoc lumen sentitur, et a me non aliis. De die lumen majus praevalet, ut hoc non sentiatur. *Hinc fulgetrum appetat in parte oculi, non a qua sed versus quam fit compressio.* Hinc si capiti vel oculo ictus infligitur scintillas emittere videtur agitatione illa humorum seu sanguinis arteriosi (+ *h* an et alliis appareat, et non puto +). *Scintillae ex affrictu felis in dorso emicare videntur,* quia frictu exprimitur humor, ergo partes igneae, quarum magna in pellibus et pilis vis, maxime in felinis (+ quomodo cum pili praebeant tantum sal volatile +) nam in tanta 20 pilorum sylva ignis implicatur. Imo scintillae avolant etiam ex ligno calefacto prius, si postea succutiantur. *Hinc si pellem igni admoveas,* maxime si ignis [lignis] resiniferis; abie, pinu, alatur. *Probabile est illa animalcula subtilia quae mixto insunt tantae parvitatis,* ut oculos fugiant, si oculos habent, etiam de nocte videre, et alioqui frustra oculos habent. Illi optime vident quorum retina facile modico lumine afficitur, sed tamen talis est 25 temperamenti, ut etiam maximae luci resistat nec ut ea distrahatur. Multo igitur igne constare debet, sed praeparato et substantia solida. Tales falconum et aquilarum oculi qui et solem sine nictatione [144 v°] intuentur.

9 Nonnunquam (1) qui (2) hebetiorem L 14 colligitur. (1) Hinc (2) De L 15 Hinc erg. L
22 linis L ändert Hrsg. nach Vorlage 28-S. 504.1 intuentur. (1) Lux solis (2) Ratio L

10 videant,: a.a.O., S. 455. 12 materiae,: a.a.O., S. 456. 13 fulgetri,: a.a.O., S. 456.
16 compressio,: a.a.O., S. 456. 18 videntur,: a.a.O., S. 456. 23 alatur,: a.a.O., S. 456.
24f. haberent,: a.a.O., S. 456 mit Auslassung: ut [...] oculos. 26 resistat: a.a.O., S. 456.

Ratio cur animalia illa altivola tam acute videant, est ut praedam videant. Lux solis sternutationem provocat, quia fibrae tenduntur, ut si quis nares intus pluma vellicet. Subrubram flammam praeferunt quae multum fumi emittunt, intermixtis quasi umbellis, unde rubor. *Aquae vitis flamma caerulea* est ab intermixto humore qui accendi nequit, unde et *flamma cerae ad radicem coni caeruleum colorem prae fert* (+ Ergo nigrum luci mixtum est rubrum, perspicuum mixtum caeruleum & +), *itemque sulphuris flamma, si predictae aquae aliquid aeruginis admisceas, habebis virentem flamمام, si cinnabarim, rubeo colore habebis.* Hinc lignum siccum et cera alba puriore lucem alunt. Noctu lucentia magis videmus, quia nocte explicatur pupilla, unde lucem minorem facile recipit, die contrahitur. Hinc stellas quoque de die non videmus quia contracta pupilla insensibilem tandem angulum faciunt, unde, si quis mane stellam fixo obtutu intueatur, continenter eam decrescere observabit, donec tandem ob parvitatem evanescat quia si quis dum *venerem vel aliam illustrem stellam inspicit, cereum accensum oculo admoveat, statim eam imminui et tandem evanescere videbit, et si testem adhibeat, is pupillam contrahi videbit,* lucerna admota. Hinc stellae videntur majores quam in tanta distantia. Qui ex illustri conclavi in obscuram transit, initio nihil videt, quae alii qui jam ibi fuerere, quia vincit adhuc remanens impressio lucis prioris. Unde si claudatur oculus citius prior affectio deletur, et pupilla aperitur, et intus posita videntur. Hinc ratio patet cur identidem oculos claudamus, hinc suadeo debilem visum habentibus *ut identidem dum legunt, oculos a libro avertant distrahant, claudant, et aliquandiu relaxent.* Ab eo qui pupillam explicarit, et aliud lumen excluderit, stellae videri possunt de die. Quod quomodo fieri debeat, viderint mechanici, certe si quis in altissimo puteo esset, et aliqua illustris stella in illo coeli tractu esset, qui puteo responderet, stella videretur haud dubie. Adde et si tubus longus ad stellam dirigatur, sed hoc casu fieret, quia incerti sumus, quo dirigere debeamus. Ergo sane adhibitis testibus *venerem aliquando a solis ortu usque ad meridiem* vidi. *Explicata pupilla* (+ vel quod idem est contracto oculo+) *majus lumen extensive et intensive in oculum incidit. Primum constat, quia lumen sub majore angulo appellatur, igitur major eius quantitas, deinde quo major cristallini portio detecta est,*

8f. alunt. (1) Stellae (2) Noctu L 21 excluderit, (1) de nocte (2) stellae videri possunt de die. L

2f. vellicet.: a.a.O., S. 457f. 5 *praefert:* a.a.O., S. 458. 8 alunt.: a.a.O., S. 458f.
 15 *videbit;:* a.a.O., S. 459 mit Auslassung: *videbit, [...] et.* 18 videntur.: a.a.O., S. 460.
 20 *relaxent;:* a.a.O., S. 461. 23 *stella:* a.a.O., S. 461 mit Auslassung: *esset, [...] et.* 26 *meridiem:*
 a.a.O., S. 461. 28 *major:* a.a.O., S. 462 mit Auslassung: *incidit. [...] Primum.*

radii in eum obliquius cadunt, igitur major est angulus refractionis, igitur major angulus decussationis, igitur major retinae portio afficitur (+ NB. retina est quasi paries, cristallinus quasi vitrum camerae obscurae +). Porro est et majus lumen instensive, quia a singulis objecti punctis ad singula retinae detectae puncta radii ducuntur. Igitur plures radii ad idem retinae punctum determinabuntur. Hi *radii qui ex lucerna distracti progredi videntur*, sunt ex reflexione ciliorum. Hinc oculo omnino aperto non videntur, *hinc cilia quasi committuntur et palpebrae ex parte clauduntur*, *hinc dum quis mane evigilat istud phaenomenon clarissimum videt, quia cilia uliginoso humore per somnum collecto diluta sunt, atque adeo melius reflectunt, hinc videntur tremere illi radii quia flamma lucernae tremulo motu subsultat, hinc curvi esse videntur, quia et cilia curva sunt, sunt demum duo radii propter duplarem ordinem ciliorum*. De hoc suo loco. Tersus oculus luci excipiendae aptior, explicantur enim tunica rugae, quae reflexionem impedit. *Hinc ebriorum oculi micant, turgent enim humoris appulsi, unde cornea magis tenditur, fitque magis terfa, igitur melius reflectit, ira correptis idem accidit, et laetis languent moerentibus et timentibus, quia humores concentrantur, hinc oculus minus plenus flaccescit.*

*Cicindelarum species variae, aliae volantes aliae non volantes, volantes minores sunt et minus lucent idque quasi alternis scintillationibus, propter alarum motum, quas modo contrahunt modo explicant, dum explicant lux videtur, dum contrahunt obtegitur. Quae non volant majores sunt vel minores. Majores quasi erucae, minores frequentiores. Lux in extrema alvo (+ uti odor Zibeti in testiculis +). Haec lux ab igne, collectis partibus per percolationem, optime in corpore animali ut constat, ex vitali calore. Continetur materia multis pelliculis quasi coagulatis, et etsi perenni effluvio abeant, restaurantur tamen ex excrementis animalis (+ NB. tentandum an animal diu vivum sustentari queat, et retineat semper lumen, deinde an inclusa materia vitro sigillato lumen retineat +). Quando tangitur contrahit se et minorem lucem diffundit. Nam membranulam contrahit quae lucem tegit, etsi quidam putent a cicindela lucida materiam introrsum adduci, si imperfecta est nitedula, et *spargitur in chartam materia lucens post aliquot dies sensim lucem amittit*; jucundum tamen visu est, si hac materia imaginea efformes in charta, ita figuram lucidam in tenebris aspicies. Lucet non urit, quia et debiliter lucet, ergo in tenebris lucet. Humor qui luceat ex cicindelis distillabilis nullus. Vix enumerari possunt pisces quorum squamae lucent. Continent succum uliginosum, *hinc si squamam cultro vel vitro radas, vel ad ignem exicces, nullam lucem emittit*. Finis naturae est, *ut ab aliis**

6 *videntur*;: a.a.O., S. 462. 11 *ciliorum*;: a.a.O., S. 462. 13 *micant*;: a.a.O., S. 462.
 14 *accidit*;: a.a.O., S. 462. 15 *flaccescit*;: a.a.O., S. 462. 19 *volant*: a.a.O., S. 463 mit Auslassung: *obtiegitur*. [...] *Quae*. 20 *igne*;: a.a.O., S. 463. 28 *amittit*;: a.a.O., S. 463. 32 *emittit*;: a.a.O., S. 464.

quibus infesti sunt, fugiantur, lucius enim qui hanc lucem p[re]caeteris habet, est vor-
acissimus sic lupus animal terrestre, non luce sed odore abigit oves. Quaedam ostrea,
 quae Plinius solenes appellat, succum habent lucentem, quo si vel manus, vel vultum
 ungas lucet. In squamis ab intrinseco etiam praeparatione per corpus animalis *exudat,*
 5 *hinc circa commissuras potissimum lucet.* Lignum putridum sepultum esse oportet, nam
 si aere exponatur aliquandiu non amplius lucet (+ an retinet lucem, Hermetice sigilla-
 to in vase [+]). Agaricum noctu lucet ob eandem rationem, est fungi et plantae genus,
 cum eo singularis percolatio, nam et magna vi corpus purgat, est ex parte diafanum.
 Luciola vel lingua serpentis, planta quae aliquid lucis scil. virtute vegetativa praepara-
 10 tiae emittit. *Fluctus marini remo percussi, vel tempestatibus agitati debiliores scintillas*
emittunt. Constat enim aqua marina uligine multa. Umbra nucis dicitur capiti dolorem
conciliare fraxineas umbras serpens fugit, ut ajunt fraxinus sudorem exitat. Ratio non
 ab umbra sed corporum profluviis quae extra umbram sol discutit. Captamus umbram
 15 contra aestum, ergo laxioribus poris facilior passus, adde dormientes facilius affici, adde
 solum vel plantas ibi consitas saepe et corpuscula illa olfactu probamus. Adde proximas
 paludes; fervens calor plura corpuscula excitat, aestu *rarescit aer superior fitque levior,*
hinc corpuscula citius descendunt. [143 v°]

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 1. et 2. Humidum cor-
 pus seu quod quamlibet alterius figuram induat dari necesse est, ad replendos siccorum
 20 corporum hiatus. Alioqui quomodo corpus reperiemus quod angulo contingentiae com-
 mensuretur ad tollendum vacuum. Contra siccis opus est ad humida formanda et conti-
 nenda.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 26. *Humida in cumulum*
congeri non possunt, sed quaerunt aequilibrium. Prop. [27.] Ignis non est humidus,
 25 sed siccus, nam etsi flexibilis, tamen resistit, si omnia flexibilia sunt humida, etiam filum
 erit.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 28. Succus seu uligo seu
 pinguedo est ab igne humoris mixto. Non ab aere, fabula enim est ignem aere ali, et certe
 alioquin totus aer tandem face admota accenderetur. In mixtis resolutis, resolvitur terra

24 28. L ändert Hrsg.

2 *oves.*: a.a.O., S. 464 mit Auslassung: *fugiantur, [...] lucius.* 4 *lucet.*: PLINIUS SECUNDUS MAIOR, *Historia naturalis*, XXXII, 53 (151). 5 *lucet.*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 464.
 11 *multa.*: a.a.O., S. 465 mit Auslassung: *tempestatibus [...] agitati.* 12 *fugit.*: a.a.O., S. 466 mit Auslassung: *conciliare [...] fraxineas.* 17 *descendunt.*: a.a.O., S. 466. 21f. *continenda.*: a.a.O., S. 468. 24 *possunt.*: a.a.O., S. 483. 26 *erit.*: a.a.O., S. 484.

in sal, aqua in mercurium, ignis in sulphur, aeris resolutio non est sensibilis. Corpora humana his pinguibus optime nutriuntur quia optime nutriunt, quae facile neri possunt. Sulphur, seu succus est humidum igni mixtum. Aridum dicit absentiam non tantum humoris, sed et succi. Aqua stygia solvit tenuibus et acutis seu denticulatis quas vehit partibus, et rumpit partium filamina, quae ignis iterum connectit (+ cur ergo fluentia 5 in igne liquida et incohaerentia +). Oleum difficilius penetrat, nisi humore dilutum, ita vinum purum in mantili quasi in guttulas tornatur, ut dilutum statim per poros subit, idem accedit in vase hederaceo sed contra filamina faciunt, ut res diutius oleo madeat corpuscula autem illa corrodentia dura et sicca esse necesse est. Ergo potest siccum esse 10 tenuie, contra humidum potest esse crassum ita aqua multa terra, gypso, uligine diluta sanguis crassus qui difficulter per venas capillares percolatur. Ferrum est durius vitro, licet vitrum sit siccus friabilia facile, non dicimus dura. Dura fortioribus filaminibus et pluribus unita. Ergo durum multo igne constat, sed et multa terra. Ita oleum est multi 15 ignis, non durum tamen; durum ergo constat multo igne, et multa terra ignem dividente, unde dura frigida, plumbum multa terra, multo humore, modico igne; ferrum multa terra, multo igne, modico humore. Terram testatur pondus, humorem liquefactio; vitrum minus durum, quia multae terrae, modici ignis glacies multo humore, modica terra, et igne humore bene diviso. Testa multa terra crassiore et minus subacta, modico igne. Ut plurimum densiora et graviora sunt duriora quam leviora et rariora caeteris paribus. Sic hebenum et buxum alno et abiete. Inter metalla chalybs durissimus, quia multus in eo 20 probe divisus ignis. Inter lapides adamas, *hinc ex adamante et cristallo ignis excutitur*, ut ex silice. Perspicuus autem est adamas, quia in eo partes homogenae terrestres secundum lineam rectam sunt dispositae. Interdum indurat calor, ut lateres testam, quia humorem facit avolare, interdum frigus, ut in aqua congelata, cera, pice metallis, quia frigus partes ignis dividit, *ac proinde sunt plura filamina quae majorem et arctiorem faciunt plexum*, 25 ut funis majore vi intorsus. Humor arenam indurat, dum vacuitates in ea occupat. Spirabilitas maxime distat a duritie. Inter liquidum et spirabile medius est crassus vapor, itemque fumus: item pinguis et tenax halitus, qualis qui cellam musto fervente occupat, et ex candela fumante ascendit, his adde flammarum. Sed non sunt liquida, quia in plano declivi non fluunt sensibiliter. Laevitas fit ab radendo partes extantes, adhibetur pumex 30 qui asperitate partes extantes rodit, item durissimi pulveres admiscetur aliiquid humo-

23 Interdum (1) frigus (2) indurat calor, *L* 31 item durissimi pulveres *erg. L*

3 mixtum.: a.a.O., S. 486. 4 succi.: a.a.O., S. 487. 5 connectit: a.a.O., S. 487. 9 est.: a.a.O., S. 488. 12 dura.: a.a.O., S. 489. 21 *excuditur*; a.a.O., S. 490. 25 *plexum*; a.a.O., S. 490f. 27 duritie.: a.a.O., S. 491. 30 sensibiliter.: a.a.O., S. 494.

ris vel olei, quia pulverem in intimos recessus defert, quos alioqui penetrare nequiret is pulvis, vel pumex. Unde oleum in metallis levigandis adhibetur. Marmor vitrum, chalybs laevari possunt, pumex tophus et multi lapides non possunt, quia toti inaequalibus hiatibus constant. *Adhibetur autem ad polienda corpora arenula ex cretaceo lapide, scobs stanni, pumex, cos, lima, quae suis denticulis corpus atterit.* Quia villi repere non possunt in lūbrico hinc ut in glacie firmiores pedem sistamus, vel mucronem ferreum adhibemus, vel villosum pannum soleae anneximus (+ NB. posset adhiberi instrumentum, cuius ope quis decurrere per glaciem, et tamen cadere non posset +). Lubricum est vel politura, vel ab uligine obducta, ut pisces angues, sapo, qui rugas manuum occupat, non ita corpus retinere potest quod scilicet dum stringitur, in eam partem quasi exploditur. Observat ibi autor peculiarem quandam potentiae auctionem in hoc casu, et ait in plano inclinato minorem esse potentiam quo angulus est obtusior, in hoc contra. Tenacia partes extantes corporis asperi quasi totidem uncinis seu retibus apprehendunt. Hinc levigatissima corpora vix glutine conjungi possunt. Hinc charta facile glutinatur, quia filaminosa, filamina autem filaminibus facile implicantur. Ut arenatum muro tenacius adhaereat, asperatur et humectatur superficies muri. Cur asperetur dictum jam fuit: humectatur, quia humida humidis facile adhaerent et commiscentur. Nam humor filaminibus implicantibus meatus aperit. Gluten exsiccatum arctius adhaerescit, primo quia dum humor exhalatur, multa filamina spargit, deinde quia metu vacui, dum humor avolat contrahuntur meatus, hinc filamina arctius stringuntur. Hinc affuso humore agglutinata prius charta facile deglutinatur, quia humor qui subit filamina solvit laxatque meatus praesertim si calida affundatur etc. Hinc affusa calida facile velluntur pili, quia humor [calidus] poros laxat. [142 r^o]

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 38. Modi quibus corpora liquecunt. Cum liquidum sit medium inter spirabile et durum, utrinque liquefcere potest et calore rarefactio, hinc collectio homogeneorum, hinc collectio humidi et ignis hinc fluxus in igne. Vitrum vix liquefcit, etsi mollescat, igitur non satis humoris. Sal summo tantum calore extra humidum liquari potest. De Testaceis dico, quod de vitro,

22 affusus L ändert Hrsg. nach Vorlage 26 et ignis erg. L 27 igne. (1) Ferrum (2) Vitrum
L

4 constant.: a.a.O., S. 495. 5 atterit.: a.a.O., S. 495. 7 anneximus: a.a.O., S. 495.
10 exploditur.: a.a.O., S. 495f. 14 facile: a.a.O., S. 496f. 16 fuit: a.a.O., S. 497.
17 commiscentur.: a.a.O., S. 497. 18 primo: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: adhaerescit, [...] primo. 20 Hinc: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: stringuntur. [...] Hinc. 22 laxat.: a.a.O., S. 497. 27 humoris.: a.a.O., S. 497. 28 potest.: a.a.O., S. 498.

hinc testa scabrior, nisi forte illi obducatur diluta juniperi lacryma, vulgo *v e r n i s*. Saxe non liquentur, nisi metallum continent, vel multam argillam, vel vitrum, calcinantur potius quam liquantur, quia modicus humor calore avolat. Plumbum et stannum, habent multum humoris et terrae, modicum ignis. Adeps, oleum, butyrum, multum ignis et humoris modicum terrae, *adde sulphur, balsamum, resinas, thus.* Humore frigido fluunt, *sal, 5 gummi quoddam genus, gluten, viscus, panis, quia cum sal modico igne constet ejusque corpuscula oblonga parum implicentur, humor subtilis per poros subit, et filamina laxat.* Eadem saccari ratio, quod et ipsum humiditatem sua porositate attrahit. In charta res ipso visu percipitur, ubi humor ingressus filamina laxat, hinc humor omnes membranas mollefacit, lutum potius diluit et macerat. Panis et gluten manifeste habet filamina vis- 10 cus dilui potest et macerari, sed vix liquari. Humor calidus facilius solvit, quia se facilius insinuat. Cera, butyrum adeps ab humore calido solvuntur non frigido, quia solvuntur non ratione humidi sed calidi. Sal et gluten ex farina frigore liquatur. Quia frigus constat ex humore tenuissimo. Sal ergo calore sed fummo, humore tam calido quam frigido, frigore liquatur, et ita omnibus modis. Quicquid ex spirabili liqueficit frigore liqueficit, 15 *illa liquefcere non possunt, quorum humor citius avolat, quam terrestres partes separantur.* Lignum nec frigore nec homore liqueficit, quia majores fibrarum plexus, non calore, quia cum [fibrae] sint in longum ductae humor per fissuras facile avolat idem de osse nervo, et de omni corpore, *quicquid enim nutritur ex fibris constat in longum doctis.* Adeps non concrescit per nutritionem sed exudat. Quaedam liqueficiunt humore quadam 20 stygio. In crudis fructibus corpuscula sunt crassiora et minus subacta, hinc obstructio- nes parunt, hinc et humor differtus exprimi potest. Sic et caro coctione tenerescit, quia multae solvuntur fibrae non tam mollescit et liqueficit velut fructus, imo elixa durior evadit.

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 3 9 . Res concrescunt tum 25 per concretionem communi nomine, tum per congelationem, coagulationem, exsiccationem, incrassationem, per concretionem simplicem seu consistentiam, frigore, cera buty-

4 et terrae *erg. L* 10f. filamina (1) vix (2) viscus [...] vix *L* 17 quia (1) partes longiores
(2) majores fibrarum *L* 18 figrae *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 22f. quia (1) multae fibrae
solvuntur (2) multa solvuntur filamina (3) multae solvuntur fibrae *L*

1 *v e r n i s*: a.a.O., S. 498. 3 *liquantur*; a.a.O., S. 498 mit Auslassung: *vitrum, [...] calcinantur.*
5 *thus*: a.a.O., S. 498. 7 *filamina*: a.a.O., S. 498 mit Auslassung: *panis, [...] quia.* 13 *calidi*:
a.a.O., S. 498f. 17 *separentur*: a.a.O., S. 499. 20 *exudat*: a.a.O., S. 499 mit Auslassungen:
doctis. [...] Adeps [...] non. 24 *evadit*: a.a.O., S. 499f.

rum, quia frigus particulas ignis dividit, hinc fortius filamina astringuntur. Hinc quae calore liquantur frigore concrescunt et contra. Eorum sal summo calore liquatum, eo remoto statim concrescit. Porro et quae c o n g e l a n t u r frigore concrescunt, etiam fructus, arbores, lutum, *quia dividit frigus particulas ignis quae aquae insunt, hinc prae densitate contrahuntur idque in orbem hinc facile a filaminum plexu intercipiuntur implicaturque hinc durites, hinc congelatio.* Vinum difficulter congelatur, quia constat multo igne oleum ex nucibus humore quidem constat, sed maxime subacto et percolato. *Nempe substantia spermatica est defaecatior. Hinc gravissimus odor flammae quam praedictum oleum nutrit. Hinc spiritus vini non congelatur.*

Coagulatio fit tam frigore, ut sanguis, unde facilius hyeme gerescit, hinc serosa portio supernatat, terrestrior deorsum tendit. [Lac] coagulatur, sed mixto coagulo, an forte, quia huc illuc ducta illius materiae filamina solidiores lactis partes implicant, hinc modico calore opus, tum ut subtilioris humoris particulae avolent, in cuius locum metu vacui haec filamina succedant; tum ut vis coaguli excitetur, et rarescens huc illuc sua filamina quasi retia tendat. Dicerem potius coagulum admixtum frigidissima corpora suppeditare quae particulas ignis dividunt. Calore autem modico opus est ad elevandas humoris subtilis particulas. Hinc succus quarundam herbarum frigidissimus videtur coagulativus. Hinc cicuta sanguinem coagulat. Sal concrescit tum in alveis humore solari, tum in humido calido lebetis fundum petit, unde perforato cochleari educitur. Fuligo calore concrescit, per sublimationem. Humor concrescit arena gypsum. Humorem arena continet ne defluat. Humor arenam ne dispergatur (+ an forte ex hac simplicissima concrescentia ad caeteras argumentandum est +). Calce autem potissimum arena concrescit in caementum. Massa triticea concrescit per admixtionem farinae, et ita rei siccae arenatum per admisionem arenae. Sale sicco quaedam corpora, ut caro porcina et bubula. Sunt enim salis particulae quasi totidem acus assuentes. Quaedam saccaro condita duriora evadunt, propter allatam rationem, nempe saccarum quod totam massam penetrat, facile concrescit. Panis asservatus sensim induratur ob humorem avolantem. Crusta recentis durior et siccior, quia sensim a frigore externo et humore avolante humectatur, panis

11 Lax L ändert Hrsg. nach Vorlage

6 Vinum: a.a.O., S. 500f. mit Auslassung: *insunt, [...] hinc.* 9 congelatur.: a.a.O., S. 501 mit Auslassung: *nutrit.* [...] Hinc. 17f. coagulativus.: a.a.O., S. 501 mit Auslassungen: *dividunt. [...] Calore und particulas.* [...] Hinc. 20 concrescit,: a.a.O., S. 501. 21 dispergatur: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *gypsum.* [...] Humorem. 23 concrescit: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *caementum.* [...] Massa. 27 avolantem.: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *duriora [...] evadunt.*

spongiosior facilius *impressionem aeris exterioris* recipit. *Agitatione aliquando corpora mollescunt.* Cum scilicet humor hoc motu quasi *siccitatem alterius subigit et macerat,* sic lutum agitatum mollescit itemque arenatum agitatum hic modus *pharmacopolis familiares.* At butyrum ex lacte agitatione concrescit, quia partes humoris illi motu facile excutiuntur sursum, et butyrum cadit in fundum (+ ita separatur aurum et metalla alia ex pulvere, ita posset forte compendium fieri cristallisationis sine distillatione +). Later revera calore solvi non potest. Datur igitur fictile calore insolabile. At tamen quoddam fictile, quod ex multa argilla constat, summo calore in vitrum abit. [141 v°]

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. Exhalabile est quicquid ex duro vel liquido potest fieri spirabile. Talia sunt per se, humor et ignis. 10

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. Id *omne inflammatibile est, quod vi caloris talem halitum suppeditare potest in quo partes ignis cum partibus humoris ita conjunctae sunt, ut hae prius avolantes prae rarefactione (hoc enim humoris solenne est) faciant, ut metu vacui partes ignis colligantur.* Nam flamma nihil aliud est quam halitus accensus. Aqua est inflammabilis quodammodo, quia *si modicum humorem in luculentum ignem conjicias, videbis crescere flamمام, et carbones humore asperguntur in ustrina ut magis ardeant.* Quaedam calore lento fiunt crassiora, forti plane exhalant, quia *plus humoris inest quam ad [duritiem] conciliandam opus.* Sed ille tamen humor fortiter implexus. Mercurius totus pene est terra et humor sine igne seu plexibus.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 42. Frangibile est cum 20 resistentia ab impressa vi superatur (+ potius cum ita celer est ictus, ut solutionem non expectet lentam +). Tremulus *partium fractarum motus* est causa fragoris. *Hinc non raro aliquid ligni avolat propter inflexionis vim.* Haec enim *potentia tensorum est, et reducitur ad arcum.* Ab eodem *tinnitus vitri dum frangitur.* Hinc trunco rupto tantus fragor. Vitrum ob defectum humoris inflecti non potest, et terrestres partes secundum lineam 25 rectam sunt sitae, hinc facile solvitur plexus. Ut in fissili ligno. Hunc situm ex perspicuitate evinco. Fragilia sunt varia. Lignum *teri non potest, sed frangi.* Quaedam teri possunt, sed magna vi *ut marmor, vitrum glacies.* Quaedam manu teri possunt, *ut panis, sicca folia, nix.* Quaedam non rumpuntur per flexionem sed tractionem, ut funis (+ proprie

7f. potest. (1) At fact (2) Datur [...] fictile, L 18 duritionem L ändert Hrsg. nach Vorlage

1 recipit.: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: *sensim [...] a frigore.* 4 lacte: a.a.O., S. 502. 8 abit.: a.a.O., S. 503. 10 ignis.: a.a.O., S. 505f. 14 colligantur.: a.a.O., S. 505f. 16 conjicias: *injicias* in Vorlage. 17 ardeant.: a.a.O., S. 506. 18 opus.: a.a.O., S. 507. 24 frangitur: a.a.O., S. 508. 27 frangi.: a.a.O., S. 508f. mit Auslassung: *sed [...] frangi.* 29 funis: a.a.O., S. 509.

ruptilia +). *Findi dicitur quod plus dividitur, quam ipsum dividens dividat* (+ eleganter +). Etiam *caudices herbarum, tritici, cannae folia*, ita fissilia sunt, et quae nutriuntur quippe ductis in longum fibris. *Nullum molle est fisile.* (+ Imo hi ipsi caudices, item nervi. +) *Secabile est quod citra imminutionem vel tritum dividitur,* (+ aptius: *Fissile* est quod plus dividitur, quam dividens dividat. *Secabile* quod aequa, *Teribile* quod minus +). Hinc quae secundum longitudinem fissilia sunt, solent esse secundum latitudinem secabilia. Mollia possunt secari filo, dura ferro aucto. *Serrabilis est quod serra dividitur, sic lignum, sic os, sic lapis.* Duplex est serra, prima denticulis armatur, in altera denticulorum loco adhibetur arena durissima, sic vulgo serrantur lapides. 10 Quia arenas multiplicato affrictu minuitur lapis. (+ In eo igitur consistit haec divisio seu conceptus serrabilitatis, quod fit non tam insertione dividentis, quam extrusione conjungentis. +) Porro ferrum lima dividitur, ut lignum serra, *est autem lima instrumentum ex duro chalibe asperum ob innumeris rugas quibus distinguitur*, hinc limabilia sunt *metalla, lignum, os, dens.* (+ comminuere est dividere comminuendo totum. Serrare est dividere 15 comminuendo partem. +)

Ficile vel figlinum est, quod prae siccitate frangitur ac teritur facile tum quia humoris defectu, non est flexible, tum quia ignis defectu non est plexile. Huc revoca et ossa fragille, quod ad instar ossis frangitur, os autem habet singularem flexum et fabricam, singularique modo dividitur dum frangitur, *relinquuntur enim quaedam quasi acus, quae insitae in alio segmento videbantur, quia cum os ut plurimum utrinque nutritiatur id est ab utroque modo, fibrae in orbem potius vel spiram, quam secundum lineam rectam eunt.* His adde squamosum vel squalidum quod per [squamas] dividitur, ut petrostilbe, vulgo ardoise.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 43. Cera est plumbum facile flectuntur, quia multum habent humorem eumque liberiorem, ut facile possit de cavitate in cavitatem traduci. Hinc calcinata et vitrificata non inflectuntur. Sic et in filo ob liberos in longum meatus aer vel humor facile discurrit. Ita et in ferro ducto, quia

1 *ipsum erg. L* 9 adhibetur (1) lapis (2) arena *L* 10 divisio (1) quod (2) seu *L*
14f. comminuere est (1) partes omnes (2) dividere [...] partem. *L* 20 *cum erg. L* 22 *suamas*
L ändert Hrsg.

3 *fisile*: a.a.O., S. 509. 4 *dividitur*: a.a.O., S. 509 mit Auslassung: *quod [...] citra.* 7 *aucto.*:
a.a.O., S. 509f. 8 *lapis*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *est [...] quod.* 10 *lapis*: a.a.O., S. 510.
14 *dens*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *innumeris [...] rugas.* 17 *plexile*: a.a.O., S. 510 mit
Auslassung: *flexile, [...] tum.* 23 *ardoise*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *videbantur, [...] quia.*

in longum pori producuntur. Porro in quibus flexione oritur compressio et tensio (+ id est ubi ex uno loco in alium non potest humor discurrere +), hinc sequitur restitutions conatus. *Hinc lignum viride facilius lunatur*, quia materia facilis per meatus discurrit. Omnia quae hoc secundo modo flectuntur, habent meatus in longum productos: *ferrum temperari debet ab humido ut curvatum se restituat*, nam humor in *poros candentis ferri* 5 *subit*, qui deinde (+ refrigeratione +) contrahuntur. Adde oblongam et parum crassam figuram, nam alias *plures partes resistunt*. Arcus diu lunatus ob exhalantes partes, vel alias receptas, vel subtiliter invicem commeantes tandem se omnino non restituit. Ductilitas est ab humore et igne, ab illo flexio ab hoc tenacitas. Hinc ferrum candens ductile, ipsum vitrum ubi ab igne mollescit. *Tra h i b i l e* est quod torqueri potest ut lubet, *cor-* 10 *rigia, filum, pilus, lana, nervus, viscum, massa.* *C o m m a s s a b i l e*, quod in massam ire potest, *farina, arena, calx, cera mollior, pix* idem pressionem molitur, nec se restituit.

H o n . F a b . P h y s . T r a c t . 2 . l i b . 4 . p r o p . 4 4 . P r e s s i b i l e est vel ex pressione ut spongia, vel saltem compressione ut pix, massa sibi scil. meatus pressione contrahuntur. I m p r e s s i b i l e quod figuram [admittit], ubi humor et tenacitas. 15 Aeri valida vi figura imprimi potest. Ligno figura male imprimitur, in lana, carne, spongia, quippe se restituentibus non manet. Item ubi separari non possunt partes sine tritu, ut glacie, vitro, sculptile vero figuram admittit per detractionem partium. F o r m a b i - l e est quod figuram impressam bene servat, ut lacca Hispanica, aes. T i n g i b i l e est 20 quod a tinctura permeari potest propter laxiores poros, si corpus siccum est, ut tinctura adhaerescat, sic tinguntur panni et fructus, imo quaedam ligna molliora, etiam terra imo et vitrum, quando mollius est, [140 r°] nempe tincturam quasi exigit. Aqua tingitur corpusculorum admixtione. Oleum non ita tingitur, quia viscositas impedit partium per mixtionem. *Lana et filum optime tinguntur, quia corpuscula filaminibus facile implicantur.*

H o n . F a b . T r a c t . Φ y s . 2 . l i b . 5 . De resistentia agit corporum, contra frangentem vel flectentem, aitque primum Galilaeum hoc argumentum tractasse, paucis, sed dignis suo ingenio demonstrationibus, lingua tamen Hetrusca[.] H o n . F a b .

7 ob (1) compressionem (2) exhalantes partes, L 14 ut spongia erg. L 14 ut pix, massa erg.
 L 15 admiddit L ändert Hrsg. 19 figuram | facile gestr. | impressam L 26 l i b . 5 .
 | p r o p . 1 . gestr. | De L 28 Hetrusca[.] | tractasse gestr. | H o n . L

1 *producuntur.*: a.a.O., S. 511 mit Auslassung: *traduci.* [...] *Hinc.* 8 *restituit.*: a.a.O., S. 511.
 11 *massa.*: a.a.O., S. 512. 12 *pix*: a.a.O., S. 512. 22 *est.*: a.a.O., S. 513. 24f. *implicantur.*:
 a.a.O., S. 513. 28 Hetrusca[.]: a.a.O., S. 514.

Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. 1 sqq. agit de filis. Et notat a duobus filis (+ etiam non implicatis +) corpus duplo facilius suspendi (+ At si implicentur, tunc accedit aliud, quod nimirum ob intortionem suam non ita tenduntur sunt ergo ut breviorre, sic fortiora. Ratiocinandum ergo filum sit factum tanto fortius quanto brevius [+])

5 Artificialis est plexus iste in filis, naturalis in ligno. Ubi fila a radice in ramos usque primum recta deinde flexuose surguntur, nentur autem succo praeparato et percolato, quippe pinguiori. Adde fibras transversas, quae ad instar staminis longiores connectunt, adde analogiam *in bubula carne elixa cujus fibrae in longum ductae aliis subtilioribus colligantur*, adde lignum, caudicem, sericum. Imo plexus artificialis naturalem supponit.

10 Opus ovi bombycis *non est opus naturae, sed ideae, saltem imperfectae, de qua suo loco*. Lignum resistit per hunc plexum, unde si lignum putrescit, soluto filo facile frangitur. Eadem resistantia in metallo, vitro saxo, glacie, causa. NB. *Si funis cylindrum intorqueatur licet vel levi acicula supremae cylindri extremitati, altera funis extremitas affigatur nulla fere vi altera funis extremitas adduci potest*. Ratio petenda est ab illo partium

15 asperarum affrictu in superficie cylindri (+ quam quaelibet est instar aciculae +). Sed si ungatur superficies cylindri ut lubrica fiat, itemque funis minor est resistantia. *Hinc filum sericum quippe mollius facilius adducitur quam cannabinum*. Hinc si ex utroque latere tangatur funis, ut si cylinder ita sit intortus in spiram, ut totum funem quasi ambiat duplicatur resistantia. *Habes hoc genus organi apud Galilaeum dial. 1. prop.*

20 *11. cuius scilicet opera fune in spiram, seu striam spirae aequalem inserto, facile quis potest ex altissimis fenestris salvis et intactis manibus se demittere. Si funis in latiorem zonam convertatur difficilius adducetur, quia scil. plures partes latioris zonae premunt et adductioni resistunt, praesertim si zona sit paulo asperior qualis ex pilis caprinis, vel ex asperiore lana*. Hinc si diversa longitudo, latitudo, et inclinatio zonarum cylindro

25 intortarum, erunt in ratione composita longitudinum latitudinum, et sinum complementi anguli inclinationis. Accedit quoque crassitudo cylindri, quia tunc plures partes premuntur. Hinc compensari potest numerus spirarum a crassitudine cylindri, hinc mechanici crassiora pondera [sustinent], *fune circa crassorem axem ita intorto, ut duas tantum spiras faciat. Si funis circa prisma v.g. Trigonum intorqueatur anguli fortius premuntur*

1 prop. (1) 4 (2) 1 L 2 facilius (1) resistere (2) suspendi L 11 plexum, (1) quia (2)
unde L 20 aequalem (1) intorto (2) inserto, L 28 continent L ändert Hrsg. nach Vorlage

9 *colligantur*;: a.a.O., S. 520. 10 *loco*: a.a.O., S. 520. 11 *frangitur*;: a.a.O., S. 520f.

14 *potest*;: a.a.O., S. 523. 17 *cannabinum*;: a.a.O., S. 523. 23 *resistunt*;: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 10f. (GO VIII, S. 58). 24 *lana*;: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 526.

*quam plana, imo plana vix omnino, hinc quo prisma plures habet angulos magis premit
funis intortus maxime si sit circulus in qua anguli infiniti.*

1 *plana*: a.a.O., S. 527 mit Auslassung: *faciat. [...] Si.* 2 *intortus*: a.a.O., S. 527. 2 *infiniti*:
a.a.O., S. 527.

H o n . F a b . T r a c t . P h y s . 2 . l i b . 5 . p r o p . [16] s q q . Si funis a proprio pondere frangitur, frangetur in summa extremitate, idem de cylindro ferreo, vitreo etc. Funis crassior et longior majoris tensionis capax est sed praescindendo a tensione vel sumendo rem non tendibilem duplicata funis vel cylindri v.g. vitrei non tendibile crassitudine poterit a duplo prioris pondere frangi.

Omnes funes ejusdem materiae qui proprio pondere franguntur sunt ejusdem longitudinis licet sint diversae crassitudinis. Quia in crassioribus quo plures sunt rumpentes hoc contra plures sunt sustinentes ([+] scil. si sint aequalis crassitudinis +). H o n . F a b . T r a c t . P h y s . 2 . l i b . 5 . p r o p . 3 1 . Prisma cuius basis non est quadratum, sed rectangulum muro infixum magis resistit appenso ponderi si latus [maius] basis sit perpendiculari parallelum, minus vero, si minus. Unde tabula facile frangitur, si latior superficies sit horizonti parallela, difficile si planum minus. Hinc isto situ in tabulatis aedium trabes disponuntur. Multa ibi similia elegantissime demonstrantur. Notandum est quod et Galilaeus observat, opera naturae non posse plus aequo augeri servatis iisdem proportionibus, ne mole sua ruant. Hinc si corpora gigantium easdem quas nostra proportiones haberent, debilissima essent. Hinc ingentia illa navigia quae mare sulcant, si duro solo incumberent proprio pondere ruerent, nisi multiplici fulcro fulcirentur; ingentia illa piscium monstra quae facile in aqua sustinentur, vix possunt in sicco consistere. Equus triplo crassior vix seispum ferret. Formica potest ferre plus quam vigecuplum corporis sui, equus vix simplum. Elephas non est fortis pro corporis sui portione. Si puer et vir ex eadem altitudine cadant, hic utique magis laedetur. Idem de columnis. De Trabibus proportionalibus certum est vix majores proprio ponderi resistere, quod in tabulatis aedium accurate observandum est (+ ut potius sint multi quam magni specus excavati [+]) si latius pateant terra subsidit, modo excaventur in formam parallelipipedi, de fornicibus suo loco. Baculus innixus scyphis vitreis facile frangitur si in centro infligitur ictus quia segmenta cylindri volvuntur circa puncta ubi incumbit scyphis. Ictus vero omnis colligitur in punctum etc. Prop. 72. exprimit rationem ex qua multum fructus capere mechanici possint, nempe si pondera ex plano quodam trianguli muro affixo suspendant, idque esse aptius parabolico Galilaei, porro quia *resistentia crescit in ratione*

1 15 L ändert Hrsg. 2 in (1) basi (2) summa extremitate, L 10 magis L ändert Hrsg.
nach Vorlage 27 etc. erg. L

5 frangi.: a.a.O., S. 529f. 8 sustinentes: a.a.O., S. 531. 11 minus.: a.a.O., S. 544.
13 demonstrantur.: a.a.O., S. 545. 14 iisdem: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *servatis [...] iisdem.* 15 nostra: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *ruant. [...] Hinc.* 25 loco.: a.a.O., S. 565.
29 Galilaei,: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 139-144 (GO VIII, S. 179-184).

duplicata altitudinum et momenta tantum in ratione ponderis proprii, ideo multa plana triangularia sunt componenda. [139 v°]

H o n . F a b . T r a c t . Φ y s . 2 . a p p e n d . c a p . 1 . Novum Experimentum de Thermometro, *si sit ampulla longiore collo, aperto orificio aquam aliquousque continens, si manibus calidis ampullae corpus contrectes, aqua descendit, sed si paulo diutius manum admoveas non solum ascendit rursus in locum priorem, sed et ultra. Si sit eadem ampulla et aqua assurgat aliquousque ad D et nix corpori ampullae circumdetur, initio ascendit aqua usque ad E supra D, deinde rursum descendet in D et tandem rursus ascendet etiam supra E paradoxum sed verum. Ratio prioris experimenti haec est, quod scilicet initio tantum pars, subtilissimus nempe mercurius calore rarefit, et ascendit solus, atque ita suam aquam crescere et descendere sinit, at si calor longius duret rarefactio rursus pertingit in totam aquam (+ et mercurium in eam recidit ambientis forte condensatione unde aliud in clausis Thermometris NB. +) Sed haec ratio nulla est teste autore, quia si convexitas sit intrinseca prius ascendit. Ergo a vitro. Secundi experimenti alia plane ratio est, quod scilicet densatur vitrum, unde contrahitur, sphaera seu ampulla (introrsum), ergo et spatium, ergo aqua altius ascendit (nam si convexitas vitri sit intrinseca, aqua primum subsidit). At cur mox in fine altius evadit, quia perennis ex nive mercurii fluvius in ampullam per poros subit, et ita explicat augetque humoris molem. Nota hunc esse illum mercurium qui aquam frigefacit aestivam, aerem hybernatum, qui saepe *si fervente aestu pori laxiores, sanguinem* subito figit. *Hinc aqua cocta ubi deferit salubrior.* (+ NB. hic est meum Alcali sumnum seu Alcahest Helmontianum. +) *Hic mercurio subtilitatem et perpetuam fluiditatem conciliat, hinc aquae stygiae mortale frigus, hinc cicutae venenum frigidum, hinc aqua frigida ubi primum soli exponitur, frigidior sentitur, quia primus ille calor subtilem hunc Mercurium excitat, unde particulae**

4 Über orificio: NB

4 *aperto erg. L 7 assurgat (1) in (2) aliquousque L 7 ad D erg. L 9 etiam erg. L 11 ita (1) vas (2) suam aquam L 13f. Sed [...] vitro. erg. L 16 aqua erg. L 16 altius (1) ex (2) ascendit L 18 per poros erg. L 21 est (1) meus (2) meum L 22 aquae (1) frigidae (2) stygiae L*

1 *proprii*;: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 592. 4 *longiore*: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: *ampulla [...] longiore*. 6 *ultra*: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: *continens, [...] si*. 7 *ad D*: Die entsprechende Zeichnung fehlt bei Leibniz. 9 *verum*: a.a.O., S. 631. 15 *est*: a.a.O., S. 630. 19 *mercurium*: a.a.O., S. 631f.

quasi audaciiores evadunt, et immersam manum pene penetrant (+ an ut modico humore augetur ignis, et mane oriente sole frigus majus +). *Hinc aqua ubi deferbuit saeviente bruma citius* gelatur, discursus enim hujus humoris impedit gelationem. In vitro poros esse vel hinc patet quod quaedam ex vitro hermetice sigillato modico calore avolant. *Imo aliqui ipsum Mercurium metallicum quadam arte per poros vitrei vasis intrudunt.* *Adde si vis subtilem illum halitum vel succum ex aurei mali cortice levi manu expressum,* qui per poros vitrei scyphi intruditur. *Quod si dicas* irreperere per superficiem totam per vas superius coactum dices, non enim appetet in superioribus vestigium et idem est in Hermetice clausis.

10 Glacies est densior aqua in partibus singulis, etsi totum sit rarius, hinc partes glaciei tritae fundum petunt.

Optimus Thermometri modus hic est. Sit vas aqua plenum ampullae cuiusdam aliquid aquae continentis longius collum inversum immergatur, quae aqua in subjectum vas non defluet. Aliud Thermometrum spiritu vini infuso, qui (contra quam aqua) calore 15 ascendit, frigore descendit. [138 r°]

Aer non gravitat nisi vel habeat corpus rarius infra se, vel diversis partibus ejusdem plani aquae inaequaliter incumbat. Nam si plano aquae aer incumbat rarius, et proinde minor hic reliqua descendens aquam huc faciet attolli hic et deprimi illic. Luna autem aerem rarefacit (+ NB. posset hoc experimento quodam declarari. +)

20 Hon. Rab. Tract. Phys. 2. append. cap. 2. Nuper quaedam experimenta inventa, de quibus et Timaei Locrensis id est Thomae Cornelii Epistolam legi. Est is calaber, Medicus arte, sed aliquantum maledicus. Prodiit et quoddam Raph. Magiotti scriptum. Experimenta huc redeunt, *si ampulla aere plena inverso situ immergatur aquae, aer inclusus comprimitur.* *Hinc quo altius* descendit, major compresso, et plus aquae intrat. *Hinc si vel digito vel alio modo post intrusionem aquae foramen obstruatur, eductoque globulo aperiatur ab aere compresso aqua foras extruditur, ut et Timaeus observavit.* Porro *intrusa aqua et compresso inclusa aere, si foramen obstruatur, inde gravior*

10f. partes (1) aquae (2) glaciei tritae L 17f. proinde (1) major (2) minor L 18 aquam (1) deprimet (2) huc [...] deprimi L 21 Cornelii | Consentina gestr. | Epistolam L

1 pene: fere in Vorlage. 1 penetrant: a.a.O., S. 630 mit Auslassung: *frigidum, [...] hinc.*
 3 gelationem.: a.a.O., S. 630. 4 avolant.: a.a.O., S. 632. 7 dicas: a.a.O., S. 632.
 14 defluet.: a.a.O., S. 632. 15 descendit.: a.a.O., S. 635. 17 incumbat.: a.a.O., S. 636.
 24 altius: a.a.O., S. 637 mit Auslassungen: *ampulla [...] aere plena [...] inverso und comprimitur. [...] Hinc.* 26f. observavit.: a.a.O., S. 638.

globulus efficitur (+ NB. NB. +) et globus post hanc compressionem gravior fundum petere potest. (+ Hinc potest fieri motus perpetuus. +) Globuli *collum exile deorsum vergat*, et allegari debet, ut in hoc situ teneatur *frustulum laminae plumbeae vel aeris* observante Magiotto debet hic globus esse *paulo levior aqua*, ut parva accessione deprimatur, unde *vel vitrum debet esse crassius vel plumbo alligato ad collum gradus temperare, vel aqua immitti, quae sine vi extrudi non possit*, quod fiat si globus incalescens in frigidam mittatur. Sit jam cavus cylinder aqua plenus, sit globulus summissus levior aqua, sed qui minima ponderis accessione gravior factus fundum petat, sigilletur cylinder hermetice. Manus calida cylindro admoveatur, descendit globus. Quidam rationem reddunt, quod aqua calore rarefacta levior. Sed hoc nihil, quia rarefactum fit levius quando rarescens 10 explicatur, quod hic non. (+ mala objectio. Fit levius quia ignis explosionibus attollitur. +) Fit ergo gravior globus quia *aqua calore rarefacta et intra vas compressa plus aquae intrudit, unde globus gravior* (+ at ipse fassus si non firmetur non descendere. Imo etiam non firmatus descendit videtur utraque ratio eodem recidere +). Aqua restituta extensioni priori resurgit. Utraque ratio concurrit, quod scil. tantum extrudatur aqua 15 quantum intrudit globo. Porro non esse in causa quod sola aqua sit rarefacta patet, quia clausus globus non ideo descendit (+ NB [+]). Contra si globus tantulo sit brevior, ut minima ponderis retractione emergat, corpore frigido admoto, ascendet, ob eandem causam. Sed si nix vel glacies cylindro admoveatur etiam descendet, ut dictum supra ob emissionem mercurii frigidi, mox rursum ascendet, inde rursum descendet durante diu 20 frigore. *Si Tubus sit apertus, aqua plenus, immisso embolo, qui recte cum concavitate tubi conveniat, comprimatur aqua, globulus descendit, quia facilius comprimitur aer globulo inclusus quam aqua, unde aqua in globulum intruditur. Unde globus gravior.* Idem si vel digito aquam premas, aut si os admoveas ori canalis, quasi edicturus globulo *D* ut deorsum eat, modico anhelitu *aut si superior tubi pars utri alligata sit, quem leviter 25 premas vel stringas.* Aqua alio quia? proprio comprimi non potest, et globus aureus aqua plenus non potest comprimi quaecunque vis mechanica applicetur[;] *si intra vas aeneum aquam comprimere tentes per intrusionem aeris ut fieri solet, frigidorem senties, ex-*

2 *exile erg. L* 9 *Manus erg. L* 13 *globus (1) levior (2) gravior L* 13 (+ (1) et (2)
at *L*) 18 *minima (1) frigore (2) ponderis [...] frigido L* 26 *alio | aurii erg. u. gestr. | quia? L*

1 *efficitur*: a.a.O., S. 638 mit Auslassung: *foramen [...] obstruatur.* 6 *possit*: a.a.O., S. 638.
12 *vas*: a.a.O., S. 638. 21 *frigore*: a.a.O., S. 639f. 23 *gravior*: a.a.O., S. 640 mit Auslassung:
apertus, [...] aqua. 26 *stringas*: a.a.O., S. 640. 28 *senties*: a.a.O., S. 641 mit Auslassung:
solet, [...] frigidorem.

trusis mercurialibus corpusculis, idque probat trajectionem per poros vitri porro contra educto embolo et facta rarefactione, levabitur globus.

Similiter globus descendit si comprimas aerem qui est in vase clauso, si non ut priore casu, est totum aqua plenum, contra si dilates ascendit, si sit tubus aqua plenus, 5 sint supra et infra duo exigua foramina acicula obstruabilia, natet globus *instar exiguae ampullae partim aere partim aqua plenus, ita temperatus, ut tantum non supernatet, ac proinde descendat, volo nempe a tenuissimo reticulo retineri, ne deorsum eat.* Utroque foramine obstructo globulus immotus manet. Aperto foramine superiori fit gravior, erat enim aqua prius supra affixa metu vacui, nunc deorsum gravitat aperto inferiore, cessat 10 compressio aeris inclusio globuli, et levior evadit, ideoque ascendit quia scil. aliorum jam aqua gravitat id est in foramen aerem subjectum. Si utrumque foramen aperiatur, subsistit, nulla sequetur mutatio; Mallem autem esse basin vitream quam coriaceam. Si tubus sit tantum infra obstructus, rarescens calore faciet ascendere globum, frigus descendere, quia aer inclusus densatusque aquam exugit (+ NB. Ergo aer potius exugit aquam quam 15 illa aerem, ergo est subjectum compressionis et rarefactionis ut in thermometro +). Etsi mercurius ille frigidus admoveatur nil mutat tamen, quia exire rursus per foramen potest. Duobus globulis in vas apertum immissis rarefactione apertus ascendit, clausus manet. At in refrigeratione per superiora distingue, si vas supra apertum frido admoto ille descendit quia aer inclusus condensatur, hic c l a u s u s ascendit, quia aqua densatur. Si vas 20 sit obstructum, et uterque globus supernatet admoto calido uterque descendet, apertus ob intrusam aquam, c l a u s u s ob medium factum rarius. Admoto frigido fieri potest ut apertus descendat, clauso innatante, si frigidum mercurium quendam emittet, aquam intrusione sin comprimentem Globus supernatans aegre, percusso valide vase descendet, quia aere ictu ex globulo eliso, aqua succedet. Compresso ore tubi apertus immergetur, 25 non obstructus (+ quia hunc impedit potius aquae densatio NB +). *Duo globuli erant in scypho, aqua pleno, alter frigescente aqua emergebat et calescente immergebatur; alter frigescente immergebatur, et calescente emergebat. Primus erat obstructus, sed ita ut esset aqua rarescente gravior, et condensata levior paulo, secundus exiguo foramine pa-*

1 probat (1) tractio (2) trajectionem per poros vitri L 11f. subsistit, (1) ubi erat (2) nulla sequetur mutatio; L 13f. descendere, (1) et si mercurii (2) quia aer L 17 in vas apertum erg. L 17 manet. (1) Et contra sive clausum sit vas sive non (2) At L 18f. descendit quia (1) aqua (2) aer L 19 densatur. | NB. (+ Aquae ergo densatio levat non rarefactio demittit. +) gestr. | Si L

7 eat.: a.a.O., S. 643.

12 coriaceam.: a.a.O., S. 643f.

16 potest.: a.a.O., S. 644.

tebat, ita compositus, ut per accessionem modicae gravitatis immergeretur, detractionem emerget.

De palulis cereis ferrea scobe temperatis vid. tr. de Elementis de liquore supra libellum per canaliculum utrinque apertum ascende vid. dict. tr. et dial. de globis aqueis et ♀ⁱⁱ de ampullis, figura flammae, dictis locis. Adde ♀ in tubo libratum et alia quae exhausimus tum in appendice ad metaphysicam de vacuo, tum in dialogis, item vim Electricam quae et ipsa a tensione et compressione pendet. Fateor desiderari quaedam ad progressionem illorum motuum pertinentia, qui ex tensione et compressione sequuntur. Et plena integra tractatio deest de chordarum et arcuum reductione de ♀ⁱⁱ librationibus, et multis aliis quae in singularem tractatum referemus licet enim de motu locali corporum egerimus plurima tamem restant, ut nonnulla a Mousnerio astructa explicentur et emendentur, quod in metaφys. magnam partem praestitum, tum ut alia omissa addantur circa tensa, compressa librata, vibrata, projecta, tracta impacta justum volumen de his jam fere affectum habemus, quod Φysicam sequetur. Unde satius dixi universam de motu tractationem in unum congerere quam membratim discerpere. [158 v°]

H o n . F a b . T r a c t . Φ y s . 2 . a p p e n d . c a p . 2 . n . [13] s q q . Circa Mercurium tubo contentum novum experimentum a Fabricio Guastaferro inventum est. Sit canaliculus valde angustus, sex palmos longus, apertus hinc, illinc clausus, immittatur ♀ ad 4 palmos, vel minus, sed probe purgatus a pulvere scoria et aliis faecibus, invertatur Tubus, sistet mercurius nec descendet infra 4 palmos, si vero immittatur ad 5 palmos tunc jam fortior M. ultra descendet et supra spatium relinquet quia scilicet tunc superat pondere materiam subtilis materiae tendendae et educendae. Hinc si tubus latior non sistit in 4 palmis, quia divisio facilior. Idem aquae accidit in angustioribus canalibus propter eandem rationem quomodo aqua per spiras descendat intra tubum, dum aera sursum trudit, explicuimus tr. de Elementis et in dialogis. Porro si Tubus paulum succutiatur

16 15 L ändert Hrsg. 21f. superat (1) resistentiam subtilis ma (2) pondere [...] materiae L

2 *emergere*: a.a.O., S. 645. 3 *liquore*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2. 5 *locis*: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 218-220, 179f., 162-165; DERS., *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 645f. 7 *quae*: a.a.O., S. 646. 10 *locali*: H. FABRI (Petrus Mosnerius), *Tractatus physicus de motu locali*, Lyon 1646. 10 *corporum*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 646. 13 *volumen*: a.a.O., S. 646. 15 *discerpere*: a.a.O., S. 646. 19 *faecibus*: a.a.O., S. 646. 21 *M.*: Mercurius. 25 *Elementis*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2. 25 *dialogis*: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 54. DERS., *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 646.

mercurii ultima basis relinquit fundum tubi. Sed mox motu accelerato restituitur. Si non sit probe purgatus non sistit, quia aer per rimas a scoria apertas transit. Si Mercurio superfundatur *aqua*, *quae occupet spatium ante ab aere occupatum*, et invertatur tubus ut supra descendit omnino, mercurius et sursum extruditur aqua. Ratio hujus praeclari experimenti, quia aer tantulum compressus premit extremum limbum basis mercurii ut eam in convexum tornet, ut fuse in dialogis. Quid mirum ergo si per medium \wp^{ium} non eat, at aqua quippe non compressa non tendit versus extremitates, sed longe facilius per medium \wp^{ium} ascendit. Si aqua non mercurius sit in inverso tubo statim aqua descendit et aera sursum extrudit, quia aeris pressio in basin aquae superiorem convexitatem non inducit. Sed ut in dialogis demonstravi concavitatem, unde extrusio aeris per medium facilior. Idem de aliis liquoribus excepto solo \wp^{io} . Si missus mercurius in canalicum occupet dictum spatium mittatur in eum filum ferreum gossypio instructum quasi ad instar Emboli, ubi deinde retrahitur filum, ne detur vacuum mille aeris particulae intra gossypium latentes eductae tenduntur et dilatantur ad oculum a quibus deinde filum ipsum trahitur dum illae se reducunt jucundum experimentum, cuius praeter assignatum ratio nulla. Si pro more vulgaris experimenti admoveas digitum, inter invertendum, et immegas in mercurium vase supposito mercurius descendit, et extat supra palmorum $4\frac{1}{3}$ circiter, pro mensura priori. Jam si admoto denuo digito magno impetu tubum invertas, mox deorsum magno impetu nec suspensus manet. In dialogis etiam ex eo probavimus mercurium ab aere non sustineri, quia pondus mercurii sentitur a sustinente fistulam vitream (+ NB +) Eorum responsione rejecta qui sibi persuaserant \wp^{ium} in tubi latera gravitare, venit ex eo in manus meas aureum *Doctissimi Famiani Michelini opuscolum de fluminum directione*, ubi idem prorsus adstruit de aquis alveo seu vase contentis, si enim alvei latera seu parietes erecti sint perpendiculariter, et probe levigati, nulla aut modica vis ponderis in eos gravitat, modica sane. Nam gravitatio in fundum est ad gravitatio-

1 tubi | et accidit gestr. | . Sed L 8 in | tubo gestr. | inverso L 10 inducit. (1) Idem de
(2) Sed ut L 12 occupet (1) dictos 4 palmos (2) dictum spatium L

1 tubi: a.a.O., S. 646. 3 occupatum,: a.a.O., S. 647. 6 dialogis.: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, 4. Dialog. 7 eat,: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647. 8 ascendit.: a.a.O., S. 647. 10 concavitatem: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 102-104. 10f. facilior.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647 mit Auslassung: medium [...] facilior. 15 assignatum: a.a.O., S. 647. 19 dialogis: a.a.O., S. 647. 25 sane.: a.a.O., S. 648.

nem in latus tunc ut superficies ad lineam. Aer non potest Mercurium sustinere nisi sustinendo superficiem seu fundum inferioris *mercurii vase contenti*. *Ergo qui fistulam erectam tenet, nullum ♀ⁱⁱ pondus sentiret.*

1 ut (1) gravitas (2) superficies L 1 lineam. (1) Si me (2) Aer non potest Mercurium L

3 *sentiret.*: a.a.O., S. 648 mit Auslassung: *contenti. [...] Ergo.*

56. AUS UND ZU FRANZ WILHELM NYLANDT, ELEMENTA PHYSICA
 [Ende 1675 – Anfang 1676]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus F.W. NYLANDT, *Elementa physica sive Nova philosophiae principia*, den Haag 1669: LH XXXV 14, 2 Bl. 103. 1 Bl. 2°. 2 S. Papier am rechten Rand beschädigt; dadurch Textverlust sowie Fehlstellen an den Diagrammen [Fig. 1] und [Fig. 2]. Ein Wasserzeichen.
 5 Cc 2, Nr. 1367

Datierungsgründe: Leibniz spielt auf Nylandts naturphilosophisches Werk in *LSB VI*, 3 N. 16₁, S. 220 an. Dieses Stück soll zwischen Dezember 1675 und Mitte Februar 1676 entstanden sein (siehe die Datierungsgrundlage ebd., S. 218). Es ist daher zu vermuten, dass etwa zur gleichen Zeit Leibniz sich 10 mit Nylandts *Elementa physica* intensiv befasst und auch die vorliegenden Auszüge angefertigt hat. Das Wasserzeichen bestätigt diese Vermutung. Demgemäß lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1675 oder den Anfang 1676 datieren.

15 [103 r°] *Elementa Physica sive Nova philosophiae principia, ubi Cartesianorum principiorum falsitas ostenditur, ipsiusque errores ac paralogismi ad oculum demonstrantur ac refutantur a Francisco Wilhelmo libero Barone de Nuland etc.* Hagae Comitis ex officina Levyn van Dyck 1669. 12°.

20 (+ Nuland Commandeur de Malthe, etc. il quitta les pays bas espagnols et sa religion et partie de ses biens, estant épris d'amour d'une belle damoiselle, à la Haye depuis son frere luy a refusé son bien, il a eu procès avec luy sans finir. Il se jetta dans l'employ des armes. Estoit à Wesel je croy qu'en qualité de lieutenant colonel. Il mourut dans la fleur de son aage. Il avoit bien de la connoissance, même en chymie. Il entendoit bien l'Algebre. Il avoit cherché les lignes des corps projetes qu'il pretendoit estre Analytiques et du 3 degré. Il disoit avoir reduit la fortification à 3. theoremes principaux par le moyen de l'Analyse. +) Elegans ei satis dictio: sed ut appareat non nisi exercitium defuisse.

25 Il met au commencement une lettre de Mons. Huygens 26 April 1669. *La dispute touchant les idees et l'existence de Dieu par la voye qu'a pris M. des Cartes est tres obscure à mon avis. Je suis bien de vostre avis, en ce que vous ne voulez pas, que la dureté se puisse separer de la nature d(u corps) et Mons. des Cartes en soutenant le*

25 1669: „Extrait de la lettre de Monsieur Chrstiaen Huygens“, in F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, den Haag 1669, Praefatio. Siehe C. HUYGENS, Brief an Nylandt vom 26. April 1669 (*HO VI*, Nr. 1728, S. 420f.) 27 à mon avis.: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio.

contraire, et ne faisant consister le corps que dans l'estendue, *{j'a}y tousjours concu que ce que j'entends par le vuide, est la même chose que ce qu'il *(d)it* estre corps. Ce que vous dites contre le mouvement circulaire, c'est à dire de la tendence du centre me paroist^t fort paradoxe, car à ce que j'ay pu comprendre, c'est la nature du mouvement même qui fait que les corps s'éloignent du centre par la circulation, et non pas la figure du canal, ou autre accident comme vous dites. Et je vous prie de me dire, si ce que vous adjoutez touchant un canal figuré en sorte qu'un corps qui est porté dedans circulairement s'approche avec rapidité du centre, est une chose que vous ayez experimentée.*

5

Cartesius felix si ab immodica ambitione sibi temperare et nonnullas veritatis quas excusserat scintillas fovere clarioremque inde facem accendere potuisset. 10

Creditum est ex nihilo nihil fieri, et creationem superare captum mentis humanae, verum re accurate inspecta videbimus revera materiam ex nihilo factam esse. Nihil est non ens sine combinatione infiniti. *Ens finitum solum est objectum intellectus nostri frustra contrarium asserente Cartesio. Finitum est medium [proportionale] inter nihilum et infinitum.* Eadem enim ratio nihili ad finitum, quae finiti ad infinitum. Infinita ratio 15
est quae omni assignabili ratione major est, s u b - i n f i n i t a quae minor. *Nihilum est quod ad aliquid rationem habet sub-infinitam* (+ debebat dicere ad aliquod finitum. Nam et finitum talem habet ad infinitum. +) quia nullus punctorum numerus facit lineam, nec ullus linearum lineam infinitam, hinc probare conatur esse ut punctum ad lineam adeoque lineam ad infinitam lineam, adeoque lineam infinitam aequari quadrato sub linea finita, 20
quia rectangulum extremorum aequatur rectangulo sub mediis. *Continuum componi ex punctis infinitis. Nihil et infinitum esse nominata relativum. Punctum et lineam in ratione superficie aequalia esse,* quia utrumque ejus ratione nihilum. Hinc facile [solvitur] *Galilaei paradoxum, quod centrum aequale peripheriae;* nam areas areis

2 *qu'il* (1) appelle *co(rps)* (2) *(d)it* estre *corps*. L 6f. *que vous* (1) *avez* (2) *adjoutez* L
14 *proportione* L ändert Hrsg. nach Vorlage 19 *linearum* (1) *punctum*, hinc probat (2) *lineam* [...] probare L 24 solvitur erg. Hrsg. nach Vorlage

2 *corps.*: a.a.O., Praefatio. 6 *comme vous dites*: Siehe F.W. NYLANDT, Brief an Huygens vom 16. Februar 1669 (*HO VI*, Nr. 1705, S. 366). 8 *experimentée*: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio. 10 *potuisset*: a.a.O., S. 4f. 14 *Cartesio*: a.a.O., S. 10. 15 *infinitum*: a.a.O., S. 11, gedruckte Marginalie. 17 *sub-infinitam*: a.a.O., S. 11. 21 *mediis*: a.a.O., S. 12-14. 22 *infinitis*: a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie. 22 *relativa*: a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie. 23 *nihilum*: a.a.O., S. 16. 24 *peripheriae*: a.a.O., S. 17. Siehe G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 29 (*GO VIII*, S. 75).

comparando ostendit aream puncti *aequari areae peripheriae circuli, qui apex est cylindri multati*, ut superficies jam est ad solidum, ita corpus vel solidum mathematicum est ad physicum. Et ex infinitis punctis in unum densatis fit punctum physicum.

5 Poterat Cartesius Vacuum corpus physicum vocare, si modo *non sub eo nomine obtrusisset solem, stellas, Mund(um)*. De Vacui *necessitate in natura persuasi sumus* (+ non adjicit rationem +).

10 Corpus physicum factum ex densatis in unum infinitis mathematicis. *Duo corpora physica naturaliter impenetrabilia esse*, quia enim vi infinita utrumque densatum sit, *nulla vi finita in eundem locum compingi, id est infinities rursus densari posse patet*. Hinc esse vim elas(ticam,) quod co(rpo)ra novae densationis impatientia (+ hic labitur: nam si densationi contraria (--) densari corpus cum superatur ejus vis Elastica. Nota etiam ejus ratiocinationi de impenetra(bilitate corporis o)bjici posse, quod vis quae corpus a corpore penetrari facit infinita sit, quia (--) ex(pand)et se alio corpore densato +).

15 (Pag. 38. nobis *Venerem vel in meridie videre non semel contigit*. Caeruleus coeli color est aeris.) Materia semel densata movenda fuit ab autore, et in atomos discerpnda. Vacui plurimum inter atomos. Cartesius alicubi vacui necessitatem aliis verbis agnovit. *Fatendum (aliqui)d in mo(tu) isto reperiri, quod mens quidem nostra percipit verum esse, sed tamen quo pacto fiat non comprehendi(t,) nempe divisionem quarundam particularum in infinitum sive indefinitum, atque in tot partes ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguum, quin intelligamus ipsam in alias adhuc rursu(s) reapse esse divisam*. Haec ille[.] Materia autem esse *infinity comminutam [id] est in puncta sive nihil redactam esse* (+ & nam aliud est infinites comminutum aliud infinites rarum(. +)) (--) densitas differt a duritie, ut mercurius et vitrum. Nam in illo parum intercedit vacui, (at inco)haerent singula. In vitro cohaerent singula, sed figuras habent vacuum non excludentes. Nos p(onimus at)omos cum superficietenus se tangunt in unum corpus coalescere, cum per puncta aut li(neas), tunc m(agus flu)idas, et hoc duriora esse corpora quo latiores

2 ut (1) linea est ad (2) superficies jam est ad L 10f. nam si (1) densationis impatiens (2) densationi contraria L 12 quod (1) corpus (2) vis quae (a) aliud (b) corpus L 21 Haec ille erg. L 21 id gestr. L, wieder gültig macht Hrsg. nach Vorlage 23 illo (1) bene (2) parum L

2 *multati*; NYLANDT, *Elementa physica*, S. 17. 2f. ad physicum.: a.a.O., S. 18. 5 *Mund(um)*: a.a.O., S. 29. 5 *sumus*: a.a.O., S. 30. 10 *impatientia*: a.a.O., S. 32. 14 *contigit*: a.a.O., S. 38. 15 *aeris*: a.a.O., S. 39. 16 *atomos*: a.a.O., S. 43-45. 16 *agnovit*: a.a.O., S. 47. 20 *divisam*: a.a.O., S. 47f. 21 Haec ille: Siehe R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, pars II, § 5ff., Amsterdam 1644, S. 35ff. (DO VI, S. 42ff). 22 *esse*: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, S. 48. 24f. *excludentes*: a.a.O., S. 51.

[superficies] (+ verum hoc sit in systemate {-}ata{-} rerum connexione, cum quasi tabulae premuntur +). Fermentatio plerumque *ex concursu (saliuum) lixivialium, et acidorum solutorum.* Salia lixivialia putat constare *ex Elateribus vi contor(tis) ac te(nui) vi(nculo)* {ne} explicari possint ligatis, ab acidis, quasi gladiolis haec vincula incidi et e {---} Ens infinitum sive summe perfectum nullo modo intelligimus nisi {idea nega}tiv(a,) ad DEum pervenientem a posteriori. Materia creata a solo DEo moveri potuit hoc {mo}do [103 v°] ut eam tantum finita sua vi percuteret, sed finita. Nam si impetu infinito impulisset rursus in nihilum id est puncta redigisset, at finito impetu, in diversas figuras dissiliret, variis formis praeditas, quae variis formis praeditae sibi cohaerebunt. Ut massa *ex vitro solida ingenti malleo percussa in minimas particulas dissilire cogitur, et quo 10 malleus saltem vis percutiens fuerit major, [eo] particulae minores efficiuntur.* Quies rationem ad motum habet infinitam[,] quemadmodum nullum datur corpus cui nullum sit vacuum interspersum, ita nullus datur motus cui nulla sit quies interspersa. Si tamen id fieret, foret motus instantaneus. Quies est motus infinite tardus (+ Des-arguesio linea est punctum infinite motum +). Motus in linea recta. Corpus impellit aliud corpus in linea 15 ad planum recipientis perpendiculari. Duobus modis ait fieri posse motum circularem, (quem ait non nisi per accidens oriri in natura,[]) uno, dum corpus in uno puncto fixum, in alio impellitur; alterum dum corpus in aliud incidit in linea quae cum linea a puncto contactus ad centrum gravitatis ducta angulum facit.

Agatur rota BGOP supra centrum A secundum puncta B G O. Sit [EBA] ang. rectus. 20 CD parallela EB. D centrum corporis resistentis ipsi EB quae et tangens circuli; corpus D liberatum procedet in recta BE producta, adeoque a centro recedet. Si IF angulum faciat recto majorem ad circulum, ad quem IF in puncto contactus perpendicularis IK et GH per H centrum gravitatis corporis [H] transit; ibit corpus H liberatum in continuata GH et rursus recedet a centro. Sed si ML angulum faciat minorem recto, tunc corpus N 25

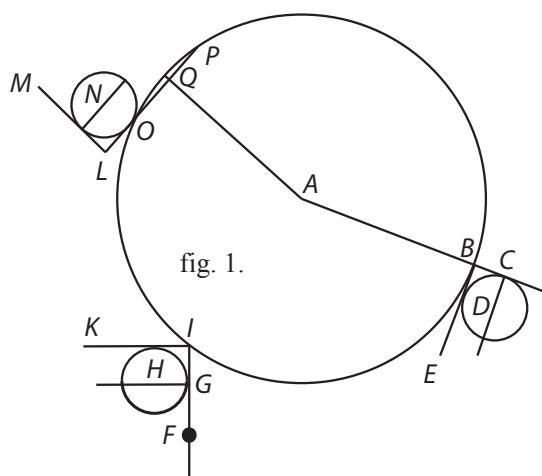
1 superficies L ändert Hrsg. 1 (+ (1) videri (2) verum hoc sit L 11 etiam L ändert Hrsg. nach Vorlage 16 ad (1) motum (2) planum L 18f. cum (1) ejus centro gravitatis angulum facit. (2) linea [...] facit. L 20 Sit erg. L 20 ECA L ändert Hrsg. nach Vorlage 23 IF erg. L 24 G L ändert Hrsg. nach Vorlage 25 rursus (1) accedet (2) recedet L

1 [superficies]: a.a.O., S. 54f. 3 solutorum.: a.a.O., S. 57. 4 incidi: a.a.O., S. 58.

6 a posteriori: a.a.O., S. 62. 6 potuit: a.a.O., S. 63, gedruckte Marginalie. 11 efficiuntur: a.a.O., S. 63f. 14 instantaneus: a.a.O., S. 65f. 14 tardus: a.a.O., S. 66, gedruckte Marginalie.

14f. Des-arguesio [...] motum: Nicht nachgewiesen. 16 perpendiculari: a.a.O., S. 70. 17 natura,: a.a.O., S. 70f. 18 impellitur: a.a.O., S. 71f. 19 facit: a.a.O., S. 72.

20 B G O: a.a.O., S. 75.



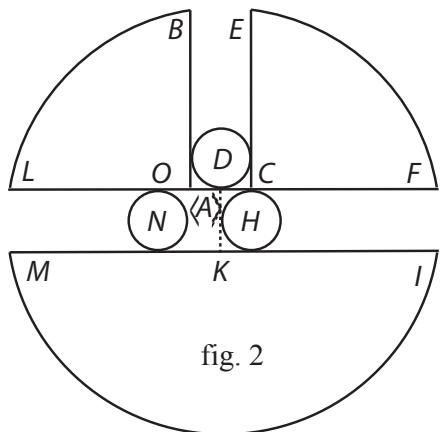
[Fig. 1]

cujus centrum N impellet in recta ad ML perpendiculari [$LOQP$] quo ad centrum accedit. Inde ab O usque ad Q . (+ Et si in Q rursus aliquid ei occurrat simile quod rursus centrum determinet, denique fieri ut ad centrum accedat. Errare opinor doctissimum virum nec referre quae sit figura ejus quod urgeat, sed quem impetum in qua linea communicet; succurrit tamen aliquid pro ipso. Nimirum si corpus unum in aliud impingat, non videndum quae sit linea directionis, sed quem linea directionis angulum faciat ad corporis superficiem. Ita fieri poterit ut ejusmodi eminentiae in corpus subito incurrentes id faciant accedere versus centrum. Haec examinanda. Item alia de lineis directionis physicis, ut si corpus aliquod in aere volitans vel in aqua natans vel in terra positum, 5 ictum accipiat quid secuturum. An vera quae et ego et ille dicunt de linea ad centrum gravitatis ducta. Videndum scilicet si linea directionis perpendicularis ad superficie planum tangens producta non tangat in centrum gravitatis an nihilominus vim exerceat ad corpus totum loco pellendum. Subtilis inquisitio putem utique cum in centrum gravitatis 10 impingit recta impellere, sin aliter compositum fore motum ex recto et circulari, verum non circa centrum gravitatis, sed circa maxime remota +).

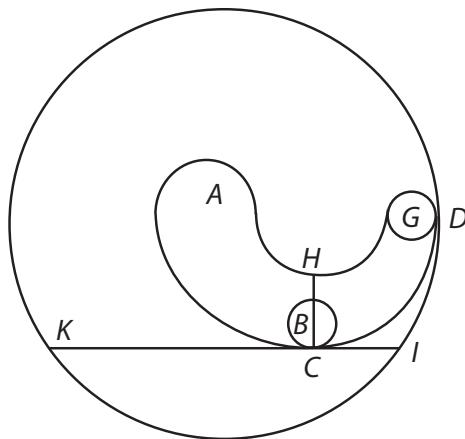
1 perpendiculari | $NOQP$ ändert Hrsg. nach Vorlage | (1) ubi a (2) quo ad L
5f. impingat, (1) nil refert (2) non videndum L 8 de (1) figuris (2) lineis L

5 in erg. L

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 75. 2 ad Q.: a.a.O., S. 76f., stark zusammengefasst.



[Fig. 2]



[Fig. 3]

Alia figura fig. 2. in qua centrum A [.] diameter AK , sphaera movetur super centro A secundum puncta $B E F L$ [.] globus mox ex D in B ; ex H in F , ex N in K ibit, quia primus casus ad praecedentis figurae casum primum, secundus ad primae figurae casum secundum, tertius ad casum ejusdem tertium pertineat. *Si vero fig. 3.* in sphaera DEF excavetur canalis $ABCD$, cuius latus ACD sit helix, dicta sphaera super 5 A revoluta globus G semper ad centrum accedet donec in A quiescat. Pone enim nunc esse v.g. in C ducta tangente globi, KCI , lineam CH (+ quae ad tangentem perpendicularis est +) motum globi designantem semper ad partes A tendere comperiemus. (+ Haec Nulandius. Velle experimentum se fecisse dixisset. [+]) Ait se de regulis suis Hugenio scripsisse, qui suas jam dedisse publico significarit. Interea et se ostendisse tractatum 10 Joh. Alph. Borelli, qui inquit, *quanquam in plerisque nobiscum consentiat, nonnullos tamen paralogismos effugere non potuit.*

1 fig. 2. erg. L 9 +) erg. Hrsg. 9 de erg. L

[Fig. 2]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 78. [Fig. 3]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 80. 4 pertineat.: a.a.O., S. 78f. 6 *quiescat.*: a.a.O., S. 79. 8 comperiemus.: a.a.O., S. 79f. 10 significarit.: Siehe C. HUYGENS, „Règles du mouvement dans la rencontre des corps“, JS, 18. März 1669, S. 22-24 (HO VI, Nr. 1716, S. S. 383-386). 10f. tractatum [...] Borelli: Siehe G.A. BORELLI, *De vi percussioneis*, Bologna 1667. 12 potuit.: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, S. 83.

Regulae motus Nulandii: (1) *Si duo corpora aequalia, aequali celeritate mota, sibi mutuo occurrant, resilient nulla celeritatis parte omissa.* 2. *Si duo corpora aequalia, inaequali celeritate mota sibi mutuo occurrant, id quod tardius movetur, alteri de sua celeritate nihil largiri potest.* 3. *Sed nec id quod celerius movetur alteri totum suum motum communicare est potens.* (4.) *Si duo corpora aequalia inaequali celeritate mota sibi mutuo occurrant resilient, eritque motus quem celerius motum alteri tard*(io)*ri communicat ad motum suum totum in ratione celeritatis ad celeritatem.* 5. *Si sint duo corpora [aequalia] quorum alterum infinites celerius moveatur, postquam sibi mutuo occurrerunt, illud quod celerius movebatur quiescat omnem suum motum alteri communicando.* 6. *Si duo corpora sint inaequalia, (min)us vero celerius moveatur in ratione qua alterum illo est majus post occursum reflectetur nulla celeritatis parte amissa.* 7. *Si duo corpora (sin)t in quavis ratione data, minus autem infinites celerius moveatur, si nempe alterum quiescat, illud quantumvis ingens (impe)llat.* (8. *Si ratio fuerit aequalitatis corpus motum quiescat totum suum motum alteri communicando.* 9) *Si vero id quod movetur min*(us)* sit r*(eflect)*etur parte sua celeritatis amissa quam alteri largietur.* 10) *Si vero majus in eandem partem movebitur, parte quoque sua celeritatis amissa, quam alterum in se recipiet.*

8 aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage

17 recipiet.: a.a.O., S. 84-86.

57. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT CLAUDE PERRAULTS

[Mai–Juli 1676]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus einem nicht weiter bekannten Manuskript von Claude Perrault, das diesem als Vorlage für die Abhandlung *De la pesanteur des corps, de leur ressort et de leur dureté* in dem 1680 erschienenen ersten Band seiner *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traitez touchant les choses naturelles* (S. 1-128) gedient haben 5 dürfte: LBr 719a Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 4 S. Wasserzeichen.

Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Aus dem einzigen erhaltenen Brief an Claude Perrault geht hervor, dass Leibniz von ihm das Manuskript von *De la pesanteur des corps* erhalten und sorgfältig gelesen hat (*LSB* II, 1 N. 128, S. 410). Das Konzept seines Schreibens ist (ebd.) anhand des Wasserzeichens auf den Zeitraum 10 Mai bis Juli 1676 datiert worden; die Auszüge haben dasselbe Wasserzeichen, so dass die Datierung hier übernommen wird. Bereits in dem eigenhändig auf April 1675 datierten Stück N. 32 erwähnt Leibniz Ausführungen Perraults zum Hebelprinzip, die sich auch in seinen Auszügen aus *De la pesanteur des corps* finden (s. unten, S. 538.6–540.22). Leibniz könnte also schon früher im Besitz des Manuskripts gewesen sein, zumal er von Perrault bereits im Oktober 1674 Aufzeichnungen (vermutlich zur Konstruktion von 15 Kegelschnitten) erhalten hat, wie er es in einer eigenhändig datierten Handschrift (Cc 2, Nr. 787), die in *LSB* VII erscheinen wird, vermerkt.

[3 r°]

Discours des causes de la pesanteur des corps et du ressort, et de leur dureté.
 Les nouveaux philosophes semblent tellement avoir employé et consumé toute la force de 20 leur esprit à vaincre leur première prévention qu'il ne leur en reste plus pour se défaire de la seconde. L'air composé de deux substances, dont l'une est plus subtile que l'autre comme le mortier composé de chaux trempée et de sable. Car on enfoncerait un panier dans du mortier nous verrions que la chaux detrempee passerait dans le panier, pure et séparée du sable qui demeureroit dehors. Le même arrive dans l'expérience qu'on appelle 25 du vuide, où le mercure descendant, la partie subtile seule passe à travers, et reste en haut. Les gouttes d'eau sont sphériques dans le vuide comme hors du vuide. Apparemment la cause de la rondeur des gouttes n'est point autre que celle de la rondeur de la terre, scâvoir la pression de toutes parts.

19 causes (1) du ressort et de la dureté des corps (2) de la pesanteur *L* 19 corps (1) du ressort
 (2) et du ressort, *L* 23 sable. (1) Car si (2) Car (a) lors qu'on (b) on *L*

Si l'on suspend plusieurs corps, chacun à un fil de longueur pareille les fils etant en haut par un noeud, il arrivera que tous les corps estant poussez par une egale pesanteur vers la ligne qui va du noeud au centre de la terre, s'y amasseront en rond, si ces corps sont de telle figure qu'ils puissent glisser aisement les uns contre les autres; ainsi qu'ils pourront faire estant parfaitement ronds et polis. Mais s'ils sont rabouteux ils prendront d'autres [situations], donc tous les corps deviendroient sphériques, si la figure des corpuscules dont ils sont composés ne les en empêcheroit. Cela se peut connoistre à la veue et, lors que les corps sont [rendus] soudainement fluides par la fusion; comme quand on fait fondre à la chandelle un morceau de cire blanche noirci en dehors par la fumée de la chandelle; il se formera une goutte ronde par le mélange de la partie noire qui estoit en la surface, avec la blanche qui estoit au dedans, et l'on verra que ces differentes parties se remuent en rond.

Il faut encor supposer l'ether plus simple que cette partie de l'air. Cette mixtion du corps subtil de l'air avec le corps etheré est representée par le meslange de l'eau et de la chaux pour continuer la comparaison prise du mortier. L'eau a aussi bien la force d'enfoncer un coffre par en bas, que par en haut.

Fermeté de la difficulté de lever la masse de l'air.

Mais les parties de l'air estant aussi encor grossieres; il faut les elever assez pour donner entrée à l'air, il faut que les deux corps *A* *B* soient autant separés qu'il faut pour donner entrée à l'air i. s. s. Sans cela la rupture ne s'ensuivra pas mais le corps aura ressort c'est à dire il retournera dans la première figure.

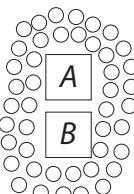
Experience qui le confirme pour separer deux corps polis en du Mercure, il suffit que ces corps soient moins polis que dans l'air, à cause que le Mercure est plus grossier que l'air. La partie grossiere de l'air même a ressort, à cause de la partie subtile de l'air, qui par sa pesanteur tache de se mettre entre deux.

C o r p s m o l s , joints par peu de faces plattes. Il y a peut estre cent fois plus de surfaces plattes dans un grain de poudre de diamant, que dans une grosse piere de taille.

6 situation *L ändert Hrsg.* 8 rendu *L ändert Hrsg.* 15 mortier. (1) Il y'auroit autant de difficulté d'en (2) L'eau *L* 19 faut (1) qu'elles (2) que *L* 19 *A B erg. L*

15f. L'eau [...] haut: Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traitez touchant les choses naturelles*, Paris 1680, Bd. I, S. 20. 17–22 Fermeté [...] figure: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 22.

[Fig. 1]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 23. 23–27 Experience [...] deux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 25f. 28–S. 533.7 C o r p s [...] corroyées.: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 33–35.



25 [Fig. 1]

Dans les corps visceux et friables il y a compositions des corpuscules dont les faces sont appliquées immédiatement, et d'autres en elles ne le sont qu'en très peu d'endroits. Dans le visqueux ils sont parfaitement meslez, et ainsi ils sont par tous ductiles, dans l'estant coherent par les parties dont les faces sont appliquées, et ductiles par les parties qui ont peu de faces; dans les friables les deux différentes parties n'estant pas bien meslées, se rompent aisement. Les chausies friables deviennent visceuses, estant paistries et corroyées. 5

La forge et l'ecrouissement endurcissent les metaux, comme le feu, le cuivre, l'argent, l'or parce qu'une forte compression fait appliquer les unes aux autres en plus grand nombre: et dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le plomb, l'etain etc. parce 10 que la fluidité de la fonte donne la liberté aux parties de s'appliquer. Les corps qui s'ammollissent et perdent leur ressort de dureté par le froissement et le corroyement comme le cuir, la cire, la terre grosse, l'etain, le plomb, ont une grande [partie] des parties fluides remfermées dans des intervalles spongieux, qui lors qu'on les corroye se meslent par tout à cause du corroyement qui sépare les parties dont les faces estant appliquées 15 les unes aux autres avant qu'on les eust froissée par le corroyement faisoient quelque connexion au lieu qu'à présent ces parties qui ont peu de faces interposées empêchent les autres de se bien joindre. Mais les corps destitués de ces parties fluides, sont endurcis par le froissement, qui ne fait que les joindre davantage[:] le bois sec plus dur à cause de l'évaporation de l'humide. Le fer chaud ne fait point de [3 v°] ressort à cause des 20 parties fluides et glissantes que le feu a introduit. Refroidi à loisir il a peu de ressort car quelque chose de la mollesse qu'il avoit estant chaud luy demeure, lorsqu'en refroidissant les parties les plus liquides s'envolant des semblables prennent toujours leur places, quoique un peu moins liquides.

Le fer s'endurcit estant battu à froid les corps liquides et glissants estant chassez à 25 coups de marteau.

Le fer s'endurcit par la trempe; fer chaud gonflé; la partie subtile d'air recommence son effect aussitost que le feu cesse d'agir, mais elle le produit plus parfaitement sur le fer rougi, à cause de la facilité que le feu donne aux parties du fer, de s'appliquer.

1 a (1) un melange (2) compositions *L* 8 les (1) corps (2) metaux, *L* 10 fonte (1) endurcit, comme le (2) rend *L* 13 parties *L ändert Hrsg.* 14 se (1) separent (2) meslent *L* 19 plus (1) humide (2) dur *L*

8-19 La forge [...] davantage: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 35-37.
a.a.O., Bd. I, S. 37-39.

19-S. 534.2 le bois [...] encor: Vgl.

Le fer gonfle par la trempe: experience[,] une partie d'un fil de fer trempée, n'entre plus dans le trou de la filiere, où l'autre entre encor.

Les ouvriers qui veuillent que l'acier rougi ne s'endurcisse pas en [se] refroidissant, font ce qu'ils appellent recuire[,] le laissent dans les charbons tout une nuit, jusqu'à ce 5 qu'ils soient éteints et même les cendres refroidies.

Corps souffrent generalement evaporation d'une partie la plus subtile et la plus soluble comme celle dont l'air grossier et composé. Le flux continual de ces parties, rend les corps liquides, et les empêche de s'appliquer par [leurs] surfaces plattes. Les liqueurs [s']enflent en glaçant comme l'acier dans la trempe, car au premier instant que le corps liquide est reserré au dehors, les parties subtiles qui sont au dedans et qui tachent de sortir sont reflechies sur elles mêmes, ce qui leur donne un nouveau mouvement qui pousse les parties grossieres de l'eau qui ne sont pas encor appliquées les unes aux autres, et change leur situation; ainsi qu'il arrive dans la rarefaction qui leur fait occuper plus de place.

15 Par la même raison le soleil endurcit la terre. Car la terre abbreuuée d'eau unit les parties, lesquelles sont encor plus fortement unies lors que l'eau qui empêchoit une plus parfaite union (comme elle avoit fait une mediocre) evapore. Par la même raison le feu endurcit la bricque ou terre cuite, parce que les parties du feu y [entrent] et [se] rendant fluides les parties leur donnent moyen de s'unir, et d'appliquer [leurs] surfaces: et cette 20 union des briques est si forte et les pores si prochaines que l'eau n'y passe plus estant trop grossiere, ainsi elle ne les detrempe plus. À cause que la dissolution par le feu, est plus parfaite que celle qui se fait par l'eau.

25 Les cailloux marbres pierres precieuses endurcissent par une manière differente. À cause des parties subtiles qui viennent par l'evaporation des entrailles de la terre, et rencontrent des porosités bien disposées aux quelles elles peuvent bien unir [leurs] faces. Ces porosités auparavant faisoient que cette terre estoit molle, et par le remplissement elle a esté endurcie; la maniere dont l'estain et le cuire fondus ensemble s'endurcissent faisant une composition beaucoup plus dure, explique encore cet endurcissement; causé par

3 ce *L ändert Hrsg.* 7 soluble (1) dans l'air est composé (2) comme *L* 7 composé. (1) Les (2) Le *L* 8 leur *L ändert Hrsg.* 9 s' erg. *Hrsg.* 10 dehors, (1) ce qui est au dedans. (2) les parties *L* 18 entre *L ändert Hrsg.* 18 et (1) unissent les parties (2) ce *L ändert Hrsg.* 19 leur *L ändert Hrsg.* 25 leur *L ändert Hrsg.*

3–5 Les ouvriers [...] refroidies: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 40. 6–14 Corps [...] place: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 41. 15–22 Par la [...] l'eau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 57. 23–S. 535.10 Les cailloux [...] pores: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 59–62.

l'introduction d'une nouvelle substance comme l'endurcissement d'une matiere de cuire et étain fondus ensembles. Aristote (+ *De generatione* où il rend raison de la sterilité des mules +) dit que l'estain penetre les pores du cuire et les remplit. Effectivement l'estain s'allie aisement avec tous les metaux, (+ une goutte d'étain [fondue] avec l'argent +). Trois boules 1. d'estain, l'autre de cuire, troisieme d'estaint avec du cuire; ces trois boules estant de même volume et pesées on a trouué que la boule de metal composé pesoit presque autant que les deux autres ensemble (+ boule composée pèse plus d'un quart plus que celle de cuire seule +) odeur du cuire et de l'estaint sans comparaison plus forte que celle des autres metaux à cause d'une matiere sulphurée qui remplit les pores.

5

10

La coagulation et l'endurcissement de la chaux du plastre. Chaux forte par la violence du feu, a perdu les sels volatils et sulphurés qui la rendoient dure; et n'ayant gueres retenu que les fixes que le feu n'emporte point mais que l'eau peut remuer; il arrive que lors que l'on éteint la chaux l'eau excite un tel mouvement dans les differens sels, qui sont restés dans la chaux et que le feu a détachez, qu'il s'en produit une chaleur, la quelle agissant sur les petites cailloux dont le sable est composé on fait sortir d'autres sels volatils de la même maniere que ceux que le feu avoit chassez hors la chaux; et ces sels entrans dans la chaux et reprenant la place de ceux qu'elle avoit perdus, luy rendent la dureté [4 r°] par une introduction de parties subtiles et formées avec des faces tres plattes, et ainsi la dureté est produite dans le mortier de la [manière] que dans les marbres: et l'eau 20 l'aide, en rendant les parties de la chaux plus mobiles.

15

Le plastre se fait d'une terre qui n'est qu'à demi cuite et a des parties qui ont rapport à la chaux sçavoir celles qui sont parfaitement cuites et d'autres qui ont rapport au sable sçavoir celles qui sont demeurées crues, ainsi le plastre estant reduit en poudre et detrempe les parties calcinées s'échauffant font sortir les sels volatils dont les parties 25 crues sont encor remplies, et causent une coagulation qui n'est differente de celle du mortier qu'en ce qu'elle est beaucoup plus promte, peutestre parce que les sels volatils qui sont restés dans le plastre sont de même espece, au lieu que ceux du mortier, viennent du sable different de la chaux.

2 ensembles. | + streicht Hrsg. | Aristote L 3 mules (1) pretendant que leur (2) +) dit L
4 fondu L ändert Hrsg. 17 chassez (1) de (2) hors L 20 matiere L ändert Hrsg. 27f. que
(1) celles qui sont resté (2) les sels [...] restés L

2 *De generatione*: ARISTOTELES, *De generatione animalium* II 10, 448b3, zitiert hierfür Empedokles.
11–21 La coagulation [...] mobiles: Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 62-64.
22–29 Le plastre [...] chaux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 64.

Le ciment et la poudre de pozzolane (eau puteoly), qui comme le platre sont à demy calcinez l'un par le feu du fourneau, l'autre par les feux sousterrains font une liaison et un corps plus dur, estant meslez avec la chaux, que ne fait le sable parce que les sels sulphurez y sont plus degagez, et plus prests à se mesler avec les parties terrestres de la chaux.

Lorsqu'on échauffe un endroit du verre, et qu'en suite on le mouille, il se fend à cet endroit par les parties fluides agitées d'une part par le feu, et retenues de l'autre par l'eau, en sorte que ces parties agitées agissent plus puissamment à l'endroit mouillé qu'aux autres par les quels une partie des corpuscules fluides agités s'exhale en liberté et ne fait point un effort par sa sortie qui soit capable de casser le verre. Mais lors que le verre fondu est jetté soudainement dans l'eau pour former la larme, il ne se casse pas, parce que l'eau agit de toutes parts, le mouvement que le feu avoit excité dans les parties fluides cesse soudainement, parcequ'elles sont toutes renfermées au dedans et que leur mouvement venoit de ce qu'elles avoient la liberté de sortir. L'eau agissant d'abord sur la surface l'endurcit parcequ'elle repousse, en dedans les parties fluides par l'exclusion des quelles les particules à faces plattes n'ont plus rien qui les empêche de s'approcher et de se joindre. Et c'est ce qui fait que dans toutes les larmes de verre qui font l'effect dont il s'agit, il y a dans leur milieu un espace qui paroist vuide, dans lequel apparemment sont contenues les particules fluides que l'eau a chassées du dedans, et qui n'attendent que quelque agitation exterieure pour faire ces admirables effects: que lors que l'on casse la larme apres qu'elle est refroidie elle se resout en poudre; car ces parties fluides en grande quantité venans à estre soudainement agitées [séparent] les autres parties jointes par des surfaces plattes. On en voit un exemple car l'effervescence de l'esprit de vitriol avec l'huile de Tartre est plus forte, à proportion que l'esprit tombe dans l'huile avec plus de force. Les larmes chauffées ne résolvent plus en poudre quand on en rompt la pointe.

Les différentes manières d'introduire des particules fluides ou des particules formées avec des faces plattes produisent les coagulations, les congélations, les petrifications, les dissolutions, les fusions, et toutes les autres manières différentes par les quelles les corps sont différemment amollis ou endurcis.

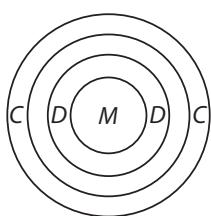
Cause de la pesanteur. Corps etheré à mouvement à l'entour de l'axe du monde, tous les corps horsmis de cet ether ont une repugnance naturelle à la rapidité; comme

1 (eau puteoly) *erg. L* 22 *separ L ändert Hrsg.* 23 de l' (1) huile de vitriol (2) esprit de vitriol *L* 24 forte, (1) à mesure qu' (2) à proportion que *L*

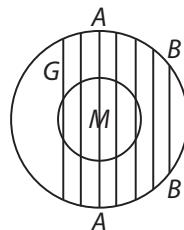
1-5 Le ciment [...] chaux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 64f. 6-25 Lorsqu'on [...] pointe: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 66-68. 30-S. 537.21 Cause [...] centre: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 80-89.

un vaisseau ne va pas aussi viste que le vent qui le pousse: le mouvement de l'ether à l'entour de l'axe est plus rapide vers les poles; (+ on pourroit l'expliquer, en disant qu'il y a même quantité de mouvement dans chaque tourbillance +) chaque corps posé entre ces tourbillons est assez large pour estre frappé par plusieurs parallèles et concentriques. *C*, *D* concentriques. *B* parallele, à l'équateur *A* le tourbillon *A* va moins viste que le tourbillon *B* (+ pourroit on s'imaginer la raison, que la raison pour quoy le mouvement vers le pole est plus viste, parce qu'il y a moins de matiere meue, et par consequent elle est capable de plus de vitesse. [+])

5



[Fig. 2]



[Fig. 3]

Mouvement du corps etheré rendu probable par le mouvement journalier de la terre; car il est croyable que l'ether l'emporte avec luy, (+ avec moins de vitesse que la sienne +). 10 La matiere etherée a ce mouvement naturellement, il n'accorde pas que tout ce qui est meu en rond tache de s'éloigner du centre de ce mouvement. Et il dit qu'une boule de cire equilibrante à protectl'eau ne s'éloigne pas du centre l'eau estant agitée en rond [cela ne fait rien à l'affaire, parce que'elle n'est pas meu que par une composition de mouvement qui ne la quitte pas, mais une boule de cire jettée avec une fronde dans l'eau 15 s'éloigneroit neanmoins du centre.] La pierre cesseroit d'estre remuée sortant de la fronde, si elle n'avoit point de pesanteur, à cause que les corps recoiuuent moins d'impression s'ils ont moins de pesanteur, et qu'elles n'en receuuroient point, si elle estoient sans pesanteur, si au lieu de la boule de cire on se sert de quelque poudre plus pesante que l'eau, et que l'on tourne sur un pivot, avec vitesse, et que le fonds soit plat on verra que 20 la pierre s'éloignera du centre [+ les corps plus solides recoiuuent moins de vitesse, mais

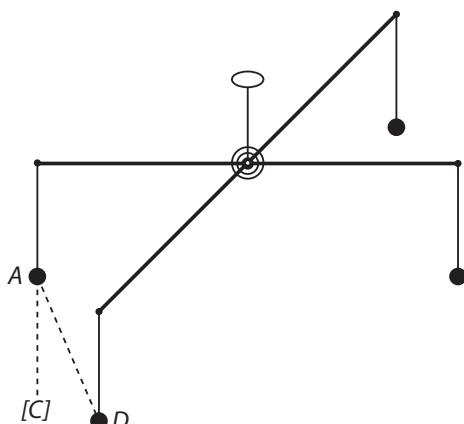
6 quoy (1) la matiere sort du pole (2) le [...] pole *L* 8 +) erg. Hrsg. 10 l'emporte avec (1)
elle (2) luy *L* 11 naturellement, (1) que (2) il *L* 19 si (1) l'on fait tourn (2) au lieu [...] cire
L 21-S. 538.1 mais (1) ils (2) l'ayant, *L* 16 centre.]: Eckige Klammer von Leibniz.

[Fig. 2]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 84, 104.
S. 83, 103. 14 [cela: Eckige Klammer von Leibniz.
21 [+]: Eckige Klammer von Leibniz.

[Fig. 3]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I,
16 centre.]: Eckige Klammer von Leibniz.

l'ayant, ils font plus d'effect ou ont plus de force, qu'un corps moins solide qui a autant de vitesse +] [+ la raison que la boule de cire ne le fait pas est manifeste, parcequ'il n'y a point de raison qui la fasse faire plus tost que l'eau qui l'environne +] [il faut mieux dire que l'ether a ce mouvement, sans dire qu'il luy est naturel [4 v°] pour prouver que les corps repugnent au mouvement.[]]

Experience des balances, on sc̄ait qu'elles ont un trait plus fort, à proportion qu'elles sont plus chargées, c'est à dire que les balances qui estant chargées également par exemple d'une livre de chaque costé, et que l'on fait tresboucher avec dix grains ne pourront tresboucher avec dix grains, ne pourront tresboucher avec 50 grains estant chargées de 20 liures. Car l'équilibre estant dans les deux cas la pesanteur ne doit point estre considérée. Aristote croit que cela arrive à cause que le mouvement des bassins de la balance lorsque l'un monte l'autre descend, est oblique, et que ce mouvement est forcé et contraire à celuy que la pesanteur donne au corps qui est naturellement droit car par exemple pour faire tresboucher le corps A, il faut le faire aller vers D, et luy faire faire le mouvement l'oblique, AD, qui est contraire à son mouvement naturel qui est le mouvement droit AC. Mais sans en examiner le fondement, on n'a qu'à faire une autre balance où les bassins montent toujours en droite ligne comme cellecy:

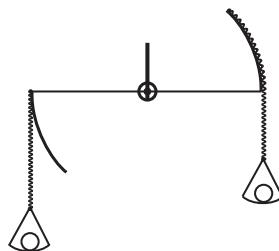


[Fig. 4]

5] erg. Hrsg.

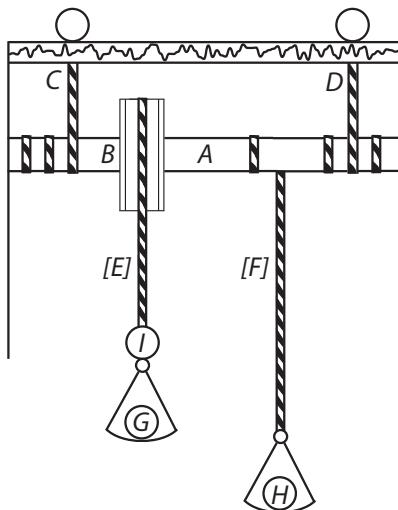
2 +] [+: Eckige Klammern von Leibniz.

6-S. 540.27 Experience [...] vaisseau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 93-100. 11 Aristote: *Mech.* 10, 852a23-28. [Fig. 4]: Ähnliche Abbildung in C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 95.



[Fig. 5]

Quelques uns attribuent la force du trait au frottement du piouot de la balance, qui resiste au mouvement à proportion que'elle est plus chargée. Pour refuter cecy j'ay fait une nouuelle maniere de balance, prise de la construction de la machine à elever les fardeaux que j'ay proposée dans mes notes sur Vitruve, où j'ay appliqué le rouleau à une machine montante à plomb, qui n'avoit esté employé qu'à celles qui roulent sur des plans orizontaux ou peu inclinez. 5



[Fig. 6]

3 balance, (1) inserée dans (2) prise L

5 plumb, (1) au lieu (2) qui n'avoit L

[Fig. 5]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 96. 4 sur Vitruve: VITRUVIUS, *Les dix livres d'Architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, S. 280f. und S. 324f. [Fig. 6]: Ähnliche Abbildung in C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 99.

Cette balance a un rouleau, par exemple qui enfile une poulie *B*, de trois pouces de diametre. Ces deux bouts de rouleau sont soutenus par des rubans *C*, *D*. Il y a deux autres rubans qui suspendent les bassins l'un *E* attaché à la poulie l'autre *F* attaché au rouleau lors que le bassin *G* descend, et fait tourner la partie *B*, et le rouleau *A*, qui fait monter le bassin *H*, parceque les rubans qui les soutiennent estant entortillés d'un sens contraire l'un à l'autre. Il faut que l'un descende quand l'autre monte, il arrive aussi par la même raison que lors que le bassin *G* descend, il fait monter et la poulie et le rouleau par le moyen des rubans *C* et *D* qui sont entortillés d'un autre sens et cette elevation du rouleau et de la poulie fait que la montée du bassin *H* est égale à la descente du bassin *G* quoique l'entortillement des rubans ne soit pas égal, le ruban *E* estant entortillé sur une grande poulie et le ruban *F* sur une petite. La raison de cette égalité vient de ce que la grande poulie ne laisse pas plus descendre de rubans en tournant, que le rouleau n'en fait monter, à cause qu'en même temps qu'elle tourne pour laisser descendre le bassin *G* l'entortillement contraire des rubans *C* et *D* fait monter toute la machine et deminue la descente du bassin *G* et cette même elevation augmente la montée du bassin *H* et supplée ce qui manque au rouleau qui luy sert de poulie et qui est plus petit de deux tiers de la grande poulie. Le poids *I* qui est égal à la pesanteur du rouleau et de la grande poulie est adjouté au bassin *G* à fin de mettre la balance en équilibre. Or il est evident que le mouvement de cette balance n'a aucun frottement, puis, qu'il ne s'agit que de faire plier en rond les quatre rubans ce qui n'est que comme rien. Mais le plus important est que cet empêchement n'est jamais différent, quelque poids qu'on puisse mettre dans la balance, le pliement des rubans n'estant pas plus difficile dans un grand que dans un petit poids.

Autre expérience pour prouver la repugnance des corps au mouvement, savoir que lors qu'on fait tourner un vaisseau horizontalement sur son centre l'eau ne tourne point et il y a apparence, que cela ne se fait point par autre raison que par la repugnance que l'eau a au mouvement par ce qu'on ne voit point qu'il y ait autre cause qui l'empêche de suivre le mouvement du vaisseau.

La 3eme expérience est celle de deux bateaux dont le plus chargé enfonce davantage et donne plus de prise au courant, et néanmoins il avance moins.

Supposons maintenant que les corps ont repugnance au mouvement, il faut supposer aussi que le mouvement de la matière étherée est plus rapide vers les côtes parce que le mouvement circulaire est moins simple et par conséquent plus facile que le droit, donc

22f. poids (1) ; la seconde (2). Autre expérience L 26 au L ändert Hrsg.

28—S. 541.6 La 3eme [...] terrestres: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 100.

il faut plus de force pour faire [courir] et dans un petit cercle, que dans un grand cercle qui approche de la droite. On pourroit objecter que le mouvement aussi est moins viste, mais il suffit de sçauoir que les corps repugnent au mouvement circulaire. Autre objection qu'il faudroit que la matiere allat plus viste vers proche du centre aussi bien que proche [des] poles. Cette objection, dit il seroit bien pressante, si l'on estoit asseuré quelle est la pesanteur proche du centre et même qu'il y a des corps pesans terrestres. 5

Experience du gouernail: car la situation du gouernail le fait trouuer plus de resistance dans l'eau, qui l'empeche de suiure la vitesse du vent, donc il ira du costé qui l'empeche moins. 2^{de} experience, l'eau qu'on fait tourner dans un vase rond et poli plat, par le fonds en sorte que le fonds du vase demeurant immobile l'eau ne laisse pas de 10 tourner car si on y jette de la sciure de bois, on remarquera que la plus legere et qui nage ou sur la surface de l'eau ou entre deux eaux estant emportée sans resistance par le cours de l'eau suit de telle sorte la direction que chaque particule de sciure decrit tousjours un même cercle, et qu'au contraire s'il y a quelques parties qui tombent sur le fonds qui demeure immobile, et s'y attachent en sorte qu'elles resistent en quelque maniere au 15 mouvement de l'eau, elles ne suivent point la direction circulaire, mais tournent en ligne spirale jusqu'à ce qu'elles se rendent au milieu, où elles s'amassent.

Ces deux experiences prouuent comme un corps pesant va vers le centre de son plan; troiseme experience de mettre une eau courante dans un canal: la boule de cire d'egale pesanteur à celle de l'eau. Quand elle nage avec l'eau [elle] ne va pas au fonds, mais quand 20 on la retient par un filet ou autrement, et l'empeche de couler elle ira au fonds, à cause que la surface d'en haut coule avec plus de vitesse (+ si on pouuait faire en sorte que l'eau aille plus viste en bas faisant la courir dans un canal de verre transparent plus apre en haut qu'en bas, la boule arrestée monteroit en ce cas; et ce qui est plus pesant que l'eau car la boule pese bien autant seroit poussé en haut, si la difference de la pesanteur 25 est petite; ou si la pesanteur fait moins que la difference des mouuemens dans l'eau +) si le corps pesans descend d'un mouvement composé de 3, 1) du general de la matiere etherienne le même que la terre 2) d'un cercle à un concentrique, 3) d'un parallele à un

1 faire (1) tourner (2) court *L ändert Hrsg.* 1 et dans un (1) grand (2) petit *L* 1 que dans un (1) petit cer (2) grand cercle *L* 4 vers (1) les (2) proche *L* 5 du *L ändert Hrsg.*
 13 particule de (1) deux eaux estant empo (2) sciure *L* 14 parties (1) de (2) qui *L* 20 elle
erg. Hrsg. 20 ne (1) s'enfonce pas (2) va pas au fonds, *L* 26f. l'eau + (1) les corps pesans vont aussi vers le centre de la terre en ligne (+ NB (2) si le corps *L* 27 descend (1) dans une ligne composée (2) d'un mouvement composé *L*

7–17 Experience [...] s'amassent: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 109f. 18–22 Ces deux [...] vitesse: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 110f. 27–S. 542.2 si le corps [...] paroist pas: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 118f.

autre, ligne comme spirale, mais elle ne paroist droite, à cause que le mouvement etherien
ne paroist pas. (+ Je crois qu'elle seroit encor courbe, et par la composition des deux
autres. +) Les banderoles des vaisseaux qui sont poussez par le vent ont [leurs] pointes
5 tournées vers la proue, et [celles] de ceux qui sont emportés par les courans l'ont vers
la poupe, estant traînées par le vaisseau, et [non] pas emportées par le vent comme les
autres.

3 leur *L ändert Hrsg.* 4 celle *L ändert Hrsg.* 5 n'ont *L ändert Hrsg.*

3–6 Les banderoles [...] les autres: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 120.

V I . A N A T O M I C A

58. ANATOMICA QUAEDAM EX MANUSCRIPTO CARTESII
[Februar – September 1676]

Überlieferung:

- L Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes: LH IV 1, 4b Bl. 3-12. 5 Bog. 2°. Etwa 18 S. Bl. 6 v° nur zu 2/3 beschrieben, Bl. 12 r° nur zur Hälfte, Bl. 12 v° leer. Sämtliche Bog. von Leibniz durchnummieriert. Kustoden am unteren Rand von Bl. 4 v°, 6 v°, 8 v° und 10 v°. Im unteren Sechstel von Bl. 10 r° 5 und von Bl. 10 v° ist N. 6 überliefert. Für einzelne Passagen aus dem verschollenen Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“ (siehe unten, S. 573.24–574.14; S. 575.5–26; S. 579.13–17; S. 582.1–13).
Cc 2, Nr. 1322 A-E (D tlw.) 10
- E¹ R. DESCARTES, *Oeuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, 2 Bde, Paris 1859–1860, Bd. I, S. 100–155; Bd. II, S. 66–209 (in verschiedener Reihenfolge; mit französischer Übersetzung).
- E² R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 534–538, 549–621. 15

Datierungsgründe: Siehe die für das Stück N. 54 angeführten Datierungsgründe.

[3 r°]

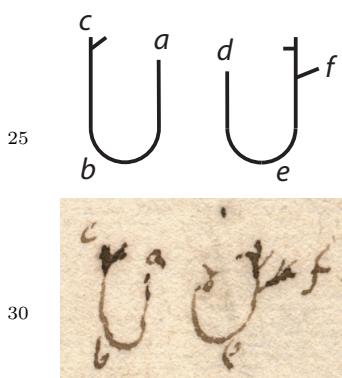
Anatomica quaedam ex Mso Cartesii

In corde vitulino a me dissecto haec observavi. 1° paries medius inter utrumque ventriculum positus erat omnium Densissimus, pariesque dextri lateris erat densior quam sinistri, 20 adeo ut hi tres se proportione quadam sequerentur.

18 Am Rand: (I.)

20 pariesque (1) sinistri (2) dextri L

Ex inferiore parte uniuscujusque sinus erat unum vas, cuius tunicae substantia non multum ab ipsius cordis substantia differre videbatur, nec multum ab invicem, tunicae aderant satis tenues, haec vasa credidi esse in sinistro arteriam venosam, in dextro venam cavam, neque unum altero majus videbatur, nec satis distincte illorum valvulas agnoscebam, tamen erant [illarum] vestigia, membrana enim sinus cordis obducens in vasum ingressu desinebat in fibras, versus cuspidem parietibus adhaerentes, haeque fibrae tenacius adhaerebant, in sinistri sinus duobus locis, et dextri tribus, ut quod per illa vasa ingredetur in cor, tam facile regredi non posset. Notavi praeterea haec duo vasa in cordis ingressu sibi invicem esse communia nec separari nisi membrana tenuissima et laxissima, quae utrinque flecti poterat, erat autem in infima parte adhuc aperta (vel forte a me imprudenter rupta) et videbatur ex illa parte quae aperta erat e vena cava in arteriam venosam humor delabi posse, non contra. Si autem superior pars istius membranae rupta fuisset, tunc potuisset humor ex arteria in venam effluere, non contra; utrinque autem super ista duo vasa erant productiones laxae et cavernosae sursum flexae, quas auriculas vocant, non dissimilis substantiae ac ipsa vasa, ut ibi essent tantum quasi sinus, in quibus humor, qui in cor ingredi non poterat, congerebatur (notant etiam anatomici illas contrarium habere motum motui cordis), nec inter utramque aliam differentiam notavi, nisi quod essent plures anfractus in sinistrae cavitibus quam in dextrae, sinistraeque membrana alba interior magis alba erat et densa quam dextrae. Illarum anfractus eos qui sunt in sinibus cordis referebant (: adeo, ut



[Fig. 1]

videatur initio produci duos sinus ab arteria venosa, et duos a cava, ex quibus duo sive sinistri sive inferiores simul ununtur faciunt cor, alii duo ab invicem separati, auriculas. :) Jam sinus sinister longior erat dextro et angustior desinebatque in aortam. *a* arteria venosa, *b* cuspis cordis, *c* aorta et dexter in venam arteriosam. *d* cava. *e* cuspis cordis. *f* vena arteriosa. Paries sinistri ad sinum usque cordis pertingebat, ubi non erat admodum crassus paries dextri prius desinebat sed majorem basis partem amplectebatur, (nempe [*df*] est major quam *ac*) ideoque *c* tanquam ex medio basis surgebat et *f* illam amplectebatur. Membrana sinus sinistri erat, magisque alba et densa quam dextri; fulciebant vero isti sinus aliquibus quasi columnis e medio pariete versus basin in ex-

1 substantia (1) nonnihil (2) non L 5 illorum L ändert Hrsg. 9 ingressu (1) sui (2) sibi L
18 notavi, (1) quam (2) nisi L 29 bf L ändert Hrsg.

ternos parietes versus cuspidem tendentibus quae licet paucae essent et promiscue sitae, erant tamen valde rotundae; et ex similibus totus cor conflatus videbatur, ut apparebat ex multis rimis utrinque in parietibus.

Jam sursum aorta et vena arteriosa se mutuo tangebant ut infra aliae duae, sed nullam habebant inter se communicationem valvulas distincte in illis vidi quales describuntur et intervallum inter 2^{as} valvulas aortae, e regione respondebat intervallo inter duas valvulas venae arteriosae, et immediate supra duas valvulas aortae, quae viciniores erant venae arteriosae, vel potius intra ipsas valvulas duo erant exigua foramina, quae ostendebant quasi duos ramos aortae, quibus utrinque venam arteriosam amplectebatur, iique rami rursus in cor absumebantur non autem apparebat ulla communis via inter aortam et 10 venam arteriosam, sed una ab altera poterat tota divelli, neutra etiam videbatur, altera multo major, vel substantiae diversae, sed utraque erat densissima, alba autem et quasi cordi implantata, non ejus substantiam constituens, ut vasa inferiora.

Erat etiam adeps exteriori superficie cordis versus basin multis in locis adnata, ut et tunicae aortae, et venae arteriosae videbantur magis exteriori parti cordis quam interiori 15 adnatae, quod contrarium erat in vena cava, et arteria venosa, quae omnia rationibus meis tam accurate convenient ut nihil magis.

Valvularum interstitia ad venam cavam unum erat in medio parietis externi ventris dextri per fibras ex crassiusculo quodam tuberculo exeuntes, alia duo erant in lateribus medii parietis. Fibrae dispergentes valvulas arteriae venosae erant in utroque latere 20 parietis externi ventris sinistri, nullae in medio pariete.

Valvulae autem aortae et venae arteriosae non erant in ipso corde, sed membranulae ex corde ad vasa emergebant, haerebantque utrinque uno interstitio super parietis medii dimidium, sibi invicem e regione correspondentes aliae 4 utrinque duae erant in lateribus simul aequali ab invicem distantia. Foris apparebat notabilis sutura, ventrem unum ab 25 alio distinguens, instar venae cujusdam, quae etiam per medium parietem penetrare videbatur, ita ut ejus crassitatem quodammodo divideret.

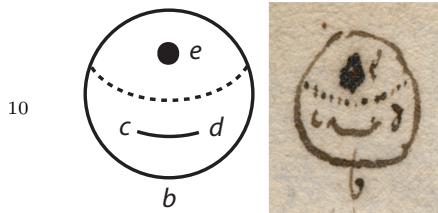
2 Über totus cor: §

2 Am Rand: §

17 Am Rand: (+ NB +)

12 autem erg. L

Sed praeterea notavi ex arteria venosa, non unam tantum, sed quasi duas auriculas emergere unam secui quae vulgo notatur ab omnibus, aliam vero, quae in laxa illa valvula quae arteriam venosam a cava dividit absorbetur, et a trunco cavae ascendentē contegitur. Duae autem verae auriculae habent extremitates suas, non una in aliam alia in alteram partem, sed utraque in sinistrum latus deflexas. [3 v°]

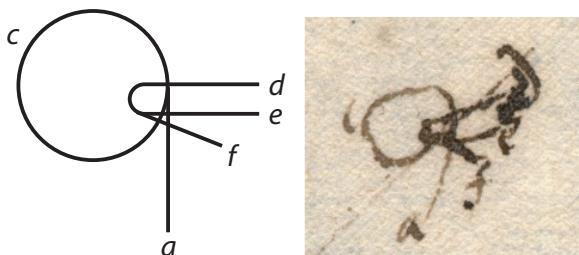


[Fig. 2]

In vituli junioris corde notavi manifeste parietem medium componi ex duobus ventriculorum parietibus, item dextri *b* ventriculi cavitas erat inflexa, ut *cd*, et sinistri *a* erat triangularis *e*. Item nullae adhuc erant valvulae arteriae venosae nec venae cavae imo erant earum rudimenta, sed in dextro sinu illud tuberculum rotundum, quod duas valvulas conjungebat in priori corde, in hoc erat instar columnae conjungens medium parietem cum pariete externo dextri lateris, ita tamen ut adhaeret

medio parieti versus basin, et externo versus mucronem. Item valvulae aortae et venae arteriosae erant perfecte factae, ut in priori mucro sinistri lateris multo longius producebatur quam dextri, et erat longe magis cavum in fine, apertum erat illud sinistrum latus a dextro amplexum fuisse sic complicatum, et poterat adhuc explicari. Caro erat mollior, multo quam praecedentis. Latus dextrum erat superior et omnino versus sternum positum, atque auricula dextra etiam superior.

Gula magis versus sinistrum latus asperae arteriae descendebat quam versus dextrum ab origine et aspera arteria habebat in posteriori parte quasi cristam quandam cui gula incumbebat a sinistris.



[Fig. 3, gestr.]

11 imo [...] rudimenta erg. *L*

21 positum, (1) latus (2) atque *L*

[*Folgender kleingedruckter Text im Ms. gestrichen:*] Vena arteriosa sic initio a cava procedit per spiram abc et dividitur in tres ramos, quorum 2 d et e ad utrumque pulmonem tertius f cum aorta confunditur, estque canalis ille medius, de quo libri, qui paulum in adultis obliteratur.

Notavi hic venam umbilici esse ejusdem fere compositionis atque tunicae arteriae. Hic videtur initio cava fuisse in anteriore parte atque inde ascendendo per sinistram partem supra cor transisse versus spinam, atque ibi in arteriam magnam descendisse (simulque in pulmone, ut vena arteriosa existens) ramos emisisse. Tuncque arteria venosa etiam in anteriore parte, sed magis versus latus dextrum descendendo cor fuisse ingressam, atque inde versus sinistram ascendisse rursum in aortae partem ascendentem simulque ramum in venam arteriosam demisisse, qui sensim factus est ramus aortae 10 descendenter venae cavae truncus ascendens dirigebatur in sinum inferiorem auriculae sinistrale per laxam valvulam ibi positam, atque inde in sinistrum ventriculum cum arteria venosa quae multis ramis in sinum sinistrum ex pulmone descendebat, qui rami faciebant superiores anfractus auriculae sinistrale. Solus igitur ramus cavae descendens a capite in dextrum sinum ingrediebatur imo etiam ascendens prius eo ibat quam ad sinistrum, sed 15 erat vas insigne (simplici tunica praeditum) in summo medii parietis inter ingressum cavae et arteriam venosam a dextro ventriculo supra sinistram auriculam ad truncum aortae descendantis se applicans, nempe erat alias ramus cavae ascendentis.

Circa 1^{mum} hepar juvenis vituli haec notavi, 1° vena umbilicalis ita in hepar immergebatur, ut hepar supra revolveretur, et quasi fossam faceret duorum digitorum quasi 20 profunditate, in quam venam umbilicalem admittebat, ligamentum e peritoneo suspensorium dictum, venae quoque umbilicali adhaerebat, videbaturque distinguere medium partem ejus hepatis qui fuerat antequam traxisset umbilicum, nempe forma hepatis erat maxime irregularis, in dextro enim latere quadruplo vel quintuplo major erat quam in sinistro, nempe quod ventriculus ex sinistra parte illum repulerat, eratque ejus quidam 25 lobus d in dextro latere, cui apparebant etiam ligamenti suspensorii vestigia quae recta per a c super hepar transibant, infra vero suspicor ea ab accidente ventriculo rupta fuisse, et videbantur ita deflexisse, ut ex c ad i vasa fellis, et ab i ad d lobum dextro ascititum procederent, unde patet fellis vesicam e genitam fuisse, cum hepar magna vi cresceret, tumque illam non tam in dextro latere, ut est in adultis, sed in ea parte, quae tum erat 30 hepatis media genitam fuisse, et in loco a cava maxime remoto. Manifestum erat etiam

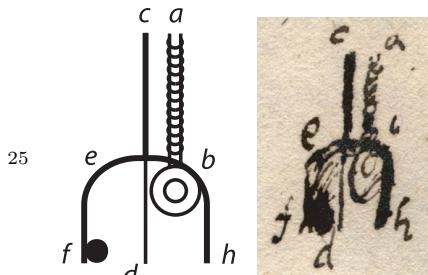
1 Am Rand: (+ haec deleta erant +)

8 in (1) ex (2) anteriore L 8 dextrum (1) descendere (2) descendendo L

venam portam totam a vena umbilicali procedere, ductus enim ab umbilico ad portas hepatis erat praecipuus aliasque erat inde ad lobum dextro ascititum, etiam insignis, ex quo confirmatur mea conjectura, nempe istum lobum quasi fractum et disjunctum fuisse ab ea parte hepatis in qua erat umbilicus superveniente ventriculo. Venae autem portae exitus ad mesenterium erat praecise inter istum lobum et umbilicum, ut fel, sed supra inter fel et truncum cavae, adeo ut praecise ex loco medio partis inferioris hepatis emergeret.

Nihil circa fel notare potui, nisi quod videretur ex humore in cavae ramis concocto conflari, quoniam ramus insignis e cava supra illum absorbebatur; praeterea exonerabatur in magnum quoddam vas, quod puto fuisse duodenii intestini partem juxta portas hepatis positam, quanquam ejus ductus in substantiam hepatis magis pateret. Pulmones erant in duas partes ita divisi, ut sinistra paulo minor quam dextra videretur vasa omnia sinistram partis egrediebantur ex eodem loco fere in anteriore parte vasa autem dextrae [partis] egrediebantur quidem simul etiam ex eodem loco, sed non tam ex anteriore parte, imo 15 potius ex medio, nisi forte unus aut alter ramus qui jam excisi erant, magis ex anteriore parte procederent. Videbatur ergo dexter lobe in duos rursus divisus, sed et hi in plures, ut etiam sinister erat in plures dissectus, ita tamen ut cum in dextro tum in sinistro, esset una pars praincipia et magis continua quae deorsum tenderet, reliqua tantum modo ex sequaci carne conflata videbantur excrevisse ad thoracis cavitatem replendam. [4 r^o]

20



[Fig. 4]

30

Notavi in tertio vitulo recens nato, et in cuius ventriculo nondum lac cernebatur, sed materies quaedam ex viridi nigrescens, ejus intestinum rectum supra modum fuisse inflatum et solo flatu impletum supra vero aliud intestinum fuisse quadam materia nigra plenum et multo angustius. Vesica etiam erat ingens, et multum aquae continebat. Hepar vero minus erat quam praecedentis et ejus caro super umbilicum minus extuberabat; et fel minus ab eo removebatur, lien vero dorsum (+ an deorsum? +) versus in sinistra parte vergebatur.

9 Am Rand: (+ NB +)

13 partes L ändert Hrsg.

Aspera arteria non erat tam dura quam praecedens, cristamque etiam habebat ut praecedens. Cui a sinistris gula incumbebat; gulæ autem truncus aortæ descendentes amplissimus, eratque ad huc magis a sinistris quam gula.

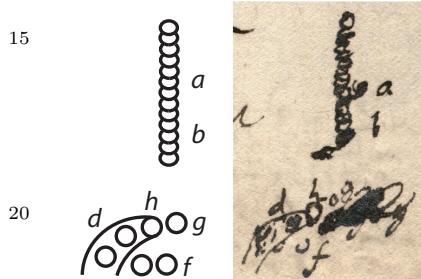
ab aspera arteria, *bef* truncus cavae descendentes; *cd* gula, *gh* vena cava ab hepate *h* ad cordis partem *g* ascendens.

Pulmo dexter in duobus asperae arteriae locis ejus vasa admittebat, sinister vero tantum in uno loco, qui respondebat parti inferiori dextri lateris infra truncum aortæ descendentes, adeo ut videretur initio aortam ex anteriore thoracis parte versus sinistram partem ac deinde in dorsum supra pulmonem sinistrum ascendisse priusquam ex dorso viam sibi rursus fecisset, adeoque sinistrum pulmonem amplectendo ejus vasa ex aspera arteria venientia depressisse; apparebant autem, excisis scilicet pulmonibus inter ora, vasorum in illos ingredientium duo insignia utrinque unum e regione posita quae videbantur esse venae arteriosae partes eratque sinistrum immediate infra truncum aortæ descendentes, infra haec utrinque etiam unum insigne erat, quod videbatur esse ex arteria venosa, sed in sinistro latere videbantur esse plures alii, nec praecipuum erat tam insigne quam in dextro quae unde revera prodierint, ablato pericardio cognoscam.

Antequam pericardium tollerem manifeste observavi nervum qui a collo supra dextram partem pericardii anterius ad diaφragma descendebat, sed et alium quoque supra sinistram partem pericardii eodem fere modo ad diaφragma ibat nisi quod priusquam ejus carnem ingrederetur in duas partes scidebatur, in ipsam enim diaφragmatis carnum utrinque penetrabant, et ibi absumentur. Circa lienem observavi ejus partem quae erat versus spinam esse incurvam et intus velut exulceratam (ut etiam erat in praecedenti) et in postrema ejus parte paulo crassiore, in medio ejus curvitatis erant simul ingressus omnium vasorum, id est venae insignis, arteriae item insignis, et nervi, unde videtur aperte ostendi lien in medio posterioris partis initio fuisse genitum et postea ibi fuisse protrusum, jecore in dextram partem recedente. Pericardium tribus membranis tenuissimis alligabatur, quarum una sursum videbatur esse intersepiens, vel alia infra intersepientem adnata, nec notavi essetne simplex vel duplex: duae autem aliae inferiores a diaφragmate una simul cum vena cava, alia sinistra cum oesophago et aorta (quae ibi oblonga quadam glandula interjecta separabantur, et aorta magis versus spinam dorsi erat) ascendebant: Erant autem hae duae membranae in pericardio parvi digiti latitudine ab invicem sejunctae, unaquaeque duplex, et ex his omnibus simul membranis alia circa totum pericardium producta erat, multis quasi glandulis vel adipe conspersa, quam

- totam a pericardio separavi. Separavi deinde cavam a diafragmate, et notavi ramum exiguum ab illa in diafragma permeantem, moxque in duos et plures ramos dispersum. Separavi oesophagum ab eodem, notavique duo vasa insignia (quos puto nervos sexti paris) simul cum oesophago descendantia. Separavi deinde aortam quam vidi per aliud foramen transire quam oesophagum, nempe juxta spinam, nec ullum aliud vas cum illa animadvertei. Separavi deinde nervos oesophagi quos omnes agnovi ab eadem origine esse; unus tamen superior in duos versus cerebrum dividebatur qui duo utrinque per pulmones et pericardium fibras mittebant, sed et recurrentes ad asperam arteriam et alter inferior vel ab istis duobus vel ab uno saltem pro certo veniebat.
- 10 Separavi deinde oesophagum quem vidi distinete per latus sinistrum asperae arteriae descendantem accurate in medio inter utrumque pulmonem descendere, adeo ut ejus descensu pulmones viderentur esse divisi.

Discidi postea pericardium constans membra-
na tenui quidem sed tensa et quasi cornea, utrinque
laevi et polita (: detracta nempe supra eam mem-
brana ex pleura :) in eo humor adhuc aliquis erat.
Nulli parti cordis versus mucronem adhaerebat, sed
circumquaque basi et ejus vasis et asperae arteriae
sive pulmonibus tam firmiter adhaerebat, ut fuerit
abscindenda, frangebantur enim vasa cum illam vo-
lebam avellere; notavi autem primo illam truncu-
cavae versus hepar ita firme annexi huncque truncum
qui totam aurem dextram amplectens truncu aortae
ascendenti et ramo venae arteriosae adhuc intra pe-



[Fig. 5]

- 25 pericardium existens jungebatur descendere et illa in parte ex pulmonibus egredi, adeo
ut non adhaereret trunco cavae nisi in ejus ingressu et egressu adhaerebat eodem modo
aortae et venae arteriosae in [illarum] egressu sed ita firmiter ut sursum adducta appare-
ret illam ex corde egredi, deorsum vero e regione quidem vasorum ex ipsis vasis alibi ex
pulmonibus. Separavi deinde asperam arteriam notavique illam cordi non adhaerere, nisi
30 mediante pulmonum corpore, item in illa tres esse insigniter distinctas partes per quas
pulmonibus jungebatur, duas scilicet *a* et *b* in dextro; [3^{tiam}] in sinistro. Caro autem pul-
monum adhaerens pericardio admittebat vasa e corde ex quatuor locis quorum duo *d* et
e jungebantur vasis ex *c*. *f* vero jungebatur cum *b* et *g* cum *a*, et truncus aortae descen-
dantis erat in medio *h* versus anteriorem partem descendebatque versus *i* deprimendo *d*

et e. Item vasa asperae arteriae egrediebantur quidem paulo magis ex posteriori parte ejus quam ex anteriori, sed postea paulo magis in anteriorem flectebantur quamquam hoc non ita videatur effatu dignum. [4 v°]

Consideravi postea figuram cordis illudque sursum sinistra per aortam et cavam ascendentem attrahens et per cavam infra tanquam ex hepate paululum dextra trahens verum, ejus situm sum contemplatus, veniebatque cava paululum a dextra et posteriore parte; vergebantque in sinistram et anteriorem, ascendebatque supra aortam ita ut vicinior esset pectori. Jam vidi ambarum auricularum origines dextra enim cava deorsum incipiens ei ascendent adnascebatur, ejusque extremitas erat in sinu inter aortam recta ascendentem et tubum aortae descendantem, et venae art. communem, ideoque sursum erat 10 magis inflexa, contra vero sinistra veniebat a ramo satis insigni, qui a cava veniens per medium cordis parietem tubum aortae descendantis amplectebatur, et nescio an rursus cavae jungeretur versus caput vel seorsum ascenderet, vel potius inter pulmones absolveretur; sed auricula sinistra ei adnata non tam alte cum illo sequebatur, depressa scilicet 15 a trunco cavae descendantis sub quem latebat, ideoque ejus extremitas deorsum flectebatur, quanquam etiam in medio sui etiam aliquantulum magis deorsum [descenderet], non erat vero minor dextra, et utraque habebat extremitatem instar cristae galli totaeque erant corrugatae, sed sinistra duobus in locis magis rugosa, quod nempe 1° ascendebat cum ramo cui adnascebatur, postea vero descendebat a trunco cavae pressa; quare etiam duobus in locis deorsum flectebatur. 20

Jam circa basin cordis undiquaque adeps erat, nulla vero versus mucronem nisi quaedam vestigia, quae per quasi venas super cor apparentes descendebat, cuiusmodi erant quatuor ex triplici tantum origine. 1^{ma} erat infra cavam hepar versus tanquam ex origine auriculae dextrae quae desinebat versus, mucronem magis, ut puto, quam cavitas dextri ventriculi, cuius tantum lineamenta referebat; secunda ex origine auriculae sinistrali 25 veniebat descendens quoque versus mucronem tanquam vestigium ventriculi sinistri, sed jungebatur tamen tertiae longe altius quam in fine cavitatis sinistrali; nec ostendebant nisi per exiguum sinistrum sinum, simul tamen junctae usque ad finem mucronis fere descendebant. Jam tertia et quarta simul oriebantur ab extremitate auriculae sinistrali nempe in sinu a descensu aortae facto, quarum 3^a ut dixi 2^{ae} jungebatur ita ut ex protuberantia foris apparente posset tamen judicari cavitatem dextram non adeo esse profundam. Jam 2^{da} et 4^{ta}, aliaeque innumerae quasi venae a basi cordis versus mucronem non ad 30

13 cavae (1) coniungeretur (2) jungeretur L
16 dependeret L ändert Hrsg.

13 ascenderet, vel (1) rursus (2) potius L
27 nec (1) ascendebat (2) ostendebant L

perpendiculum descendebant, sed tanquam a spina versus sinistram, deinde ad dextram flectebantur; sola 1^a videbatur esse perpendicularis, quae vero in sinistro latere erant minus flectebantur quam quae in dextro; sola tertia denique in contrarias partes flectebatur, ut scilicet 1^{mae} [jungeretur: apparebat] vero etiam tales venulae transversae in ipsa basi una inter origines utriusque auriculae, alia sub auricula sinistra; sed erat etiam aliis exiguis ramus ex dextrae auriculae extremitate versus extremitatem sinistram reflexus, tanquam ut cum tertia vena concurreret. Notandum vero ex his quas voco quasi venas alias revera venas videri, alias tantum [arterias vel] nervos: Avulsis deinde quam potui accuratissime fibris tenacissimis ex pericardio quae vasa e corde egredientia circumPLICabant, ipsa vasa consideravi, quae erant duo ab origine maxime unum ex media basi nempe aorta, quae recta quidem sursum tota ascendebat, sed statim in duos ramos dividebatur, e quibus sinister deorsum in aliud majus vas ferebatur: aliud foris plane ex anteriore [cordis] parte egrediebatur, nempe vena arteriosa, quae statim versus sinistrum deorsum versus tendebat, sed statim etiam haec in duos ramos secabatur, e quibus superior et 10 dexterior in aortam descendantem confluebat quod vas aortae descendantis erat omnium longe maximum et decuplo [majus] trunco cavae, [minus] tantum erat venae arteriosae initio, in quo notanda erat insignis ruga in egressu e corde quae ibi cavitatem faciebat, eratque indicium illud fuisse longe majus sed jam decrescere.

Alter vero venae arteriosae ramus inferior statim in duos alios insignes ramos dividiebatur, qui in duobus pulmonum lobis ibant, horumque dexter rursus ex se 3^{tium} ramum insignem emittebat, pro superiori parte dextri pulmonis, adeo ut omnino tribus ramis asperae arteriae responderent; notandum vero hos duos ramos praecipuos supra duo foramina arteriae venosae existere et esse latiores imo tertium supra tria foramina venae arteriosae; item hos tres ramos non diu conservare duritiem membranarum suarum sed absque ulla sectione a carne pulmonum avelli potuisse, ita ut vix transversi digiti latitudinem retinerent.

Notavi praeterea nervum exiguum (procul dubio ex 6^{to} pari) inter initia venae arteriosae et aortae ex medio cordis sursum cum aorta ascendentem. Vasa ad cor ingredientia

3f. flectebatur, | ut scilicet, *gestr.* | ut *L* 4 jungerentur: apparebat *L ändert Hrsg.* 8 vel arterias *L ändert Hrsg.* 10 vasa (1) circumPLICabant (2) consideravi, *L* 13 pectoris *L ändert Hrsg.* 16 major *L ändert Hrsg.* 16 minor *L ändert Hrsg.* 21f. omnino (1) 3^{tius} ramus (2) tribus ramis *L*

1 spina: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach dürfte eher *spira* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, „Sur quelques *errata* dans les textes biomédicaux latins de Descartes, AT XI“, *Archives de Philosophie*, 78 (2015), S. 164.

erant truncus cavae *ae* qui fere solus propriæ cor ingredi videbatur; alia vero vel ex ipsa vel a corde esse exorta nempe ramus *edc* per medium parietem *de* sursum *dc* ascendebat in parte sinistra, deinde tria orificia *i. o. l* arteriae venosae tribus asperae ramis correspondentia. Erat autem *dfe* carnea moles utramque auriculam conjungens et plane ejusdem cum illis substantiae et cum vena cava, erat autem sinus in puncto *e* inter illam et dextram aurem, quare alias dixeram sinistram auriculam esse quasi duplum. Infra autem istud punctum *e*, ubi 1^{ma} quasi vena cordis cutanea basi committitur, est exiguum foramen adeo angustum, ut nondum sciam an penetret in cor longius denique inter vasa omnia ubicunque erat aliquid spatii illud adipem quadam molliori et in glandulas degeneranti replebatur, nec istarum glandularum substantia aliter a cordis adipem differebat, 10 quam auricularum caro a cordis carne, quod nempe una motu firmiore fuerat siccata quam altera idem etiam dicendum de differentia inter venae et arteriae tunicas. [5 r^o] 5

Secta posthac gula in directum reperi adhuc herbarum frustula intus indigesta, unde mihi innotuit hunc vitulum fuisse grandiorum natu quam mihi erat relatum, jamque herbas comedisse quae ibi in palearibus haerebant. 15

Notavi etiam in aspera arteria, duos inferiores ramos ex eodem annulo infimo et latiori emergere; 3^{tiūm} vero dextrum 7^{em} altius et in reliqua denique arteria quamvis totam non haberem, 40 tamen annulos numeravi, quot fuerint amplius ignoro.

Dixi quidem supra quo pacto venulae et arteriolae in cordis superficie apparerent. Fibrae autem ex quibus ipsa caro constat in alias partes flectuntur, nempe vel 20 omnes perpendiculariter vel certe potius a dextra ad pectus, nec sane ventriculorum distinctio in illis est cujusdam momenti, sed recte consideranti videtur tota cordis caro ab impulsu cavae facta esse quae mittebat sanguinem versus mucronem, et inde major ejus pars in partem sinistram flectebatur. Qui vero spiritus erant subtiliores, magis versus medium cordis sive ipsam motus originem reflectebantur; in aorta qui crassiores supra 25 erant in venam arteriosam, qui vero subtilissimi per cordis carnem evadabant reflectebantur deorsum in exiguum istud foramen quod notavi esse infra cavam ibique sequebantur vestigia primæ venulae (quo solo in loco vasa cordis [cutanea] et ejus fibrae eandem viam

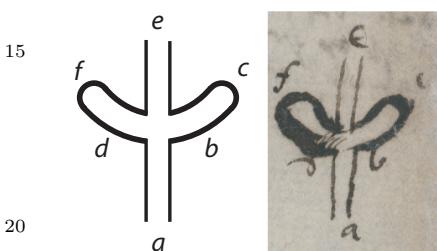
13 Am oberen Rand von Bl. 5 r^o: Observationum Anatomicarum ex Mso. Cartesii (II)

15 Am Rand: Imo erat maxime juvenis (+ adscriptum in margine +).

28 cutacea L ändert Hrsg.

19 supra: Siehe oben, S. 553.

servant) ac deinde in spatio intra pericardium contento dispergebantur; ibique condensati ipsum cor vel alebant, vel certe conservabant. (In via autem ista primae venulae carnis fibrae utrinque latiores in basi cordis versus mucronem in illam confluebant pari modo utrinque non tam accurate, sed sinistrale magis versus mucronem in dextrum flectebantur[)]. Jam sumendo sinum duos ramos aortae et venam arteriosam, videbatur facere unicum vas ex anteriore cordis basi egrediens, contra auriculae utrinque cum carne intermedia partem instar valli cingebant per quam partem tum cava, tum arteria venosa et cavae propago sinistra in cor penetrabant: haec cavae propago est haud dubie coronaria dicta, et ubi habet ortum a cava disseminat omnes venulas quas supra notavi esse in superficie cordis, quae ideo vergunt in alias partes quam fibrae cordis[;] basi cordis crescente magis quam mucro harum fibrarum extrema locis quibus adhaerebant manserunt affixa.



[Fig. 6]

Apertis postea vena cava in directum et duabus auriculis et coronaria, vidi istam coronariam ab origine mucronem versus descendentem ibi paulatim ex corde se subtrahere, cum interim meatus essent transversi in fibris cordis per quos in cor rurus penetrabat, quicquid per illam egredi conabatur; eodem modo ramus ejus praecipuus per medium parietem transiens excipiebatur a quatuor aut quinque exiguis foraminibus in basi cordis si quid crassius per illam effluebat ex quibus unum directe respondebat illi supra notato infra cavae ingressum

in cordis cute. Vidi quoque distincte partem cavae inclusam in pericardio plane ejusdem
25 fuisse substantiae atque auriculas cavamque ab initio sursum ascendentem ocurrente illi
obstaculo stagnasse in pectore, ibique in molem *fbc* ex duabus auriculis et carne media
concrevisse, postea vero exitum sibi fecisse, tum sursum versus pectus per *e*, tum versus
spinam in pulmones per [a] arteriam venosam; ac praeterea in medio istius molis carneae
cor formasse, tandemque in illud et per *b* et per valvulam inter *b* et *d* suos ventriculos
30 excavasse; valvula enim ista adhaerebat moli carneae in parte *i* per quasdam fibras, ita ut
pateret sanguinem quidem semper decidisse per illam ex cava in sinistrum ventriculum,
nunquam vero quicquam ex sinistro ventriculo in [dextrum] vel cavam, sed quod ex sini-

10 fibrae cordis[;] | quae streicht Hrsg. | basi L 11 quam (1) juncta (2) mucro L 28 d L
ändert Hrsg. 32 dextram L ändert Hrsg.

9 supra: Siehe oben, S. 553.

stro ventriculo redundabat in pulmones, ibat per arteriam venosam, ex qua rursus in cor regurgitabat, ex qua regurgitatione formata est valvula *bi*.

Erat os dextrum cavae in cor triangulare quodammodo unde 3 ibi valvulae, os vero tum cavae tum arteriae venosae in sinistrum quasi ovale, unde tantum duae, idque ex conjunctione sinuum necessario sequebantur.

5

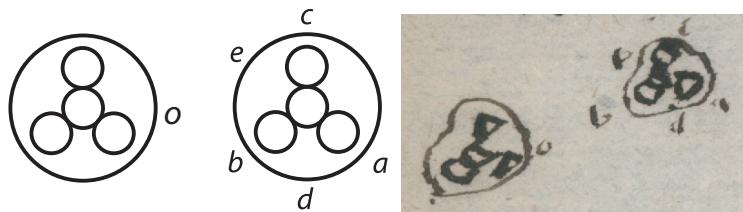
Apertis postea aorta et vena arteriosa praeter vulgaria omnia animadverti tres veneae valvulas vix totas posse aperiri claudi autem quam maxime carne scilicet intra ipsas protuberante, item valvulam aortae quae pectus respiciebat, eodem modo aperiri vix posse propter eandem rationem, sed alias duas e contra vix claudi posse, quod juvat ad cognoscendum, cur major vis in sinistro latere confluxerit. Denique ibi observavi nervum 10 (sexti paris ut puto) in cor absumi inter aortam et venam versus anteriorem partem, jungebantur autem aorta et vena in communi valvularum interstitio indissolubiliter. Excussi deinde venas et arterias cutaneas venae erant 1^a ex 4 venulis perpendicularis ad mucronem ex cava et secunda ex propagine cavae cutanea, et alia inter utramque in basi cuius originem, non vidi apparentem, nec item aliarum quae deorsum ex ea descendebant 15 quamvis caeterae magis sanguineae apparerent, puta propter situm. 3^{tia} et 4^{ta} ex supra nominatis simul veniebant a ramo ex aorta in medio valvulae posterioris exeunte. Ramus autem ex medio valvulae anterioris (de quibus supra) exhibat quidem in cutem ex medio cordis versus finem auriculae dextrae, sed majori ex parte in ipsum cor rursus absumentatur: caeterum venae istae cutaneae et arteriae non poterant ab invicem visu distingui 20 nec alio modo nisi ratione originum, earumque tunicae erant versus extrema tenuissimae et facile a cordis carne separabantur et perforabantur in extremis. [5 v°]

Postea resectis arteriis et auriculis plane utrinque [discisis] clare cognovi quomodo valvula ex cava ad arteriam venosam esset disposita, nempe tali modo, ut recta ex cava sanguis in extremitatem auriculae sinistrale ingrederetur atque inde postea tum ad 25 pulmones tum in sinum sinistrum regurgitaret; ita tamen ut nihil omnino per illam ex sinistra parte in dextrum sinum regredi posset.

Inspexi deinde in basi, vasis resectis qualia essent eorum orificia; erantque ut ibi appinxi. *a* est cava, *b* arteria venosa, *c* vena arteriosa, in medio est aorta cuius valvula inter *c* et *a* vix poterat aperiri aliae duae semper patebant, ideoque arteria venosa ibi erat 30 inflexa, nec nisi duas valvulas habitura ex quibus unica erat formata, qua sola ab aorta separabatur; alia autem vasa omnia satis crasso interstitio ab invicem sejungebantur, (+ margini ascripta +) imo istae rugae erant pars auriculae quam eo intus depresso ut appareret totum cor a cava esse factum ex eadem materia ex qua auriculae cum tamen

23 disscessis L ändert Hrsg. 26 sinum | sinum gestr. | sinistrum L 33–S. 558.3 (+ margini [...] cor. erg. L

paulatim ejus tunica durior evaderet: non autem cordis caro quod non ita alluebatur humore intus transeunte, et ideo cavae et valvulae ex ea videbantur diversae naturae quam cor. *dbc* est sinus sinister[,] *dace* dexter[,] circuitus cavae in *a* erat intus rugosus, caro cordis in *c* ad venam arteriosam magis prominebat quam in caeteris locis.



[Fig. 7]

5 Secui deinde mucronem cordis illumque reperi tantum in aorta et vena arteriosa perforatum, erat autem foramen plane corrugatum intus tanquam vesica manu pressa, et poterat everti tanquam auricula planeque ejusdem fabricae intus videbatur, nec caro in summo mucrone magis crassa erat: eminebant vero ex eo fibrae quaedam albae quae retis instar intertextae et prominentiis in sinus cavitate existentibus adhaerebant sursum 10 versus; erant vero tantum istae fibrae versus aortam.



[Fig. 8]

15 Secui deinde eundem mucronem paulo altius ubi perspicue vidi foramen ab aorta et arteria venosa esse rotundum a venis vero oblongum; et illum amplectens ut *abc*. Incipiebant vero etiam fibrae esse in sinistro sinu versus arteriam venosam. Secui deinde cavam in *a* a basi ad mucronem per exterius apparentia sinuum interstitia, et eodem modo venam arteriosam in *b*, mansitque totus ventriculus *aeb* 20 expansus, ita ut tamen appareret intermedia *fe* et columna intra *fe* sita[,] de qua supra[,] cuius basis erat *ce*, (+ margini ascripta +) exterius inferiori parti istius columnae quasi basis alterius adjuncta erat ex quo fibrae dividentes valvulas cavae in *o* veniebant aut circiter, carnis autem densitas circumquaque fere aequalis et quamvis oblique secta non tamen erat latior quam *gh*. Aperui denique arteriam venosam in sui medio nempe *cd* et scidi membranam *f* inter arterias positam

20 ita (1) tantum (2) ut tamen *L*21–23 (+ margini [...] veniebant erg. *L*

potuitque totus sinus repraesentari ut pictum est, et manifestum erat, hunc sinum ita angustum esse, quia fuerat a dextro compressum: ejus autem caro ubique aequaliter densa duplo aut circiter densior quam alterius non tamen multo latior sed compactior; nec vero erat magis lata vel densa in medio pariete quam in reliquis adeo ut videretur sinus quidem hic sinister fuisse quidem inflatus et rotundus eique postea superaccrevisse sinus dexter tanquam operculum. Notandum etiam aperto sinu sinistro per medium arteriae venosae *dc* tantum potuisse explicari priusquam valvula *f* scinderetur atque post; adeo ut ora venarum essent multo laxiora quam arteriarum nempe cavae orificium erat omnium latissimum; minimum erat aortae, reliqua duo fere aequalia.

In bove animadverti cavum cui implantatus fuerat umbilicus, non amplius crassiuscula 10 carne circumvallatum sed plane acuminata, recedebatque a felle 4 digitorum distantia erat hepatis caro magis colorata quam vitulorum, pulmonum vero minus, sed plane albicans.

Duae tamen apparebant insignes et nigricantes venae cutaneae cordis, utraque ab eadem origine ortum ducebat nempe a ramo insigni cavae, qui per medium parietem cordis ab ingressu cavae ad auriculam sinistram pervadens ibi 1^{mo} bifarium dividebatur 15 interjecta valvula ejusque ramus inferior rursus bifarium divisus unam sui partem perpendiculariter ad mucronem cordis descendenter supra medium sinistri sinus emittebat. Altera oblique infra sinistram auriculam serpens postquam ad ejus finem pervenerat versus mucronem cordis in separatione utriusque sinus anterius flectebatur; alias vero ramus istius venae omnium maximus supra sinistram auriculam serpens sursum ascendebat et 20 juxta illam nervulus descendebat versus cor, qui tamen in pericardio videbatur absimi ut et alii nervi quotcunque mihi occurserunt; notavi praeterea valvulis claudi orifica venae azygos et axillaris quae a cavae ascendantis trunco veniebat, ita ut sanguis per illas facilius versus cor laberetur quam inde posset regredi. In arteriis autem nulla prorsus ejusmodi valvularum vestigia apparebant: ipsae autem cordis valvulae erant ut in vitulis nempe cavae et arteriae venosae minus perfectae, venae autem perfectissimae, aortae 25 perfectae quidem, sed quae tamen non tam plane claudebantur quam vena arteriosa: hujusque orificium proportione minus erat quam in vitulis aortae majus.

Ex duabus ramulis aortae immediate supra valvulas egredientibus sinister deorsum ad mucronem cordis anterius inter utrumque sinum simul cum vena flectebatur; dexter 30 oblique serpens infra dextram [auriculam] paulatim in cor absumebatur, quatuor exiguis ramulis statim ab initio in cor demissis. Sed et sinister ramus cuius tamen unam partem

26 cavae | nempe cavae *gestr.* | et *L*
ändert Hrsg.

31 dextram (1) auriculae partem (2) auriculae paulatim *L*

jamjam descripsi unicum praeterea ramulum in ipso initio in cor demittens maxima sui parte infra sinistram auriculam ad principium cavae usque serpebat, [6 r^o] atque ibi versus cordis mucronem deflexa sinum dextrum a sinistro in posteriore cordis superficie distinguebat.

5 Dexter sinus multo [brevior] erat quam sinister etiam proportione magis quam in vitulis ejusque caro mollior: paries exterior fere triplo minor: intus reperi sanguinem rubicundum, in sinistro vero nigrum et adustum, vena arteriosa aliquanto etiam mollior videbatur quam aorta, sed quod mirum, ejus cum aorta conjunctio tam plane evanuerat ut nulla ejus vestigia apparerent nisi tantum exigua ruga in vena arteriosa. Ipsa autem 10 materia ex qua intermedius canalis factus fuerat in durum adipem videbatur esse conversa. Meatus vero ex cava in arteriam venosam plane erat etiam clausus; sed foramen adhuc instar fossae cuiusdam ex parte cavae cernebatur, et rugae multae in medio transversim protuberantes; supra vero et infra excavatae ex parte arteriae venosae.

Jam notavi os cordis satis durum, et quo secto medium rubebat, tanquam ex medulla 15 spongioso osse conclusa, erat autem hic os vel potius haec duo ossa in radicibus aortae et plus quam medium ejus orificii partem cingebant, unum quidem magis ab anteriore parte cordis inter orificium cavae et aortae habebat exordium et ibi cava arteriae proxima est quendam processum deorsum mittebat, pergebatque postea usque ad medium intervalli 20 inter aortam et venam arteriosam, ibique nescio an alteri ossi jungeretur, vel potius ipsam cartilaginem factum ulterius progrediebatur ad usque finem illius interstitii, quod est inter aortam et venam arteriosam. Valvula autem ibi in isto intervallo pro vena arteriosa existens plane cartilaginea erat et fibrae longe duriores quam in sinistro ventriculo, adeo ut longe major inter cordis sinus appareret diversitas quam in vitulis.

Non accurate distinctae erant valvulae arteriae venosae et licet duae caeteris maiores apparerent in angulis; tamen etiam aliae duae esse videbantur, adeo ut 4 possent numerari.

Caeterum pericardium adhaerebat ipsi cordi non tantum in basi sed etiam in parte posteriori a basi ad mucronem usque ad latitudinem 3 aut 4 digitorum; innumeris fibris

15 Über hic: hoc 

5 brevius *L ändert Hrsg.* 14 medium | medium *gestr.* | rubebat, *L* 21 arteriosam (1) , ibique nescio an alteri ossi jungeretur, vel potius (2) . Valvula *L*

1 descripsi: Siehe oben, S. 549.

ei erat consutum quae fibrae in extremitatibus duriores erant quam in medio atque in sinistra parte quam in dextra. In medio autem cordis inter istas fibras erat instar cuiusdam glandulae pisi romani magnitudine et figura prominens album tuberculum, quod ibi intra ipsam cordis tunicam erat adnatum. Circumquaque vero pericardium erat adiposa quadam veluti spuma conspersum et contectum.

5

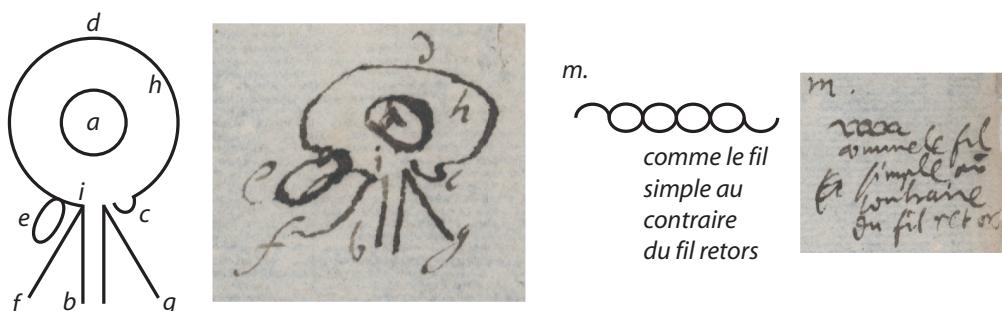
In vitulo bimestri vel trimestri ex matrice exciso haec observavi: orificium valvulae erat arctissime clausum in *b.* vasa utrinque erant in *f* et *g* ex cornibus *e* et *c*, *e* dextrum erat longe majus altero et in id corium foetus extendebatur; non autem in sinistrum caput foetus erat versus illum, sed amnios non tam longe extendebatur sed magis in ovalem figuram in medio, ut *a* dorsum foetus erat in *h* umbilicus in *i* contortus ut *m* 10 ubi cutis inter cornua *c* et *e* erat corrugata, quoniam uterus creverat versus *d* non autem versus *b* et tanto arctius ejus os claudebatur; natabat autem foetus in magna aquae copia quae cum illo includebatur, pedibusque erat erectis, apparebatque illos nunquam adhuc fuisse incurvatos, sed crescente paulatim foetu fieri juncturnas et articulos. Cartilago autem erat in genibus et aliis tam longa, quam esset ipsum os femoris vel tibiae, pedes 15 autem erant perfecte formati, cauda etiam longior quam in adultis, item etiam penis, qui omnino usque ad umbilicum protendebatur, ibique erat in concavum quodammodo reflexus, ut videretur ipsius nervum initio eo usque [perrexisse]; jam autem imminui praeputiumque ibi crescere. Penis nullum habebat foramen sensibile. Scrotum etiam erat pro mensura corporis magnum et humore tantum glutinoso plenum[,] testes enim erant 20 adhuc in corpore. Mammae autem quatuor supra scrotum tanquam assicularum capita, maxime conspicuae eminebant: reliquum corpus erat perfecte formatum; aures, os, nares, ut in adultis, solae oculorum palpebrae nondum erant divisae, foris tamen jam apparebant futurae rimae vestigia et tensa ibi cutis paulatim eradi videbatur: tunicae omnes foetum involventes erant pellucidae, [solum chorion] erat [cotyledonibus distinctum] per quos 25 cotyledones apparebat foetum umbilicum ad se traxisse: mammulae enim uteri in illis erant inclusae, quae mammulae erant paulo magis albae, cotyledones paulo magis ex rubro nigricantes. Intima autem tunica quibusdam maculis instar lentis quae in aqua corrupta gignitur erat intus affecta; itemque umbilici pars exterior intra illam et foetum

6f. erat (1) accuratissime (2) arctissime *L* 14 foetu | in curvaturas *gestr.* | fieri *L* 17 ibique
| vero *gestr.* | erat *L* 18 perrixisse *L ändert Hrsg.* 25 sola corion *L ändert Hrsg.*
25 cotyledonibus distincta *L ändert Hrsg.*

21 assicularum: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach dürfte eher *acicicularum* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, a.a.O., S. 165.

existens, erant hae maculae albae et quasi ex adipore; ut omnino viderentur esse vitium ex [aqua] intus [commota] contractum. Nulla adhuc ibi erat offa, qualis ab aliis describitur, ut inde omnino appareat offam istam esse crassius excrementum alvi quod nondum foetus egesserat, quia nimis juvenis.

- 5 Apparebat etiam quam sit ridiculum fingere aquam cui foetus innatet, esse ejus sudorem; cum esset tam copiosa, et procul dubio crescente foetu diminuatur. Cornu sinistrum uteri vacuum erat, taetrum odorem exhalabat, et quasi ascarides exiguae in ejus initio apparebant. [6 v°]



[Fig. 9]

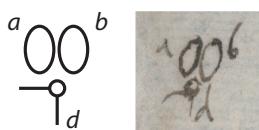
- Jam foramina duo ad nares et unum ad palatum ex cerebro maxime conspicua et
10 aperta erant, et palatum ab isto foramine ad dentes erat quibusdam rimis quasi serratum,
quae factae videbantur flatu ex cerebro in palatum alliso: Os autem maxime apertum
aquam cui innatabat non poterat non admittere, habebatque item duo foramina in guttura,
gulam scilicet et arteriam asperam, quae semper aperta videbantur nec epiglottidem
notavi, sed immisso per os stylo recta in gulam ivit, cum nihilominus adhuc pateret arteria;
jam liquore glutinoso et multo crassiore quam ille cui innatabat foetus stomachus
15 implebatur; unde jejuna intestina alba erant; alia non magis crassa sed nigriora erant;
podex denique ni fallor semper patens, sphinctere nondum facto, et intestinum rectum
album erat, ut appareret nihil dum per istud, quam flatum et aquam limpidam exiisse.

- Cerebrum amplum erat et in tres partes a. b. c ita divisum, ut [earum] unionem
20 videre nequiverim, medulla spinae d exigua: cor nucis avellanae cum putamine magnitudinem aequabat nec cum pericardio majus erat uno ex ventriculis cerebri; pericardium

2 aquae L ändert Hrsg. 2 commota L ändert Hrsg. 13 scilicet (1) et aspe (2) et arteriam asperam, L 19 eorum L ändert Hrsg.

durum erat imo durissimum; nullum dissepimentum notavi sed diaphragma erat plane formatum, pulmones erant maxime rubri, nec solidi, sed instar sanguinis concrescentis, item hepar sed magis nigricans; a dextro cordis sinu cavae truncus descendens a sinistro ascendens oriebatur. Renes erant maximi et nigricantes, aorta descendens etiam maxima, rami ex illa ad renes maximi; ureteres a renibus ad imam partem urachi insignes. Vesica autem nulla sed urachus latissimus, instar cuculli vel infundibuli, arteriae umbilicales maximae; et aortae descendentes ramis quibusdam inserebantur grandiores quamquam et hi essent insignes stylumque admitterent. Renes non erant aequaliter siti, sed uter altior, non notavi testes albi satis conspicui, etiam intra corpus natabant. Lien maxime vegetum, et ex rubro splendidissimo quasi caeruleum stomacho adhaerebat.

5
10



[Fig. 10]

In vitulo ad me allato eadem die qua natus est; cumque certus essem, eum nihil unquam edisse; mirum dictu foenum in ore, in gutture, et ventriculo habebat, etiam tantae longitudinis, quantae est manus: in aliis vero intestinis sterlus erat viride in podice et recto intestino erat flavesiens, adeo ut non modo certum esset, illum antequam nasceretur comedisse, sed etiam ex matris oesoφago sive ventriculo per venas ad uterus 15 usque paleas et indigestum alimentum defluxisse, ibique a vitulo exceptum fractis scilicet omnibus membranis ipsum involventibus, neque enim per umbilicum paleae transire potuissent ad gulam, cum praesertim in vena [umbilicali] nihil appareret: in arteriis autem umbilicalibus erat sanguis concretus; ren sinister nulli loco fixus haerebat, sed quasi natabat in corpore. Uterus (erat enim foemina) habebat cornua utrinque reflexa ni fallor supra arterias umbilicales utrinque, hancque puto rationem esse cur cornua [flexa] sint, eique proxime testes adhaerebant; stabatque intra vesicam et rectum intestinum hepar fere totum erat in latere dextro magis etiam quam in paulo grandioribus, lien vero non erat adeo incurvum; incipiebat tamen.

11–24 *Absatz am Rand markiert und mit folgendem Vermerk versehen: Haec omnia in Manuscripto erant deleta rursus.*

6f. arteriae (1) ascendentis maximae (2) umbilicales maximae; L 10 rubro (1) albo (2) splendissimo L 18 umbilicari L ändert Hrsg. 21 facta L ändert Hrsg.

Uteri cornua sursum versus umbilicum reflectuntur et in praegnantibus foetus est in ventris capacitatem infra cornua, unde facile est noscere quodnam sit dextrum cornu, quod sinistrum, etiam in vulva excisa: Uterus *af* non erat plane perforatus, nisi usque ad *b*, inde in duos ramos dividebatur, ita ut *bf* esset paries utriusque ramo communis *fc* cornu, et *d* testis. Intus tota vulva erat exiguis glandulis albis exigui pisi magnitudine disseminata usque ad extremitatem cornuum.

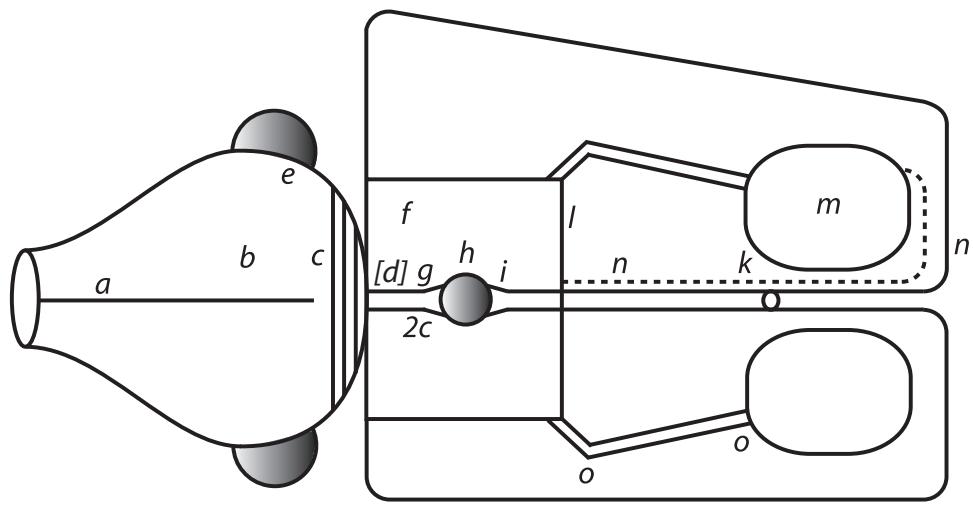
In vesica vix patebant ureterum meatus, patebant tamen, et stylum vitreum admittebant. [7 r°]

In ovis cerebro primo animadverti ejus figuram inferiorem partibus parum laxatis ut melius distingueretur circiter talem esse, *ab* spinalis medulla; *c* processus quem pontem cerebelli nominant, *d* cerebellum; *e* nervus 5^{ti} paris; *f* nervus quarti paris, ex *g* ad *h* cava-
tas exigua, supra quam eminet quasi colliculus *h* quem sequitur vallis versus *i* ibique est foramen quod vulvam vocant, et ad *l* est concursus nervorum opticorum vulvae rimam terminans; ibique exterius spinalis medulla terminatur. *k* est protuberantia alba, quae separatis aliquantulum cerebri duabus partibus appetit easque unit; *m* est processus mamillaris; *n* punctu est nigricans color intra processus mamillares in cerebri superficie conspicuus: in cavitate ad *h* nullum vidi foramen; postquam cerebrum in aqua pernoctasset notavi nervorum opticorum substantiam esse mollissimam, contra aliorum omnium durissimam; quatenus extra medullam spinalem egrediebantur; in ipsa autem medulla radices nullas habere duriores. Pia mater erat etiam longe durior, quam prius.

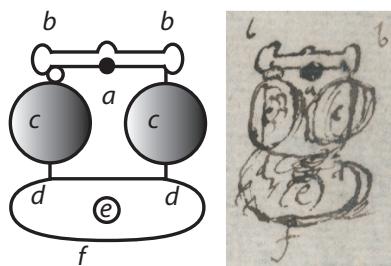
8 Am unteren Rand von Bl. 6 v°: Nihil deest.

9 Am oberen Rand von Bl. 7 r°: Pars III. Excerptorum Anatomicorum ex Ms. Cartesii

3 perforatus, (1) sed (2) nisi *L* 16 mamillaris; (1) *n* pun (2) *n* (3) *n* | punctu est erg. | nigricans
L



[Fig. 11]



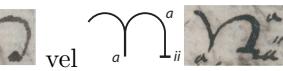
[Fig. 12]

Inverso cerebro, notavi superius torcular Lambda efficere intra duas partes cerebri et cerebellum, et emittere vas insigne e medio versus pelvim ejusque partem reflecti supra fornicem qui fornix incipit supra tertiam plicam medullae spinalis; cerebelli fibrae in medio erant transversae et fere etiam ad latera cerebri erant potius oblongae. Medulla cerebelli una cum ejus ponte, qui totus etiam est ex medulla videtur crassum annulum efficere, totam medullam spinalem ambientem. Sed illi adhaeret inseparabiliter hic annulus ubique praeterquam sursum, ubi spinalis medulla est excavata et processus vermiformis deorsum reflectitur, ut illam cavitatem impleat, estque haec cavitas cerebelli ventriculus. Hanc cavitatem sequitur foramen infra 4^{am} plicam, sive protuberantiam spinalis medullae, quae omnium minima est, nec ejus duo latera rima distinguuntur ut aliae, sed linea recta, quae est unum ex vinculis duorum laterum spinalis medullae. *a* podex *bb* vinculum hoc ubi *b* est 4^a plica interior spinalis medullae; atque haec 4^{ta} plica directe occurrit intra cerebrum et cerebellum, ideoque nulla rima secundas ejus partes separat, quod nulla excrementa illac debent transire sed tertia plica quae propriis natibus potest assimilari rimam habet intermedium; subjacet enim posteriori parti cerebri, ex qua nonnulla excrementa in pelvem delabi possunt. Hac autem 3^a plica videntur duo tuberculi subrubri superstantes supra tabulatum album cujus una pars est *bb*, *dd* altera; *cc* sunt duo tubercula, *e* est penis obturans foramen per quod ex ventriculis cerebri delabuntur excrementa in pelvem. Huic ad foramen quod podicem vocavi continuus est canalis rectus ab *a* ad pelvem *e* cui superstes planum *ae* album; denique infra *e*. Inter *e* et *f* duas partes secundae plicae inter se uniuntur, ita ut excrementa partium anteriorum per *f* possint labi in pelvem et illa posteriorum per *e*.

3 spinalis; (1) cerebri parte (2) cerebelli *L* 4 cerebri | etiam *gestr.* | erant *L* 5 ejus (1)
parte (2) ponte, *L* 5 crassum (1) annulu (2) annulum *L* 16 possunt. (1) Hoc (2) Hac *L*

In aure ovis ossicula tria sunt, sed paulo minora quam in vitulis excepto malleo,
 qui proportione major est. Stapes [auris] utriusque est plane ejusdem figurae   incubitque supra membranulam claudentem unam ex fenestellis cochleae et labyrintho
 communibus. Nervi auditorii notavi tres ramos praeter partem duram, quae per pro-
 prium canalem ferebatur: praecipuus ramus directe ferebatur ad medium orbium coch-
 leae; 2^{dus} multo minor directe infra stapedem, ubi incipiebat canalis ter revolutus la-
 binthi, 3^{us} rursus in labyrintho inter primam et secundam revolutionem canalis, cuius

1^{ma} revolutio tantae erat magnitudinis



et

^a

ⁱ

ⁱⁱ

ⁱⁱⁱ

^{iv}

^v

^{vi}

^{vii}

^{viii}

^{ix}

^x

^{xii}

^{xiii}

^{xiv}

^{xv}

^{xvi}

^{xvii}

^{xviii}

^{xix}

^x

^{xi}

^{xii}

^{xiii}

^{xiv}

^{xv}

^{xvi}

^{xvii}

^{xviii}

^{xix}

^x

^{xi}

^{xii}

^{xiii}

^{xiv}

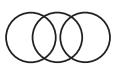
^{xv}

^{xvi}

^{xvii}

^{xviii}

^{xix}

  cochlea est   canalis spiralis sensim in angustam desi-
 nens, vel potius duo canales conjuncti, videturque patere tantum ingressum ex fenestella 10
 ovali in initium unius ex istis canalibus, sed ex ejus fine rursum patere ingressum in finem
 sive angustiorem extremitatem alterius canalis; et denique ex altera latiore extremitate
 hujus secundi canalis via quaedam patet extra os petrosum ut videtur, versus cerebrum,
 an vacua sit ista via, vel nervus, vel aliud quid illam impleat, nondum scio. [7 v^o]

Manifeste observavi plexus choroides non adhaerere ventriculis, sed instar [tape- 15
 torum] esse ibi appenos, et quidem circa glandulam pinealem, ex qua [conopei] instar
 pendent et tegunt foramen cerebri, quod infundibulum excipit, adeo ut spiritus ascen-
 dentes per hoc infundibulum ex glandula quam pituitariam vocant, ad pinealem inde
 perveniunt, modo sint satis fortes. Sin minus reflectuntur 1^{mo} versus ventriculum 4^{um}
 per canalem qui est infra nates, deinde versus foramen quod est post nervorum opti-
 corum occursum; unde elabuntur ex cerebro. Easdem etiam vias sequuntur partes eorum
 superfluae, cum sunt satis fortes; et praeterea ex ventriculis versus nates purgantur. Quip-
 pe notavi accurate unam glandulam alteri superponi, infundibulum plane esse ejusdem
 substantiae atque arterias carotides quae ipsi incident.

1 paulo (1) majora (2) minora L 2 cum L ändert Hrsg. 7 revolutionem (1) cochleae; (2)
 canalis, L 15f. tapetiorum L ändert Hrsg. 16 onopei L ändert Hrsg.

Cum venae omnes in vitulo cuius caput ita percusserant, mactando, ut ossa ab invicem in sutura [lambdoides] essent disjuncta et nares et spatium inter piam matrem et cerebrum et plexus choroides multo sanguine concreto implerentur; nullus fuit in carotidibus nec in isto infundibulo, nullusque in ventriculis praeterquam circa glandulam pinealem ubi plexus choroides. Post concursum nervorum opticorum adhuc patebat via, per quam spiritus ex ventriculis egredi possent; licet ibi etiam circumcirca mistus esset sanguis; canalis etiam sub natibus patebat, et membranula qua tegitur sursum erat evecta.

Novemb. 1637. Vitulus e matrice excisus 5 vel 6 hebdomadis post conceptionem ut suspicor, erat indicis mei longitudine, a summo capite ad podicem plane formatus uteri cornua erant versus anteriorem partem reflexa. Vituli caput erat versus dextrum cornu dorsum versus fundum matricis et umbilicus versus orificium; in quo umbilico quatuor vasa facile distinxi, quorum duo scilicet rubebant et alia duo magis nigrescebant, ita ut 2^{as} venas et 2^{as} arterias esse appareret, reliqua autem erant diaφana. Hujus longitudine medium ipsius vituli longitudinem superabat. Non autem erat ullo modo intortus, nisi forte aliquantulum videretur coepisse torqueri tanquam si caput foetus fuisset initio versus umbilicum venae, et inde versus dextrum latus se convertisset: postquam autem umbilici intestinum a foetu ad membranas illum investientes pervenerat in duas insignes partes dividebatur, in quarum unaquaque erat una vena, et una arteria, quae in plures ramos dividebantur, et unae versus dextram, aliae versus sinistram uteri partem se spargebant.

Immissio deinde stylo satis crasso, nempe magnae aciculae caput in foramen nempe quod inter istas duas intestinuli partes apparebat, inveni ibi esse patentissimum meatum (urachum videlicet) qui tamen versus foetus umbilicum, angustior evadebat. Humor in uracho intestinuli contentus, magis lentus ac glutinosus videbatur, quam inter membranas erat.

11 Am Rand: ♂

1f. in vitulo [...] percusserant, (1) cum (2) mactando, [...] sutura | lamboides ändert Hrsg. | essent disjuncta erg. L 18 illum erg. L

2 nares: Die Lesung der Handschrift ist eindeutig. Dem Sinn nach könnte eher *nates* gemeint sein. Vgl. A. BITBOL-HESPÉRIÈS, a.a.O., S. 165.

Podex vituli nondum videbatur perforatus, sed apparebat tamen puncti instar foraminis locus, ut in oculis palpebrarum fissurae rudimenta. Sed infra podicem apparebat tuberculum, quod initio pro scroto sumebamus admota autem acicula vidi esse carunculam versus caudam reflexam, ut *abc* et intra istam flexuram esse rimam partem quae caput minutae aciculae admittebat, et quam pro vulva foemellae accepi; erant etiam 4 mamillae formatae, ut in mare, quem alias vidi. Et suspicor in embryone scrotum semper humore aliquo distendi, qui humor si foris versus umbilicum reflectatur format membra masculi; si versus caudam format femellam; si utrinque hermafroditum. Totus foetus nigricanti sanguine plenus erat unde judico magnum esse calorem sanguinis a quo formatur, nempe qui est tantum purissimus, qui per arterias matris accedat. Oris anterior pars 10 erat aperta, nondum autem posterior; item etiam nares nondum manifeste patebant, sed carunculae ex illis videbantur protuberare. Adeo ut a materia intus contenta et egredi volente, debere aperiri appareret. Humeri collum et caput paulo magis albebant quam crura, venter autem omnium maxime nigrescebat: caput clunibus crassius erat, ventris autem regio erat crassissima: aures videbantur esse aliquantulum perforatae, sed ab humore etiam egrediente ista autem foramina tegebantur extremitate auris triangularis figurae, quae a reliqua cute erat excisa.

In hoc vitulo intestinum rectum ad finem usque videbatur esse perforatum, nam erat multo crassius jejuno, ut neque colon, nec caecum etiam crassius notavi. Ventriculi autem tumebant, erantque aliquo humore glutinoso repleti, caro hepatis non erat firma, sed 20 instar sanguinis concreti lienem non inveni, sed notavi aliquid ipsi simile valde exiguum a tergo ventriculi, quod prius pro hepatis parte sumebam non enim erat aliis coloris. Renes firmiter adhaerebant spinae erantque valde crassi et vicini vesicae, nec ullos ureteres notavi. Unde conjicio illos postea a faecibus in recto intestino et colo collectis, sursum propelli. Vesica et urachus intra [8 r^o] corpus unus erat canalis. Testes erant albi, satis 25 magni, sed vix $\frac{1}{20}$ renum aequantes. Cornibus matricis appendebant.

4 Oberhalb der Silbe tem des Wortes partem: §, vam

Am Rand dazu: §,

1 sed (1) erat (2) apparebat *L* 3 sumebamus (1) sed (2) admota *L* 3f. carunculam | vidi
esse carunculam *gestr.* | versus *L* 19 colon, (1) necque (2) nec *L* 26-S.570.1 appendebant. (1)
Cor erat colorat (2) Cor erat coloris *L*

6 alias: Siehe oben, S. 561.

Cor erat coloris satis albi pericardio involutum, sed pars sinistra pulmonum erat valde rubens pars autem dextra superior erat albicans, et inferior paulo magis rubea, non autem tantum quantum pars sinistra, quae minor erat dextra: erant autem hae duae partes plane distinctae et potius infra cor a tergo quam supra. Sed pericardium si affuit, 5 tam fuit tenuerit, ut vix notari potuerit. Cor autem oris cum naso crassitiem aequabat: ejus ventriculi dextri supra sinistrum inflexio videbatur a basis latere sinistro (unde erat truncus aortae versus inferiora reflexus) per anteriora versus mucronem dextrae partis revolvi, ubi erat ingressus cavae. Nempe erat contrarium a cava deorsum per anteriora sursum in truncum aortae descendente ascendebat; erat autem hujus dextri ventriculi caro notabiliter magis rubens quam caro sinistri: manifestus et patentissimus erat meatus a dextro ventriculo in truncum aortae descendente; ascendens autem vix notari poterat. Aspera arteria erat a summo gutture ad cor usque valde longa, et ubique ejusdem crassitie; in summo autem, ubi est cartilago scutiformis erat multo crassior, nodi instar rotundi; et adhaerebant ei carunculae valde rubentes, quas pro tonsillis sumsi: 10 epiglottis jam satis formata erat, et stylus in os immissus descendit per oesophagum inter spinam dorsi et asperam arteriam situm usque ad intestina. Cerebri substantia plane alba erat et subpallida sed intus in duobus anterioribus erat sanguis concretus nullo modo cerebro permistus[,] oculi pupilla rotunda erat et satis magna licet in adultis 15 sit oblonga, an vero pupilla fuerit vel potius cornea pars transparens, quae ita rotunda apparuit, adhuc dubito, non enim uream a cornea dividere potui. Humor crystallinus valde magnus et fere rotundus erat: notavi etiam humorem vitreum sed nullum aqueum. Omnia autem oculi interiora valde transparebant: sola tunica exterior, in parte anteriore circa illud foramen rotundum, quod pro pupilla sumebamus nigrescebat, paulatimque minus nigrescebat, et diaphana evadebat versus posteriora, nec dum ulli erant processus 20 citiores, avis alicuius [oculus] esse videbatur.

25 Membranae foetum involventes multo ulterius in sinistrum cornu quam in dextrum pertingebant, adeo ut probem quod inquiunt, mares in dextro foemellas in sinistro latere gestari.

8 Am Rand: §

2 valde (1) rubicans (2) rubens L 6 sinistro ((1) ubi (2) unde L 13 cartilago (1) ensiformis
 (2) scutiformis L 22 autem | autem gestr. | oculi L 22 valde erg. L 25 oculis L ändert
 Hrsg.

Hujus vituli crura et pedes non tam extensa erant, quam illa paulo majoris quem olim videram. Unde conjicio illa fuisse inflexa initio, et omnium motuum et articulorum rudimenta tunc coepisse; postea autem aqua crescente in utero illa omnia se extendisse, et denuo foetu crescente illa se contraxisse.

Observationum Anatomicarum compendium de partibus inferiori ventre contentis 1637. 5

Has omnes, peritonaeum involvit, quod constat membrana satis valida dupli, interiori et exteriori, inter quas renes, et arteria magna et vena cava collocantur, item productiones secundas habet, quibus vasa spermatica praeparantia ac deferentia involvuntur, cumque renes natent in foetus corpore, hinc patet istam membranam nonnisi postea produci. 10

Arteriae umbilicales ab iliacis ad umbilicum venientes, et vena ab umbilico ad hepar; ostendunt sanguinem a corde per aortam ad ilia primum descendisse, et inde ad umbilicum placentae uteri conjunctum rediisse. Ubi sanguini matris se permiscens reversus est ad hepar foetus per venam umbilicalem. Urachus cum in homine non sit pervius ut in brutis, ostendit hominem minus serosi humoris habere et magis ad avium naturam accedere, quae non mingunt; foetusque ideo tunica allantoide etiam caret. Connectuntur hae arteriae lateribus vesicae, quae ideo videntur ex eo tantum orta quod sanguis foetus attingendo in placenta matris sanguinem aliquid ibi de humiditate sua deposuerit renesque ibi ex eadem causa producti sunt, quippe nondum productis vel saltem auctis intestinis; ilia renes et hepar simul ad umbilicum, et cum illo ad placentam matris pertingebant. 15 20

Omentum semper connectitur ventriculo, lieni et colo, interdum etiam diafragmati et hepatici, caetera propendet veli instar supra intestina anterius: nec videtur aliunde factum, quam ex vasis quae recipit et fulcit, ut illa in ventriculum, lienem, duodenum et colon deferat; cum enim intestina nunc vacuentur, nunc inflentur, vasa ista non potuerunt ipsis adhaerere, cumque libera starent, circa ipsa secundae membranae ex quibus 25 omentum componitur, eodem modo quo peritonaeum factae sunt.

Vena portae radices educit varias ex intestinis ventriculo, mesenterio, omentis, pancreate, liene et felle, itemque exiguum ex hepate, unum etiam nempe vas breve educit e ventriculo per lienem: Dico autem ipsam ex omnibus illis locis radices emittere, quia in illis arterias comites habet, nempe coeliacam vel mesentericam superiorem vel inferiorem 30

3f. extendisse, (1) donec (2) et denuo *L* 13 Ubi (1) sanguinis (2) sanguini *L* 14 per (1) sanguinem (2) venam *L* 17 quod (1) sanguinis (2) sanguis *L* 17f. foetus (1) attingit (2) attingendo *L* 25 secundae (1) omenta eodem modo (2) membranae *L*

2 olim: Siehe oben S. 561.

quae in ejus extremitates sanguinem mittant, nempe vas breve arteriale, sanguinem acidum ex splene ad ventriculum defert, et vas breve venale succum ex ventriculo in splenem, ubi acescit, ramos autem [8 v°] omnes suos per hepar spartit; praecipue versus ejus concavam partem et eo defert omnem sanguinem et succum a radicibus acceptum, ibique siccirco nullis arteriis est comitata.

Emulgentes sunt vasa latissima, quae ex aorta et cava prodeant, videnturque initio illarum finem fuisse, ibique ideo sanguinem restagnasse, atque renes et vesicam produxisse eodem tempore quo arteria ulterius pergens coepit venam descendere, et ad ilia indeque ad umbilicum per vesicae latera et in 2^{as} divisa tendere. Hinc fit ut renum situs, et vasorum ad illos valde varient. Et in foetus corpore tanquam natantes, praesertim sinister, reperiantur. Extatque apud Bauhinum, insignis historia cuiusdam qui habebat renem sinistrum juxta vesicam locatum et alia vasa miro modo disposita, quae omnia ex hoc uno videntur contigisse, quod arteria, ut venam descendenter per medium venae emulgentis sinistram transiverit, venit enim semper a parte sinistra: unde puto omnem rationem petendam, cur hepar in dextro latere, lien in sinistro etc. item lumbares tum venae tum arteriae, quae infra emulgentes producuntur, postquam ad spinae medullam interius penetrarunt ramos habent qui sursum versus cerebrum reflectuntur. Quod indicat arteriam ulterius pergere conatam in omnes partes sibi viam quaesiisse: tunc autem umbilicus totam ventris capacitatem a nothis costis ad inguina occupabat. Valvulas in venis emulgentibus dicit esse Bauhinus quae seri refluxum impedian; de qua re dubito, contra enim potius sanguinis in renes a venis illapsum deberent impedire.

Ureteres autem ita ex renibus prodeunt, ut in quoque rene sint 8 vel 9 infundibula carne renum instar glandularum occlusa, quorum deinde 2 vel 3 in unum coeunt, et denique tres in unum canalem, qui est ureter quique nervulum a sexto pari recipit, et vesicae ita implantatur, ut ab ea sine fractione separari non possit.

Mihi videtur in embryone lienem versus spinam in medio corporis, et hepar versus umbilicum fuisse sita, venamque umbilicalem medio hepatis fuisse implantatam; sed postea dum inflaretur ventriculus et aorta a sinistris cavae truncum in lumbis descendenter, secessit hepar in dextrum latus, et lien in sinistrum.

Ex venis et arteriis per lienem transeuntibus; unae sunt vas breve dictae quae ad fundum ventriculi transeunt, et aliae ad rectum intestinum, ubi haemorrhoidales internas constituunt. Est autem canalis patentissimus a venis lienis per truncum portae ad hepar, et in ipso hepate a porta in cavam, et deinde a cava in cor, a corde in cerebrum; unde fit

13 ut (1) foramen (2) venam L 16 venae | tum venae gestr. | tum L 18 viam (1) fecisse
(2) quaesiisse: L

ut nocte liene compresso vel manu, vel ob decubitum in sinistrum latus, gravia occurrant insomnia: tetri enim vapores a liene expressi in cerebrum statim ascendunt.

Flava bilis in embrione videtur medium hepatis infima ejus parte occupasse, nempe partes sanguinis amarescentes eo fuisse sponte delapsas: postea vero crescente hepate et recedente versus dextrum latus, ejus flavae bilis receptaculum in duas partes fuisse divisum, nempe in porum biliarium qui recipit [fel] a sinistra hepatis parte, et vesicam biliariam quae recipit a parte dextra, quaeque ideo major est poro bilario. 5

In hepate notandum quasdam venae portae extremitates (ut ajunt libri) medias venaee cavae radices subire, et contra quasdam cavae medias portae radices subire. Patet autem cavam ex hepate omnino prodire, non tantum enim ejus pars ascendens ex summa ejus parte egreditur sed etiam descendens quae statim reflectitur, et secundum ejus posteriorem partem descendit, atque it comitatum aortam descendantem. 10

In ventriculo observo intus illum habere fibras rectas, quae ab ore per oesophagum eo pertingunt, intestina autem transversas. Item illum habere multos nervos, et duos etiam esse recurrentes: item noto historiam illius qui hepate carebat, sed omnia intestina 15 magis carnosa: item in pueris multa excrementa a cerebro in ventriculum delabi. Ex quibus conjicio totum ductum ab ore ad podicem, ortum habere ab excrementis e cerebro delabentibus; ipsamque oris aperturam ab iisdem excrementis eo regurgitantibus. Restagnasse autem ista excrementa infra hepar, ibique ideo capacitatem ventriculi excavasse, dum sanguis in emulgentibus etiam restagnabat. Ex hoc autem quod ex ore in jugulum 20 laberentur ista excrementa, viamque aeri ex aspera arteria egredi tentanti clauderent, fit, ut nares sint geminae, quia per gulae latera iste aer sursum ascendet. (+ ingeniose +) [9 r^o] 25

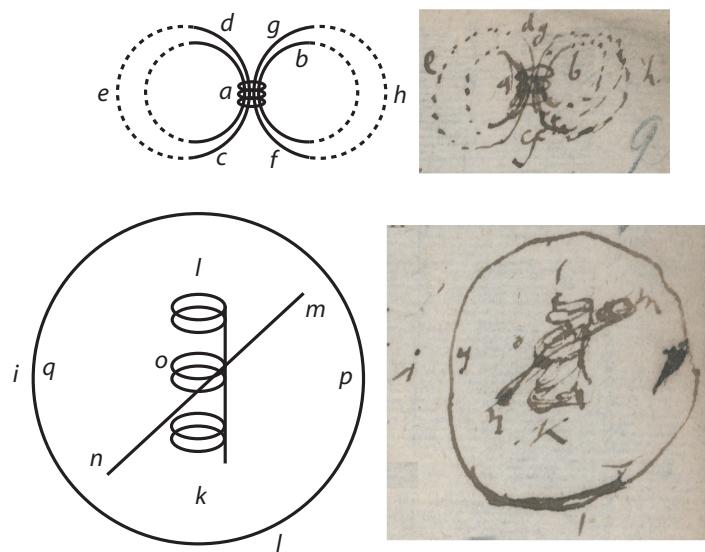
In eo convenit formatio plantarum et animalium quod fiant a partibus materiae vi caloris in orbem convolutae, sed in hoc discrepant, quod partes materiae ex quibus plantae generantur volvuntur tantum in orbem circulariter; eae vero ex quibus animalia volvantur

24 Am oberen Rand von Bl. 9 r^o: Pars IV. Excerpt. Anatom. ex Ms. Cartesii

6 vel L ändert Hrsg. 13 habere (1) vesicas rectas (2) fibras rectas, L 15 esse erg. L
25 orbem (1) circumvolutae (2) convolutae, L

24 In eo convenit: Von hier an weitet sich die Thematik der Auszüge aus. Den anatomischen Berichten schließen sich physiologische und zum Teil auch medizinische Beobachtungen in höherem Maße an.
24-S. 574.14 In eo [...] deduci: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 21f. Siehe DO XI, S. 534.13-535.21.

sphaericet in omnes partes. Nam si v.g. partes materiae ex *a* volvantur versus *b* et *a* per illas transeunt aliae partes ex *c.f* versus *d.e.c.g.h.f.* quarum *cf* faciunt radices *dg* ramos et folia *ab* vero truncum plantae. Si vero partes materiae *li* volvantur sphaericet tunicam rotundam efficiunt [quae] totum foetum involvit, ac proinde hic foetus non potest adhaerere terrae ut plantae. Sed ita formatur 1° materia in hac tunica sphaerica contenta dum in orbem ibi circulatur transcendendo ex *l* versus *k* et inde circulariter in omnes partes ut *kpl, kql*, efficit tubum *lk* qui repraesentat oesophagum; praeterea partes subtiliores materiae istius cum non possint semper ita facile per istum canalem *lk* transire secedunt versus *m* ubi cerebrum repraesentant; crassiores vero utpote violentius agitatae versus *n*, ubi hepar et lien efficiunt. Deinde redundantes spiritus ex cerebro efficiunt asperam arteriam eique simul continuam venam arteriosam, et e contra spiritus ex hepate redundantes efficiunt cavam, atque ex concursu cavae et venae arteriosae generatur cor versus *o* in medio corporis animalis; hinc tres ventres in omnibus animalium, et caeterorum omnium membrorum confirmatio facile potest deduci.



[Fig. 13]

4 qui *L* ändert Hrsg.10f. asperam (1) arteriosam (2) arteriam *L*

[Laetitia] et tristitia possunt effici ex solo sensu cordis nullo habitu respectu ad res externas amor vero est ad bonum externum et odium ad malum praesens vel elapsum, et metus ad malum impendens et desiderium ad bonum acquisibile, et ira ad injustitiam ab alio factam etc.

Frigemus statim a cibo cum recte valemus, quod tunc ciborum succus recta per venas ingrediens massam sanguinis illam totam refrigerat, et tunc minus loci occupans confluit versus cor et deserit extremitates membrorum, quae ideo magis frigent, eodem modo fit in febre, quod humor febrem causans sanguini se immiscet, et ingrediens cor ejus ignem imminuit, postea tamen auget et sic omnia membra calefacit (+ necesse est hunc succum esse quodammodo inflammabilem, sed cum difficultate +) ut aqua carbonibus injecta 10 initio quidem extinguit, sed statim rursus inflammati magis ardent. Non semper autem frigemus statim a cibo, quod non semper ita confestim succi ciborum venas ingrediuntur, vel etiam illi succi non refrigerant sanguinem, quin imo etiam aliqui efficiunt ut sudemus 15 praesertim in fronte, ut acetum, quod scilicet cor ingredientes ibi magis inflammantur, et statim evolant versus caput; fierique potest ut eodem tempore cibus efficiat, ut fronte 15 sudemus et extremitatibus frigeamus.

In sanguine quatuor sunt praecipua genera partium tenues et laeves ut spiritus vini; tenues et ramosae, ut olea, crassae et laeves ut aquae et salia, crassae et ramosae ut terra vel cineres. Tenues et laeves faciunt ephemeral febrim, retentae et putrescentes in extremitatibus vasorum, ob defectum insensibilis transpirationis. Crassae et laeves 20 faciunt febrem quotidiam putrescentes in stomacho et intestinis; tenues et ramosae faciunt tertianam putrescentes in cysti fellis, crassae et ramosae faciunt quartanam, in liene putrescentes; putrefactio autem humoris et adhaesio, et reactio partium ejus ad partes parum distantes, quae putrefactio cordis igne discutitur, et ita cum humor pervenit ad venas fit accessio (+ accès +) paulatimque discutitur. Exonerat autem se cystis fellis in 25 ventriculum et intestina atque inde in venas alternis diebus, lien vero 2 diebus intermissis.

D e a c c r e t i o n e e t n u t r i t i o n e , 1 6 3 7 . N o v . Accretio duplex est alia mortuorum et quae non nutriuntur, fitque per simplicem partium appositionem sine ulla earum immutatione, vel saltem sine magna; ita crescent metalla in fodinis, ita mel in apariis etc. absque ulla partium mutatione: ita crescent etiam lapides et similia sine 30

1 Laetitia L ändert Hrsg. 28f. ulla (1) partium immutatione (2) earum immutatione, L
30 et similia erg. L

5–26 Frigemus [...] intermissis: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22. Siehe DO XI, S. 535.22–537.8.

magna partium mutatione, (vel etiam cum magna nihil vetat) et fit etiam transmutatio ligni vel alterius corporis in lapidem per modum talis accretionis, dum partes lapidis poros ligni ingreduntur, et praecedentes vel sibi assimilant vel extradunt; vel partim hoc partim illud.

5 Alia accretio est viventium sive eorum quae nutriuntur, et fit semper cum aliqua partium immutatione. Nempe partes variae variarum figurarum sibi mutuo occurrentes miscentur et ita permixtae in se mutuo agunt, donec quasdam determinatas figuras acquirant. Interdumque fluidiores ex his elabuntur, minus fluidis manentibus quae unae aliis impactae durum corpus componunt per quod rivuli omnibus simul mixtis repleti variis ubique excurrunt et crassiores partes illis rivulis contentae in locum circumiacentium paulatim succedunt pulsae a tenuioribus, atque ita fit nutritio: vel rivulum unum in duos aut plures dividunt atque ita fit accretio; nempe corpus ita crescens innumerus ejusmodi rivulis est refertum; et cum ob senectutem partes duriores ita impactae sunt ut rivuli illis circumsepti non dilatari amplius possint, ut ex uno duo fiant cessat accretio, manetque 10 tantum nutritio quod si deinde successu temporis istae partes crassiores adhuc magis compingantur, ut ab aliis advenientibus loco pelli non possint, cessat etiam nutritio et vita.

Est autem haec accretio sive nutritio vel imperfecta vel perfecta. Imperfecta est cum materia illos rivulos replens aliunde advenit jam ita permixta vel proxime, disposita ut 20 ita misceatur et formetur, et ita nutriuntur pili, unguis, cornua, fungi, tuberes, partesque omnes tum animalium, tum plantarum, itemque plantae quodam semine carentes, et forte etiam animalia imperfectissima, ut ostreae quae simile non generant. Perfecta nutritio sive accretio simul generationem sive seminis productionem continet et fit quando materia rivos replens est talis, ut aliam advenientem (non quidem absolute quamlibet, hoc enim 25 vix unquam posset contingere, sed quamlibet non nimis contumacem et diversae naturae) sibi possit omnino assimilare, ita scilicet, ut si constet exempli causa particulis trium generum tantum nempe peregrinis prismatisbus, paulo majoribus conoidibus, et aliis certo modo ad has duas simul jungendas apto, concavis, ex omni materia quae tris miscebitur, fiant rursus quaedam prismata conoidea, et partes concavae his simul jungendis aptae, 30 nec tamen repugnat quin simul ex eadem materia varia alia partium genera emergant ut semper vel fere semper accidit, sed hae tres solae existentes semen componunt aliis vero diversimode conjunctae, vel etiam aliae novae sine ipsis componunt lignum, corticem, radices, folia, flores, fructus, etc. in plantis; idemque in animalibus carnes, ossa, cerebrum, membranas, sanguinem etc. Potest [9 v°] vero etiam contingere ut partes seminis non

immediate sibi similes producant sed alias quasdam quae postea alias, et tandem hae alias omnino similes iis seminis producant, quod in animalibus videtur potius contingere quam in plantis.

Atque ex his facile intelligitur cur maxima pars animalium et plantarum semen a reliquo corpore diversum excernant, itemque cur nonnulla sint sterilia et alio modo quam ex semine propagentur. 5

Septem sunt praecipua genera particularum ex quibus corpus humanum conflatur nempe sunt acres amarae, dulces acidæ, salsaæ serosæ, aqueæ, et pingue; inter acres numero spiritus omnes qui per insensilem transpirationem egrediuntur humoresque illos subtile, ex quibus pustulae et similia quae ex flava bili oriri dicuntur amarae autem 10 ad fel, et inde ad intestina fere omnes delabuntur; dulces carnem componunt; acidæ vehiculum sunt aliarum, itemque salsaæ, hæ punctim illæ caesim poros omnes aperi- entes. Salsaæ, etiam acribus permixtae ut cera exasperant, serosæ pinguis accurate permistæ humores frigidasque fluxiones et pituitam lentam componunt; pingue autem ab acribus compactæ humorem melancholicum componunt, et serosas illarum meatus 15 pertranseuntes in acidas mutant.

dec. 37. Non dubium mihi videtur quin animalia generentur primo ex eo quod semi- na maris et foeminae permista et calore rarescentia excernant ex una parte materiam asperæ arteriae et pulmonum ex altera materiam hepatis, deinde ex harum duarum con- cursu acceditur ignis in corde. Notandumque partes aereas (ex quibus pulmo) terreas 20 et aqueas ex quibus hepar sive ramus cavae in duas partes divisisse, quarum una versus spinam auriculas cordis composuit, alia anterior ventriculum cordis dextrum produxit, se scilicet sursum reflectendo in truncum aortæ descendenter. Calor autem cordis efficit ut ex pulmone excerneretur flatus in asperam arteriam qui tandem ad os pervenit quo etiam aliis flatus ex cerebro, a naribus et auribus pervenit. Excrementum autem cerebri 25 praecipuum fuit, humor instar pituitæ in ejus ventriculis coacervatus ex spiritibus per carotides arterias eo ex corde ascendentibus, qui humor per palatum et gulam delapsus in ventriculum restagnavit, et ex eo etiam itemque in mesenterium arteriae ex coeliaca quicquid crassius continebant expulerunt, unde facta sunt intestina, in quae patentissimi sunt meatus ab intestinis in venas. Lien etiam factum est ex sanguine ab arteriis eo 30 expulso. Videmus enim crasso sanguine expurgato lien minui et aqua fabrorum liensem minuit, agitatio enim partium ferri in ea extincti siccat quodammodo et indurat ejus partes, quae postea melius ramosas partes illius sanguinis in liene coacervati incident:

30 meatus ab (1) arteriis per quas totum corpus eo (2) intestinis in venas. *L*

nec vero forsitan aquae acidæ illas incident quia meatus lienis ad illas transmittendas magis apti sunt.

1631. Partes similares et excrementa et morbi. Praeter spiritum animalem constat homo spiritu animali nostro aeri homogeneo humore aquae homogeneo et solidis partibus quae cum terra possunt comparari. Ex spiritus animalis mixtura cum humore fit spiritus vitalis igni comparabilis. Ex imperfecta mixtura humoris cum partibus terrenis fit sanguis imperfectior vero contumaciorumque partium mixtura est [flava bilis] perfectior quidem, sed in qua subtilissimum humoris evanuit est atra bilis acida, satis perfecta etiam sed in qua humor redundant est urina; satis perfecta etiam sed in qua desunt extrema tenuitatis et soliditatis est pituita lenta et mucus. Perfecta denique efficit carnes nervos et ossa, prout in ea plus vel minus est solidarum partium.

Ungues et pili sunt ejusdem materiae cum ossibus nec tamen ita durescunt quia nimis cito fluidae partes exhalant. Dentes autem ejusdem profecto materiae atque cornua, durescunt tamen instar aliorum ossium quoniam ore tecti plus humoris habent, lentiusque coalescant.

6 Am Rand: (+ haec a juvne scripta +)

spiritus animalis

spiritus vitalis

sanguis	dulcis
---------	--------

flava bilis	amara
-------------	-------

atra bilis	acida
------------	-------

urina	salsa
-------	-------

pituita	insipida
---------	----------

	caro
--	------

	cutis
--	-------

	membranae
--	-----------

	nervi
--	-------

	ossa
--	------

[subscriptum^[a] erat alio atramento]^[b] atra bilis non est acida, sed quod est atrum est durum et insipidum, liquor vero pellucidus simul mixtus est acidus.

^[a] [subscriptum eckige Klammer von L ^[b] atramento] eckige Klammer von L

1 quia (1) aquae (2) meatus L 7f. flammabilis L ändert Hrsg.

Per aures exhalat spiritus excrementitius unde sibili et tinnitus, cum scilicet spiritus ille a sordibus aurium impeditur ne exeat, illisque allitus tunc sonitum edit.

Per oculos etiam spiritus exhalat ut patet in menstruatis quarum oculi vaporem emittere dicuntur; quippe totum corpus mulieris turget humoribus cum emitte menstrua, et quidem crassiore humore per vulvam purgatur, subtiliore vero per altiora, nempe per 5 oculos.

Horror omnis et frigus in corpore fit, quod partes fluidae confluunt in unum quemdam folum in quo tunc summus est calor. Sic post cibum frigent extrema, quod partes calidae confluunt ad stomachum; sic in illis febribus quae a frigore incipiunt est affirmandum illas habere aliquem folum in quo vitiosus humor primum accenditur sive hoc sit in 10 [corde] quod puto, sive alibi. Sed iste vitiosus humor primo inficit sanguinem; qui sanguis dum ingreditur cor, efficit febrim, hinc accessus febrium nosci possunt.

Tres foci accenduntur a homine, primus in corde ex aere et sanguine, alias in cerebro ex iisdem sed magis attenuatis, tertius in ventriculo ex cibis et ipsius ventriculi substantia; in corde est quasi ignis ex sicca materia et densa in cerebro est quasi ignis ex 15 spiritu vini in ventriculo ut ignis ex lignis viridibus; in hoc [cib] etiam sine ipsius adjuvento possunt sponte putrescere et incalescere, ut foenum humidum etc. Jam in hepate ex consequentia ventriculi accenditur calor per mixturam chyli et sanguinis prius in eo existentis, hepar autem dicitur calidum, quando in eo multum est sanguinis jam facti; illud autem cito ad se trahit chylum sive partes maxime calefactas quae continentur in 20 cibis, ideoque reliquiae difficilius corrumpuntur, unde putatur esse frigidus ventriculus. Jam accenduntur alii ignes non naturales in toto corpore, nempe phlegmones erysipelates abscessus, pleuritides etc. his modis: vel fit anastomosis venae et arteriae unde phlegmo, nempe cum sanguis calidior et acrior pervadit venae tunica; vel idem sanguis acrior non potest quidem penetrare per venae tunica sed extremitates, simul cum spiritibus sparsis 25 facit erysipelatem vel materia [10 r^o] praeter naturam aliquem in locum confluxit, quae ibi ex se ipsa putrescit, ut in simplici abscessu; vel ista putredo communicatur cum venis et arteriis propter loci vicinitatem ut in pleuritide in vulneribus etiam ignis accenditur quod ibi aperiuntur fibrae venarum et arteriarum sanguinisque faex ibi corruptitur. Convul-

11 corpore *L ändert Hrsg.*

26 facit (1) erysipelatem (2) erysipelatem

15 cerebro est | quasi erg. | ignis *L*

26f. ibi (1) per (2) ex *L*

16 cibo *L ändert Hrsg.*

27 simplici (1)

abcessu (2) abcessu; *L*

13–17 Tres [...] etc.: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula postuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 23. Siehe *DO XI*, S. 538.11–18.

sio fit cum intra nervos fatus continetur, non vero purus spiritus animalis ibi vero fatus generatur, vel si pungatur nervus, vel si forte eo penetret lensus vapor. Convellit autem nervos ille fatus quod quodammodo connectit partes spirituum, efficitque ut plures simul conspirent, atque ita evincant vim nervi, seque ipsas disponant ac determinent ad certos motus cum alias a nervis disponi ac determinari consueverint quia singulae nervi particulae sunt potentiores singulis spiritus particulis. Fatus non a solo calore et frigore fieri solent, sed tantum a frigore calori superveniente; nam calor quidem attenuat spiritus, sed non ideo flatum facit quia dum illos attenuat, simul et illis meatus aperit, per quos elabantur, et nisi calor tollatur, semper isti meatus in corpore proportione respondent quantitatati spirituum qui rarefiunt; si vero superveniat frigus meatus istos intercludens, et spiritus qui rarefieri cooperit, pergit adhuc, tum quia coepit, tum magis etiam ex aliis partibus juvante calore; tunc iste spiritus qui exhalarare non potest vertitur in flatum; idem patet in castaneis igni superpositis in ferro perforato; quippe si non moveantur ignis attenuat quidem spiritus intus conclusos, sed tamen attenuat etiam illarum cutem igni proximam per quam spiritus ille in sudorem expirat, si vero moveantur, tunc cutis quae erat igni proxima in aliam partem aeri exponitur ejusque meatus ideo angustantur, spiritus vero intus nihilominus attenuatur, tum quod coepit, tum quod ignis ex altera parte eum urget, nec vero potest per cutem igni tunc obversam expirare, tum quod nondum satis rarefacta est tum quod vias suas jam direxit in aliam partem et ita castanea cum impetu frangitur.

Quaedam tamen esculenta sunt flatulenta quod cum facile a calore naturali solvantur in crassum spiritum, non tamen illis possunt ab eodem calore meatus aperiri tam facile per quos ex intestinis egrediantur.

Brachium alligatur ad venae sectionem, ut copiosior sanguis remaneat in brachio, quod ideo fit quoniam sanguis cum impetu in diastole pellitur ad extremitates corporis, quod quia fit cum impetu, ideo sanguis (non) impeditur quominus ad brachium etiam perveniat, contra in systole refluat ab extremis corporis sine impetu, quo vinculum potest impedire ne refluat.

Si ex morbo cholico fiat paralysis perit tantum motus non sensus, quod scilicet afficiuntur tantum nervorum membranae non medulla.

Laesa ... (nervis) medulla perit interdum femoris motus illaeso motu brachii, nec mirum cum nervus ad femur inde perveniens, sit a nervo brachii distinctus; et praeterea illo in loco tenuior.

4 ita (1) convellant (2) evincant *L* 7 tantum a (1) calore (2) frigore calori *L* 16 aeri (1)
opponitur (2) exponitur *L* 18 obversam (1) egredi (2) expirare, *L*

Mucus defluens per nares et palatum in ipsis generatur, non in cerebro, quippe quamdiu materia ex qua gignitur est in cerebro, nihil aliud est quam spiritus, non mucus ut fuligo caminis adhaerens, non est caligo dum ex igne egreditur, sed fumus.

Alitur foetus in utero sanguine ex omnibus membris matris defluente, potestque sanguis ille imbuī formis vel ideis quae sunt in ejus phantasia unde signa in foetus corpore 5 exprimuntur.

Tempore somni plures egrediuntur spiritus per nares et palatum quam tempore vigiliae, unde sistitur tunc corpus. Fit *p a n d i c u l a t i o* post somnum ad replendos musculos spiritibus, qui tempore somni erant evacuati.

Crocus a s t h m a t i c i s prodest, datur ad scrup. 1^{um} cum $\frac{1}{2}$ musci grano et vino 10 optimo.

Fabae abstergent, earumque esu quidam purgatus et a tussi liberatus.

Phthisicus sanatur utendo duobus vitellis ovorum parum coctis et aspersis pulvere sulphuris et [vino] ad fabae majusculae quantitatem cum haustu vini dulcis optimum hora una ante alios cibos. A n t i d o t u m c o n t r a p e s t e m et venena Regis Mithridatis. 15 Recipe duas nuces siccas, duas ficus, et rutaē folia totidem simul teras addito salis grano, et quolibet mane jejune sumas.

Si adsit compunctio taediosa in plantis pedum et volis manuum dum egrediantur morbilli, contineantur tamdiu in aqua calida. Pulsus increbescunt statim a somno, quod sanguis per quietem torpens in quibusdam venis et in carnibus muscularum statim con- 20 fluit versus cor, propter motum totius corporis et repentinum ingressum spirituum in musculos. Unde tunc oscitatio et pandiculatio simul interdum fiunt.

Sternutatio est expurgatio ventricorum cerebri per nares. Oscitatio est expurgatio [vaporum] inter utrumque menyngem existentium per palatum. Vapores autem ibi colliguntur ex defectu agitationis in substantia cerebri, vel cum spatio illo inter duas menynges 25 pleno existente, ut est semper, repente contrahitur, quoniam inflatur cerebrum ut cum excitamur a somno olfacimus emitendo spiritum ex pectore per nares, si odor in ore clauso contineatur, et etiam si auri imponatur.

Mulier singulis 7 diebus hemicrania laborans. *Hist. mir.* f. 804.

In scorbuto quibusdam 4° aut quinto die, aliis tertio aliis singulis diebus motus 30 aggravativus sine manifesta febri, vel cum levissima observatur noctem. [10 v°]

14 vini *L ändert Hrsg.*

15 et venena *erg. L*

24 vaporem *L ändert Hrsg.*

Febr. 1648 partes. Certum est membra foetus inchoari ex solo semine antequam sanguis fluat per umbilicum alioquin omnes partes solidae fierent intortae cum cor magis vergat in sinistram partem quam in dextram.

Arteriae ubique eo feruntur quo leges motus eas dirigunt non habita venarum ratione
5 venae vero eo feruntur quo ipsis per arterias licet unde fit ut arteriae sint infra venas in
cute quod minus a partibus internis impediabant ab initio quam ab occurso externorum.

Vena adiposa dextra est ab emulgente et sinistra a trunco cavae propter inclinatio-
nem hepatis versus sinistram.

Ad ratiocinationem intelligendam quae exprimit in foetu ea quae a matre attentius
10 cogitantur, supponendus est foetus in utero ita situs, ut caput habeat versus caput dor-
sum versus dorsum et latus dextrum versus dextrum matris et sanguinem a capite matris
versus omnem uteri ambitum aequaliter dispergi ac deinde colligi in umbilico velut in
centro, unde rursus eadem ratione ad omnes foetus partes tendit.

Certum est cavitates oris et narium humoribus impleri initio quibus cutis distendi-
15 tur, donec os et nares perforentur, vidi enim in pullis 5 vel 6 dierum locum rostri esse
valde crassum et tumidum, et deinde in pullis 7 vel 8 dierum esse plene acutum rostri
instar ore scilicet perforato elapsis humoribus quibus cavitates illae implebantur.

In vitulis recens natis clare patet oesophagum adhaerere sinistro lateri asperae ar-
teriae versus spinam, et truncum descendantem aortae ire adhuc magis versus sinistrum
20 et tamen non videri recedere a medio corporis, oesophagus autem juxta cor transit intra
illum truncum aortae descendantem et venam cavam versus sinistrum latus, sicque cava
manet versus pectus et latus dextrum. Hic apparet a dextro cordis ventriculo arteriam
versus inferiora descendisse quae statim in duos ramos divisa est ex eo quod inter utrum-
que aer collectus sit qui asperam arteriam formare coepit inter duas arterias, quarum una
25 versus spinam vergens abiit in pulmones et dicta fuit vena arteriosa alia versus pectus
ascendens occurrit sanguini ex trunco aortae ascendentis versus inferiora [reflexo] atque
ideo versus inferiora reflexa est, et dicta truncus aortae descendantis; quare vero haec
aorta descendens versus sinistram partem asperae arteris potius quam versus dextram et
versus spinam potius quam versus pectus, est quaerendum.

2f. vergat (1) per (2) in L 15 vel 6 (1) diebus (2) dierum L 17 perforato (1) os (2) elapsis
L 26 reflexi L ändert Hrsg.

1-13 Certum [...] tendit: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22f. Siehe DO XI, S. 537.20-538.10.

Cor ascendens directe fuit in medio corporis versus spinam. Truncus cavae ab hepate ad caput ascendens inflexus fuit versus partem dextram et versus pectus, sicque conjunctus truncu aortae ascendentis ejus dextrum latus contingens; auricula dextra fere tota versus pectus, sinistra versus spinam vergebant, erat vero in parte anteriore inter duas auriculas intervallum venae arteriosae ex dextro ventriculo egredientis; in posteriore [nullum] nisi valvulae per quam sanguis ex cava in arteriam venosam fluebat. 5

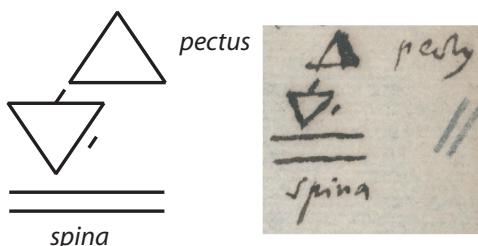
Vitulus in aqua suffocatus habebat utrumque cordis ventriculum concreto sanguine plenissimum, ut et venas non autem arterias; et extrahendo sanguinem ex dextro ventriculo, qui erat in sinistro, per valvulam arteriae venosae, sequebatur et crassities grumi sanguinis per illam venam egredientis, aequabat minimum meum digitum. 10

Dexter ventriculus anteriorem partem omnem occupabat, sed magis in dextram vergebant, sinister vero ita occupabat partem posteriorem, ut plane in medio corporis situs videretur.

Fibrae in superficie corporis recta descendere videbantur a basi ad mucronem venae vero sequi sanguinis descensum in cor; et arteriae ejus e corde egressum, atque ideo se 15 invicem decussabant.

Arteriae venosae duae valvulae erant omnium cordis maxime vicinae spinae, eique parallelae apertaque illa quae erat spinae proxima, vidi alteram solam distinguere meatum aortae ab arteria venosa sanguinemque per hanc in cor labi premendo a dextra parte tum ex pulmonibus tum praecipue ex cava per valvulam, atque inde transversim 20 versus auriculae sinistrale extremitatem, ut postea tam ex dextra quam ex sinistra deorsum reflexus sinistrum hunc ventriculum egrediatur. Sanguis in dextrum latus incidebat a tribus partibus manifeste distinctis, nempe sinistra, media et dextra, sinistra erat truncus cavae inferior, media erat truncus cavae superior; dextra erat extremitas auriculae ex qua reflectebatur: in eodem etiam ordine erat vena coronaria quae videbatur esse 25 quartus meatus ex quo sanguis in dextrum latus fluebat, et omnium maxime a sinistra parte veniebat, sed aliis erat minor. Hicque apparuit sanguinem qui ex cava in sinistrum ventriculum fluit per valvulam non venire, nisi a [cavae] parte inferiori, quae a superiori apparet esse distincta, ut et coronaria videtur ab utroque trunko distincta quanquam earum tria oricia in dextrum ventriculum simul incident. [11 r°] 30

1f. spinam (1) a (a) capite vero ad cor (b) capite vero ad (2) a corde ascend (3). Truncus [...] ascendens L 6 nullam L ändert Hrsg. 19 premendo (1) ex (2) a L 23 partibus (1) maxime (2) manifeste L 28 cava L ändert Hrsg.



[Fig. 14]

Vena arteriosa directe per medium pectoris e corde egrediebatur atque ibi erat interstitium duarum ejus valvularum, cum tertia esset duabus arteriae venosae parallela; haecque est a parte anteriore, velut alia a posteriore. Interjacet autem pars aortae ascendens, et arteria venosa statim versus sinistram, et spinam reflectitur.

5 Sanguis ex sinistro ventriculo ascendiit per unicum orificium [quod] statim in alia duo dividitur, anterius et posterius. Anterius est aorta ascendens, posterius deorsum a sinistris reflexum est descendens; eique jungitur ramus ex vena arteriosa.

10 Orificio venae arteriosae per quod sanguis ex dextro ventriculo egreditur est in ipso corde magis versus sinistrum latus quam orificium aortae. His inspectis recte videoꝝ 15 conjicere solum primum cordis ventriculum formatum fuisse ante umbilicum, ac tunc inchoata omnia solida membra et excrementa in ore, in vesica, et circa totum corpus collecta.

Notavi arterias umbilicales nato foetu sponte contrahi nec manere nisi pelliculam eas integentem, quae in ligamentum abit earumque extremitatem ex contractione claudi. Videtur descendisse oesophagus una cum nervis sexti paris usque ad cordis viciniam priusquam foetus aleretur per umbilicum, ac deinde sanguine adveniente ex umbilico exspumasse unde pulmones, qui postea crescentes nervos recurrentes versus caput reduxerunt; redundasse, unde lien recta versus spinam, et hepar versus pectus; ac viam excremento cerebri abundasse unde ventriculus et ex mora oesophagi in vicinia cordis 20 antequam ventriculus fieret hujus orificium superius. Tunc autem etiam vel formatus vel auctus est dexter cordis ventriculus quod effecit, ut oesophagus inter cavam et truncum aortae descendenter transierit, versus latus sinistrum; et dum inflatus est ventriculus

1 Am oberen Rand von Bl. 11 r^o: Pars V excerptorum anatomicorum ex Mso. Cartesii

5 qui L ändert Hrsg.

protrusit hepar versus latus dextrum; quod demonstratur ex eo quod in gallinis ubi dexter cordis ventriculus tenuissima tantum pelle tegitur et ventriculus et hepar manent in medio corporis: adhaeret autem ventriculus in parte superiore et posteriore, lieni in anteriore hepatis, cui communicando aliquas arterias ejus sanguis vicinus exspumavit in bilem unde vesica biliaria, quae adjuncta illi parti ventriculi, efficit ut ibi perforaretur, et producta sunt intestina innumeris modis inflexa prout bilis exitum quaerens volvebatur.

5

Cordis dexter ventriculus videtur eodem fere tempore factus quo sinister, originem enim habet ex eo quod cum materia subtilior sive mobilior in medium cor laberetur, et inde per liniam rectam versus caput ascenderet spumosior et magis aerea circa illam se vertebat, quare vero verteretur a spina versus dextrum latus (ut appareat ex fluxu venae coronariae) potius quam versus sinistrum, est difficultas quam hactenus enodare non potui. Huic dextri cordis ventriculi productioni non obest quod postea umbilicus factus sit accurate in medio ventris, non in parte dextra; nondum enim formato ventriculo truncus aortae, a quo pendebat locus umbilici nihilominus mansit in medio corporis saltem ad sensum, nam quod paulo magis vergeret in sinistrum latus quam in dextrum, 10 patet ex eo quod venam concendat ex parte sinistra inter emulgentes et ilia hincque etiam fortasse est, quod pars corporis dextra soleat esse robustior quam sinistra quia scilicet est aliquanto carnosior.

Formatur autem necessario secundus ventriculus ex eo quod multae sint aeriae particulae in sanguine quae cum non tam cito possent relabi in cor, quam terreae et [aqueae], 20 facilius autem inflammarentur, ad latus ipsarum, sive in ambitu debuerunt dilatari.

In avibus major est inaequalitas inter dextrum et sinistrum cordis sinum, quam in quadrupedibus quod sero, eorum sanguis minus abundat, adeoque est multo calidior, aereis particulis destitutus, iis vero involutus, minus habet virium.

Coctis 6 ovis quibus gallina per 15 dies et amplius incubuerat inveni cum dura 25 cocta essent in omnibus majorem extremitatem solo aere plenam esse. Ac fracta deinde pellicula per quam totam multae venae spargebantur, aliquid aquae elapsum est sicque inter corticem et superiore ovi partem aliquid spatii intercessit, in omnibus autem foetus erat in superiori parte sinistro lateri incumbens, ita scilicet ut sinistrum latus versus acutiorem ovi partem respiceret, pullusque esset incurvatus, tegebaturque pelle 30 quadam ex albumine facta ex qua etiam plumulae crescere videbantur. Infra pullum erat vitellus, infra vitellum denique erat albumen, quod in quinque ovis corticis exteriori parti firmiter adhaerebat ibique erat durius quam paulo altius, et linea sive cavitate quadam orbiculari a superiori albuminis ovi parte distinguebatur; in sexto tamen ovo nulla talis

3 medio (1) cordis (2) corporis: *L*

20 aquae *L ändert Hrsg.*

32 denique *erg. L*

distinctio erat an forte quia in 5 illis ovis duae chalazae fuerunt, in illo una tantum. Supra albumen erat vitellus, ab eo etiam linea quadam inter utrumque excavata distinctus, sed in ea ovi parte in qua erat dorsum pulli albumen supra vitellum ascendebat, quod videbatur esse ad alendum ejus integumentum in parte autem pulli anteriore inter ejus caput et podicem pars vitelli satis crassa sursum ascendebat, ex qua pendebat umbilicus, et extra corpus pulli, loco umbilici videbantur esse intestina, intus autem non apparuerunt intestina, sed tantum cor valde album, cuius dextra cavitas major quam sinistra et non ita in orbem curvata, ut in adultis videbatur et hepar valde magnum et forsan pulmo, et corpus quoddam valde album, quod pro ventriculo accepi, denique rostri pars superior albidior erat, et incipiebat durescere. [11 v°]

In pullo ex ovo sponte egresso, sed qui nondum comedera, notavi pulmones [costis] utrinque firmiter adhaerere et infra diaφrama etiam aliquid utrinque costis firmiter adhaerere quod putavi pro liene esse sumendum; hujusque sinistra pars paulo magis ex rubro nigrescens videbatur; quam dextra pulmones adhuc magis rubebant et nigrescebant itemque cordis auriculae ambae. Paulo minus rubebat hepar aequaliter in utrumque latus positum, hujusque pars dextra, cui vesicula felis innascebatur, aliquo modo flavescebat. Cor erat multo magis album, hujus dextra cavitas multo magis curvata, quam in pullo, sed cuius paries exterior vix tenuior videbatur quam parietes sinistri cavitatis, qui tamen in adultis sunt decuplo crassiores. Infra hepar apparebat ventriculus plane albus, in quo aliiquid materiae ex flavo virescens, conspiciebatur postquam erat apertus ei appendebant intestina umbilicus, et a podice erat satis remotus et juxta illum in ventris capacitatem continebatur ovi vitellus vix tertia parte imminutus, eoque cocto inveni esse ejusdem saporis, sed multo durioris substantiae quam ovorum recentium. Pendebat autem ille vitellus ex vase quodam inter intestina misto, et nondum notare potui an in hepate vel alibi terminaretur. Albumen etiam nullum vidi sed totum erat consumptum.

Ita judico per albumen spiritus animales spargi atque in eo tanquam in semine quadrupedum membra prius formari saltem in ejus chalaza initio ac deinde paulatim in reliquo, adeo ut ejus ultimis partibus omnium ultima cutis circa umbilicum formetur.

Venae et arteriae non fiunt nisi juxta tunicas vitelli et albuminis quae videntur esse instar duarum tunicarum foetum quadrupedum involventium.

28 *Zwischen partibus omnium: §*

11 egresso, (1) et (2) sed *L*
21 remotus (1) ex (2) et *L*

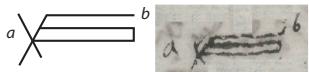
11 rostris *L ändert Hrsg.*

20 postquam (1) esset (2) erat *L*

Cor non formatur in medio seminis, sed potius in aliqua extremitate ut videmus in plantarum seminibus partem quae germinat semper esse in extremitate aliqua.

Cursus sanguinis in vena coronaria et dextro ventriculo volvit in orbem ut cochleae omnes, itemque ut gerania et fæseoli, sed contrario modo quam convolvulus.

In pisce cabelaui fauces erant multo ampliores quam gula, gula quam ventriculus; 5



intestina etiam  erant satis angusta, et in tres tantum plicas intorta; ut in hac figura, *a* ventriculus; *b* podex. Constabat autem ventriculus fibris permultis, tanquam in palato bovis extantibus et multo longioribus. Fel adhaerebat partim istis fibris partim intestino, lien erat infra fel et intestino etiam adhaerebat; hepar erat valde album, et non notavi an alibi quam cordi adhaeret; haerebat autem cordi ope 10 venae cavae valde brevis quae versus cor admodum protuberabat ita ut iste tumor auriculae vicem subiret, a corde egrediebatur aorta etiam valde protuberans



 non longior neque crassior quam hic pingitur  piscis autem erat circiter trium palmarum longitudinis, et affixa erat anteriori et infimae oris parti, ubi in carnes dispergebatur, adeo ut facile crediderim sanguinem in istis animalibus non circulari; fel 15 erat caeruleum, lien valde rubens et vividum, hepar vero album, quo confirmor in ea opinione, quod ex liene sanguis veniens ad hepar chylo misceatur, qui chylus non fit ruber nisi in corde. Nec multo hepate isti pisces opus habent.

In pisce Schelfisch ex maximis suaee speciei notavi manifeste cor in parte anteriore accurate in medio haerere branchiarum conjunctioni, adeo ut ab ea tantum distaret 20 spatio vesiculae albae pisi magnitudinem aequantis, quae erat principium sive truncus aortae. Ex quo trunci videbantur 8 rami, ex unaquaque parte quatuor, in branchias ire; cor tegebatur pericardio pellucido, in quo aqua continebatur; ab inferiore ejus parte versus tergum pendebat auricula satis magna, imo major quam vesicula superior et ex ea per septum transversum cava descendebat in hepar quod erat valde album, lien et fel 25 adhaerebant intestinis et ventriculo; lien valde rubrum, et rubicans, fel instar aquae pellicidae (hoc erat in mense Martio). Duo habebat foramina loco narium valde manifesta



et aperta rotunda erant aliquantulum oblonga  sed in quaeaciculae caput immittendo non admodum alte penetrabat, vesica intus erat quae oesophagum a spina

1f. videmus in (1) medio (2) plantarum seminibus *L*

dorsi separabat, eratque accurate in medio corporis et anfractuosa ad omnes cavitates replendas; erant et aliae membranae omnes interiores partes involventes et simul jungentes, erat et diaφragma quod nihil supra se continebat, praeter cor, oris cavitatem et caput. Nec dubitavi quin cursus sanguinis in ejusmodi piscibus sit, a corde per branchias 5 ad caput atque inde per anteriorem spinae partem versus caudam itemque ad lienem, atque ex liene ad hepar et intestina ex intestinis etiam succum ciborum ad hepar, et inde simul cum sanguine ad cor. In branchiis vero etiam auditus organum esse potest, sunt enim ex parte osseae; nervi veniunt ex cerebro per posteriorem spinae partem non per ejus medium.

10 Cum vasa urinae vasis spermaticis in omnibus animalibus sint cunjugata non videtur alia esse causa distinctionis inter marem et foeminam, quam quod haec prius urinam emiserit, quam spiritus prolifici rudimentum; hic contra. Nec mirum, quod omnia fere animalia generent, quae enim generare non possunt, non etiam generantur nec proinde reperiuntur in mundo. [12 r°]

15 Bis repetito experimento inveni in ovo, cui tantum per septem integros dies gallina incubuerat, non rostrum pulli esse formatum, sed in partem capitidis posteriorem valde tumidum esse, post octavum autem diem plane rostrum esse formatum et fissum; ita ut immittendo aciculae caput in foramen, sine ulla difficultate usque ad posteriorem capitidis partem, ubi tumor fuerat, perveniret illum autem tumorem esse valde imminutum.

20 Notavi etiam nono die nulla adhuc esse intestina, sed ventriculum occupare infimam ventris capacitatem supra hunc esse hepar et cor, nihilque amplius; caput crassius erat reliquo corpore et collum erat longius reliquo corpore, pterygium sive cauda etiam longa erat imo longior quam pedes, musculi in pectore nulli adhuc apparebant sed spina dorsi omnium prima post caput formatur.

25 Quantum notare potui ex dissectione pullorum plus quam triginta omnis aetatis quos ex ovis eduxi, die 2^{da} incipit aliquid apparere, hoc est cor est formatum et sanguinem versus superficiem tam albuminis quam vitelli mittit. 3^{tia} die caput et spina dorsi ad extremitatem pterygii usque formata sunt. 5^{ta} die cor optime videtur pulsare, et infra ipsum appetet ventriculus albus pedes et alae etiam apparent sed pterygium longius 30 est quam pedes. Cerebellum vero valde tumet, nec non partes cerebri anteriores oculi vero etiam tertia die formati sunt; paulo post septimum diem rostrum formari incipit et cerebellum, itemque et cerebrum et spina dorsi detumescunt. Decimo die appetet etiam hepar, et fel partim hepati adhaerens, partim etiam ventriculo, ex quo illud punctum viride, quod pro felle sumendum puto, videtur esse vehiculum quo intestina ex ventriculo

30f. oculi (1) autem (2) vero L

egrediuntur. Cor est tunc insigne, nondum hepar valde magnum, ventriculus juxta caudam. Die 12 etiam lien a sinistra parte supra fel ventriculo et hepati conjunctum notari potest. Die 15. 16. 17. et 19 notavi eadem omnia nec multo plura imo in pullo 19 dierum, qui biduo post debuisset excludi, nondum ullam partem vitelli notabam, sed ejus intestina magnam partem extra ejus ventrem erant ovi vitello adjuncta, adeo ut existimem duobus ultimis diebus totum vitellum una cum residuis intestinis, ingredi ventrem pulli.

5

In ovis in quibus pulli erant 16 vel 19 dierum apparebat placenta quaedam oblonga quae ex materia putaminibus ovorum simili facta videbatur.

Umbilicos quidem duos sive vasa ad umbilicum duo insignia notavi unum ex albumine aliud ex vitello, sed non vidi vasa ex albumine aliud accedere quam pellem pulli, 10 nec vitelli vasa aliud quam unum ex intestinis extra pullum existentibus adire.

11 Am Rand: \mathfrak{A}

VII. BOTANICA

59. EXTRAITS DE LETTRES DE MONS. BOCCONE

[Februar – September 1676]

L Auszüge mit Bemerkungen aus P. BOCCONE, *Recherches et observations naturelles*, Amsterdam 1674: LH XXXV 14, 2 Bl. 104, 108. 1 Bog. 2°. Etwa 3 1/2 S. Textfolge: Bl. 104 r° (mit Textüberhängen auf Bl. 104 v°), Bl. 108 v° und Bl. 108 r°. Der Bogen umschließt ferner Bl. 105–107, auf denen N. 60 überliefert ist.

Cc 2, Nr. 1366 A

5

Datierungsgründe: Paolo Boccone und seine *Recherches et observations naturelles* werden auch in dem inhaltlich verwandten Stück N. 60 erwähnt (siehe etwa S. 607.1–2). Dies dürfte auf eine gemeinsame Entstehungszeit hinweisen, so dass die Datierung von N. 60 hier übernommen wird.

[104 r°]

Extraits de lettres de Mons. Boccone
imprimées en Hollande. 10

Boccone à Mons. Pierre Guisony Medecin à Avignon. Adressez vos lettres à Mons. Tardy pour m'estre rendues à Lyon. Le vray Corail blanc et rouge de Dioscoride doiuent estre mis sous le genre des pierres: selon la definition que les plantes croissent per intus susceptionem, les autres choses per accretionem. Le Corail n'a 15 point de semence, et quoique veuillent dire les Apothicaires de Marseille de leur fleur de Corail, ce ne sont selon ma pensée et mon observation, que les extremitez de cette pierre qui sont arrondies et percées de plusieurs pores estoilez. Estant present à la peche du Corail je remarquai là dedans, une humeur que je crois estre son levain, je croy qu'il croit par la sublimation et application de ce levain. 20

13 vray erg. L

10f. lettres [...] Hollande: P. BOCCONE, *Recherches et observations naturelles*, Amsterdam 1674.

12f. Adressez [...] Lyon: a.a.O., S. 1. 13–15 Le vray [...] accretionem: a.a.O., S. 1f. Siehe DIOSKURIDES, *De materia medica*. 15–18 Le Corail [...] estoilez: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 3. 18–20 Estant [...] levain: a.a.O., S. 4.

Boccone à Mons. Alexandre Marchetti professeur de Mathematiques à Pise. Estant présent à la peche de corail, dans le phare de Messine j'ay remarqué que le corail sort de la mer dur excepte aux extremitez arrondies parce qu'elles sont gonflées, tendres, et rendent une petite quantité d'humeur lactée. Ces bouts 5 ne se trouuent pas dans les auteurs ny peints, ny décrits, parce qu'ils n'ont pas songé de les tirer de l'eau avec diligence; et je trouue que ce corail embarrassé dans les filés perd aisément ses bouts tendres. Mons. Swammerdam pourtant écrit à Mons. Boccone, pag. 161. que Gassendi en parle in vita Peireskii.

Boccone à M. Denis sur le Corail.

10 Petri Guisony responsio ad Bocconum, *de vegetatione apud Gassendum pauca, altum silentium apud Cartesium*. Credo tamen si quis *systema vegetationis secundum genuina physices principia prosequeretur, non minus illud methodo geometrica posset demonstrare, ac corporis animalis oeconomiam*. Assentitur Bocconio Corallum non esse plantam, non magis quam arborem philosophicam Chymicorum ex ♀ et ♂ cupelleti in ∇ dissolutorum et 15 aquae communi deinde innatantium subsidentia et nexus: *idem accipit in cryptis subterraneis, ubi lento stillicidio formantur arbores minerales et variae figurae*. Adde egregium veritatis criterium, *nimirum corallii salem per deliquum in cella vinaria solutum, in experimentum jucundissimum asservo in Musaeo, nam ubi corallio sale praegnans liquor, praे calore tempestatis paulatim evaporat, concrescit illico reliquum et infinitas imitatur perticas; verius sylvam dixissetem*.

20 Mons. Swammerdam à Mons. Boccone, pour separer et pour faire paroistre les Boules angulaires qui composent la croûte du vray corail, il faut mettre des morceaux de corail avec leur crouste, dans la lessive vulgaire, ou dans quelque eau douce, meslée d'un peu de savon ordinaire d'Hollande, et le faire chauffer jusqu'à ce que la crouste se puisse detacher de la surface du corail. Cela fait il faut arracher la crouste avec une petite vergette dans de l'eau de pluye, qui soit chaude, afin d'oster les parties de sel, que la lessive peut avoir laissé. Lors qu'on est asseuré que le Tartre Coralin, ou amas de boules est tendre, ce qu'on peut eprouuer avec le doigt, il le faut mettre dans une goutte d'eau claire, le

2 de (1) Cristal (2) corail, L 18 Musaeo, (1) is enim (2) nam ubi (a) hae in i (b) corallio L

1-7 Boccone [...] tendres: a.a.O., S. 6f. Zitat mit Auslassungen. 7f. Swammerdam [...] Peireskii: a.a.O., S. 161. Dort Hinweis auf P. GASSENDI, *Nicolai Claudii Fabricii de Peiresc vita*, Den Haag 1655 (GOO V, S. 237-362). 9 Boccone [...] Corail: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 13-17. 10-20 Petri [...] dixissetem: a.a.O., S. 18f. Zitat mit Auslassungen. 21-S. 595.7 pour separer [...] d'autres choses.: a.a.O., S. 161f.

frotter, et le divisor avec un petit pinceau, afin d'avoir les petits corps plus divisez. Apres donc avoir bien lavé ces petites boules, prenez les, et les versez sur un morceau de verre clair, mince, et propre en cela, et apres avoir coulé vostre eau là dessus, et l'avoir seché sur le verre, vous pourrez observer avec le microscope, (tenant le verre opposé au jour) les moindres parties de la croûte divisée, qui sont demeurées attachées sur la superficie 5 du verre. Cette methode dont je me suis tousjours servi, sert aussi à examiner beaucoup d'autres choses. Ainsi j'ay trouué que chaque partie de la crouste est composée environ de dix boulles angulaires et cristallines, parfois l'on en trouue moins, et parfois d'avantage. La couleur de ces boules est approchante du rubis blanchastre. Leur figure est tousjours en angle, quoyqu'elle me semble tantost ronde, tantost moins ronde, et même angulaire, 10 selon la reflexion de la lumiere qui passe par ses angles. Neantmoins il me semble que je puis tousjours conter cinq angles. Or dans une petite partie qui estoit la huitieme partie d'un grain de Centaurium minus ou de la plante dite Exacon, sont renfermées comme je viens de dire tantost plus tantost moins de boules, quelques fois en quarré, cylindre, et le plus souuent en croix, quelques fois en croix de Lorraine. Le vray Corail sans crouste 15 estant trempé dans de l'eau forte, se consume peu à peu, car l'eau forte ronge egalement les rides, qui sont dans la surface, sans pourtant que les boules angulaires se perdent totalement, ny qu'elles changent aucunement de couleur. Le même corail bouilli dans de la lessive ne souffre aucune alteration remarquable. Mais si vous le portez sur un charbon ardent, vous le rendrez incontinent blanc. Et s'il n'a point touché l'eau forte, ny de la 20 lessive, il deviendra jaunastre sur un charbon ardent. Le corail rouge et haut en couleur, mis en poudre fort grossiere, et meslé avec de la cire vierge fondue jusqu'à la hauteur d'un pouce, devient dans deux heures, si on continue la digestion premierement jaunastre, et apres tout blanc, la cire demeurant quelque peu teinte d'une couleur rougeastre, ce qui arrive aussi quand on fond la cire toute seule, car cela ne vient 25 seulement que de la digestion. C'est pourquoy si on observe à ce temps le corail avec un microscope, on ne [voit] aucune alteration, que le simple changement de couleur, ce qui fait qu'il est impossible d'en tirer ainsi aucune teneur. La crouste de Corail ne se

23 Am Rand: NB

27 vaut L ändert Hrsg.

7-15 Ainsi [...] Lorraine: a.a.O., S. 160. 9-S. 596.26 La couleur [...] exemplaire: Textüberhang auf Bl. 104 v°. 15-S. 590.1 Le vray [...] serrée: a.a.O., S. 162f.

dissout aucunement dans cette digestion, mais au contraire elle devient plus serrée. Pour observer exactement tout, il faut, comme j'ay dit, avoir des morceaux de verre ou de glace, unis, plats, et fort delicats, et sans aucuns grains, et là dessus appliquer seulement avec de l'eau claire les corps ou boules corallines, qu'on souhaite d'examiner. Ayant tout disposé de la sorte, il faut employer le microscope, pour voir clairement à travers de la lumière, la figure et l'arrangement des petits corps cristallins, qu'on a attachez sur le verre. Touchant le lait dont sont remplis les bouts de corail, j'ose presque dire qu'en tombant dans l'eau de la mer il [fait] peut estre precipiter les parties salines, des quelles après se produit la crouste des boules cristallines ou angulaires qui sont la premiere application du corail; ce qui peut estre éclaircy entre autres choses par l'argent de coupelle dissout avec de l'eau forte[,] la quelle estant precipitée par le cuivre, laisse tomber une infinité de petits batons, qui estant rangez ensemble produisent en peu de temps[,] des ramifications admirables, en forme d'un petit arbre d'argent couché sur un morceau de verre où a esté versé l'argent dissout. Je croy que les petites boules cristallines se trouueront aussi dans ce lait, ainsi nous aurions trouué la vraye semence ou le vray commencement du corail. Mons. Swammerdam avoit dit ce que je viens de transcrire dans sa première lettre. Cependant Mons. Oldenbourg ayant renvoyé à Mons. Boccone les trois pointes ou bouts de Corail qu'il y avoit laissez, Mons. Swammerdam les examina avec le Microscope. *Quand on coupe quelques grands morceaux de la crouste on [trouve] tousjours des cellules. Les grandes cellules sont remplies de membranes jaunes ou d'une matière jaunastre fort tendre et qui se divisoit comme un jaune d'oeuf quand il est bouilli. Ces membranes jaunes ne sont autre chose que le lait ou Levain coagulé dans les cellules du bout du corail. J'ay gouté ce lait, il est un peu piquant, et tire sur le vinaigre;* enfin ayant examiné ces membranes avec un bon microscope j'ay remarqué clairement une grande quantité des boulles cristallines susdites. Ce qui me confirme dans la pensée susdite. Le reste de la lettre de Mons. Swammerdam manquoit dans mon exemplaire.

6f. verre. (1) Le (2) Touchant le L 8 font L ändert Hrsg. nach Vorlage 13 où | il gestr.
| a esté L 19 trouve erg. Hrsg. nach Vorlage 19 tousjours (1) les cellules plus grandes que celles qui sont fermées (2) des cellules. Les L 25f. Mons. (1) Schwammerdam (2) Swammerdam L

1-6 Pour observer [...] le verre: a.a.O., S. 169f. 6-15 Touchant [...] du corail: a.a.O., S. 170f.
16 première lettre: a.a.O., S. 154-172 (Swammerdams erster Brief an Boccone über den Ursprung und die Anatomie des Koralles). 16-18 Cependant [...] Microscope: a.a.O., S. 173f. (aus Swammerdams zweitem Brief an Boccone über den Ursprung und die Anatomie des Koralles, a.a.O., S. 173-180.)
18-21 Quand [...] bouilli: a.a.O., S. 175. Zitat mit Auslassungen. 21-25 Ces membranes [...] susdite: a.a.O., S. 176. Zitat mit Auslassungen.

Boccone Epist. pag. 89. ayant laissé sur la table de ma chambre les racines de l'umbilicus Veneris, et celles de Nardus Montana, au bout de deux mois ces racines germerent, comme si elles avoient esté plantées dans la terre, et chez un Apothicaire de mes amis de la ville de Pise appellé Andrea Vestri j'ay observé quelque chose de plus singulier et de plus surprenant, sçavoir que l'oignon de la squille ayant esté coupé en divers morceaux enfilez ensemble et suspendus en l'air dans sa boutique, afin qu'ils se sechassent, et qu'on les put garder pour la composition de l'acetum squilliticum, quelques uns de ces petits morceaux, au lieu de se secher quelques mois apres pousserent et produisirent vers leurs extremitez quelques petits oignons, avec leurs feuilles semblables avec des petites echalotes. La seule feuille d'opuntia estant mise à moitié dans la terre 10 produit des feuilles des fleurs, et du fruit, et elle sert de semence, de racine, et de partie tubereuse. Cette plante abonde aussi en humeur glutineuse. En Italie ce n'est pas une chose extraordinaire de voir l'Aloès Africana, et la même squille, suspendues au plancher durant l'espace de plusieurs années continuellles, sans estre détachées germer et jettter des feuilles, et des fleurs: ainsi sans toucher la terre. Et [en] coupant des oranges nou- 15 uellement [cueillies] par le milieu bien souuent j'y ay rencontré que les grains avoient germés, sans que les oranges eussent esté enterrez, ny ouuertes, ny pourries, au contraire elles estoient bonnes à manger. Pour n'oublier pas une autre experience que j'ay trouuée fort agreeable, laquelle est qu'ayant mis pour secher dans un liure, la tige de la plante, appellée par Clusius [Hemerocallis] Valentina, qui avoit au bout une grosse gousse meure, 20 remplie de grains noirs, la gousse ayant crevé, les grains qui en sont sortis ont germés entre les deux feuilles du liure. Il y avoit entre autres 6 grains. Chacun desquels avoit jetté une racine blanche comme une petite fibre, qui estoit longue d'une demie once, et par le haut avoit produit une feuille verte, semblable au Gramen de la grandeur de deux onces et demie, et la dépouille des grains demeuroit tousjours attachée entre la racine et 25 la feuille.

Remarques de Mons. Boccone touchant les figures des Plantes page 92 de ses *observations*. Apres avoir traité au long de la figure ronde, ou des plantes bulbeuses, il touche

15 en erg. Hrsg. nach Vorlage

16 cuillies L ändert Hrsg. nach Vorlage

20 Hemercallis L

ändert Hrsg. nach Vorlage

1-10 Boccone [...] echalotes: a.a.O., S. 89f.

2 umbilicus Veneris: Blütenpflanze aus der

Familie der Crassulaceae (Dickblattgewächse).

2 Nardus Montana: Bezeichnung für einige

Gewächse aus der Familie der Valerianaceae oder Baldriangewächse.

10-26 La seule [...] feuille: a.a.O., S. 90f. Zitat mit Auslassungen.

15-26 Et [...] feuille: Textüberhang auf Bl. 104 v°.

27-S. 598.4 Remarques [...] spirale: a.a.O., S. 92.

les figures triangulaire et spirale. Nous observons, dit il, au milieu des plantes Bulbeuses le moly Pesariense decrit par Pona qui produit tousjours sa tige de la figure triangulaire et l'orchis spiralis major et minor decrit par Lobelius produit l'extremite de la tige de figure spirale. Il seroit apropos d'examiner les oignons et les petites loges ou cellules par où la tige sort, et à son origine, pour voir quelle impression et quelle figure elles donnent de la tige de l'orchis et du Moly susdits. Entre les plantes non bulbeuses nous voyons quelques especes de Gramen, de juncus et de cyperus qui ont la tige triangulaire, sans sçavoir d'ou procede la maniere de cette figure. Et de plus parmy les plantes maritimes on trouue un Alga ou fucus maritimus atro-purpureo colore donatus, qui produit la tige et toutes ses branches de figure spirale; et parce qu'elle est reguliere dans toutes les branches, on ne peut pas dire, que c'est une monstruosité, ny jeu de la nature, comme il arrive souuent, dans quelques especes, de chicoree, de chardon, de Genest, et de rubea major, et cela vraisemblablement par le transport prompt et violent des sucs aux parties superieures.

Il y a plusieurs figures spirales dans la mechanique, il y en a aussi dans les ventricules du coeur: il y a une figure triangulaire dans un des muscles du bras, appellé trapeze, qui prend pour origine de l'occiput de 5 epines inferieures du col, et des 8 ou 9 superieures du dos à la base de l'omoplate. Et il y en a une infinité d'autres. Si nous pouuions en examinant leur necessite et leur usage trouuer quelque rapport vraysemblable aux plantes, et l'appliquer en suite à leur figure, on trouueroit sans doute quelque chose de fort utile aux philosophes. Dans ce dessein il seroit necessaire d'examiner quelle proportion il y a entre les resistences des cones et des pyramides triangulaires des bases isoperimetres inscrites, pour s'en servir à raisonner, ou demontrer la fermeté et la necessité de la figure reguliere des plantes.

Mons. Fayon à Mons. Boccone pag. 99. La vertu de germer se trouue dans plusieurs endroits de la plante, comme vous avez remarqué dans les tranchées de l'oignon de squille, dont chaque extremité vous fit [éclore] un jet, ce que j'ay pareillement observé dans la racine de la fleur de la passion qui estant coupée par rouelles produit autant de plantes

20 aux (1) gens de lettres (2) philosophes. L 26 éclorre L ändert Hrsg. nach Vorlage

2 Pona: G. PONA, Monte Baldo, Venedig 1617, S. 22-24. 4-13 Il seroit [...] superieures: P. BOCCONE, Recherches, Amsterdam 1674, S. 92f. 7 juncus: Binsengewächse oder Juncaceae. 7 cyperus: Riedgräser oder Cyperaceae. 14-17 Il y a [...] d'autres: a.a.O., S. 93. 15-23 il y a [...] plantes: Textüberhang auf Bl. 104v^o. 17-23 Si nous [...] plantes: a.a.O., S. 93f. 19 trouueroit: In der Vorlage decouvrira. 24-S. 599.5 Fayon [...] graine: a.a.O., S. 99f. Zitat mit Auslassung. 25 squille: Scilla maritima oder Meerzwiebel.

de même espèce que l'on trouve de morceaux, comme fait l'opuntia par chaque feuille replantée, et le sedum arborescens par ses branches ce qui arrive aussi au cresson des prez à simple et double fleur, dont une feuille à moitié enterrée fournit une plante entiere; et à la petite bistorte des Alpes, qui se multiplie aussi aisement par les boutons de ses fleurs que par sa graine.

5

Mons. Fagon à Mons. Boccone pag. 102. *Les vers et autres bestioles rongeans les écorces des plantes et ouurant les conduits par lesquels se porte la nourriture, donnent lieu à la seuve (+ succus plantae credo +) de s'échapper et de former en se coagulant ces sortes de boules se reduisant en rond plus tost qu'en une autre figure, à cause d'une égale compression du corps qui l'environne, et le retient autant d'un costé 10 que de l'autre. Ce qui arrive pareillement aux branches des rouures et du Kermes, sur lesquels certains vermissequaux qui piquent leur écorce, font naistre les noix de galle et les grains d'écarlate, et de semblables animaux effleurant la membrane des feuilles de chesne et du lierre terrestre font paroistre des fausses noix de gall e.*

D'Huisseau à Mons. Boccone pag. 116. *J'ay souuent fait l'experience de prendre une 15 éponge des plus fines, et apres l'avoir fait extraordinairement dessescher je la laisois des jours entiers cachée de dans l'eau sans qu'elle s'en remplit, jusqu'à ce que par divers mouuemens et compressions dedans mes mains je reveillois sa faculté naturelle, et l'humectant peu à peu je faisois rouurir tous ses pores pour donner un libre passage à l'eau.*

20

Boccone dans la 13^{me} lettre, qui est à Mons. Stenone, entreprend d'expliquer mecha-niquement les pierres étoilées, et *les productions marines qu'Aldrovandus appelle ψeudo-Corallium album fungosum*, avec celles que Ferrante Imperatus nomme *millepora et Madrepora*; où il explique la raison de ces étoiles; ce ne sont que des tuyaux ou cellules disposez en rond. *La Tubularia, ou Alcyonium Milesium d'Imperatus n'est autre chose 25 que des tuyaux délicats rouges, affermis par quelque matiere homogene. J'ay remarqué à l'entrée de quelques degrez des maisons d'Amsterdam qu'il y a beaucoup de tuyaux coral-loides renfermez dans des pierres bleues dont ils sont bastis et des marques étoiles: on dit qu'elles sont portées de Bruxelles, du costé de Nivel etc. en Flamand Blaeuwesteren.*

8 à la (1) plante de s'échapper (2) seuve [...] s'échapper L 10 autant (1) de (2) d'un L
15 pag. 116. erg. L 21 dans (1) une (2) la L

6–14 Fagon [...] gall e: a.a.O., S. 102. 13 grains d'écarlate: Pflanzen, auf denen Kermes-Schildläuse leben. 15–20 D'Huisseau [...] l'eau.: a.a.O., S. 110f. 21 13^{me} lettre: a.a.O., S. 118–124. 22–25 les productions [...] en rond: a.a.O., S. 119f. 25f. *La Tubularia [...] homogene:* a.a.O., S. 122. 26–29 *J'ay remarqué [...] Blaeuwesteren:* a.a.O., S. 124.

Le Fusin (pag. 129 Lettre de Mons. Moran à M. Boccone) *a seul le privilege entre les arbres et arbrisseaux d'avoir ses rameaux quarrez. Un certain moly, et le souchet ont [leurs] tiges triangulaires. L'ortie, la menthe, le marrube et plusieurs autres l'ont quarrée. Les angles à la graine de l'herbe de Staphisagria; la graine du Myrrhis canelée. Dans le germe on remarque par le secours du microscope comme un raccourcy de la plante et on y voit son ébauche et les premiers linéamens comme vous* (écrit Moran à M. Boccone), *avez observé dans la semence de convolvulus, Highmorus a remarqué la même chose dans beaucoup de grains comme dans celle du chou, de la moutarde, des febues et surtout dans les semences des deux Erables grand et petit; et du fresne où il dit que l'on appercoit deux feuilles fort minces pliées au tour d'une tige tres deliée, comme dans les avellaines et les noix, on en decouvre 4 petites entortillées, qui enveloppent une tige, ce qui prouve ce que Joseph Scaliger a autres fois avancé que les plantes engendroient, lorsqu'elles produisoient [leurs] semences. Les estranges figures des Mandragores et des Brionies qui representent des hommes et de cette racce, qu'on a veu depuis peu en Allemagne, donc la racine ressemble à une femme* (Moran à Boccone 1672 pag. 133).

Mons. Steno à M. Boccone *passant par Inspruck l'année 1669, je vis chez Mons. Pandolfini des coquilles meslées avec l'Astroites, qui avoient esté trouuées aupres de Salzbourg, d'où j'ay conjecturé qu'elles sont des restes et des effects du grand deluge. Mons. Boccone répond à Mons. Steno, qu'il a veu entre les mains d'un apoticaire religieux de la chartreuse de Pise un sel avec des marques disposez en rayons, qui formoient en chaque morceau une étoile, et il me dit que c'estoit le sel d'étain.*

La seche. Sepia. [108 v°]

Mons. Boccone à Mons. Swammerdam: *j'ay rencontré fungus undulatus, ou fungus maritimus Coralloeides renfermé entre les racines de la plante maritime appellée par Clusius: retiformis, ou palma marina, et il y a apparence, que cette plante estant née sur ce fungus, il y soit demeuré attrapé dans le milieu des membranes de la dite plante; comme on voit une pierre enchassée dans une bague. Ceux qui voudront observer cette*

3 leur L ändert Hrsg. 4f. Dans (1) la ge (2) le germe L 13 leur L ändert Hrsg. 17 avec
(1) des Astroites (2) l'Astroites, L 25 que (1) l'estant (2) cette plante estant L

1 Lettre [...] Moran: a.a.O., S. 125-134. 1-3 *a seul [...] quarrée:* a.a.O., S. 129f. 3 *ortie:*
Brennnessel. 4 *Les angles [...] canelée:* a.a.O., S. 130. 4-13 *Dans [...] semences:* a.a.O.,
S. 131f. 13-15 *Les estranges [...] femme:* a.a.O., S. 133. 16-18 *Steno [...] deluge:* a.a.O.,
S. 136f. 19-21 *Boccone [...] d'étain:* a.a.O., S. 139. 22 *Sepia:* a.a.O., S. 145.
23-S. 601.7 *Boccone [...] Batavia:* a.a.O., S. 145f. Zitat mit Auslassungen.

rareté, pourront aller dans la boutique d'un jardinier, qui vend des grains et des oignons, demeurant à Londres, dans une grande rue, appellée Hyde-Street où l'on trouuera une plante entiere de palma marina retiformis, tres grande et belle et une autre sans branches; et c'est cette derniere, qui renferme dans les membranes de sa racine ce fungus undulatus. J'ay veu ici à Amsterdam, chez Mons. Isaac Jean Nys cette production maritime ou Fungus undulatus, produite par hazard sur une petite branche d'Antipates qui luy a esté envoyée de Batavia. Petrifications qu'on voit des dens de poissons Carcharias, Lamies, chiens de Mer et semblables; des Herissons Spatagi, ovarius, Histrix marinus d'Imperatus, Millepora, d'Imperatus Echinus Brissus compressus placentae similis, et vertebres petrifiées; et je croy que fungus maritimus coralloides undulatus n'est autre chose que pierre: Astroites undulatus, major, à cause de l'arrangement. Un marchand de Calais m'a assuré que dans le nort on trouue des os de poisson de l'épaisseur de la cuisse d'un homme, qui ont le milieu ondoyans pareil aux plis, et aux marques que je luy fis voir dans un morceau de pierre d'Astroites undulatus.

Mons. Boccone ecrit une lettre à Messieurs Tulpus, François de Vicq, et Piso, Medecins d'Amsterdam touchant le Bezoar Mineral et fossile de la Sicile. C'est une pierre qui au goust et à la consistence est approchante au bole blanc d'Armenie, dans la Sicile on l'appelle communement pierre Bezoar Mineral. Touchant la pierre Bezoar Mineral des anciens, Serapion de simplicibus mineralibus cap. 196 dit qu'elle est citrini coloris et pulverulenta, Rasis, dit qu'elle est citrina friabilis, nullius saporis, qu'on trouue dans la Syrie dans les Indes, et dans l'Arabie, de sorte que la pierre Bezoar des Arabes est une pierre fossile. J'ay veu certains gobelets ou tasses de pierre tendre, d'une couleur citrine, qui sont appellées gobelets de pierre Bezoar mineral et viennent des Indes ou de la Perse, à ce qu'on dit on en trouue à Paris et ailleurs chez les curieux, d'une couleur plus ou moins chargée, sçavoir d'une couleur de saffran et de noix. Ils sont tous tendres, de la nature d'Alabastre, et je les rangerois plus tost du costé de l'Alabastre, que des pierres par ce que la dureté leur manque. Si l'on pouuoit trouuer dans ces gobelets ce que les anciens ont attribué à leur Bezoar mineral, les Medecins n'en seroient pas fachez. Benotti Lapidaire m'a monstré petits morceaux d'une telle pierre. J'ay veu de ces gobelets à Paris

1f. jardinier, (1) demeurant (2) qui [...] demeurant L 19 cap. (1) 166 (2) 169 (3) 196 L

7–10 des dens [...] petrifiées: a.a.O., S. 150f. 15–18 lettre [...] Mineral: a.a.O., S. 225f.

18–20 Touchant [...] pulverulenta: a.a.O., S. 226. Siehe SERAPION D.J., *Liber de simplici medicina*, Leiden 1525, cap. 196.

20–25 Rasis [...] noix: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 226f.

25f. tendres [...] d'Alabastre: a.a.O., S. 227. 26–S. 602.2 et je les rangerois [...] manières: a.a.O., S. 227f.

chez Mons. l'Abbé Charles, et chez Mons. Savary d'Arbagnon. On en trouuera chez Mr Jean Jacques Swammerdam jusqu'à 15 pièces de diverses manières. *L'an 1626 chez Jacobi Pignoni a esté imprimé à Florence par Pietro Francesco Giraldini un petit ouvrage in 4° nommé Discorsi sopra la Pietra Belzuar Minerale*, elle est transparente blanche, se trouve en Toscane, il y a beaucoup de certificats ou témoignages des effects merveilleux. Elle est produite aux endroits favorisez du soleil. Il dit que c'est un medicament universel, mais sur tout propre à guerir la pierre, pleuresie; obstruction, fieures malignes. *Mais il en cache la description entiere, et l'endroit de la naissance de cette pierre. Il ordonnaoit ce Bezoar mineral en poudre la pesanteur de deux dragmes, dans du vin, du bouillon, ou dans des eaux cordiales, le matin et le soir avant le repas, il la faisoit continuer par plusieurs jours et souuentes fois il la donnoit de 6 en 6 heures aux malades pour les faire suer.* Je m'en informay (dit Boccone) chez Messieurs Redi, et Charles Dati, et j'appris d'eux que Giraldini avoit declaré son secret à S.A.S. Ferdinand II que cette pierre se trouwoit à 2 milles de Florence dans un lieu appellé Mugnone, ils m'en donnerent une grosse de la pesanteur de 8 liures ou environ. La superficie de cette pierre estoit blanchastre ou bien de la couleur d'un marbre qui est sale, et ressemblloit à un vilain cailloux, qu'on trouue souuent par les rues, elle est dure, unie, et extremement pesante, en la cassant elle se divise aisement, et chaque partie est luisante presque comme du Talc, et par cette marque elle a esté bien décrite par Giraldini. Outre cela j'ay observé que les petits morceaux brisez le plus souuent prennent la figure romboeidale, à cause d'un particulier arrangement des parties qui composent la dite pierre. Outre cette espece de caillou de Toscane, on trouuera dans plusieurs endroits du Royaume de Sicile une poudre en Mine appellée *terre de Baïra*, à cause que l'on tire d'un endroit de ce nom, qui est proche de la ville de Palerme, quoynque l'on en trouue aussi aux lieux circumvoisins comme proche le grand monastere des peres de S. Benoist, proche la ville de Montreale, et à l'entour de son ancien chasteau appellé Mont-Real. Cette Terre est aussi appellée par Hyperbole Elixir vitae, et par d'autres Bezoar mineral, pour la rendre plus renommée. Elle fossilis, friabilis, sablonneuse, blanche, et pesante pareille à une espece de tophus. Les peres cordeliers [nommés] à Palerme Zuccolanti donnent à tout le monde de cette terre gratis et par charité. Ils adjoutent de l'avoir experimenté pour tenir le ventre lache,

9 pesanteur (1) des (2) de L 14 à erg. L 22 Toscane, (1) vous trouuerez (2) on trouuera
L 29 nommé L ändert Hrsg.

2-8 *L'an [...] pierre:* a.a.O., S. 228f. 8-12 *Il ordonnaoit [...] Dati:* a.a.O., S. 229. Zitat mit Auslassung. 13-21 *j'appris [...] pierre:* a.a.O., S. 229f. 21-S. 603.4 *Outre cette [...] purifiée:* a.a.O., S. 230f.

pour arrêter les fluxions de la teste, pour la gravelle, pour la viscosité des reins, et pour beaucoup de maux. Et particulierement pour purifier la masse du sang. On a coutume de la tirer de sa mine dans le mois d'Aoust lorsque le soleil est dans les jours caniculaires. Car on tient qu'en ce temps la dite terre est plus purifiée. Dose: tantost plus tantost moins 4 drachmes, mais l'ordinaire est la quantité que peut receuoir une petite cuillière 5 d'argent dont on se sert à table. On la fait prendre à jeun, le matin meslé dans de la conserve de rose, et avaller après un verre d'eau fraiche et aussi apres le souper auparavant que de s'endormir. Quelques fois ils la prennent meslée dans de l'eau simple, quelques fois dans de l'eau et du vin ensemble dans du bouillon et semblables liqueurs; à plaisiret cela durant plusieurs jours il y en a qui s'en servent quoique [estant] en bonne santé, 10 pour tenir la circulation dans une égalité. Une autre terre semblable à cellecy se trouue encor en Sicile dans un endroit dit la montagne di Cana. Elle est plus grossiere plus sablonneuse et moins blanche, mais on dit qu'elle est plus agissante. Toutes deux operent par insensible transpiration et quelques fois par urine. Terre de Baira mise en poudre et jettée sur des charbons ardens qui doiuent estre placés dans un lieu obscur 15 fait voir des étincelles pareilles à celles que produit le salpêtre ou le souffre dans le feu. Quoyqu'en petite quantité, et par là je croy que cette pierre peut estre aperitive, deobstruente. D'autres personnes de probité m'ont avoué que proche de la Terre de Misilmeri l'on trouue la même en tout semblable à celle de Baira. Il y a quelques années qu'un homme Chiaramonte, publia aussi un traité de la grandeur de celuy de Giraldini intitulé Bezoar 20 mineral et Elixir vitae, disant de l'avoir eue de la Sicile qu'il la falloit prendre deux fois par jour, je croy que c'est celle de Baira. Les peres jesuites de Rome distribuent avec billets imprimez une certaine poudre blanche innocente pour guerir beaucoup de maux, ils en font prendre deux dragmes et quelques grains d'avantage deux fois par jour dans le vin ou dans le bouillon [108 r°] et la font continuer ensuite beaucoup de semaines, et estant un 25 medicament innocent, il ne peut servir qu'à des melancoliques et à des hypocondriaques qui ayment d'estre amusé tous les jours par des breuuages. La Methode est si approchante de celle de Chiaramonte, que je croy que cette poudre est aussi la même avec la terre de Bayra. Il y a encor en Sicile la p o u d r e d e l F o n d a c a r o qui est estimée un

10 durant (1) beau (2) plusieurs L 10 estans L ändert Hrsg.
et L 28 cette (1) terre de sc (2) poudre L 13 sablonneuse (1) est (2)

4–19 Dose [...] Baira: a.a.O., S. 231f. Zitat mit Auslassungen. 19–27 Il y a [...] breuuages: a.a.O.,
S. 232f. Zitat mit Auslassungen. 27–29 La methode [...] Bayra: a.a.O., S. 233.
29–S. 604.9 Il y a [...] Fondacaro: a.a.O., S. 233f. Zitate mit Auslassungen.

medicament prodigieux pour les maladies engrainées, elle est [distribuée] par les Jesuites de Sicile comme un secret particulier, à la pesanteur d'une ou deux dragmes, elle purge par en bas et par en haut avec irregularité et quelques fois avec violence. Donnée à propos elle pourroit estre utile, mais quelques fois elle est pernicieuse. On peut juger que c'est 5 *un melange de matieres arsenicales de la matiere de l'antimoine quelques Empyriques de Sicile l'appellent aussi pierre Bezoar mineral.* Je croy que cette poudre de fondacaro a esté encor deguisée à Rome par les Jésuites du College Romain distribuent une poudre appellée polvere diabolica et luy donnent des louanges eminentes, elle fait vomir avec violence, et je croy que c'est celle de Fondacaro. *B e z o a r d i c u m M i n e r a l e* tiré de 10 l'antimoine est d'une vertu diaphoretique. La pharmacoepoea de Londre en met 4 ou 5 façons differentes. *Lazarus Riverius met souuent dans ces ordonnances sudorifiques une espece de Bezoarticum mineral, dont je n'ay point de connoissance, si ce n'est une preparation d'Antimoine semblable aux precedantes.* Mons. *Rasiçan Apotiquaire et Spagyrique fort estimé à Paris soutenoit que l'Ebur fossile, décrit par Carolus Clusius, qui est appellé 15 Lapis Arabicus par Caesalpinus, estoit la pierre Bezoar Minerale sive Bezoar fossile.* Les Galenistes d'Italie au lieu du Bezoar Oriental de l'animal substituent franchement les dents de poissons de mer alterez et petrifiez, appellés vulgairement langues de serpent. Quelques vieux Apotiquaires et Medecins de Sicile m'ont rapporté qu'un vieillard nommé André Figluzzo de la ville de Monte Leone située dans Calabre interieure fut le premier 20 qui monstra aux habitans de la ville de Catana la pierre Bezoard Mineral de Sicile. Il estoit apotiquaire, et avoit perdu son bien et boutique à l'embrasement du Vesuve 1630. Il se retira en Sicile, et demeura 3 ans proche de Catane dans une contrée appellée Cortiglio del Porto. J'ay appris de ses nouuelles et parlé à des gens qui l'avoient connu. Il sortoit de Catagneet alloit dans la Comté de Modica où il y avoit un ruisseau où ordinairement les femmes alloient laver [leurs] linges, le dit André deguisé en genre 25 faisait feinte d'y aller laver et emplissoit un sac de pierres, et s'en retournoit. Ce qui dura assez long temps. Il parut enfin à Catane, fit rapport de la chose au Sr. Andr. Lucca, docteur en Medecine et protomedico, car dans ces lieux personne peut vendre ny distribuer aucune drogue sans permission du premier Medecin; et luy donna de la

1 *distribué* *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 4 *est (1) exitive (2) pernicieuse.* *L* 11 *met (1)*
une (2) souuent (a) une e (b) dans L 19 *située (1) de la (2) dans L* 25 *leur L ändert*
Hrsg. 27 *chose (1) à (2) au L* 28f. *peut (1) distribuer ny (2) vendre ny distribuer L*

9–13 *B e z o a r d i c u m [...] precedantes:* a.a.O., S. 235. 13–15 *Mons. [...] fossile:* a.a.O., S. 236.
 15–17 *Les Galenistes [...] de serpent:* a.a.O., S. 236. 18–S. 605.24 *Quelques [...] trouue:* a.a.O.,
 S. 237–240. Zitat mit Auslassungen.

pierre. Ce medecin ne le meprisa pas, fit des experiences dans l'Hospital de Catane, la trouua douée de vertus, et en permit la distribution ronde et quelques fois ovale, de la grosseur d'un oeuf de pigeon, la couleur le plus souuent blanche, quelques fois un peu cendrée. *La surface tantost polie tantost rude, avec des petits boutons comme on voit au fruit appellé par les italiens Azzarolo et par les Latins Mespilus Aronia.* Du *goust du bol blanc d'Armenie*, et de la terre Lemnie. *La composition semblable au Bezoar Oriental de l'animal ayant les couches de même: et au centre de cette pierre Bezoar Mineral on trouue un petit amas de sable, sur quoy la nature produit jusques à 8 ou 10 couches ainsi que l'on voit au Bezoar de l'animal; et ce que l'on remarque icy, est que lors que l'amas de sable, qui est renfermé comme j'ay rapporté cy dessus dans le centre de cette pierre est 10 en grand volume, alors les couches sont en moindre nombre sçavoir 4.5.6. plus ou moins à mesure qu'il y a du sable: et les couches sont tantost plus épaisses tantost plus minces selon la substance du Tophus, dont elles sont composées: de plus les petites pierres ont autant de couches que les plus grosses.* [Elles] sont souuent fort [differentes] en poids, quoique d'egale grosseur, à cause qu'aucunes sont fort fragiles et d'autres fixes et dures 15 comme marbre dans les couches. J'estime les fragiles les meilleures au lieu de l'amas de sable, on y trouue quelques fois de petits cailloux renfermez dans le Centre, quelques fois une matiere semblable au bitumen Judaicum, ou au charbon de pierre et parfois quelque petite coquille. Proche de la terre de Mililli j'ay trouué dans un lieu appellé S. Mauro une espece de terre Lemnie, semblable à celle de la ville de Nocera, et de l'isle de Malthe: et 20 nostre pierre Bezoar Mineral estant mise en poudre est approchante à ces trois especes de terres alexipharmiques. Cette pierre de Bezoar Mineral de Sicile se trouue dans les trois promontoires de la Sicile. Mons. Rustici Medecin et philosophie et Mons. Caffici apoticaire de Catagne m'ont donné des listes des lieux où on le trouue. Sequentia hujus Epistolae ad Tulpium etc. desunt in meo exemplari. 25

8 Am Rand: NB

14 Il L ändert Hrsg. nach Vorlage 14 differens L ändert Hrsg. nach Vorlage 16 couches.
 (1) Car (2) J'estime L 24 on (1) trouue le Bezoar (2) le trouue. L

60. NOTIZEN ZUR BOTANIK
[Februar – September 1676]

L Aufzeichnung mit Auszügen aus unbekannter Vorlage: LH XXXV 14, 2 Bl. 105-107. 1 Bog. (Bl. 105-106) und 1 Bl. 2° (Bl. 105 weist zwei quere Ausschnitte auf; Bl. 107 ist unregelmäßig beschnitten). Etwa 3 S. auf Bl. 105 r°, 106 v° und 107 r°. Bl. 105 v°, 106 r° und 107 v° sind leer. Auf jedem Blatt je ein Wasserzeichen. Bl. 105-107 sind ferner von dem aus Bl. 104 und 108 bestehenden Bogen eingeschlossen, welcher N. 59 überliefert.
5 Cc 2, Nr. 1366 B

Datierungsgründe: Die Wasserzeichen sind denen gleich, die in den Textträgern der Stücke N. 54 und N. 58 vorkommen. Diese letzteren lassen sich auf die Monate Februar bis September 1676 datieren.

[105 r°] Lettre à Mons. Oldenbourg de Mons. Boccone parle du corail. Chambre d'Anatomie à Delph des chirurgiens de la ville. Il y a un rhinoceros embaumé entier. Mons. Cornelius Gravesande doct. Medec. qui a succédé à la place de Regnero de Graef, à Mons. Sylvestre Buonfioli Anatomiste, Mathematicien medecin et scavant philosophe à Boulogne.

Mons. Jannone, herboriste à Boulogne habile dans ces plantes. J'ay veu il y a quelques mois à Bruxelles chez Mons. Jean Herman, Apothicaire et Herboriste fort habile, le catalogue des plantes nouvelles que Mons. Jannone temoignoit dans ses lettres vouloir faire imprimer en l'an 1673. J'espere qu'il sera publié à présent.

Personne nous a montré encor la methode de rechercher les proprietes des plantes par quelque experiance particuliere. On a dans le nort l'usage de quelques plantes, dont nous ignorons l'utilité en Italie, comme la Sophia, et la jacea nigra. La voye des signatures peu seure. ROLFINCKIUS refert quaedam loca AVICENNAE de modo investigandi haec particularia. Adde PORTA in *Magia* pag. 446 edit. LUGD. BAT. 1650 titulo *quomodo virtutes plantarum vestigandae*. Item Tachen *Hippoc.* WILLIS *Pharmaceutice rationalis* et PECHLIN dans une exercitation.

9 parle du corail erg. L 11 Regnero | de erg. | Graef, L 14 veu (1) derniere m (2) il y a L

20 jacea nigra: Wohl Centaurea jacea nigra oder Schwarze Flockenblume. 21 loca AVICENNAE: W. ROLFINCK, *De vegetabilibus*, Jena 1670, S. 197, verweist auf AVICENNA, *Canon*, lib. II, tract. I, cap. II, § 3. 22 Porta: G. B. DELLA PORTA, *Magia naturalis*, Leiden 1650, S. 446. 23 Tachen: O. TACHENIUS, *Hippocrates chymicus*, Braunschweig 1668. 23 Willis: T. WILLIS, *Pharmaceutice rationalis*, Oxford 1674. 23 Pechlin: J. N. PECHLIN, *De purgantium facultatibus*, Leiden 1672.

Recherches et observations naturelles imprimées à Amsterdam 1674 chez Jean Jansson a Waesbergue.

Mons. Van der Meer Medecin et Apothicaire de la ville de Delph.

Pseudo-corallium album fungosum d'Imperatus est rare, je ne l'ay veu dans le naturel, qu'une fois dans la ville d'Agrigentum 1668 chez Mr Rocco Pinzellone Apothicaire. 5

Jean Brayne droguiste fort curieux à Amsterdam dans la rue de Nest.

Volckert Janse marchant à Amsterdam curieux des choses naturelles Mons. Cognart apothiquaire à Rouen curieux.

Mons. Montalbani professeur de Mathematique (+ J'ose, etc. +) avoit dessein de faire imprimer des restes d'Aldrovandi, il a donné déjà la *dendrologia*. 10

Mr Joach. Jean Nuiz.

Touchant le pumex ou pierre ponce des orfeuures lettre de Mons. Bocccone.

Mons. des Jardins, docteur en Medecine à Bruxelles.

Mons. Lewenhoeck à Delph.

Cornelius Mayer Medecin a un oculus mundi ou opal qui plongé dans l'eau devient transparent. J'ay veu quelques morceaux de cristal de roche de la longueur et de l'épaisseur d'un pouce, les quels avoient des cavitez dans le milieu qui renfermoient quelque portion d'air et d'eau claire c'estoit une piece rare à voir, à cause que toutes les fois qu'on la remuoit et qu'on tournoit entre deux doigts un de ces morceaux de cristal au travers du jour, on y remarquoit dans les cavitez une boule d'eau, la quelle à proportion du mouvement qu'on donnoit à ce corps solide, [changeoit] de place (+ se troubloit, à cause d'un peu de terre, qui y estoit encor +) et par apres s'éclairciscoit. 15

Estant dans l'isle d'Elbe j'ay remarqué dans le bol rouge des petits morceaux de fer, le plus souuent chaque morceau de fer avoit des cavitez de figure angulaire dans la surface qui repondent à celles qu'on voit dans ces corps metalliques, [appelés] par Imperatus 25 Glebe di ferro et [suo] ingemmamenti lib. 16, *Hist. nat.* Et comme cela est fort regulier dans cette espece de bol, nous pouuons dire que cette demonstration confirme l'opinion de Mons. Boyle de gemmis, fuisse olim gemmas ex parte saltem liquidas et pellucidas. Adde effectum boli illius astringentem a ferro.

17 les (1) quelques (2) quels L 21 changeoit L ändert Hrsg. 25 appellées L ändert Hrsg.
26 suo L ändert Hrsg. 29 illius erg. L

1 Recherches: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674. 10 dendrologia: U. ALDROVANDI, *Dendrologia. Ovidius Montalbanus collegit*, Frankfurt 1671. 25 par Imperatus: F. IMPERATO, *Historia naturale*, Venedig 1672, lib. XVI, cap. 13, S. 401f.

Eremitage de S. Cire proche de Lion. Il y a une prodigieuse quantité de Belemnites, et les paysans les appellent des quilles, à cause de leur figure sont bitumineux. Puisqu'on dit qu'ils sont bons pour la gravelle, on les pourroit preparer comme Ludus Paracelsi dont a parlé Helmont. Estant à Haure de grace et me promenant j'ay trouué de petits cailloux, agathes et autres especes, fermé blanche, comme bol, dedans; Mons. Tauron qui s'y trouue, homme d'esprit et curieux me dit qu'une personne fort ingenieuse a composé un cabinet de ces morceaux d'Agathe qu'il avoit triés des cailloux qu'il avoit [cassés]. (J'ay trouué aussi comme des cristaux dans ces pierres). Cette même personne avoit une adresse merveilleuse à casser un bizet à plat d'un coup de [poigne] en suspendant le bizet avec deux doigts sur la surface de la terre. En montant la riviere pour venir à Rouen je trouuay une partie de ces cailloux qui faisoient du bruit en les secouant ce que le vulgaire appelle Corail noir, n'est qu'un vray Antipates.

Mons. Alex. Strayti de Trapani.

Ceux qui ont la peine de comprendre Faba Egyptia des anciens après ce que dit Clusius lib. 2 cap. 13 et Theophrastus cum notis Bodaei a Stapel pag. 448, pourront voir le fruit de la même faba Egyptia dans son entier dans le cabinet de Mons. de S. Victor à Bruxelles, confirmée par le fidel rapport de Justus Heurnius sous le nom de Nymphaea glandifera Batavica Javorum.

Cabinet de M. Justus Roeters Conseiller de la ville d'Amsterdam.

Mons. Porree [marchand] de Rouen de la connaissance de Mons. Boccone. [106 v°]

Je viens d'apprendre par une lettre que Mons. Chatton chirurgien tres habile de Montargis a écrit il y a quelques mois à Mons. Thuillier docteur en Medecine de l'université d'Angers d'un bled que les paisans du Gastinois et de la Sologne appellent bled cornu à cause de sa figure. Estant à Amsterdam Mons. Justus Schrader me dit qu'il vouloit écrire de veneno, et d'enseigner les veritables remedes et antidotes contre chacun en particulier. Il me pria de lui communiquer ce que j'en scavois. Je m'excusa, disant que cela me paroisoit trop dangereux à cause de l'abus. Des forçats ayant mangé dans une salade apparemment des feuilles de mandragore, ayant cueilli cette salade au

5 agathes (1) des (2) et L 7 cassé L ändert Hrsg. 9 bizet à (1) coups de poign (2) plat (3) plat d'un coup de | poign ändert Hrsg. | en L 11 les (1) remuant (2) secouant L 14 des anciens erg. L 17f. Nymphaea (1) Buccifera (2) glandifera Batavica L 20 marchande L ändert Hrsg. 20 de la erg. L 22 écrit | de streicht Hrsg. | il L 26 Je (1) luy repo (2) m'excusa, L

15 Clusius: C. DE L'ECLUSE, *Exoticorum libri*, Leiden 1605, S. 32.

15 Theophrastus: THEOPHRAST,

De historia plantarum, Amsterdam 1644, S. 448.

bord de la mer, l'un en mourut, les autres n'en furent que legerement incommodés ayant mangé peu. Je croy que c'estoit Mandragore, car elle est commune dans les isles de la mediterranée. La cigue a esté mise souuent pour du cerfeuil et persil. Un esclave à Pisa l'ayant fait, on le trouua mort, ayant jetté par le nez et la bouche une matiere blanche en façon d'ecume ou de cervelle liquéfiée. Un enfant de Bruxelles, aagé de 6 ans, en avoit mangé avec son Bu(ter)ramme. Des paysans proche de l'isle l'année que le Roy la prit, mangerent du solanum Lethale furiosum, ou Belladonna Italorum, fruits qui ressemblant assez à des cerises, les uns en moururent, les autres devinrent fols, et furent gueris enfin après 8 jours ou plus. Voyez Tragus des proprietez de cette plante qui s'y rapporte assez. Semence d'Hyoscyamum dans la salade en Italie fit une violente fieuze de 10 heures vin 10 noir, ou rouge antidote de cicuta, sel saturne pris trop souuent fit mourir ayant osté l'appetit.

Semence de Stramonium rend les personnes folles et furieuses. Remede avec vinaigre ou jus de citron. Le même remede [est salutaire] pour la graine de jusquiasme et pour l'opium. On a remarqué en quelques quartiers d'Italie que dans [l'ombelle] de fenouil 15 et dans le coeur de raphanus se trouue des estranges bestes longa radice se trouuent des insectes, qui causent estranges aardens. En Angleterre on fait grand estat de la serpentaria virginiana, je ne scay si cette plante est la radix Snagroel (notae Anglicae). Les curieux de Florence ont fait experiance devant son altesse de Toscane d'une huyle qu'ils sçavent preparer dans la quelle si l'on trempe un fil et que l'on le passe 20 dans la cuisse de quelques poules ou chapons, les animaux meurent incontinent. Ceux qui ont quelque connoissance des plantes n'auront point de peine à decourir qu'elle est l'herbe de Balestrero dont on se sert en Espagne pour empoisonner les fleches au rapport de Schenckius en ces observations. J'ay quelque part dans mes memoires le nom d'une plante de laquelle si l'on fait du charbon, pour en composer de la poudre à canon on aura 25 une poudre qui fera mourir sur [les] champs, les animaux qui en auront esté blessez.

A Peruse on me fit voir un traité des venins, Ms. avec 40 figures deja gravées en taillédouce. Ce discours en Latin, L'auteur Annibal Camilli deja mort. Son ms. possedé par Charles Camilli notaire de la dite ville. Ces figures de Camilli et de Mons. Grevin me parurent si semblables, comme si les unes estoient copiées des autres mais cela ne peut 30 pas estre.

8 cerises, (1) les un (2) les uns L 11 souuent (1) fait pe (2) fit L 14 sont salutaires L
 ändert Hrsg. 15 l'umbelle L ändert Hrsg. 25 charbon, (1) et si (2) pour L 26 le L
 ändert Hrsg. 27 avec (1) une (2) 40 L 29 notaire | notaire streicht Hrsg. | de L

Le bled cornu vient vers le bas de l'espic du seigle, il est de l'épaisseur d'un grain de froment, il est également gris dans toute sa longueur excepté vers les extremes, où il deminue un peu, et il est composé de 3 morceaux[,] il est de couleur de chataigne mais fort obscure tirant sur le noir. Il a tantost demy pouce de longueur, tantost un pouce, presque 5 figure quarrée, estant divisé par un sulcus qui va d'une extremité à l'autre. J'ay dessein de le semer, pour voir s'il degeneret, et quelle plante il pourroit produire. Caspar et Joh. Bauhinus en ont fait mention sous le nom de secale luxurians vid. pag. 23. *pinax*. L'an 1675 aux environs de Bourges capitale du Berry plusieurs paisans en furent estrangement 10 incommodes et que lors la gangrene s'attache elle rongé et fond la chair en pourriture, et sur les os ordinairement, il ne s'engendre point de chair, laissant la peau et les nerfs à sec. Extrait de la lettre même. C'est un des grains de l'epic du seigle qui se convertit ainsi, croissant et s'allongeant de beaucoup hors de l'égalité de l'epy, il est courbé un peu,  noir dessous, blanc dedans. Les auteurs n'en parlent pas, on n'en ressent point incontinent les effects, mais un certain engourdissement quelques fois à une, 15 quelques fois à 2 jambes, après cela un peu de douleur, enflure pas inflammation, on sent de la froideur; ensuite il y paroist une lividité, et après une gangrene, qui est longtemps aux parties internes; avant qu'elle paroisse à la peau, ces jours passés ouurant ce cuir pour sçavoir si le dessous estoit gangrené, introduisant mon doigt dans l'ouuerture, et separant les chairs qui estoient gangrenées, il en sortit des vents avec bruit si grand qu'ils 20 eteignirent la chandelle qui estoit proche et celuy qui la tenoit, fils du chirurgien tomba à la renverse par la puanteur extraordinaire. Si on n'est pas securu par l'amputation, la gangrene monte jusqu' aux epaules, avant qu'ils meurent. C'est un de mes etonnemens, mais il faut croire, que des jambes et cuisses elle monte par derriere le long de l'épine du dos, et non pas par devant. Les jambes cependant deviennent seches, menues et 25 d'une noirceur épouventable, sans tomber en pourriture, comme s'il ne restoit que des os couverts de la peau. J'ay veu il y a 38 ans ce mal regner dans la Sologne dont il mourut beaucoup de paisans qui y sont plus sujets, ne mangeant que du pain de seigle. Le pays n'en produisant point d'autre. Et ce pays cornu ne s'engendre que dans le seigle comme l'yuraye au froment. L'un et l'autre arrive dans les années extraordinaires. Mais le bled cornu est plus rare: je ne le sçay que pour la 3^{me} fois en 38 ans. À la seconde il, n'y en 30 avoit pas beaucoup. [107 r°]

10 et les (1) os (2) nerfs *L* 13 noir (1) dedans (2) dessous, *L* 13 dedans. (1) Un (2) Les
L 17 ouurant (1) de (2) ce *L*

7 *pinax*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 23.

Il y a en Dauphiné un arc haut d'une montagne où il se trouue point de fonds et qui est couvert, d'une herbe particuliere entrelassée si serrée qu'elle porte les hommes et le bestial.

Lettre de fucis maritimis. Lettre à Messieurs Mousson et I. Rayus touchant toutes sortes de plantes observées en Angleterre de variis fucis et muscis maritimis. 5 Muscum in terram missum propagare sui simile nemo observavit. Professeur en Hollande qui croit que les couleurs dans les feuilles des plantes precipitations du sel de vitriol dans l'air, que les fleurs ne prennent leur couleur que quand elles sont dans l'air. Car pour rendre blanches les feuilles et les tiges de fenouil, asperges, artichauts, chicorées cardons, scellery on les enterre et on les empaille pour les rendre blanches, en empêchant 10 cette precipitation. J'ay remarqué à ce sujet que la racine de *plantago latifolia incana* (Bauhin. *pinax*), estant moitié plantée en terre moitié hors de terre, a la partie exposée à l'air rouge, l'autre plante [*Satz bricht ab.*].

D'où vient que les sucs des plantes sont colorés sans avoir besoin de cette precipitation de l'air, ut *Chelidonium majus* Matthioli, testes coupées de *Cnicus sylvestris* 15 *spinosior Bauhini pinax*, car ces couleurs sont renfermées dans les tiges des plantes. D'où vient qu'il n'y a point de fleur entierement noire.

Le Cinabre artificiel est rangé par fibres, par le melange du mercure et par son arrangement en se sublimant.

Observations touchant Stenomarga à Mons. Matthaeus Sladus Medec. d'Amsterdam 20 à Rouan cassé des cailloux appellés Birets en Normandie. Tousjours $\frac{1}{2}$ lieue au plus de la ville. J'ay remarqué quelques fois de la boue dedans semblable à celle de la terre où ils estoient. L'opinion de M. des Cartes sur les boules vraysemblables en la composition de plusieurs corps solides: on en trouue dans la corne d'ammon de Bauhin et Wormius, dans l'eau où a esté dissout la stenomarga, dans le sang, dans le jaune d'oeuf, dans le 25 lait. Et selon les remarques de Swammerdam et de M. Lewenhoeck dans le Corail.

Terre de M. Mililli dont j'ay donné à Paris à Mons. Emery apothicaire en Angleterre à Mons. Charles Howard frere du Comt. de Norfolk et M. Charles Halton esquire sous le nom de terra samia ou Bol de Siale.

Je juge la terre trouuée dans ces birets medicamenteuse, comme la [samienne], ou 30 Agaricum minerale. Voyez sa Medulla ou Stenomarga Agricolae. Trouuée un morceau de

13f. plante (1) D'où vient (2) Il y (3) D'où vient *L* 26 Swammerdam (1) dans le Corail (2) et de [...] Corail. *L* 30 samie *L ändert Hrsg.*

12 (Bauhin. *pinax*): a.a.O., S. 189. 15 Matthioli: P.A. MATTIOLI, *Opera omnia*, Basel 1674, S. 468f. 16 Bauhini *pinax*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 378f.

fer cela grosseur d'une épingle dans le milieu d'un Biret (+ Biret ou Bizet +) laver le plus subtil, et en faire des pastilles ou tablettes avec gomme trayant. Je croy que c'est de même vertu avec les tablettes que fait Camilli medecin à Nocera en Ombrie du clocher de Spoleto.

- 5 Messieurs Syen, Margrave, Maetz, Schrader, Swammerdam, Bellanger, Gravesande, Meyer, Medecins, Jean Commelin, Vandenbrug, Blayne, Drogistes; Servenhuisen Apothicaire Bleau, Frisius Elzevir, et Waesbergue, libraires.

Monsieur Muntinus, professeur de Groningue.

- Il faut que le peuple cultive l'usage des plantes et autres experiences sans cela elles se perdent, comme ils cultivent encor le Cottinus ou coccigrya dans les collines de Rome, le Rhus ou Summac en Crète, le Lentiscus en Scio, le Coton à Malthe et aux environs des villes de Marsala et Mazzara en Sicile, l'Isatis ou Glastum, le Lutum herba, la Rubia Major, Genistella tinctorum, et le Carduus fullonum en plusieurs provinces d'Europe. On a perdu à Naples et Rome faute de cultiver l'usage de plusieurs plantes, comme de la Radicetta ou Struthium, dont Imperatus nous a donné beaucoup de lumiere, et qui se rapporte exactement aux anciens. Bellon rapporte qu'en Grece ils tannent leurs cuirs et épaisissent les peaux des calyces des glandes d'Esculus etc. Je sçay par experience, qu'en Sicile on a coutume de se servir des feuilles de Myrthus communis Italica Bauh. *pin.* abondant dans le Val de Mazzera. Les nouvelles experiences abolissent les vieilles.
- 10 Le savon dur blanc ce savon noir et autres sont en vogue à cause de leur senteur bonne comme ceux de Naples, Bologne, Italie. Les paysans de Lionnois et ceux de Toscane se servent quelques fois de saponaria recentiorum s. major laevis Bauhinus *pin.* lorsquelle est en fleur, pour exciter l'écume comme celle du savon. Adde Piso et autres de la saponaria du Bresil. Les jesuites à Sacca se servent du Kali floridum Neapolitanum columnae pour 15 oster les taches des draps noirs. À Malthe j'ay veu l'experience de les oster avec les feuilles de laegosagamus Alpini albus creticus. On frotte le drap avec un pacquet de fleurs, sur la tache on laisse sescher, et ensuite on lave le drap avec de l'eau chaude. En cas de besoin on le repete cenere di chebba ou scebba des paysans d'Agrigentum pour blanchir
- 20 25

1 d'un (1) Bizet (2) Biret *L* 2 ou tablettes *erg. L* 19 abondant *erg. L* 26 albus creticus
erg. L 28 ou scebba *erg. L*

12 Isatis: I. tinctoria, Quelle für den Farbstoff Indigo. 12 Lutum herba: Herba lutea oder Gelber Enzian, Heilpflanze und Quelle für gelben Farbstoff. 15 Imperatus: F. IMPERATO, *Historia naturale*, Venedig 1672, S. 661. 18f. Bauh. *pin.*: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanici*, Basel 1671, S. 468ff.
 22 Bauhinus *pin.*: a.a.O., S. 206. 23 Piso: G. PISO, *De Indiae utriusque re naturali*, Amsterdam 1658, S. 162.

la toile qui sort du metier preferée à tout autre. Est ex Kali florido lignoso floribus membranaceis semine cochleato on a accoustumé de faire un trou en façon de fourneau dans les champs, on met sur ce fourneau les branches de la plante, qu'ils appellent Liuta, et que j'appelle Kali floridum etc. apres l'avoir laissé secher à l'air 24 heures ou environ en esté. Estant ainsi préparées on les brusle avec de la paille, et à mesure qu'elles se consument on y adjoute des nouuelles branches; dont on tire enfin une cendre spongieuse grisâtre approchante à la cendre gravellée qu'on vend cher les chandeliers et vinaigriers mais elle est plus legere de poids. On souffle pendant l'operation beaucoup de fumée. Les paisans la font aussi avec d'autres plantes, comme malva vulgaris, chrysanthemum creticum et autres. Mais la meilleure est du Kali. Tachen in *Hippoc. chym.* donne une 10 operation approchante afin de garder une grande partie du sel volatil des plantes. 5

1 autre. (1) Tachenius (2) Est ex *L* 6 nouuelles (1) plantes (2) branches; *L*

10 Tachen: O. TACHENIUS, *Hippocrates chymicus*, Braunschweig 1668, S. 113.

V I I I . C H Y M I C A

61. BÜCHERLISTE

[Herbst 1672 – Anfang 1673]

Überlieferung:

- L Notiz: XXXV 12, 1 Bl. 328-329. 1 Bog. 2°. 6 Z. auf Bl. 328 r°. Der Bog. überliefert zudem die erste Hälfte von *LSB* VII, 3 N. 8. Wasserzeichen auf Bl. 328.
Cc 2, Nr. 529

Datierungsgründe: Die Datierung von *LSB* VII, 3 N. 8 wird auch für das vorliegende, auf demselben 5 Bogen überlieferte Stück N. 61 übernommen. Das Wasserzeichen im Texträger ist für die Zeitspanne vom Sommer 1672 bis zum Frühling 1673 belegt.

[328 r°] Libavius *Alchem.* lib. 1. c. 14. p. 27. repraesentat ex And. Fachsio ea quae calorem reddunt irregularem.

Florimond Rapine. 1614. 1651.

10

Vincent Cabot. 26 lib. Pierre du Bosc. 1630.

De inventione Remediorum et methodus etc. Logica Medica.

8 Libavius [...] p. 27: A. LIBAVIUS, *Alchemia*, Frankfurt a.M. 1597, S. 26-28. 8 ex And. Fachsio: M. FACHS, *Probierbüchlein*, Leipzig 1595, S. 6. Die Bezeichnung des Autors als *And. Fachsius* ist erklärbar durch Verwechslung mit Andreas Libavius. 10 Rapine. 1614. 1651: F. RAPINE, *Recueil de tout ce qui s'est fait en l'assemblée générale des estats tenus à Paris en l'an 1614*, Paris 1651. 11 Cabot [...] 1630: V. CABOT, *Les Politiques*, par Pierre Bosc marchand libraire, Toulouse 1630. Der Text ist eigentlich in 28 Bücher unterteilt. 12 *De inventione Remediorum*: S. SANTORIO, *De remediorum inventione*, Genf 1631. 12 *methodus etc.*: S. SANTORIO, *Methodus vitandorum errorum omnium qui in arte medica contingunt*, Venedig 1603. Neuausgabe: Venedig 1630.

62. ATHANOR SEU FORNAX PHILOSOPHORUM
 [Februar – Herbst 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 84-85. 1 Bog. 2°. 3 S. einspaltig. Bl. 85 v° leer. Rand beschädigt mit geringem Textverlust auf Bl. 84 v°. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf jedem Blatt.

5 Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Die Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks sind für den Zeitraum von Frühjahr 1672 (*LSB VI*, 3 N. 2) bis Herbst 1673 (*LSB VIII*, 1 N. 21) belegt. Im Text wird aber ein *Regimen ignis* bzw. ein *Ignis moderator* erwähnt, den Cornelius Drebbel erfunden habe. Diese Erfindung ist nur handschriftlich durch zwei deutsche Berichte aus dem späten 17. Jahrhundert belegt. Von ihr könnte Leibniz während seines Aufenthalts in London womöglich durch Nachfahren Drebels erfahren haben, weshalb das vorliegende Stück nicht vor Februar 1673 entstanden sein dürfte.

[84 r°]

Athanor seu Fornax Philosophorum,
 in praescriptum caloris gradum se sua sponte restituens.

15 Diu multumque Philosophi Chemici fornacis tale genus quaesivere, quod praescriptas semel ab Artifice Leges servaret, jussumque caloris gradum constanter teneret, aut si quo casu metas excessisset, in viam a seipso revocaretur.

20 Hoc inter Philosophorum Veterum arcana fuisse narrant: sed certior fama est Cornelium Drebelium Alcmariensem Batavum inter caetera praeclara inventa hunc quoque Ignis moderatorem assecutum fuisse:

Qui regere et certas sciret dare jussus habenas.

15 multumque | ab omnia memoria gestr. | Philosophi L 18 inter | caetera gestr. | Philosophorum L 21-S. 619.1 habenas. (1) Nullum dubium est (a) maximi usus (b) maximae utilitatis (2) Nec dubium est maximae utilitatis fore, si quando penitus detegeretur, et in usum revocaretur (3) Utilitates hujus Fornacis | insignes erg. | maximas fore constat. L

19f. Drebelium [...] moderatorem: C. DREBBEL, *Beschreibung Seiners Circulir Ofens com[m]unic[ata] a D. Reger.* Ms. hrsg. in V. KELLER, „Re-entangling the Thermometer: Cornelis Drebbel’s Description of his Self-regulating Oven, the Regiment of Fire, and the Early History of Temperature“, *Nuncius* 28 (2013), S. 266-270. 21 Qui [...] habenas: Nach VERGIL, *Aeneis* I, 62f.

Utilitates hujus Fornacis insignes maximas fore constat. Hactenus enim certi caloris gradus nec definiri potuere a Chemicis, nec servari.

Non definiri, etsi enim alii quatuor, alii octo gradus numerent, et intermedios alii rursus accuratius subdistinguant. Nemo tamen Chemicorum unquam dicere potuit: ego tanto caloris gradu, tantum peregri, ex tali tantoque corpore tantum talis spiritus tanto tempore tali modo (ob)tinui. Nam datus semel caloris gradus crescit ob ipsam durationem, non sine acceleratione quadam. Quare etsi eandem Registri aperturam relinquas, etsi tantundem alimenti subministres igni, calor tamen idem non erit, sed major quemadmodum enim in motu gravium impetus prior novo in quolibet momento accedente continue augetur, ita calor quoque prior cum nondum penitus evaporaverit, cum novo succedente in unam summam conjungendus est. Contra, si nihil addas non idem manebit, sed continue decrescat calor, ob evaporationem. 5

Haec faciunt ut hactenus impossibile fuerit, etiam scientissimo candidissimoque Chemico experimentum aliquod suum ita tradere, ut aliis eum possit imitari, imo ut, semper ipse se. Quia: licet materiam vasaque accuratissime annotet, restabit tamen aliis omnibus efficacius Regimen ignis, quod nec alias docere, nec sibi ipsi satis retinere potest. Unde tot praeclara experimenta intercidere, et veraces etiam scriptores in imposturae suspicionem adducti sunt, aliis eorum formulas sive processus frustra tentantibus, donec nonnumquam aliquis sive felicior sive diligentior aliis repertus est, qui eorum famam vindicavit, quemadmodum Basilius Kerckringius, Helmontii Boyleius. 15

Sed multo minus servari hactenus a quoquam certum quoddam Ignis Regimen potuit, quis enim illa calorum incrementa aut decrementa, illas caloris primi secundi tertiique agglomerationes aut evaporationes ad calculos revocet? Neque enim, ut dixi, sufficit, tantundem materiae aperturaeque igni dare, ita enim infallibiliter non idem calor servabitur, sed continue augebitur. 20

1f. enim (1) definitum ignis gradum nemo Chemicorum aut sibi potuit praestituere (2) certus (3) certi [...] Chemicis, L 4 rursus (1) accurate (2) accuratius L 5f. peregri (1). Nunc enim descrevit, nunc crescit calor. (2), ex (a) tanto (b) tali [...] tempore | tali modo erg. | (ob)tinui. L 7 sine (1) aliquo accelerationis genere (2) acceleratione quadam. L 8 sed major erg. L 11 in (1) unum conjung (2) unam summam L 11f. Contra, [...] evaporationem. erg. L 12f. evaporationem. (1) Hoc facit (2) Haec faciunt L 15 se. (1) Quare (2) Quia: L 17 praeclara | veraque gestr. | experientia L 17 intercidere, (1) tot (2) et (a) viri (b) veraces L 22 enim (1) illos (2) illa L 22 aut decrementa erg. L 23f., ut dixi, erg. L 24f. idem (1) ignis (2) calor L 25-S. 620.1 augebitur. (1) Omnia (2) Maximam L

Maximam autem Artis partem in Regimine Ignis sitam esse, summi artifices ubique ingeminant. Et constat pro diverso ignis gradu ex eodem corpore innumerabilia rerum genera, volatilitate [84 v°] et fixitate, humiditate et siccitate, benignitate et corrosivitate, differentia; oleosa aut incombustibilia; phlegmatica aut efficacia, denique salia, sulphura, spiritus produci posse. Et errant qui tot diversas naturas inesse corporibus putant, quot rerum genera eliciunt. Quaedam enim corpora recte tractata possunt pene tota redigi in sal volatile, quae alia tractandi ratione quiddam partim fixum partim oleosum seu medium dabunt.

Facit haec regendi ignis difficultas, ut Ars Chemica hactenus inter eas artes fuerit, quarum effectus etiam omnibus exploratis non sunt in potestate, quas dicere possis conjecturales ut est Medica, et agricultoria, et nautica; Exempli causa, Opali artificiales saepe casu in officinis vitrarii producti sunt. At regula certa faciendi cum velis, hactenus explorata non est. Etsi ut obiter dicam notus mihi sit amicus, qui in eam post multa tentamenta tandem inciderit, quae calorum rationibus lumen non exiguum effundere potest, cum opalus intra se contineat pene omnes. Similiter Lacrymas vitri producere ex data gutta nemo hactenus artificum promittere potuit: vix enim paucae ex multis salvae evadunt.

Sed cum datus ignis gradus prae(scribi) poterit, Chemia erit in earum artium numero, quae sunt in artificis diligentis potestate, qualis est Architecturaria, et Pictoria et Scrinitria, et Tornatoria.

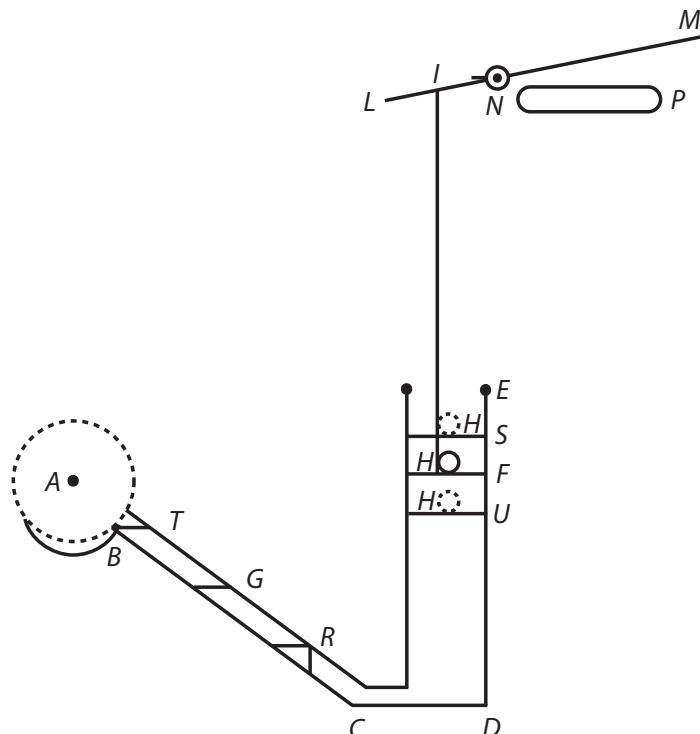
Hoc fiet ergo aliquatenus (donec aliquis felicior rem ad majorem perfectionem deducat) subtili quadam applicatione Th(ermom)etri ad Fornacem: Sed Thermometri a caeteris (diversi), caetera enim designant tantum, hoc non solum (designa)re sed et facere

4 phlegmatica aut (1) virtute praedita (2) efficacia, L 5 diversas (1) partes (2) naturas (a) rebus
(b) inesse corporibus L 6 genera (1) una e (2) eliciunt. L 6 pene erg. L 8f. dabunt.
(1) Sed regimine ignis redacto (2) Facit [...] difficultas, L 9 ut (1) Chymia (2) Ars Chemica L 9f. artes (1) fuerint (2) fuerit, L 10f. quas [...] conjecturales erg. L 11f. nautica; (1) unde Opalum (a) artificiale (b) artificiales (2) Exe (3) Exempli causa, (a) Opalus (b) Opali artificiales L 12f. At (1) qui (2) in (3) regulam certam faciendi invenerit (4) regula [...] est. L 13 qui (1) possit (2) in eam L 18 Sed (1) si (2) cum L 18f. poterit, (1) chymia (2) Chemia in earum artium numero erunt (3) Chemia [...] numero, L 21f. aliquatenus [...] deducat) erg. L 22 quadam (1) Thermo (2) applicatione Th(ermom)etri L 22 Sed (1) Thermometris (2) Thermometri L

15 Lacrymas vitri: Siehe hierzu BH I, S. 17f. R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665, S. 33-44.

debet gradum caloris datum[,] in usum deducendi hanc rationem {comm}odissimam mihi videor reperisse.

{Es}to Ampulla *A* fornaci, eo in {loc}o, ubi materia distillanda, digerendave etc. poni debet, implantata; ex materia igni vel saltem calori resistente, facta. Ex hac Ampulla descendat canna vitrea *BC* longa inclinataque quantum satis est, et intrans in vas *DE* 5



[Fig. 1]

1 datum[,] (1) {in} praestandi (2) in usum deducendi *L* 3f. {Es}to | Vas sive *gestr.* | Ampulla *A*
 (1) ex (2) fornaci, [...] implantata; ex *L* 4 vel saltem calori *erg.* *L* 4 resistente, (1) ut ferro,
 cupro, terra etc. facta (2) facta. *L* 4f. hac (1) descendat (2) Ampulla descendat *L* 5 canna
 (1) tenuis vitrea (2) vitrea *L* 5 inclinataque *erg.* *L* 5 *DE erg.* *L*

[Fig. 1]: Ein erster, gestrichener und hier nicht wiedergegebener Entwurf dieses Diagramms ist tlw. als Blindzeichnung ausgeführt.

liquore quodam (ut aqua, vel argento vivo quod ideo commodius est, quia non aequa evaporat) plenum usque ad *F.* ita ut hujus liquoris pars in cannae partem, quanta satis est, *CG* vi aequilibrii ascendat, quounque aeris jam inclusi raritas permittit.

In superficie liquoris in vase *DE* natet corpus quoddam *H* eo liquore levius ex quo 5 ascendet baculus *HI* annexus laminae ferreae *LM* mobili circa centrum *N* et imminenti Registro seu aperturae sive Respiraculo fornacis *P*.

Hic qui nunc est status ponatur esse debitum, seu desideratus, is ergo semper manebit (quamdiu ignis sufficiens in fornace supererit.) Aer enim in Ampulla *A* ulterius, calore rarefactus, in liquorem (aquam aut mercurium) in canna *BC* deprimet ex altitudine *GC* 10 in *RC*. Ergo residuum liquoris, (differentia inter *GC* et *RC*) deprimetur in vas liquore refertum, ac propterea liquor ascendet in vase ex *F* in *S*. Ergo et corpus *H* natans in

10 *Am Rand:* Nota:^[a] posse abesse^[b] [Ampullam] *A* et totum aerem esse in canna. Potest canna in spiras intorta esse, eaeque spirae possunt esse in vase quodam cupreo grandi aqua pleno. Quo facto poterunt vitreae esse, poterunt a destructione conservari,^[c] habebunt eundem semper caloris gradum ubique. Metuendum ne inter vibrationes in^[d] medio quoddam aequilibrium eligatur. Sed et hae ultro citroque reciprocationes reddent calorem inaequalem, nec nisi dimidium ejus, toto tempore, gradus dati. Ergo efficiendum ut magis semper decrescat quam crescat calor. Si *HI* baculus sit propior centro laminae laminaque longior, ita aequilibrium subdividet incrementa in duas partes inaequales, ex quibus praedominabitur pars renitens mutationi, seu minima erit mutatio. Ita minima

1f. vel (1) argentivo (2) argento vivo | quod [...] evaporat *erg.* |) (a) plenum (b) refertum *DE* (c) plenum usque ad *F.* *L* 3 est, (1) ascendat (2) *CG* [...] ascendat, *L* 3 quounque (1) per aerem jam inclusum potest (2) aeris [...] permittit. *L* 4 In (1) liquore vasis *DE* natet (2) *DF* liquore vasis, (3) superficie [...] natet *L* 4 quoddam (1) eo (2) *H* eo *L* 4 levius | (v.g. (1) lignum (2) suber in aqua, plumbum in Hydrargyro) *gestr.* | ex *L* 4f. quo (1) prodeat (2) ascendat *L* 5 baculus *HI* (1) attingens laminam (2) annexus [...] *LM* *L* 5f. imminenti (1) foramin (2) Registro *L* 6 sive Respiraculo *erg.* *L* 8 enim in (1) fornace (2) Ampulla *A* (a) ultra (b) ulterius, *L* 9 rarefactus, (1) partem mercurii | *GC* *erg.* | (a) ex canna (b) ex canna *BC* deprimet (2) in liquorem (aquam aut mercurium) (a) *GC* (b) in canna *BC* deprimet *L* 9 altitudine *erg.* *L* 10 in *RC*. (1) Is ergo ascendet in (2) Ergo [...] deprimetur in *L*

liquore. Ergo et baculus *HI* elevabit brachium laminae *LN* eodem ergo tempore deprimet brachium laminae oppositum *NM* id est operculum ac proinde magis quam ante occludet Registrum seu foramen *NP*. Quo facto calor minuetur. [85 r^o] Cum ergo possit augeri calor, quin *{tan}*tudem minuatur, manebit in statu priore.

Contra si ponamus calorem diminui, aere condensato, liquor ascendet ultra *G* in *T* in canna, ac proinde descendet in vase ex *F* in *U*. Ergo et corpus innatans *H* ergo et baculus *HI* depresso ergo laminae brachio *LN* elevabitur oppositum seu operculum *NM* ergo plus aeris admittetur; augebitur ergo calor. Ergo quantum diminuetur Calor, tantum eo ispo augebitur (donec scilicet ignis ita debilis devenerit, ut ne maxima quidem apertura data gradum caloris desideratum dare queat.) seu quod eodem reddit, manebit 10 semper idem. Haec summatim Athanoris nostri Ratio est: sed in praxi circa proportiones partium inter se recte contemperandas multiplici consideratione opus est quam alias cum obstaculis remediisque fusius exponam.

Praxis ergo Machinae haec est, ubi primum eum calorem nactus es, quem desideras, quemque conservari cupis, tum alimento igni praebito, tum apertura constituta, baculum 15 *HI* ei aperturae, quam tunc habes, seu laminae ei in statu positae alliga. Quia enim baculus pluribus uncis sibi suppositis constare potest, et laminae brachium operculo *NM* oppositum *LN* annulos habet, potes quem velis uncum baculi in quem vis annulum laminae immittere. Et quanto major apertura est tanto quoque inferior baculi uncus annulo laminae inseretur. 20

mutatio maximam resistentiam experietur. Et tempore reciprocationis calor erit partim magnus partim nullus, aut parvus. Manebit ergo prior, si justa proportio assignetur.

[a] Nota: (1) potest (2) posse *L* [b] abesse (1) vas (2) Ampulla *L* ändert Herausgeber [c] conservari,
(1) retinebunt (2) habebunt *L* [d] in *erg. L*

2 id est operculum *erg. L* 3f. minuetur (1), ac proinde [85 r^o] *{rar}*efactio quoque. (2). Cum [...] priore. *L* 6 descendet (1) ex vase (2) in vase ex *F* *L* 7 *HI* (1) attolleatur ergo lamina (2) depresso [...] oppositum | seu operculum *gestr.* | seu operculum *L* 9f. (donec [...] queat.) *erg. L* 10 quod (1) idem est (2) eodem reddit, *L* 11–13 idem. (1) Seu potius continua vibratione nunc amittet nunc recuperabit statum priorem. (2) Haec (a) in summa (b) summatim [...] Ratio est: (aa) sed in quo exakte (bb) sed in [...] contemperandas (aaa) multa consi (bbb) multiplici [...] cum (aaaa) impedi (bbbb) obstaculis [...] exponam. *L* 15 alimento (1) ignis tum ape (2) igni praebito, *L* 16 *HI* *erg. L* 16 habes, (1) alliga. (2) seu [...] alliga. *L* 20 laminae (1) innectetur (2) inseretur. *L*

Notandum quoque est plurima hic contemperari posse. Nam quanto amplius est vas *DF* tanto minus ascendit in eo liquor ex canna depressus, quippe se per totam vasis amplitudinem diffundens. Ergo eo casu debet baculus *HI* innecti annulo laminae centro *N* propiori, ita enim exigua elevatione vel depressione, plurimum operculi aperiet vel 5 claudet. Contra si vas est angustius, baculus innectetur parti laminae magis a centro *N* remotae seu propiori vere, *L*. Crassities quoque vasis *A* et altitudo vasis *DF* et longitudo crassities inclinatioque cannæ *BC*, et magnitudo Registri *P* atque operculi *M* distan- tiaque operculi *M* a centro *N* (quae omnia effectum variant) justa proportione (per ipsam experientiam determinanda,) caeteris accommodari debent. Quanto enim major est in- 10 clinatio cannæ *BC* tanto minor est altitudo [Liquoris] in infimum locum *U* subsidentis. Nam liquor in vase *DE* utcunque maxime subsidens nunquam infra horizontem liquoris in canna utcunque maxime ascendentis descendere debet. Nota quoque esse debet capa- citas Ampullæ *A* et vasis *DE* in comparatione ad capacitatem cannæ; ut quantitas aeris aut liquoris intrantis in cannam aut ex ea exeuntis in calculum venire possit. Sed et ad 15 summam exactitudinem opus est ut aer in canna *TG* aut *TR* eundem caloris gradum percipiat, quem aer in Ampulla *A*. alioqui rarefactio aeris in canna non determinabit ex- acte calorem aeris in ampulla; denique ea proportio danda est, ut quando exempli causa duplicatur vel triplicatur calor[,] ascensio quoque corporis *H* seu baculi *HI*, ac proinde

12 *Am Rand:* NB. NB posset et tale artificium adhiberi ut occlusio semel facta maneat, etsi redescendat liquor in vase, cum corpore et baculo et ita augeri possit, non vero minuatur nisi quando descendit infra gradum datum. Haec observatio magni momenti est,^[a] quae ne Drebelio quidem in mentem venit.

[a] est, (1) ne a (2) quae ne *L*

3 casu (1) quo (2) debet *L* 3 innecti (1) parti (2) annulo *L* 3 laminae (1) ad centrum (2)
centro *L* 5 Contra (1) quanto (2) si *L* 6 propiori erg. *L* 6 et altitudo vasis *DF* erg.
L 6f. longitudo (1) crassitiesque (2) crassities inclinatioque *L* 7 *P* erg. *L* 7 *M* erg. *L*
8 omnia (1) variant (2) effectum variant *L* 8f. proportione ((1) ipsa experientia determinanda
(2) per ipsam experientiam determinanda,) *L* 10 tanto (1) minore opus est altitudine mercurii,
(a) etiam infimi (b) infimi; mercurius (2) minor est altitudo | Liquor ändert Hrsg. | in infimum *L*
11 Nam (1) Mercurius numqu (2) liquor [...] nunquam *L* 12f. capacitas (1) vasis (2) Ampullæ *L*
13 in (1) ordine (2) comparatione ad *L* 18 duplicatur | (1) (triplicatur) (2) vel triplicatur calor
erg. | ascensio *L*

angulus *MNP* aperturae operculi, atque ita sector aeris admissi angulo comprehensus, duplicitur aut triplicetur.

Et poterunt subdivisiones fieri tanto accuratiores quanto foramen *NP* et operculum *NM* sunt longiora.

2 Am Rand: Etiam ignis Lampadum mirarum mutationum capax, ab ipsa anni tempestate ab aeris statu, qui crassior lampades facit copiosius urere, ut in homine lampadem vitalem hyeme. Ut ergo hic quoque in ordinem redigatur res iterum regi potest tum aeris admissi, tum olei tum vero fortasse rectius, ellychnii inclinatione.

1 angulo comprehensus erg. *L* 3 *NP* (1) aut (2) et *L*

63. ARS CONFICIENDI OMNIS GENERIS GEMMAS

[September 1675]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 6 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 4 v° und letzte 11 Z. auf Bl. 3 r°. Bl. 3 v° und 4 r° leer. Bl. 3 r° überliefert zudem N. 64.
 Cc 2, Nr. 1054 (tlw.)

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist auf demselben Textträger überliefert wie das von Leibniz eigenhändig auf September 1675 datierte Stück N. 64.

[4 v°]

A r s c o n f i c i e n d i o m n i s g e n e r i s g e m m a s

Wie man das Cristall preparirn soll. Nim schohnen Berg Cristall, so viel Du wilt, in einem
 10 reinen Tiegel decke ihn zu mit einem andern Tiegel dass kein staub oder aschen darein
 falle. Seze dasselbige in ein Kohlfeuer und laß es wohl durch glühen, hernach nim es aus
 dem feuer und schütte es also glüend in dein gross geschirr mit reinem kalten waßer.
 Thue es wieder in Tiegel und glüe es wieder, und lesche es im waßer ab, daß thue zu 12
 15 mahlen nacheinander. Wann es dann gnug calcinirt ist, so truckne den Cristall sauber,
 und reibe ihn auff einen harten porphyr-stein zum aller subtilsten staub-pulver. Es muss
 in keinen metallinen Mörser gestossenn noch auff einen weichen marmorstein gerieben
 werden sonst wird es vom Metall oder weichen marmorstein soglich darunter menget,
 verunreiniget, und ist zu dieser arbeit nicht tauglich, also siehe wohl zu daß alles auffs
 20 reineste und subtilste gemacht werde, und verschaffe dir also dieses pulvers eine zimliche
 quantität, denn dieß ist aller edelgestein prima materia.

S m a r a g d e n z u m a c h e n . Nim des preparirten Cristals 2 Unzen; Minie 4
 unzen diese zwey vermische auffs beste als immer möglich auff einem harten reibestein
 thue dazu 45 gran grünspan. und Croci σ^{tis} 8 gran nach fleissiger Vermischung thue die
 materi in einen reinen tiegel, doch das der tiegel nicht viel über die helfte voll sey; denn
 25 es thut sich anfangs hoch auff damit es nicht mag überlauffen; der tiegel mus auch mit
 einem Deckel verlutirt werden, dann seze es in einen ofen und gib ihm starck feuer mit
 dürrem holz, bey 24 stunden, und siehe wohl zu, dass es in gleicher hize stehe, als ob

9 Am Rand: (1)

10 Am Rand: quoad corpus

man gold schmelzte, dann las es wohl erkalten und mache den tiegel auff, wann du nun siehest dass es schohn clar und durchsichtig geschmolzen so schlag den Tiegel enzwey, so wirstu finden einen schönen Smaragd. Ist es aber noch blasericht, so verlutir den tiegel wieder oder seze ihn wieder in den Windofen, bis es schohn clar und rein wird, und diese manier soltu mercken bey allen farben, dann es ist einerley arbeit und handgriff.

5

Eine ande r art s c h m a r a g d zu machen. Nim des bereiteten Cristals 1. Unzen Minii 6 $\frac{1}{2}$ Unz. mische es wohl, thue dazu 75 gran grünspann, Croci σ^{tis} 10 gran: procedire wie oben, so wirstu haben einen schohnen hochfarbig Smaragd zu kleinen steinen geschliffen, werden sich auffen folio unglaublich schöhn praesentirn.

Aliter R. deines Cristals 2 unzen. Minii 7 unzen und zu ieden unzen sez 10 gran 10 grünschan mische es wohl durcheinander, dann thue noch dabey 10 gran croci tis, schmelze es zusammen wie oben.

A d h u c a l i t e r . Nim des Cristallpulvers 2 Unzen. Minii 6 Unzen. Seze ieder Unzen 10 gran grünschan zu, ohne den crocum Martis, schmelze es.

T o p a s i u s Cristall 2 Unzen Minii 7 unzen schmelz es. 15
C h r y s o l i t h u s o r i e n t a l i s . Cristall 2 unzen, Minii 8 unzen. Croci σ^{tis} 12 gran, las es zimlich lang im fluss stehien.

H i m m e l b l a u . Cristall 2 Unzen, minii 5 unzen, Zapherae 21 gr.

V i o l e t h i m m e l f a r b . Cristall 2 unzen, minii 4 $\frac{1}{2}$ unz. Smalt 26 gran. [3 r^o]

O r i e n t a l s a p h i r . Cristall 2. unz., minii 6 unz. Zapherae 2 scrup. Magnesiae 20 pedemontanae 6 gr.

E i n h o c h f a r b i g S a p h i r . Cristall 2 unz. minii 5 unz. Zafferae 42 gr. Magnesiae 8 gr.

G r a n a t u s o r i e n t a l i s . Cristall 2 unz. minii 6 unz. magnesiae 16 gran. Zafferae 2 gran. 25

G r a n a t u s s e h r h o c h f a r b i g . Cristall 2 unz. minii 5 $\frac{1}{2}$ unz., magnesiae 15 gr. Zapherae 4. gr.

7 Am Rand: In his omnibus minimum minii seu vitrii quod facit nimis ponderosum sine necessitate.

18 minii 5 unzen, (1) smalt 26 gr (2) Zapherae 21 gr. L

A l i t e r : Cristall 2 unz. minii 5 unz. magnesiae 35 gr. Zaph. 4. gr.

C r o c u m σ^{tis} zu machen pro gemmis. Nim feilspän vom besten stahl, mische es wohl in einem verglasierten geschirr mit guthem distillirten essig, dann seze das geschirr in die sonne, las wieder trocken werden denn zerreibe es wieder und befeuchte es wieder mit essig, und lass wieder trocken werden dass thue so lange bis die feilspene alle zu einem subtilen pulver sind worden, ander farben wie ziegel-mähl, so hastu crocum σ^{tis} .

1 Cristall 2 unz. (1) magnesiae (2) minii 5 unz. magnesiae *L* 2 pro gemmis *erg. L*

64. MODUS COAGULANDI ET TINGENDI MERCURIUM

September 1675

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 6 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. Etwa 4/5 S. auf Bl. 3 r°. Bl. 3 v° und 4 r° leer. Die letzten 11 Z. auf Bl. 3 r° sowie Bl. 4 v° überliefern N. 63.
Cc 2, Nr. 1054 (tlw.)

[3 r°] Sept. 1675

5

Modus coagulandi et tingendi Mercurium vulgi in aureum colorem. Dissolve per 3. aut 6 horas in aqua pluviali \oplus^{li} hungarici lib. II. Filtretur dissolutio, et in vas ferreum infundatur, in qua coque igne carbonum \wp^{rii} libram semis; donec maxima ex parte videatur congelatus, movendo semper et agitando strenue cum spatula ferrea (ut scilicet \wp^{iis} melius imbibat \triangleleft acidum \oplus^{li} quod est coagulativum \wp^{ii} quemadmodum quoque omnes res 10 acidae exempli gratia acetum distillatum cum sale communi, aqua ferrea etc.) tunc a Mercurio per inclinationem separa, et mercurium per corium Cervinum exprime ut incoagulatus transeat, et separetur a coagulato qui in corio remanebit, et incoagulatum \wp^{ium} iterum coque in praedicta aqua et exprime et excoque donec totus coaguletur. Ex eo autem coagulato antequam indurescat forma parvos globulos, ac in crucibulum fortissimum immitte radicis Curcumae et Tutiae simul pulverisatae et commissae ad crassitiem medii digiti stratum unum, cui impone globulorum stratum alium, rursusque de pulvere et de globulis stratum super stratum, donec repleatur crucibulum, cui operculum adde aut alterum crucibulum os contra os, luto probe munitum atque junctum quod in aere aperto ac solis radiis libere exicca, per tres aut plures dies exiccato adde ignem rotae hoc 20 est circumcirca, quem gradatim auge, et per duas aut tres horas sub finem sic intende, ut toto tempore crucibulum inferius candeat, postea sine ut sua sponte frigescant, et aperto crucibulo reperies tinctum Mercurium, cui si cum curcuma et Tutia paulum saponis veneti adjicias, frater quidam roseae crucis dixit, quod fiet malleabilis ac liquefiet, ut inde vasa possint conflari. Amen. Nota quod de curcuma duplum Tutiae aut triplum 25 est adhibendum, et credo quod sextuplum non nocebit.

5 *Daneben, am Rand: (1)*9 *Am Rand: verum*20 tres (1) ac (2) aut *L* 21 circumcirca, (1) et (2) quem *L*

P a p i e r z u z u r i c h t e n d a ß m a n mit allerhand metall darauff schreiben und zeichnen kan.

R. Crura ovina erstlich gekocht, hernach gebrandt und zu pulver gestossen oder geschabett; mit diesem pulver das papier trocken angerieben.

5 Oder das papier angefeuchtet, und das pulver mit milch oder hausen blassen auff einem reibestein zart gerieben, und also das papier wenn es halb trocken damit uberstriichen (+ daz metall soll seine farbe darauff lassen +).

10 S a l i s v o l a t i l i s processus. R. Subsidentiam ab aqua vitae ex vino extractam exicetur in umbra[,] post contundatur grosso modo et indatur retortae lutatae. Cui addatur rostrum quatuor pedibus longum, et rostro aptetur recipiens, tunc omnibus bene obturatis adhibeat ignis per gradus, ita ut quatuor diebus perficiatur operatio: nota igne aperto et frigidissimo loco ac tempore fiat. Rectificatur cum sale fixo amalgama miscendo et in arena sublimando, tunc demum ex spiritu vini sublimando. Medico cuidam egregio lucrosus hic processus.

9 Am Rand: verum

13 Am Rand: NB

3 gestossen (1) und (2) oder L 8 ex vino erg. L

65. AUS EINEM GESPRÄCH MIT ARTUS DE ROANNEZ

31. Dezember 1675

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 89. Zettel (etwa 20 x 6 cm), unregelmäßig beschnitten.
 12 Z. auf Bl. 89 r°, 2 Z. auf Bl. 89 v°. Ursprünglich dürfte der Zettel Teil des Textträgers von N. 974 gewesen sein.

Cc 2, Nr. 1179

5

[89 r°] J'ay parlé aujourd'huy (ultimo anni 1675) à Mons. le duc de Roanez en presence de Mons. de S. Martin, de ma pensée de dessaler l'eau de mer, sans feu. Car ayant avoué, que la distillation ne sert de rien, à cause qu'on peut remplir d'eau la place qui seroit nécessaire pour les charbons; je luy dis que j'avois un moyen de dessaler l'eau sans feu, en la pressant et [l'obligeant] de passer par quelque chose, comme pierre, sable, plomb. Il 10 me dit qu'il trouvoit cela fort considerable, d'autant qu'il sçavoit que l'eau passoit même par le fer; et qu'un millier pesant sur piston de demy pouce de diametre a fait pisser l'eau par le fer de deux lignes de largeur. Il me dit de n'en pas parler, afin qu'on le pût essayer.

Mons. de Galinée a porté une pierre blanche de Bretagne, à travers de la quelle les 15 choses distillées perdent le goust. L'urine même. Mais il faut tousjours. Il y a une difficulté ici: comment oster la salure au plomb? Car il y restera du sel, il en seroit tout changé. Je croy qu'en le remettant dans l'eau et l'y remuant, le sel se dissoudroit et sortiroit. [89 v°]

On pourroit faire passer l'eau à travers de la poudre de plomb au lieu de sable, et quand l'eau ne voudroit plus passer, ny le plomb retenir du sel d'avantage on le pourroit 20 fondre, et pulvriser derechef.

7 pensée de (1) faire (2) dessaler *L* 7f. avoué, (1) qu'on (2) que *L* 9 de (1) faire (2) dessaler *L* 10 l'obligant *L ändert Hrsg.* 12 et (1) qu'une (2) qu'un *L* 18 l'eau et (1) luy (2) l'y *L*

I X . M E D I C A

66. AUS ATHANASIUS KIRCHER, MAGNETICUM NATURAE REGNUM
[Mitte 1668 – Ende 1671]

Überlieferung:

L Auszüge aus A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, Amsterdam 1667: GÖTTINGEN,
Stadtarchiv, MSL Nr. 12, Bl. 19. 1 Bl. 8°. 1 S. auf Bl. 19 r°. Bl. 19 v° leer (bis auf eine
fremdhändige Zahl). Am Fuß von Bl. 19 r° eine gegenläufige fremdhändige Textzeile: § 7
sicut et ult.: 1031. 5
Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Beim Textträger des vorliegenden Stücks handelt es sich sehr wahrscheinlich – wie
es den Spuren fremdhändigen Textes zu entnehmen ist – um Papier für das *Corpus juris reconcinnatum*
(siehe hierzu LSB VI, 2, S. XXI f.). Die Auszüge dürften daher aus der Mainzer Zeit stammen und nach
Beginn der Arbeiten am *Corpus juris reconcinnatum* angefertigt worden sein. 10

[19 r°] Kircher. *Magnet. Nat. Regn.* Sect. 2. Cap. 5. p. 68. *Bufo seu Rubeta sole exiccata*
et tuberibus applicata pestiferis, infectum peste liberat, ut in nostro Scrutinio physico
medico de peste docuimus.

Sect. 2. p. 70. *Erphordiae in Germania seplasiarium quendam morsu viperae ad*
extremum vitae discrimen adductum cum omnibus adhibitis antidotis nulla alia venenum 15
pellendi remedium superessent, carnium ejusdem viperae quae momorderat esu, perfecte
sanatum vidi.

17 *Am Absatzende:* Non puto referre multum istud: *quae momorderat.*

11 Sect. 2. erg. L 14 Sect. 2. erg. L

11 Kircher [...] Cap. 5: A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, sectio II, cap. 5, Rom 1667. Leibniz
zitiert die im selben Jahr in Amsterdam erschienene Ausgabe des Werkes, die nicht seitenidentisch mit
der römischen Ausgabe ist. 11–13 p. 68 [...] docuimus: a.a.O., S. 68. Siehe zudem A. KIRCHER, *Scruti-*
nium physico-medicum contagiosae Luis, quae pestis dicitur, Rom 1658. 14–17 p. 70 [...] vidi:
A. KIRCHER, *Magneticum naturae regnum*, sectio II, cap. 5, Rom 1667, S. 70.

Sect. 2. p. 82. *Reperitur in India virulentissimus serpens, quem ego Basiliscum indicum voco; necat afflatu, sed ut vitari possit natura ejus caudae velut crepundia annexuit, vocant campanam aut tintinnabulum unde insurgens, strepitu monet.*

P. Emanuel Luisius Romam advena unum secum attulit, mirum in modum ad pri-
5 mum attactum perstrepens, est enim vesicaria quaedam textura instar pellis diaphanae
vesicae suillae piso indito et agitato mirum strepitum edentis. Lusitanis serpens: *La cobra*
de cascavel. Crependia praebent remedium praesentissimum contra multa venena, et fuit
inprimis praesentissimum remedium contra Epilepsiam, *si vel collo affixum [portetur],*
vel aqua cardiaca dilutum potu sumatur.

1 Sect. 2. erg. *L* 2 afflatu, (1) nec (2) sed ut *L* 8 potetur *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

1–3 p. 82 [...] monet: a.a.O., S. 82. 4f. *P. Emanuel* [...] *textura:* a.a.O., S. 83.
5–9 pellis [...] *sumatur:* a.a.O., S. 84.

67. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN FRANCISCUS DE LE BOE,
 IDEA PRAXEOS MEDICAE
 [März 1671 – Anfang 1672 (?)]

Überlieferung:

LiH Anstreichungen und Anmerkungen in F. DE LE BOE (SYLVIUS), *Idea praxeos medicae*, Frankfurt am Main 1671: GÖTTINGEN, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek, 8 MED PRACT 96/37.

Datierungsgründe: Ein Exemplar der *Idea praxeos medicae* wurde am 3. März 1671 an Leibniz geliefert 5 (siehe *LSB* I, 1 N. 291, S. 436.25). Das frühe Anschaffungsdatum legt eine Datierung dieser Marginalien auf die Zeit vor Leibniz' Aufenthalt in Paris nahe. Eine spätere Datierung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[p. 20] 37. *Fames confestim a Bile pinguiore Diminuta curabitur, emendando illam Bilem,*
 aut eandem, si copia simul redundaverit, *educendo* vel sursum, vel deorsum.

38. *Bili huic emendandae* conductit praे caeteris omnibus *Elixir proprietatis*, ad 10 guttas v. vel vj. ex vino, aut convenienti mistura assumptum, et imprimis paulo ante assumendum cibum.

[p. 59] [...] vel parva usurpato, irritatur mox ad sui contractionem, contentorumque suorum expulsionem.

[p. 69] 28. Ad Flatus vero tam in Ventriculo, quam Intestinis haerentes, molestos- 15 que compescendos, discutiendosque conductet *Mistura* sequens exemplaris loco Tyronibus servitura.

[p. 77] 22. *Iners sit Sal Bilis volatile*, ob assumpta diutius et copiosius *Alimenta* multum *viscida* vel simul *pinguia*, quin et quandoque *Spirituosa*, ipsumque adeo Vini spiritum; cuius abusum non infreque excipit aequa Morbus regius, quam Ascites 20 Hydrops.

8 Unterstrichen: *Bile pinguiore*

10 Unterstrichen: *Bili huic emendanda. Am Rand:* Cura bilis pinguioris vid. p. 90.
 § 25.

13 Leibniz streicht die Silbe con in contractionem durch und schreibt darüber at

15 Unterstrichen: Flatus und tam in Ventriculo, quam Intestinis haerentes

20 Am Rand: Curam vid. p. 20. § 38. sqq.

[p. 88] 18. *Bilis acrior* sequitur [...] 4. *Vigilias nimias*. 5. *Iram et Curas* frequentiores.
6. *Alvum adstrictiorem*.

19. *Bilis pinguior* debetur [...] *Oleis stillatitiis*, ut et *Vini Spiritui*, cum oleosis praesertim parato, *Anisato* puta, etc.

5 [p. 90] 25. [...] vel admiscendo eorum aliquid cum *Potu ordinario*, ac praecipue *Spiritum Salis vel Nitri dulcem*, etc.

[p. 98] 9. [...] postquam *perpetuus est desidendi, dejiciendique Conatus, cum Excretione pauca tum mucosa, tum purulenta*.

10 [p. 107] 44. *Alvi Fluxus Cruentus curabitur*, si ab *humore acri* vasa rodente ortum habuerit [...]

[p. 166] 14. [...] *Vigiliis, corporis exercitio nimio et protracto, Iracundia continua, imprimis cum Sollicitudine juncta*.

15 15. *Pinguior redditur Bilis* praesertim ex Usu nimio *Alimentorum pinguium*, cum *pinguedine* saltem multa, *Butyro, Oleo, etc paratorum*; quo referri possunt *Olea stillatitia saepius usurpata*.

[p. 230] 14. [...] *Sanguinisque Effusio*, una cum *Peripneumonia*; quin post apertum apostema *Phthisis*, et ut plurimum tandem *Mors*.

2 Am Ende des Absatzes angefügt: Vid. p. 166. § 14.

4 Am Ende des Absatzes angefügt: Vid. p. 166. § 15. Cura vid. p. 90. § 25. 20. § 38.

6 Am Ende des Absatzes angefügt: Vid. p. 20. § 38. sqq.

8 Am Ende des Absatzes angefügt (in grüner Tinte, nicht sicher von Leibniz): Vid. p. 102.

9 Unterstrichen: 44.

12 Am Ende des Absatzes angefügt: Respice ad p. 88. § 18. p. 77. §

13–15 Am Rand: Curam Bil. pingu. vid. p. 90. § 25. p. 46. § 29.

15 Am Ende des Absatzes angefügt: Resp. ad p. 88. § 19. p. 77. § 22.

16f. Unterstrichen: post apertum apostema *Phthisis*, et ut plurimum tandem *Mors*.

[p. 252] 14. Et *Humida* quidem *Tussis Causa* mul[tiplex] observatur: Alias enim quaedam *forinsecus advenientia*, vel *ore assumpta*, perperamque in Asperam Arte-riam delata Tussim mox excitant molestam: Alias *Humores a Capite delabentes* [...]

[p. 267] CAP. XXIV. / *De Pulmonum Nutritione laesa.* / I. HActenus cum aliis Motum Sanguinis Circularem agnoscentibus existimavi non tantum [...] 5

[p. 282] 6, *Primariae* in Carpo explorati *Pulsus Differentiae* ad *tria summa* reduci possunt *Capita*, *Pulsus Robur*, *Magnitudinem ac Frequentiam*. *Celeritas* enim Pulsui adscripta Mente quidem concipi potest, non item Digitis tangi ac percipi: *Durities* autem non nisi raro in Pulsu reperitur, ac semper in Statu Praeternaturali; cum modo dictae in Naturali quoque ac Non-naturali observentur. 10

[p. 703] 35. Nimius menstruorum fluxus curabitur minuendo sanguinis serum abundans per hydragoga satis nota.

[p. 704] 41. Citius recurrens fluxus menstruus ob sanguinis abundantiam, curabitur [...] 15

[p. 705] 43. Tardius confluentes menses ob sanguinis penuriam curant [...]

1 *Unterstrichen*: 14. Et *Humida* quidem

3 *Am Rand*: Cura p.

4 *Unterstrichen*: *De Pulmonum Nutritione laesa.*

7 *Unterstrichen*: *Pulsus Robur*, *Magnitudinem ac Frequentiam*. *Celeritas*

8 *Unterstrichen*: Mente quidem concipi potest, non item Digitis tangi ac percipi: *Durities*

9 *Unterstrichen*: nisi raro

9 *Unterstrichen*: semper in Statu Praeternaturali

11 *Doppelt unterstrichen*: Nimius

13 *Doppelt unterstrichen*: Citius

15 *Doppelt unterstrichen*: Tardius

68. AUS UND ZU MEDIZINISCHEN SCHRIFTEN
 [Frühjahr – Ende 1671 (?)]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus verschiedenen Schriften: LH III 5 Bl. 67-68. 1 Bog. 2°.
 2 S. zweispaltig beschrieben auf Bl. 67 r° und 68 r°. Bl. 67 v° und 68 v° leer. Ein
 Wasserzeichen auf Bl. 67.

5 KK1, Nr. 979

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 68 ist für den Zeitraum vom Frühjahr 1671 bis zum Ende desselben Jahres belegt (siehe *LSB VI*, 2 N. 42₄ und ebd. N. 48₃). Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird dieser gesamte Zeitraum als Datierung von N. 68 vorgeschlagen. Eine spätere Entstehungszeit ist jedoch nicht ausgeschlossen.

[67 r°] Sylvius diss. *de Lympha*: Temperaturi spiritus acidi acrimonia praesertim a spiritu volatili eundem facillime sibi unitum demulcente, ita spiritus vini cum salis spiritu cohobatus eundem sic lenit ut dulcis tunc vocetur. Temperatur eadem spiritus acidi acrimonia a pinguibus omnibus, sed difficilior, nisi propter admixtum pinguedini salem lixivium cum eo coeuntibus. Quemadmodum enim nullo negotio penitissime junguntur spiritus acidus et volatilis, atque lixivio sali facile admiscetur oleum, ita e contra difficilior combinantur sal volatilis et sal lixivium, omniumque difficillime sal volatilis et oleum. Unde si quid hariolari valeo in glandulis conglobatis uniuntur spiritus volatilis et acidus, quod ex lympha constat liquidissima; in Pancreate vero spiritus acidus et oleum quod ex pituita intestinalium patet viscidio, in maxillaribus denique glandulis cum utroque spiritu acido et volatili oleum quod testatur saliva consistentia inter Lympham et pituitam media.

Ancillae culinariae tempore festi paschalis pro vario lignis gradu solo ligno Brasiliano ova varie colorant.

25 Joh. Ant. Van der Linden Manuscriptum in Hartmanni *praxis chymiatricam*, citat

13f. eadem | a streicht Hrsg. | spiritus acidi acrimonia a erg. | pinguibus L 20 patet (1) viscosiore (2) viscidio, L

11 Sylvius: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lymphha, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661. 25 Linden: J. HARTMANN, *Praxis chymiatrica, recognita et emendata*, hrsg. von J.A. VAN DER LINDEN, Leyden 1663, cap. 124.

Ettmüller in disp. *Medicina Hippocratis chymica* ed. Lips. apud Joh. Georgium. Quietem Corporis efficere, idem est quod annihilare, quod semel quiescit, in aeternum non movebitur. Hinc necesse est motuum eam esse oeconomiam in mundo, ne unquam oriatur quies seu annihilatio. Potest enim per naturam contingere annihilatio, sed non creatio corporum. Mentium vero neque annihilatio contingere potest. Falsa est sententia veterum, eandem materiae summam manere necesse esse. Verum hoc, fateor, si supponamus certum sistema Mundi, sed extra systema possibile est, aliter evenire. Duo in systemate mundi observanda sunt alterum procurandum, alterum vitandum. Procurandus motus varius dependens a paucis simplicibus, vitandae annihilatio seu quies. Videndum an possit in nostra Hypothesi nullus unquam contingere motus acceleratus.

5

Lumen est Conatus, sonus est motus, Odor corporis diffusio per medium. In omni Lumine esse quandam pressionem et restitutionem.

Disp. Medica inauguralis de celebri indicationum fundamento contraria contrariis curari Henrici Sampsonis L.A.M. Cantab. Aulae Pembrochianae pridem socii Lugd. B. 1668. 4°. Hippoc. lib. 2. aph. 22. ἀπὸ πλησμονῆς ὄχόσα ἀν [νοσήματα] γένηται, [κένωσις 15 ἵηται] καὶ ὄχόσα ἀπὸ [κενώσεως] πλησμονὴ, καὶ τῶν ἄλλων ἡ ὑπεναντίωσις.

Afflatus venti nitrosi et in primis Australis, solvit.

Potest dici duo esse instrumenta subtilium actionum, omnis subtilis actio solutio quaedam est, est et reactio quaedam. Fermentum est quod emittit et inflat, Mensstruum quod sorbet et attenuat.

20

Samson de *Indicationum fundamento contraria contrariis curari* §. 33. In familia illustrissimorum Caeciliorum jam per aliquot [secula] haereditaria podagra taminatorum, nihil invenerunt sale et sapone anodynotheron, quae tamen ut multis prosunt, ita multis inutilia, multis reperta damnosa. In diss. Samsonis de curatione per contraria recensentur notabilia exempla transplantationis, non omnino 25 rejiciendae.

Ex Bartholin. cent. 6. obs. 53 et aliis.

7 in (1) vitando (2) systemate L 10f. acceleratus. (1) Lux (2) Lumen L 15 νουσήματα L ändert Hrsg. 15f. κένωσις ἵηται L ändert Hrsg. 16 κενώσεως L ändert Hrsg. 22 seculum L ändert Hrsg.

1 Ettmüller: H. WARNATIUS, *Medicina Hippocratis chymica ... praeses Michael Ettmüller*, Leipzig [1670], cap. I, § 9. 14 Sampsonis: H. SAMPSON, *Disputatio medica inauguralis De celebri indicationum fundamento, contraria contrariis curari*, Leiden 1668. 14 L.A.M.: Liberalium Artium Magister 15 Hippoc.: HIPPOKRATES, *Aphorismi* II 22.

Disp. Medica inauguralis de custode errante Helmontii Eliae Nitschke Lepra Poloni.
(Nota ut Leibniz in Misnia Polonum seu Slavonicum, ita et Nischke Slavonicum in Misnia
frequens nomen.[])

Frigus fit effervescentia inter acidum et ciebam oculosque cancri.

5 Deficiens et abundans instrumenta naturae quibus inter se commissis omnia in verum
modum redeunt.

Copiosius in aere sal tempore frigoris quam caloris.

Alumen per Θli conjunctionem cum quarta parte Mercurii currentis et hujus in
eadem quantitate φlegmatis separationem, vide Helm. de Lithiasi c. 4. n. 13. [68 r°]

10 Opium nunquam exuit amarorem si sal volatile et oleosum conjungantur iuste et vi
ignis parum urgeantur artificiale constituent amarum, quod aliquos in balsami sulphuris
anisati praeparatione non sine damno expertos scio. Nota fortasse omne, inflammabile
est acidum volatile, ut omne ex combustione evolans est alcali volatile.

Hinc nullum acidum sulphurea dissolvit, nisi addito sale sive fixo sive volatili.

15 Acidum extrahit ex corporibus eorum sal, ut sal fixum ex ḥⁿⁱ, extrahit acetum hinc
saccarum ḥⁿⁱ, sal volatile ex opio.

Volatile sunt, quae ab igne abeunt. Est ergo et pulvis aureus volatilis etsi ab igne
descendat, non ascendet.

Spiritus vini est acidum volatile, acetum est acidum fixum.

20 Sal volatile oleosum seu aromaticum potens remedium ad flatus discutiendos. Id est
acidum volatile. An ergo flatus sunt alcali volatile.

Matthias Pisenius Hamburgensis *De Humorum vitiis eorumque restituzione*. Diss.
inaug. Lugd. Bat. 1666. 4° Elsevir.

Pisenii propositiones: omnis sal vel acidus, vel lixiviosus, vel ex utroque mixtus.

25 Salem lixiviosum vocabo, qui lixivium ex cineribus vegetabilium factum sape refert.
Estque vel volatilis vel fixus. Acidus sal est, qui saporis est acidi. Sal ex utroque mixtus est
corpus consistens quod ab aqua ita liquatur, ut eam relinquam pellucidam, nec proprio
pondere ab illa separetur.

17 pulvis (1) pyrius (2) aureus L 19 volatile, (1) spiritus vini (2) acetum L 28-S. 643.1 sepa-
retur. (1) Tutius dicemus (2) [Mihi videtur commode duo (a) dici (b) nominari L

1 Nitschke: E. NITSCHKE, *Disputatio medica inauguralis De custode errante Helmontii, sive productio-*
ne muci depravata, Leiden 1670. 9 Helm.: J.B. VAN HELMONT, *Opuscula medica inaudita*, Köln
1644, S. 72. 22 Pisenius: M. PAISEN, *Disputatio de humorum vitiis eorumque restituzione*, Leiden
1666.

[Mihi videtur commode duo nominari posse: Alcali et Fermentum.]

Ex reactione interdum sequitur calor, interdum frigus. Ex reactione interdum sequitur dissolutio, interdum coagulatio.

Ex omni effervescentia aliquid elevatur.

Ex omni effervescentia aliquid praecipitatur. Si superveniat magis acidum vel lixi- 5 viosum, liberatur minus acidum vel lixiviosum.

Si quid detineat acidum volatile liberatur alcali volatile et contra.

Quaedam volatilia detinentur per quaedam fixa sed propinqua.

Si jungantur partes oleosae salinis effervescentibus fit calor. (+ seu si jungantur acida volatilia. +) 10

Bilis mihi in multis videtur opio comparanda, est enim inflammabilis simul et amara et continere videtur alcali volatile et acidum volatile.

Parari potest sal ex bile ungens cum spiritu acido. Spiritus mannae insipidus dissolvit sulphur, erit ergo alcali fixo vicinum, seu inter volatilia valde inferum. Succus Ribium coralliis affusus ex grata acido fit austerus. Humores Corporis: sanguis, succus 15 pancreaticus, Saliva, Lympha.

Effervescentia Corporis nostri fit in Corde et Intestino Tenui.

Difficile rationem reddere cur pulvis pyrius ascendat aurum fulminans descendat.

Alcali et acidum differunt vasorum contentis; volatile et fixum magnitudine adde crassitiem. 20

12 Neben volatile: §

15 Über sanguis: oleosus

16 Über pancreaticus: acidus

18 Am Rand: Helm.^[a] putat es schlug auf alle seiten unten weil es da ist, und gleichsam ungeschmolzen.

[a] Helm.: Stelle bei van Helmont nicht nachgewiesen.

6 liberatur (1) magis (2) minus L 12 alcali (1) fixum, (2) fixum (3) volatile L 15 Ribium
 (1) cristallis (2) coralliis L 16 pancreaticus, (1) Lympha (2) Saliva, Lympha. L 19 differunt
 (1) bulla (2) vasorum L

Puto pulverem pyrium aureum esse inter fixissima, ideo conari deorsum, jam semel illuc eunte torrente major conatus quam pro gravitate. Videmus etiam volatilia esse vomitoria, fixa esse dejectoria, ut patet ex antimonio quod nondum satis fixum est.

- Joh. Brunquell helt sich beym Farner auf, wollen unternander große dinge laborieren.
 5 Farner begehrte vom herzog etlich 200 malter drünckel, versprach so guthen Brandte wein daraus zubrennen als der rheinische wurde aber vom herzog deswegen umb etlich 100 thl. gestrafft, weil es nicht angangen.

Nimis fixum etiam purgandi vi amissa fit diureticum, ut Asarum notante jam Mesue in substantia et infusione est vomitorium, acrius coctum primum vim vomitoriam, deinde 10 et purgatoriam amittit et fit diureticum.

Medicamenta omnia Aromatica et volatilia (+ forte volatilia acida et alcalia +) si in largiore quantitate vel longiore tempore usurpentur alvum laxant.

- Petrus Pantelius *De opio* sub praesidio Sylvii Lugd. B. 1670. 4°. Elsevir.
 Sub praesidio Sylvii diss. *Chymico-Medica* Martini Carcei de Carzays-Miszallaha
 15 Cumano Ungari 1671. Elsevir. Lugd. B.

Palmer treflicher Chirurgus aniezo zu Utrecht.
De vasis Lymphaticis et Lympfa diss. Sylvii resp. Christoφ Gottwald Dantiscano Lugd. B. 1661. 4°. Elsevir.

Putat Sylvius diss. *De Lympfa*, lympha ex spiritibus animalibus quae majore copia partibus alterantur, quam ut omnes consumantur superstites reliquias referri per vasa lymphatica, quae proinde desinunt in venas cerebro proximas, sanguinem rursus redditura [spirituosum] seu novam datura spiritus animalis regenerationem. Diuturnior est vehementiorque motus lymphae quam sanguinis, quid aliquot post mortem horis intumescunt ligata vasa lymphatica non item venae sanguineae.

1 pulverem (1) pyrium (2) pyrium aureum L 2 gravitate. (1) Omni (2) Videmus L
 22 spiritosum L ändert Hrsg.

4 Brunquell: Vermutlich Johann Heinrich Brunnquell (1656-1710), Lehrer am Gymnasium illustre in Quedlinburg. Keine Schrift ist unter seinem Namen bekannt; möglicherweise spielt Leibniz hier auf eine mündliche Mitteilung an. 8 Mesue: J. MESUË, *De re medica libri tres*, Paris 1542, S. 72f.

13 Pantelius: P. PANTELIUS, *Disputatio medica de opio, ejus natura, ac vero usu medico*, Leiden 1670.

14 Carcei: M. KARCZAG-UJSZÁLLÁSI, *Disputatio chymico-medica, de acido praeципue microcosmi*, Leiden 1670.

16 Palmer: Als Autor nicht bekannt. 17 Gottwald: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lympfa, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661. 19 Sylvius:

C. GOTTWALD, a.a.O., § 42; § 54; § 61.

Nota: Lixivium et Fermentum, sunt nominata maxime naturalia coactis illis: acidum et alcali substituta. Lixivium sorbet, Fermentum inflat. Lixivium a lixando, lixare a laciendo, lacere est trahere. Ignis est acidum volatilissimum. Hinc omnia inflammabilia sunt fermenta volatilia.

1 Nota | duo *gestr.* | : Lixivium *L*

69. DE MEDICINA PERFICIENDA

[Mitte 1671 – Anfang 1672]

Überlieferung:

- L* Aufzeichnung: LH III 1, 3 Bl. 9. 1 Bl. 2°, oben und unten beschnitten (21 x 19 cm). 2 S.
Textfolge: Bl. 9 v°, 9 r°. Ein Wasserzeichen.
KK1, Nr. 976
- 5 *E* G.W. LEIBNIZ, „*Directiones ad rem medicam pertinentes*“, hrsg. von F. HARTMANN und
M. KRÜGER, *Studia Leibnitiana* VIII, 1 (1976), S. 40-68: S. 66-68.

Datierungsgründe: Das gleiche Wasserzeichen wie im Textträger des vorliegenden Stücks ist in sämtlichen Bogen vorhanden, die N. 70 überliefern. Die thematische Verwandtschaft beider Stücke legt ebenfalls nahe, die Datierung von N. 70 auch für N. 69 zu übernehmen. Dass „medizinische Richtlinien“ (*directiones medicae*) im vorliegenden Stück als Desiderat dargestellt werden (siehe unten, S. 648.1–2), könnte man auch als Hinweis darauf deuten, dass N. 69 im Vorfeld von N. 70 verfasst wurde.

[9 v°] Mirifice mihi placet Henrici Stubbii institutum. Est velut Billichius quidam, et Claramontius et Lindanus et Conringius qui nostri temporis jactatores ad veteres revo-
cant. Si contumeliosa demas caetera praeclera sunt. Ego ita sentio: inquirendum esse,
15 quasi nihil ante nos inventum esset; concludendum, definiendum, quasi omnia veteribus
constitissent, quamdiu non effecimus, ut usum ipso medico fructum inventorum ostendi-
mus. Sed hoc non fiet etsi mille inventis novis productis, antequam Respublica manum
admoliatur, et ordinem quendam methodum, applicandi rationem et communionem ex-
perimentorum constituat. Quid prodest detegi aliquid quod vix ad millesimum quemque
20 pervenit et forte ante fructum rursus obliteratur. Quam multa praeclera tum in libris an-
te nos, tum in memoria schedisque medicorum nostri temporis, imo et vulgi sermonibus
sunt, quae si collecta in unum, digesta in ordinem, et vera ratiocinandi atque inducendi

14 sentio: (1) quaerendum (2) inquirendum *L* 15 definiendum, (1) jactandum (2) quasi omnia
veteribus *L*

12 Stubbii institutum: H. STUBBE, *The plus ultra reduced to a non plus*, London 1670. 12 Billichius:
Vermutlich A.G. BILLICH, *Thessalus in chymicis redivivus*, Frankfurt a.M. 1643. 13 Claramontius:
Etwa S. CHIARAMONTI, *In Aristotelem De iride*, Venedig 1668; DERS., *Philosophia naturalis*, Venedig
1652; DERS., *De atra bile quad mores attinet*, Paris 1641. 13 Lindanus: J.A. van der Linden
hat zwei für die humoropathologische Medizin wichtige Schriften herausgegeben: HIPPOCRATES, *Opera
Omnia*, Leiden 1660, und CELSUS, *De medicina*, Leiden 1657. 13 Conringius: H. CONRING, *De
hermetica*, Helmstedt 1669.

arte adhibita essent in usum essemus paulo proprius perfectioni medicinae, certae, vitam multorum preferremus. Neque enim dubitandum est multos homines facile negotio servari posse quales ego omnes esse arbitror, qui febri, qui peste, qui hydrope, qui calculo, qui phthisi, qui vitio aliquo humorum moriuntur. Nam in quibus ruptum est aliquid, aut quibus viscera vivendi tractu velut detrita sunt, eorum ratio alia est. Denique putem brevi temporis spatio per medicinam effici posse, ut homines fere non nisi morte naturali, aut saltem infortuniis inevitabilibus (qualia sunt vulnera letalia, lapsus, rupturae viscerum aliaque id genus) moriantur. Quod si fiat, non ideo peius res humanae habebunt dum multae sint incultae terrae, habitabiles tamen, ut non debeamus de hominum multitudine conqueri. Quid prohibet aliquando hominibus omnibus a juventute certas 10 vivendi regulas praescriptas esse, quas profecto tam religiose servarent, [9 r^o] quam cibi tempore, et preces matutinas atque ante coenam. Possunt accedere Ecclesiae praecepta, possunt infantes a parentibus institui certa proscripta forma. Possunt ipsae scholae publicae emendari, ut parentes distracti ea cura liberentur. Ego caetera omnia nullius pretii 15 habeo, si comparantur medicinae tum corporum tum animorum, id est curae sanitatis et justitiae seu pietatis. Caetera inventa mechanica quibus astronomia, geographia, res nautica, statica, Belopoeetica, agricultura, metallica, botanica excoluntur, quatenus his non inserviunt parvi facio. Moralia et medicinam haec sunt quae unice aestimari debent. Quare Microscopia longe magis quam Telescopia aestimo, et si quis morbi cujuscunque 20 certam exploratamque curationem invenerit, eum ego majoris faciendum arbitror, quam si quadraturam circuli invenisset. Alia res est motus perennis, nam qui hunc invenit is quantum ad usum mechanicum totidem nova flumina novosque homines vel animalia saltem produxisse in effectu dicendus est, quia ita parci laboribus, et homines alio vertere curas possunt. Nauticae finis verus est mea sententia detegere et colere novas terras, et earum homines ad cultum vitae veramque sapientiam traducere. Finis Astronomiae 25 mea sententia est ut caeterarum curiosarum scientiarum omnium admiratio harmoniae rerum, seu DEI. Sed Astronomiae finis peculiaris est, investigare, an non possint aliquae rationes inveniri circa originemque finem connexionemque mundi. Artis militaris finis est tum defendere sese, tum vero posse cogere populos barbaros ad leges meliores, ubi omnis crudelitas abesse debet. Caeterae artes diriguntur ad voluptatem et commoda vitae. 30

Admonendi omnes medici ut quisque suam sententiam dicat de modo perficiendae medicinae, in primis universitates et collegia, tum qui volent, particulares: inserant exemplis observata sua; quanto magis illustrabunt praemia constituentur meliora afferentibus.

1 usum (1) possemus de (2) essemus *L* 5 sunt, (1) in quibus (2) eorum ratio *L* 24 verus erg. *L*

Logica quasi Medica scribenda, ut habeamus Logicas juridicas interrogatoria ut juridica, directiones medicas. Adhibendi libri nonnulli qui de talibus jam scripsere, ut Claudinus *de ingressu ad infirmos*. Colligendum ex omnibus medicis, quicquid huc pertinet, utilissimus ad eam rem Sachsius et similes. Stenonis de modo perficiendae Anatomiae. Item petendum ab omnibus ut scribant de diaeta et morborum praecautionibus non tantum tractatibus, sed proponant sibi distinguantque summas hominum varietates quae sint v.g. 10. et cuilibet praescribant breve consilium quomodo optime vivere possit. NB.

1 interrogatoria (1) seu dire (2) ut *L*

3 *infirmos*: G.C. CLAUDINI, *De ingressu ad infirmos*, Bologna 1612. 4 Sachsius: P.J. Sachs von Löwenheim gründete als Stadtarzt in Breslau 1670 die *Miscellanea curiosa medico-physica Academiae naturae curiosorum sive Ephemeridum medico-physicarum Germanicarum curiosarum*.
4 Anatomiae: N. STENSEN, *Observationes anatomicae*, Leiden 1662.

70. DIRECTIONES AD REM MEDICAM PERTINENTES

[Mitte 1671 – Anfang 1672]

Überlieferung:

- L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH III 1, 3 Bl. 1-8. 4 Bog. 2°. Etwa 16 S. einspaltig beschrieben (Bl. 4 v° zweispaltig). Die Bogen sind von Leibniz' Hand auf der jeweils ersten Seite (1) bis (4) nummeriert. Geringfügiger Textverlust durch Papierbeschädigung am Falz der einzelnen Bogen. Gleiches Wasserzeichenpaar auf jedem Bogen. KK1, Nr. 975 5
- E* G.W. LEIBNIZ, „Directiones ad rem medicam pertinentes“, hrsg. von F. HARTMANN und M. KRÜGER, *Studia Leibnitiana*, 8, 1 (1976), S. 40-68; S. 50-66.
- Übersetzung: J.E.H. SMITH, *Divine Machines: Leibniz and the Sciences of Life*, Princeton 2011, S. 275-287. 10

Datierungsgründe: Die in sämtlichen Textträgern des vorliegenden Stücks anzutreffenden Wasserzeichen sind für den Zeitraum Mitte 1671 bis Anfang 1672 belegt. Mangels weiterer Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung wird der gesamte Zeitraum als Datierung von N. 70 vorgeschlagen.

[1 r°]

Directiones ad rem Medicam pertinentes 15

Man mus Instrumenta haben Urin und Puls genauer zu betrachten, weil solches general zeichen seyn des Menschlichen Zustandes.

Vor die Urin ist nichts beßer als ein guthes Microscopium von einem glase, denn solches wird tausenterley dinge so sonst sich nicht finden in der Urin entdecken machen, und wird man in kurzer zeit zu solchen Regeln kommen, so alle bishehrige übertreffen. 20

Ebenmäßig wird das zurader gelaßene blut können examinirt werden. Den Puls zu fuhlen ist nicht ohne daß die hände der geringsten Medicorum zu der perfection kommen werden alle differentien zu fühlen, so Galenus bemerket. Dahehr ist nützlich daß die Herrlichen gedancken, so der berühmte Marcus Marci in *Sphygmica* zu papyr gebracht, ins werck gerichtet würden. 25

Die urin und bluth können auch mit gewicht, distilliren, durchseigen, mit und ohne feuer und auf andere weise probirt werden, sonderlich wenn man im Zweifel stehet.

23 werden (1) es (2) alle L

23 bemerket: Etwa GALEN, *De praecognitione*, 14, 3-5.

24 *Sphygmica*: J.M. MARCI, *De proportione motus seu Regula sphygmica*, Prag 1639.

Ebenmäßig sind auch mit dem speichel sowohl als blut und Urin und noch mehr als mit blut, dieweil er ehe zu haben proben anzustellen.

Und ich glaube daß auß der Saliva ein großes von menschlicher constitution sowohl als aus der Urin zu schließen, und daß aus der anatomi des Speichels die Ursachen zu befinden, warumb ein Mensch dieses der andre jenes gern eße. Man könnte den speichel clarificiren, im claren brunnen waßer dissolviren etc. wie auch mit urin, man kan ihn und urin laßen zu cristallen anschießen, gewiße solventia oder reagentia dazumischen etc. werden farben herauskommen aus denen Von constitution des Menschen zu judiciren.

Hiernechst ist eine general inquisition *(a)*uf die Menschen anzustellen, vermit~~tel~~st medicinae staticae, so von Sanctorio *(z)*u erst durch 30 jährige experienz in [1 v^o] regeln gebracht worden. Welche denn reassumirt, prosequirt, und auf alle particularia accommodirt werden muß.

Man köndte auch wohl Experimenta Medica Elastica anstellen von Vermehr oder Verminderung der Kräfft des Menschen, so an spannung eines bogens oder wurffs weitigkeit am besten aber an langer ausdaurung gewißer arbeit, *[als]* des gehens, tragens etc. zu probiren, alleine es thut hier den exercitium das beste, daß also nicht wohl operae pretium hier gnugsame untersuchung zu thun.

Zur observation des Pulses gehohret die observation der Warme und Kalte der hande an einem exacten wohl verbesserten Thermometro. Denn mancher mensch kalte, mancher warme hände von natur hat, mehr oder weniger nach seiner constitution.

Das Thermometrum aber mus rectificirt werden, sowohl nach P. Eschinardi erinnerung, als auch nach der proposition so in England mit einem Thermometro circulari gethan worden, wie die *Historia societatis* erzehlet.

Ferner köndten Proben mit dem Menschen angestellt werden durchs bad, in dem, das von ihm abgespuhlte anatomirt und examinirt würde.

So köndte auch der Halitus examinirt werden, dieweil selbiger in ein corpus zu reduciren.

Ein ieder mensch mus achtung auff sich geben was den schweis betrifft. Der schweiß kan auff gefangen und deßen gradus salsedinis etc. examinirt werden.

15 dls L ändert Hrsg. 23f. erzehlet *(1)* Die *(2)* Ferner L 28 sich *(1)* wegen *(2)* geben L

10 regeln: S. SANTORIO, *De statica medicina*, Venedig 1614.

21f. erinnerung: F. ESCHINARDI,

„Difetti de' termometri“, *Giornale de' Letterati*, 27. Februar 1670, S. 22f. 23 *Historia societatis*: T. SPRAT, *History of the Royal Society*, London 1667, S. 313.

Man soll in der Republick gewiße Menschen haben die sich gewohnt mit dem geruch, fuhlen, schmacken etc. zu hochster perfection zu kommen, durch die kan man alle res dubias examiniren laßen.

Ein iedes Amt solte billich einen Medicum, Chirurgum, Apotheker und mehr andere dazu gehörige leute haben. 5

Ein Koch solte perfect seyn alle dinge ausm geschmack und geruch zu unterscheiden und solte darauff examinirt werden.

Ein Barbierer solte im fuhlen perfect seyn, man müste leute haben, die es per tactum dahin gebracht, wohin der Blinde beym herren Boyle so alles mögliche. 10

Auch von der clarheit, starcke [2 r^o] reinlichkeit, etc. der sprache eines menschen lassen sich consequentiae Medicae ziehen.

Man mus sich gebrauchen aller bereits gefundener Experimentorum und observatio-
num Medico-physicarum.

Die mus man aus allen autoribus zusammen tragen und in eine ordnung bringen
lassen cum gradibus verisimilitudinis. 15

Alsdann mus man sie alle sobald muglich probiren lassen.

Etliche kan man probiren wenn man will und dann mus es gleich geschehen.

Etliche zum exemplum remedia certorum morborum kan man nur probiren wenn die occasiones vorhanden. Und dahehr mus anstalt gemacht werden daß man allen orthen catalogum der patienten des orths mit allen umbständen habe. 20

Wenn man nun dabey hat directiones probandorum so kan man alsdenn proben thun. Doch daß solche ohngefährlich seyen, es were denn der patient damnatus.

Man mus überall die Leute zusammenfodern, und ihnen andeuten wer eine nützliche cur wiße über lang oder kurz mit umbständen zu erzehlen und glaubhaft zu machen solle Verehrungen haben. Der Medicus des Amts so viel hubsche dinge zusammen bringen wird, soll auch Verehrungen haben. 25

Ein ieder Medicus und Chymicus soll ein stets wehrendes journal aller seiner laborum halten.

Man mus für allen dingen der alten weiber und Marcktschreyer tradita circa simplicia zusammen bringen. 30

Alle patienten die in einem Hospital sterben, sollen anatomirt werden.

Were guth daß die meisten Menschen anatomirt würden.

10 von (1) den (2) der L

9 Boyle: R. BOYLE, *Experiments and considerations touching colours*, London 1664, S. 41-49.

Alle anatomien sollen modo diverso geschehen, wie M^r Stenonis vorgeschrieben in *Anatomia cerebri*.

Des Menschen den man anatomirt Historiam naturalem soll man soviel möglich wißen und denn alle seine humores etc. examiniren, succum pancreaticum, bilem, etc. ob succus mehr acidus oder salsus sey. Was bilis oder andere theile mit ligno nephritico etc. für farben geben.

Man soll in der anatomi alle minima auffzeichnen, alle ductus und passagen affusis coloratis (li)quoribus probiren, allerhand ligaturas brauchen. [2 v^o]

Man mus einen weg suchen so das blut coaguliren mache, nach Bilsii manir, daß es die anatomi nicht hindere.

Man mus einen liquorem suchen, der das fleisch weg äze, aber alles was ductus seyn hinderlaße, so konte man alles fein gnau examiniren.

Man muß dem Menschlichen Körper mit allen minutis aufs aller gnauste nach pous- siren lassen. Umb allezeit gleichsam eine lebendige anatomi vor sich zu haben. Were weit beßer als die gemalde zu coppenhagen und Helmstädt.

Man mus suchen wie so geschwind die liquores poti ad vesicam kommen, als man in drinckung Sauerwaßers erfahret, und wie etwa die bleyerne Kugeln in den *Engl. Transact.* mögen durch die röhre gangen seyn.

Es mußen allen Medicis interrogatoria exactissima vorgeschrieben werden darnach sie ihre patienten examiniren sollen.

Imo nachdem sie in Druck gangen, kan ieder fürstandiger Mensch sich selbst darnach examiniren, und seine Historiam naturalem aufzeichnen.

Naturam et motus flatuum zu erfahren müßte man lufft ins corpus preßen, oder daraus ziehen. Man mus viele universitatens sowohl auch als Curiosos medicos particulares projecta interrogatoriorum universalium machen lassen.

Umb zu erfahren ob die Zeichen in der hand und sonsten einige krafft haben müßte man vieler menschen hände deren thun uns bekant abdrücken. Konte ohnschwehr gesche-

9 mache, (1) das (2) nach L 23 lufft (1) durch die vasa (2) ins corpus L

2 *Anatomia cerebri*: N. STENSEN, *De cerebri anatome*, Leiden 1671, S. 51-58. 9 Bilsii manir: Louis de Bils veröffentlichte die erwähnte anatomische Methode nicht. Sie wurde aber von anderen angewandt und besprochen; siehe etwa B. WITTENBERGIUS, *La nouvelle dissection*, Brügge 1675.
17 *Engl. Transact.*: N. FAIRFAX, „A Bullet Voided by a Woman“, *PT III*, 40 (1668), S. 803-805.

hen wenn ihnen die hande mit einen liquore über strichen das eminens abgewischet, das was in crenis abgedrückt würde. Adde Mey *chiromantiam medicam*.

Ob etwas an der Traditione Astrologica und principiis Ptolemaei mus man sich auch erkundigen und proben anstellen.

Man mus den Menschen regeln vorschreiben, wie sie sich in eßen und drincken verhalten sollen. Sollen alles klein gehackt eßen. 5

Man mus gewiße diäten mit allerhand menschen versuchen, als zum exemplē man mus einen menschen halten dem man lauter lacticinia giebt. Einen andern last man nicht anders als warm trincken, der dritte soll nichts als was leblos eßen, etc. man mus etliche zu einen haben. [3 r°] 10

Man mus auf den Zustand der ordens Personen, die gemeinlich gewiße ihnen allen gemeine arten zu leben in diaet und allen andren haben achtung geben, und daraus Consequentien ziehen.

Man mus probiren ob bey dem Menschen nutzen zu schaffen wenn er solche thiere gemästet die auf gewiße maße mit Krautens[,] Thieren etc. gespeiset worden. 15

Man mus allerhand Mittel versuchen an gewißen menschen ob man sie durch eine richtige Kunst alt machen kan, umb daher ein modell vor andere zu nehmen.

Man mus mit M^r Charas untersuchen causas mortis naturalis, umb zu finden modos prolongandae vitae.

Man mus die Menschen aufs allergnauste examiniren von dem was sie gern eßen oder riechen, oder nicht, und die gradus delectationis. So muß mans auch achtung geben quo genere toni musici quisque magis delectetur, wie bey denen so durch die tarantulas gestochen worden. Item nach Platonis reguln cum ait mutata musica mutari rem publicam. Ieder mus achtung geben, was dasjenige sey, so ihn in der Welt am meisten delectire. 20

Man mus die schedulas mortalitatis in höchste mugliche perfection bringen; und nicht nur in großen stadtten sondern überall aufen lande machen, und dabey die diffe- 25

18 Über Charas: §

2 Adde [...] *medicam.* erg. L 11 auf (1) die (2) den Zustand der L 24 Ieder [...] delectire.
erg. L 26-S. 654.1 machen (1) laßen. (2), und [...] lassen L

2 *chiromantiam medicam:* P. MAY, *Chiromantia medica*, den Haag 1667. 3 principiis Ptolemaei:
PTOLEMÄUS, *Apotelesmatica*, Basel 1551. 19 prolongandae vitae: M. CHARAS, *Sur la vipe-
re*, Paris 1669, S. 129 und 135-137, stellt Vipernfleisch als Mittel der Lebensverlängerung dar.
23 Platonis reguln: PLATON, *Politeia* III, 398b-400b; DERS., *Nomoi*, 653c-659c.

rentias climatum, terrarum, aeris, etc. genau annotiren laßen da werden viel admirable dinge heraus kommen. Gewissen personen als dann mus man auftragen inductiones und observationes daraus zu machen.

Man mus achtung geben auf effectus Astrologicos, ob zum exemplum wahr was man sagt, daß wenn eine frau durante Eclipsi (solari) gebehere, daß sie und das kind bleibe und was dergleichen traditiones mehr.

So mus man auch der Calenderschreiber regeln vom bade, schröpfen aderlaßen, so sie auf den mond und himlische Zeichen applicirt examiniren, nach den von Keplero[,] Campanella, Trew, und andern gelehrt, vorgeschrriebenen wegen.

10 Man mus alle simplicia aus der ganzen welt zusammen kommen lassen, sie fortpflanzen auch an unsfern orthen, *{w}elches zweifels ohne möglich sie exa{m}iniren. [3 v°]*

Die Examinationes simplicium müssen geschehen in dem wir sie erstlich durch alle qualitates sensibiles durchfuhren und bey einer ieden soviel möglich den gradum determiniren. Als denn müssen wir sie soviel möglich per se tractiren durch pressen, percoliren etc., distilliren mit luft item mit feuer, und dann vermischen mit solventibus, reagentibus. Und als denn ebenmaßig die qualitates omnes [combinare] und deren gradus annotiren.

Sonderlich wird operae pretium seyn aller dinge colores ad lapidem lydium ligni Nephritici zu probiren.

De saporibus mus vor allen dingen ein mittel und weg gefunden werden.

20 Wir müssen suchen ob wir menstrua finden nur vor dulcia, oder acida, oder salsa, etc. allein, und dadurch auch die gradus zu finden.

So mus man auch achtung haben ob denn etwas wahrhaft aus den signaturis rerum zu nehmen, wo es wahr, wehre es ein illustre documentum providentiae.

Man mus in den thieren unzehliche anatomien thun, so wohl lebendig als todt.

25 Man muß anfangen auf der thiere krankheiten beßer acht zu geben als bisheho geschehen, denn gleichwie Steno recht sagt, daß wir aus den thieren die ganze anatomiam hodiernam gelernet, so könnten wir auch aus den thieren vollends die pathologiam lernen, denn wir können sie aufschneiden und examiniren wenn und wie wir wolen. Und würde die Republick dem particulier so seyn thier zu gemeinen nutzen hehrgiebt, es bezahlen.

30 Insgemein geben wir fast nur allein auf der pferde und wenig ander thiere Kranckheiten acht.

8f. Keplero[,] (1) drey (2) Campanella, L 16 combinati *L ändert Hrsg.*

26 Steno: N. STENSEN, *Discours sur l'anatomie du cerveau*, Paris 1669. S. 53-58.

Wir können auch an den thieren die therapeuticam leicht und ohne gefahr versuchen sonderlich wenn wir ihre kranckheiten beßer zu erkennen angefangen. An den thieren können wir mit arzneyen proben thun wenn wir wollen, und daraus proportione vom Menschen schließen, an dem Menschen aber nicht. [4 r°]

Man mus general visitationes rei Apothecariae anstellen, und dabey in acht nehmen sowohl was Bartholinus gegen die apothecer edirt, als neulich bey den Englischen disputen zwischen apothekern und Medicis vorkommen. 5

Man müßte exacte observiren die zeiten das der tranck einen urin und die Speise ein excrement giebt, welches denn bey einem menschen ehe geschehen wird als beym andern.

Man müßte auch achthaben wieviel den stimulis naturalibus und indicationibus zu 10 trauen als wenn die natur einen vomitum per conatum curtum, eine venae sectionem per sanguinis emissionem etc. indicirt. Item umb wieviel dem naturlichen appetit zu eßen dieses oder jenes, schlaffen etc. zu folgen oder nicht zu folgen.

Und weil bekand so ziemlich eine symmetria partium in corpore humano befunden, solche aber bey keinen Menschen in allen just seyn wird, so muste man solche evaginations 15 annotiren, und versuchen ob daraus etwas de constitutione corporis zu schließen.

Und wenn nach Herren Wrenni, Hook und anderer Gedancken eine Historia temporum formirt, oder wie ich offt gedacht, Calender von vergangenen jahren gemacht wurden, so müßte man minutim einen ieden annotiren lassen was er fur veranderung dabey an sich empfunden. Und sonderlich kondten hier die beste annotationes machen die 20 jenigen so immer einerley art zu leben brauchen, als bauern ordens personen.

Man mus versuchen was es thate wenn ein gewißer Mensch mit waßer, item waßer und brot etc. allzeit unterhalten wurde, und was für nuzen bey einer allezeit simplen und einerley kost.

4 schließen, (1) von dem thier (2) an dem Menschen L 5 Man (1) mußen (2) mus L
 6 gegen die apothecer erg. L 8 observiren die (1) tempora (2) zeiten L 8 das (1) die
 (2) der L 15 Menschen (1) über (2) in L 19 er (1) bey (2) fur L 19f. veränderung (1)
 damit (2) dabey L 22 versuchen (1) umb (2) was L

6 edirt: Thomas Bartholin hatte wenige Jahre zuvor eine von Sebastien Colin 1557 unter dem Pseudonym „Lisset Benancio“ veröffentlichte Streitschrift gegen die Apotheker ins Lateinische übersetzt und herausgegeben; siehe L. BENANCIO, *Declaratio fraudum*, Frankfurt 1667. 6 Englischen disputen: Zu dem Streit zwischen englischen Ärzten und Apothekern, auf den Leibniz hier anspielt, siehe C. MERRET, *Short view of the frauds*, London 1669; H. STUBBE [?], *Lex talonis*, London 1670; C. MERRET, *A short reply*, London 1670; H. STUBBE, *Medice cura te ipsum!*, London 1671.

Aus der figur der hahre eines menschen laßen sich außer Zweifel allerhand nützliche consequenzen machen. Von Nase und anderen will ich nicht sagen.

Zu versuchen ob nicht das Antimonachale Antimonium crudum auch menschen sowohl als pferden und schweinen guth sey, wenn man es wie eine cur per gradus anfienge.

5 NB. [4 v°]

Es sind gewiße consensus und communicationes unter den gliedern so ein lebendiger an sich selbst fühlen, nicht aber an andren toden finden kan. Als zum exemplē was genitalia und die planta pedis mit dem haupt für connexionem haben befindet ein ieder. Die planta pedis parum fricta facit hoc in capite exacte sentiri. Similiter de caeteris 10 instituenda experimenta. Und kan seyn ist auch der Vernunft gemäß, das die gliedmaßen die constantem proportionem unter einander halten auch eine mehrere sympathiam mit einander haben.

Man mus suchen eine quantitat neuer aphorismorum zu machen.

Wer einen neuen bishehr unbekandten doch zutreffenden, (saltem plerumque) aphorismum findet, soll ein gewiß praemium haben.

Dergleichen wer eine solidam rationem aphorismorum jam notorum rationis ante incompertae finden kan. Hierzu siehe Claudio Campensium[,] M^r de la Chambre, Antimum id est Honoratum Fabry und andere in *Aphorismos Hippocratis*. Adde novos Aphorismos additos à Laurentio Scholzio etc.

20 Man mus auch proben anstellen was die vires [imaginationis] und glaube des patienten vermögen. Dahehr mußen einem Medico Künste und mittel an die Hand gegeben werden den patienten zu diesem und jenem zu bereden.

Man mus sonderlich per ratiocinationes communicationes externorum membrorum cum internis visceribus finden, so kan man durch euserliche applicationen schohn ein großes thuen.

15 Anschließend, möglicherweise nicht von Leibniz' Hand: Scholzius.

1 figur (1) ein (2) der L 8 genitalia (1) mit (2) und L 10 seyn (1) das die glie (2) ist auch (a) die glied (b) der Vernunft gemäß, L 17 Hierzu (1) bey (2) siehe L 20 imaginationes L ändert Hrsg. 22f. bereden. (1) Wenn man (2) Man mus L

17 Claudio Campensium: C. CAMPENSIS, *Hippocratis aphorismi en nova interpretatione*, Leiden 1579. 17 M^r de la Chambre: M. CUREAU DE LA CHAMBRE, *Novae methodi pro explicandis Hippocrate et Aristotele specimen*, Paris 1655. 18 Antimum [...] Fabry: Antimus Conygius ist eins der Pseudonyme, unter denen Honoré Fabri veröffentlichte. 18f. novos [...] Scholzio: L. SCHOLZ, *Aphorismorum medicinalium sectiones octo*, Breslau 1589.

Ich zweifle nicht daß liquores zu finden so per syringem immissi calculum vesicae solviren, auch ♀rum podagricum wegnehmen. Wenn diesem Methodo nachgegangen und alles aufgemuntert wird, wollen wir in 10 Jahren wunder dinge beysammen haben.

Nota alle frictiones: plantae pedis, cutis etc. fuhlet man oben in vertice am stercksten wie auch einigen dolorem, wenn man starck druckt. Hinc ibi primum nervorum vel in 5 vicinia.

Amara guth contra febres

acida guth contra pestem.

Ob diejenigen eines humoris seyn, so einerley exerrationes symmetriae certarum partium a symmetria ordinaria haben. 10

Man mus probiren alle sorten der liquorum sanguini injectorum.

Man mus nicht aufhohren Proben, mit transfusione sanguinis zu thuen, zum wenigsten in thieren, wie denn in England ein mattes pferd durch frisches Hamels-blut wieder kräftig worden.

Man mus probiren varia genera balneorum, denn alle balnea sunt quoddam genus 15 infusionis per poros.

Item varia genera oleorum der salbung et eorum quae capiti aut alibi externe imponuntur. Item varias modificationes respirationis per varietatem aeris attracti.

Item effectus varios immissorum variorum liquorum per clysterem in anum aut per syringem in pudenda. 20

Item mit schropfen konte mans so anstellen, daß der vollgezogene laskopf ab und gleich etwas anders voll liquoris den das corpus hingegen wieder an sich zöge applicirt wurde. Item daß man aliquid liquore certo plenum cuti applicirt, und denn las köpfe (geschlagen oder ungeschlagen) herumb applicirt, wurde sich dieses beßer in leib ziehen. Mit varie applicirten las kopfen kan am besten consensus partium fuhlen. Man kan auch 25 sanguini nicht nur infundiren liquorum, sondern auch inseriren corpora sicca.

Man kondte sanguinem transfundendum erst variis infusionibus oder compressionibus nach belieben temperiren.

Vasa corrosa, (si haec causa mortis naturalis) sind nicht beßer als durch gewiße balnea zu stercken. 30

15 balnea (1) sind (2) sunt L 23 man (1) ein (2) aliquid L 23f. köpfe (1) die (2) geschlagen
L 27 transfundendum (1) est (2) erst L

13f. in England [...] worden: Eine Bluttransfusion zwischen Tieren verschiedener Arten soll Jean-Baptiste Denis durchgeführt haben; siehe PT, II (1666), S. 559.

Scribendae exactissimae historiae omnium longaevorum. Adde Meybomium *De Longaevis.*

Item omnium historia notanda, qui h{abent} aliquid extra ordinem, ut apoplexia, epilepsia etc. accidit. [5 r^o]

5 Man mus stabiliren eine gewiße zahl der besten speisen, und gewiße form der besten arten zu leben, nach iedes menschen Temperament.

Denn weil der specierum infinitae muß man alles suchen auff wenig zu bringen. Weil wir sehen daß auch die alten und gesundesten Menschen wenig speisen genoßen.

10 Man muß gar auch Mittel finden und eine form Vorschreiben, die sich auf alle temperamenten schicke.

Die ganze Apotheck auff wenig haupt species reduciren nach der intention Dani Ludovici und dann solcher apotheken eine in allen dorffern haben.

15 Wie die Bartholomiter das Institutum haben, daß sie ihre seminaria und denn auch ihre parochias haben, so muß man es hier nach machen auff iedes dorff zwey menschen sezen, einen jungen und alten die physici oder Medici seyn, und denn sie offt verändern.

Man muß die Medicos nichts vom patienten, sondern nur von der Republick nehmen lassen.

20 Ja gar man muß den Medicis verbieten daß sie keine geschencke nehmen, damit alle mögliche considerationen auffhöhren, und ieder mensch mit gleichem fleiß in acht genommen werde.

Muß sie des wegen lassen juramenta thun.

Muß sie von der Republick unterhalten samt den ihrigen.

25 Das beste were wenn die Vorhandenen orden dahin applicirt würden. Denn ordens personen sind dis-interessirt. Orden dahin gestiftet weren das beste mittel die christliche religion fortzupflanzen so zu wundschen.

Man sieht daß die Mathematick ein solches gethan in China, ein weit mehrers wurde thun die Medicin und (P)physick, so allen Menschen unentbährlich. [5 v^o]

Man würde durch missiones alle arcana und simplicia der welt zusammenbringen.

30 Medicus hat einen additum generalem bey allen Menschen sonderlich wenn er dis-interessirt.

6f. Temperament. (1) Sonnst (2) Denn L 9 auch | ein gestr. | Mittel L 14f. machen (1) einen jungen u (2) auff [...] jungen L 15 seyn, (1) damit (2) und denn L

1f. Meybomium *De Longaevis*: H. MEIBOM, *Epistolae de longaevis*, Helmstedt 1664. 12 Ludovici: D. LUDWIG, *De pharmacia*, Gotha 1671, S. 28-30.

Eine iede hauptgaße oder quartier einer Volckreichen Stadt, soll so wohl seine eigne Medicos haben als pfarrer. Dabey aber sollen seyn superintendenten und general superintendenten.

Man muß rem medicam ad exemplum Ecclesiasticae ordenen.

Es wird auch eine gewiße beichte erfodert, die aber die Leüte gern thun werden. 5

Damit aber die beichten beßer von statten gehe, und generaler werde mußen denen Menschen interrogatoria vorgeschriven seyn, gleichwie man beichtbüchlein hat die viel 1000 erdenckliche sunden erzehlen, damit man nichts vergeße.

Es müssen gewiße Zeiten des Jahres seyn darinnen ein ieder Mensch in re medica beichten und alles sagen und die Zeit zuvor aufzeichnen soll, was ihm nur ein wenig 10 deuchtet bedenklich zu seyn.

Hingegen solle einen ieden frey stehn seine extraordinari beichten zu haben.

Und gleich wie in sacris einem zu gelaßen, seine extraordinaire beichtvater zu haben, so nicht parochi seyn, so muß auch dergleichen allhier geschehen, daß man gewiße medicos vagos, so an keine parochi gebunden nehmen und darauß wehlen durffe Wen man will. 15

Und auff den fall der noth soll der particular beichtvater mit dem ordinario communiciren.

Man soll beym ordinario allemahl wiederhohlen in der generalbeichte, was man particulariter gebeichtet. [6 r°]

Was bey geistlichen die auflegung der buße, soll hier eine vorgesriebene regel seyn, 20 von dem so man thun soll.

Denn auch geistliche beichtvater solten nicht nur satisfactiones et reparations damni dati, sondern auch regulas in futurum vorschreiben.

Die regeln oder satisfactionen der Medicinalischen beichtvater sollen nicht sowohl 25 in recepten als in reglementen des diäts bestehen gleichwie der geistl. mehr in gewißen vorgesriebenen nützlichen operibus, als etwan in bethung gewißer anzahl avemarien, oder paternoster etc. bestehen solten.

Die geistlichen und Medicinalischen beichtVater sollen mit einander communiciren, doch daß im geringsten nicht einer dem andern endtecke, was dem patienten praejudicirlich seyn köndte. Der Medicinalische beicht Vater soll so hart fast als der geistliche an 30 ein silentium gebunden seyn in alle dem so dem patienten praejudicirlich seyn kan.

Die Geistlichen Beicht vater sollen angewiesen werden zu gewißen vortheilen und interrogatoriis dadurch man der menschen humeuren unterscheiden kan, damit sie nicht nur in genere die affectus, sondern auch etwas praeccise deren gradus und combinatio-

1 iede (1) gaße einer (2) hauptgaße [...] einer L 12 seine (1) ordinari bei (2) extraordinari beichten
L 30 köndte (1), sondern (2). Der L

nes finden, welche denn hernach dem Medico ein unglaublich liecht zu erkennung des temperaments geben werden.

Hingegen hinwiederumb wird der geistl. beicht Vater in erkennung der passionen von der erclarung des temperaments großen nuzen schaffen können.

5 Ich halte für eine straffe gottes daß wir so blind [bishehr] gewesen und nicht das tausende theil unserer sorgen auf solche Haupt-Sachen gewendet, und noch wenden. Ich kan wohl sagen, daß mir fast so sehr nach proportionen {üb}er die acediam in naturalibus als in sacris zu clagen haben. [6 v^o]

10 Und daß wir Menschen mit hochsten unverstand unsere seeligkeit nicht allein, damit es zwar kein wunder dieweil wir noch nie einen seeligen oder verdamten gesehen, sondern auch gesundheit nicht achten. Da wir täglich sehen was gleichsam fur hollische marter schohn in diesem Leben, denen so mehr für güther als ihren leib sorgen (von der Seele will nicht sagen) angethan werden.

15 Es thate noth daß ich alle exclamationes exhortationes, paraeneses, und was nur zu excitirung der affecten cräfftig gnug bey Predigern, und Oratoren gefunden wird zusammen brächte uns unsern unverstand vorzumahlen.

20 Aber ich hoffe mit personen zu thun haben, die gnugsam alle solche dinge faßen wenn man sie ihnen schohn auch mit wenig worten sagt. Und dazu giebt mir eine große hofnung sowohl das dessein der Englischen societat in Mechanicis, als die Instructio in politicis so den Magistris supplicationum gegeben worden, damit man erkenne daß ein ebenmäßiges in Medicis hochnöthig sey.

Man muss aller orthen apotheker taxen, pistilents- und gesundheits-ordnungen zusammen bringen lassen. *Legenda Verulamii incrementa scientiarum, Historia vitae et mortis, Sanctorii Methodus vitandorum errorum omnium in Medicina.*

25 Ob ein diaet so anzustellen, daß es auf viel zugleich das absehen hab, und etliche zu einer Zeit zu conjungiren, zum exemplum music und geruch, andere separaten zum exemplum music und schlaf.

Ob ein mittel zu finden daraus mechanice zu judiciren ob der Mensch krafftiger oder schwächer, v.g. ponderatio, usus purgantis etc. [7 r^o]

5 bis wehr L ändert Hrsg. 7 daß (1) {a}lle (2) mir L 12 so (1) dafür nicht sor (2) mehr [...] sorgen L 20 so (1) dem Magistro (2) den Magistris L

23f. Verulamii [...] mortis: F. BACON, *De dignitate et augmentis scientiarum*, London 1623; DERS., *Historia vitae et mortis*, London 1623. 24 Sanctorii [...] Medicina: S. SANTORIO, *Methodi vitandorum errorum omnium, qui in arte medica contingunt*, Venedig 1630.

Dieweil ich dafür halte der geschmack sey das beste instrument, die Natur der dingē zu erfahren, [also] muß man alle mittel suchen, dadurch gewiße Menschen zu einem in hochsten grad subtilen schmack gelangen. Nun ist bekand, daß die Menschen so nur waßer trincken, so subtil im geschmack seyn, daß sie auch ein waßer vom andern am geschmack unterscheiden können, welches andere nicht vermögen. Derowegen mus man gewiße menschen mit fast insipidis, als waßer und brodt, oder mehl auf Tartarische manier nehren. Diese weil sie auch solche andern Menschen pro insipidis gehaltene Dinge unterscheiden können, werden die sapida vielmehr subtiliter unterscheiden. Hiehehr gehoren auch die künste der weinhändler, umb einen reinen schmack zu haben. Man soll allemahl waßer vorhehr kosten, ehe man sonst etwas kosten will.

5

Wenn man die observationes des geschmacks etwa mit einem gewißen instrumento als menstruo salino etc. concordant funden, so kan man alsdann des instruments sich anstatts geschmacks gebrauchen. Gleichwie wenn man einmahl weiß daß ein waßer gesalzen sey, kan man aus dem gewicht gradum salsedinis ohne schmack determiniren.

Man mus gewiße Menschen in der Republick halten die im geruch exquisit seyn[,] 15 gewiße menschen die im fühlen, wie der blinde beym Boyle. Solche abtheilungen der menschen sind nothiger als die abtheilungen der handwerge.

Man muß die bucher so die leute aufmuntern ad realia oft aufflegen unter die leute austheilen in viele sprachen vertiren lassen. Den kinders lassen beyzeiten in schuhlen proponiren, ut Vives, Baconus, Cartesii methodus.

20

Turcae opio ad hilaritatem uti solent[,] putant enim *colorem faciei egregium inducere*, *hominisque animum recreare*, ut qui *semel eo usus sit, nunquam non delectetur*. Sorantius Ottomanno p. 2. n. 49. p. 63. [7 v^o]

2 Am Rand: En mâchant le cosmetique de la nacre de perles, découvert

2 als L ändert Hrsg. 2f. Menschen (1) bestellet (2) zu einem [...] gelangen. L 6 brodt, (1)
auff (2) oder mehl auf L 12 so (1) mus (2) kan L

16 blinde beym Boyle: R. BOYLE, *Experiments and considerations touching colours*, London 1664, S. 41-49. 20 Vives: Siehe etwa J.L. VIVES, *De ratione studii puerilis*, Oxford 1523; DERS., *De institutione feminae christiana*e, Oxford 1523. 20 Baconus: F. BACON, *Instauratio magna*, London 1620. 20 Cartesii methodus: R. DESCARTES, *Discours de la méthode*, Leiden 1637. 21-23 Turcae [...] p. 63: L. SORANZO, *Ottomannus sive De imperio Turcico*, pars II, n. XLIX, in H. CONRING (Hrsg.), *De bello contra Turcas prudenter gerendo*, Helmstedt 1664, S. 63.

Man kan aus der Music die Naturen und Temperamenten unterscheiden, einer hohret dieses, der andere ein anders Lied gern, und dahehr were guth fleißige observationes mit den Tarantulen, und denen so von ihnen gestochen anzustellen.

Einen iedem Medico soll vermöge seiner pflicht aufgelegt werden alles notabels so er hohret und siehet umbständiglich aufzuzeichnen, und sonderlich die ihm selbst begeg-
 5 nenden casus. Es ist ja die opinion, daß Hippocrates, das fundament seiner wißenschafft auch im Tempel Aesculapii gelegt, der in der insel Cos als seinem vaterlande heut zu Tage Longa genant, war. Die von ihren Kranckheiten genesen waren wurden daselbst einregi-
 10 strirt, und die Mittel dadurch sie geneßen aufgeschrieben. Diese hat Hippocrates etwas abgekürzet und den nachkommen hinterlaßen, daß also die wißenschafft noch übrig, ob gleich der Tempel längst verbrand, weil nur solche wenige particular observationes uns ein solches liecht gegeben, ja die medicinam rationalem erhalten, warumb sind wir denn so blind gewesen, daß wir ein solches nicht universaliter mit mehreren fleiß und ordnung
 15 angestellt, würden gewiß in 100 Jahren mehr lernen, als von Hippocrate an, bis auf den anfang dieses seculi geschehen. Ja nicht allein in 100 sondern in 10.

Man soll alle patienten die in Nosocomiis sterben ofnen laßen. Zum wenigsten an dem orth ihrer Kranckheit. Was großen herren nicht beschwehrlich sollen sich auch privati nicht beschwehrlich düncken laßen.

Daß die milz eine seuere oder scharffe materi gebe, ist ein exemplel in einem etlichen
 20 jahrigen kind, so stets hustete, und doch nichts aus warff, als mans nach seinem todt geofnet war milz zu klein, lung und leber zu groß. Ergo materia die in die milz gehohrt ist hierüber gangen. [8 r°]

Man soll mittel finden, immer mehr und mehr in das innerste eines lebendigen cor-
 25 pers kommen zu können. Durch einspritzung der Clistire, und in die röhre und in den hals, hat man bereits einige mittel gefunden, item durch das phlegmagogum des circumforanei davon in *Ephemerid. Med.* item durch schneiden des steins, des bruchs, durch stechung

7 gelegt, (1) alda (2) der L 16–18 Zum [...] lassen. erg. L

25f. phlegmagogum [...] *Ephemerid. Med.: Appendix seu Addenda curiosa omissorum ad annum pri-
 mum Miscellaneorum medico-physicorum Academiae naturae curiosorum*, Breslau 1671, S. 9: ad Obser-
 vationem XXXIV in *Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 110-112.

des stahrs, Burrhi restitutionem humorum oculi, endtlich ofnung der ader und transfusion, von dingen so, per stomachum eingenommen will ich nicht reden. Nun soll man weiter finden mittel zu langen in den Menschen auch wohl gar aufzuschneiden, wie mit dem Cultrivoro geschehen. Für allen dingen muß man ein mittel finden dem menschen einen tieffen schlaff zu geben, so ihm nicht schade, darinnen er nichts füele, und daraus man ihn leicht aufwecken könne, als si opio crocus aut fortis odor etc. opponatur. Als denn mus man solche kunst zu schneiden suchen, daß man nur partes facile concreturas verleze, und die wieder heilen können, wenn der mensch erwachet, salvo ejus necessario motu. Ob nicht ein mittel zu finden den magen leicht a pituita zu reinigen so wohl per artem vomendi cum velis, als per deglutitionem alicujus cum filo annexi quod postea 10 rursus extrahi possit, wie mit den fadten, sed quod stomachum expurget.

Omnia mala corporis vel sunt in liquoribus vel in solidis partibus. In liquoribus, scilicet aut spiritibus si qui sunt aut sanguine. Spiritibus, odore, sanguini tum aliis modis tum infusioni succurri potest. Sed et cibo potuque bilis, saliva pituita, succus pancreaticus augeri minuique proportione. Sunt in liquore vel defectus in ipso, vel abundantia in ipso, 15 vel motus in ipso indebitus, vel locus indebitus, vel pondus indebitum vel extranei in eum interpositio, vel alteratio. Alteratio est dum vel nimis est liquidus, vel nimis *(de)nsus*, vel nimis calidus, vel nimis frigidus; coloris, odoris, saporis aliqua mutatio inest. Hinc decet exactissime explorari [8 v°] certis hominibus ad id constitutis sapore eorum quae

5

1 *Auf der rechten Spalte:* Adde quae Mericus Casaub. ad Molinaeum ubi de perditis quibusdam veterum pag. 28^[a] sectio lapidis^[b] renum tempore Hippocratis. Disjectio in Empyematibus, exustio in Cruoris humoribus: cranii perforatio in aqua cerebri, sectio supra oculum in effusionibus, extractio aquae inter cutis restituta sed non ita feliciter.

^[a] pag. 28: M. CASAUBON, *A letter to Peter du Moulin, concerning natural experimental philosophy*, Cambridge 1669, S. 28. ^[b] lapidis (1) in vesica (2) renum L

15 proportione. (1) Sed (2) Sunt in (a) livoris (b) liquore L 15f. abundantia in ipso, (1) vel alteratio, (2) vel motus L 16 vel pondus indebitum erg. L 18 frigidus; (1) vel (2) ab denso et li (3) coloris, [...] aliqua L

1 Burrhi [...] oculi: *Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 39 (Observatio XII).

3f. Menschen [...] Cultrivoro: a.a.O., S. 268 (Observatio CXV). 5f. tieffen [...] opponatur: *Miscellanea curiosa medico-physica*, 2 (1671), S. 128f. (Observatio LXIX).

ejiciuntur, sed in primis sputorum ubi homo ipse exactissime attendere debet. Similiter ex sapore lactis, sanguinis variis statibus ferri judicium potest.

Quantitas indebita ut in Hydrope, et in sanguinis abundantia seu plethora. Locus indebitus in extravasatione, ut in pleurisi. Nota concurrunt saepe multa mala, seu alterum fit ex altero. v.g. ex alteratione motus, aut ex copia locoque alteratio. In partibus solidis rursus aut nimia magnitudo vel parvitas, aut angustia, aut substantia nimis mollis, vel dura, vel spongiosa etc. aut tensa vel compressa, gravis aut levis, inde pus, resolutio, color, odor, sapor, heterogeneum interpositum. Inveniendi sunt modi quibus dignoscatur ubi haereat patientis malum. Saepe ei dicenti locum affectum medici non credunt, sed eventu comprobatur sero veritas. Interdum tamen vicissim. Aegrotus locum doloris verum non indicat, est enim ut in visu et sono, ita in dolore quoque ac tactu quaedam deceptio, circa locum indicandum, sed fortasse haec quoque deceptio ut in visu et sono, ad rationes quasdam regulasque reduci potest, unde saepe optime conjici possit de aegroti loco affecto. Imo ex ipsis illis dolorum reflexionibus ac collisionibus et sympathiis poterit colligi causa. Bellini ni fallor incipit in re medica mathematičew ut et Stenonis, utinam omnes. Colligendi ritus omnium populorum circa talia.

Ex itinerariis collendum quicquid ad rem medicam pertinet.

Dantur quaedam minutiae observatu dignissimae, et quae hominem tota vita conservare possunt, v.g. scribere et legere stantem loco celso, contra, catharros capitis, facilior motus, contra pleurisin. Offt pissem praeservat a calculo. Offt und wenig auf einmahl essen und trincken. Schlafruncke meiden. Ita Löwer in *De Corde* man solle nudare se non nihil et refrigerare noctu surgendo ad exonerandam vesicam, corpus totum exercere. Continue intermiscere frigus calori, auram frigidam captando. Omnia si possibile sit alternare.

Primum consilium esse debet ut aliorum multorum consilia meditataque colligantur. Ita consilium meum erit genitor aliorum. Innumeri sunt qui talia optime possent, sed non admonentur ab aliis aut a se.

6 rursus aut (1) solutio continui, aut tensio compressioque (2) nimia magnitudo *L* 13 de (1)
defuncti (2) aegroti *L* 22f. Continue [...] alternare. erg. *L*

15 Bellini [...] mathematičew: L. BELLINI, „Consideratio nova de natura et modo respirationis“, *Miscellanea curiosa*, 2 (1671), S. 135-139. 15 ut et Stenonis: N. STENSEN, *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica*, Amsterdam 1669, S. 5. 21 Löwer [...] *Corde*: R. LOWER, *Tractatus de corde. Item de motu et colore sanguinis, et chyli in eum transitu*, London 1669.

71. NOTIZEN ZU VERSCHIEDENEN KRANKHEITEN UND KUREN

[Mitte 1671 – Anfang 1672 (?)]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 55. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 55 r°. Bl. 55 v° leer. Geringfügiger Textverlust durch Papierbeschädigung am Falz und am Rand. Schwer erkennbares Was-

serzeichen.

KK1, Nr. 977

5

Datierungsgründe: Im vorliegenden Stück verweist Leibniz auf D. Beckhers Abhandlung *De cultrivoro prussiaco*. Messerschlucker werden auch in N. 70 sowie in den dort zitierten Ausgaben der *Miscellanea curiosa physico-medica* erwähnt, darunter auch der preußische; siehe insbesondere *Miscellanea curiosa*, 1 (1671), S. 406: Observatio CCLII. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird die Datierung von N. 70 hier übernommen.

10

[55 r°] In hizigen Kranckheiten hat man vor diesen den trunck verbothen erat haeresis priorum temporum. Hodie contrarium admissum est. Man giebt dem patienten genug zu trincken contra medicorum sententiam, doch nicht starck gebraucke. Einer von Einzing war todt kranck, begehrte von seinen Medicis daß er nur eine sach durffe den durst leschen. D. Spina u. andere schlugens ihm ab. Seine Banst die fr. von Boineburg Mutter, 15 gab ihm heimlich einen Krug schwalbacher, (es war zu Schwalbach) den tranck er auf einen trunck aus. Legte sich hin und schlief, welches er viele nachte nicht gethan, den ganzen tag fest, stund auff und war frisch und gesund. Des kaysers bruder Carl Joseph soll verwahrloßt worden seyn, daß man ihm nichts in der hize zu trincken geben, hat verschmachten müssen. Es ist eine vanität daz man sagt, man gieße auff einen hizigen 20 stein. Der magen verdauet nicht durch hize, sondern gewiße schärfre. Trincken ist guth in hizigen kranckheiten, und sonst wieder die Galle, diluit sanguinem, und führet die galle durch den Urin weg. Aber sonst wenn man sich sehr erhizet, durch eüberliche hize muß man nicht darauf trincken. Kein thier ist als ein hund, welches sich nicht über trincket. Der hund säufft nicht sondern lecket nur. Macht die zunge hohl, wie ein löffel 25 daß er damit faßet.

13 doch (1) nur von lin (2) nicht starck gebraucke. (a) Der junge Einz (b) Einer von Einzing L
 15 leschen. (1) Es (2) Sie (3) D. Spina u. andere L 22 sonst (1) contra (2) wieder L
 24 trincken. (1) Denn (2) Kein L

15 Banst: Banz, Frauenzimmer. Siehe J. MÜLLER, *Rheinisches Wörterbuch*, Bonn 1928, Bd. 1, Sp. 449.

Zu Maynz hatte eine magd ein meßer eingeschlucket, war ein klein rund meßbergen etwas spizig, sie kam zur frau Canzler Tasterin in Maynz, daß mensch sagte niemand was es war, stellete sich wilt, und man meinte sie wurde von sinnen kommen. Endtlich fand sich ein dicker kneutel in der lincken seite, die frau Canzler Tasterin riethe man solte pechpflaster auflegen, daz ziehen köndte, d e n n d a z p e c h p f l a s t e r z i e-
 5 h e t g e w a l t i g, dieses zog daz meßer so gewaltig, daß es endtlich als man das pflaster abriß mit der spize herfur zu gucken began, und man fuhlete daz etwas hartes und wie eisen, darinn were. Das mensch hatte unterdeßen weil das pechpflaster draufgewesen sehr getobet. Meister Johann medicus der Barbier zu Meynz, ward geruffen, der brachte die
 10 spize mehr und mehr herfur, und zog endtlich das meßer mit gewalt heraus. Es roch nach verdauter speise, und waren so gar stückgen fleisch dran, er hat das meßer noch. Nota Historia Cultrivori Borussii. Dort schnitt man das meßer heraus. Hier war es selbst heraus gangen. Die ganze frag ist, wie es aus dem Sack, oder Canal, der aus Schlund, röhre, magen, kleinen und großen gedarme, als in einem stück bestehet, heraus kommen
 15 können. Es muß die natur in ihrer höchsten noth kleine falten oder näthe, die sonst zu öfnen, wie auch in der geburth geschieht, und solche als denn wieder schließen. Es kam hernach heraus, daz das mensch wohl gewußt, daz sie ein meßer geschluckt, und es dem juden doctor Salomon zu Frankfurt gesagt, welcher ihr oel gegeben, umb zu heilen, wenn es eine wunde in magen gemacht.

1 magd (1) bey n (2) ein L 2 in Maynz erg. L 2 mensch (1) stelet (2) sagte L 3 man erg. L 7 man (1) die spize als e (2) fuhlete daz etwas L 9 Meister (1) hans (2) Johann medicus L

12 Cultrivori: D. BECKHER, *De cultrivoro prussiaco observatio et curatio singularis*, Leiden 1638 (Erstausgabe: Königsberg 1638).

72. AUS EINEM GESPRÄCH MIT EDME MARIOTTE

[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 89. 1 Bl. 4°, an den Rändern beschnitten. 1 S. auf Bl. 89 r°.
 Bl. 89 v° leer. Ein Wasserzeichen.
 Cc 2, Nr. 869

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für die zweite Hälfte 5 1674 und den Anfang 1675 belegt. Das gleiche Wasserzeichen kommt unter anderem im Stück N. 10 vor, welches von Leibniz eigenhändig auf Dezember 1674 datiert wurde. In demselben Zeitraum hat sich Leibniz intensiv mit Mariottes Abhandlung *De la percussion ou chocq des corps* befasst (siehe die Datierungsgründe von N. 50).

[89 r°] Mons. l'Abbé de Mariotte a des pensées tres belles pour la perfection de la physique. Il me dit que Mons. Du Vernette s'offre d'assister à la dissection des malades de l'hostel Dieu, si on l'ordonne qu'on en fasse. 10

Mons. Sanguien a peur d'estre empoisonné, il guerit une femme abandonnée des Medecins, par des remedes qui estoient effectivement trop violents.

Mons. De Mariotte m'a appris un remede fort important, qu'il a appris d'une paisane. Il avoit mal à la gorge, il y avoit comme de petits ulceres et inflammations; on lui donna quantité de remedes inutilement, et il apprehendoit pour la suite. Une paisane par hazard dit qu'elle l'en gueriroit en moins de rien. [Effectivement] elle lui apprit un remede, dont je diray par apres, c'estoit un éspecie de Gargarisme. En se couchant il en prit; il en gargarisa la gorge, il en avalla même quelque chose. A minuit, il en prit quelques autres cuillerées de même, et il s'en trouva encor mieux ayant fait cela la même nuit, la troisiesme fois; le lendemain le mal avoit cessé entièrement, par une espece de merveille. La même cure lui a réussi trois fois. Estant incommodé à Dijon du même mal, on lui donna quantité de choses; comme sirop de meures, etc. mais cela ne faisoit rien; on le voulut saigner et se servir d'autres remedes. Cela l'obligea d'avoir recours à son remede. 25 Il en fit chercher. Et il fut gueri tout de même. La troisiesme fois à Paris, où eut de la

10 tres (1) importantes (2) belles L 12 Dieu, (1) s'il plaira l'ord (2) si on l'ordonne L
 15 appris (1) une (2) un L 18 Effectivement L ändert Hrsg. 19 dont | que streicht Hrsg.
 | je L 21 il (1) se (2) s'en L 22 fois; (1) il (2) le L 23 cure lui (1) avoit (2) a L
 26 Il (1) fit (2) en fit L 26 Paris, (1) et (2) il (3) où L

peine à trouver du r o n c e, dont je parleray par apres; et on luy porta au lieu de cela des feuilles de rosier sauvage mais enfin on trouua du dit ronce.

Le remede est tel: prenez cinq ou six feuilles de s a u g e (: salvia :) et deux mains des bouts ou extremitez ou pointes des feuilles de r o n c e (rubus) faites bouillir cela dans de l'eau d'o r g e, ou si vous voulez avec de l'orge. Mettez dedans du bon m i e l d e N a r b o n n e (: peut estre que le succre feroit le même effect, car il y a des gens qui ont de l'aversion pour le miel à cause qu'on en met dans les lavements :) et vous aurez un gargarisme, dont vous vous servirez comme j'ay dit cy dessus.

73. ESSENCE STYPTIQUE

[September 1674 – Oktober 1676]

Überlieferung:

L Abschrift einer unbekannten Vorlage: LH III, 5 Bl. 86-87. 1 Bog. 4°. 3 S. Bl. 87 v° leer.
 Bl. 87 im unteren Bereich beschnitten.
 Cc 2, Nr. 430

Datierungsgründe: Im vorliegenden Stück N. 73 weist Leibniz eingangs darauf hin, die Methode zur Herstellung und Anwendung des im Text dargestellten Medikaments von *Mons. Memmin* übernommen zu haben. Ein *Monsieur Memming* wurde Leibniz in einem auf Anfang September 1674 datierbaren Brief von Günther Christoph Schelhammer vorgestellt (*LSB* III, 1 N. 32, S. 123). Auf Memmings ersten Besuch geht Leibniz in seiner wohl Mitte September 1674 verfassten Antwort an Schelhammer ein (*LSB* III, 5 N. I, S. 3). Ein *Mons. Memmin* wird ferner im Stück N. 77 erwähnt, das auf die zweite Hälfte 10 Oktober 1676 datiert werden kann (siehe unten, S. 688). Ebenda ist auch folgende Bemerkung anzutreffen: *Le Roy depuis son rétablissement a eu du parlement plus 975259 liures sterlins et extraordinairement accordées, sans l'argent des cheminées et sur les vins.* Hierauf dürfte sich wohl der Vermerk 9752597 £ sterling beziehen, welcher sich im vorliegenden Stück N. 73 am Rand von Bl. 87 r° findet (siehe unten, S. 672). Handelt es sich beim erwähnten *Mons. Memmin* stets um ein und dieselbe Person, so lässt sich 15 daraus folgern, dass Leibniz vom September 1674 bis zu seinem Londoner Aufenthalt im Oktober 1676 Gelegenheit hatte, von dem im vorliegenden Stück dargestellten Medikament Kenntnis zu erlangen. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird diese Zeitspanne als Datierung von N. 73 vorgeschlagen.

[86 r°]

20

Essence styptique,

qui arreste sang d'une artère ou d'une veine coupée et toute autre sorte d'hémorragie,
 qui guérira aussi facilement et promptement les plaies, les ulcères, la gangrène et presque toutes les maladies externes, elle a été inventée par Mons. de la Rouvière Médecin d'Aix en Provence, et communiquée par Mons. Motbill Ecossois à Mons. Memmin.

25

R. Une livre de bonne et excellente chaux vive, mettez la dans un plat d'argent ou dans un pot de terre, versez sur icelle environ 5 ou 6 livres d'eau, couurez le pot ou le plat, et laissez infuser cela environ 1. heure sans y toucher. Puis remuez bien le tout, avec un bâton de bois, battant et agitant l'eau, durant un moment; après laissez encor infuser cela pendant 24 heures, pendant les quelles vous remuerez derechef le tout par 2 ou 3 fois. Finalement, vous laisserez bien rassoir la poudre blanche au fonds du pot, et l'eau estant bien claire et nette par dessus, vous la verserez doucement par inclination, sans la

30

troubler, puis vous renfermerez dans des bouteilles de verre bien [bouchées] pour l'usage suivant.

R. 1. liure de cette eau de chaux, mettez la dans une phiole de verre, et y adjoutez 1. dragme et demie de sublimé corrosif, pillé et broyé en poudre subtile; puis agitez et 5 secouez tres bien la phiole, à fin que la poudre du sublimé se dissolve, d'abord l'eau deviendra rougeastre, approchante de l'oranger, puis jaunastre et finalement claire et limpide, parce qu'une poudre rougeastre se precipitera aufonds. Toute la poudre s'estant donc rassise, et l'eau s'estant bien clarifiée, il la faut separer de la poudre, en la versant doucement par inclination, dans un autre vaisseau de verre, sans la troubler, et dans cette 10 même eau, vous y ajouterez une dragme et demie de bon esprit de vitriol déqlegmé ou jusqu'à 2 dragmes, selon que l'esprit de Θ est fort ou foible. Car s'il estoit bien déqlegmé, 1 dragme suffiroit, et en vaudroit même mieux que 2 dragmes d'autre. Aposez encor avec cela à la dite eau de chaux, une dragme de sel ou de sucre de ℥:

Tout cela estant dans la φiole, il la faut remuer et secouer, pour agiter les matieres, et 15 les bien mesler ensemble, laissez reposer ensuite l'eau, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement claire, apres quoy vuidez la par inclination dans une autre bouteille, et si elle n'est pas bien claire et limpide, filtrez la au travers du papier gris, pour la bien separer d'une poudre blanche, qui sera au fonds, et pour la clarifier à perfection, cela fait, vostre essence la sera aussi, gardez la seulement dans une bouteille bien fermée, comme un precieux tresor 20 de la santé.

Il faut remarquer qu'on peut employer cette essence à des usages differens; il est nécessaire d'en composer de forte, de foible, et de mediocre. La plus forte sera composée de ℥. i. d'eau de chaux 3ij de sublimé corrosif, 3ij de bon esprit de vitriol bien déqlegmé et de 25 3i de sucre saturne. Car pour cette derniere drogue, on ne doit jamais l'augmenter, quoy qu'on augmente les autres ou en peut bien diminuer la dose mais non pas l'augmenter, car une dragme de ce sel de ℥ suffit toujours pour ℥. i. d'eau.

La mediocre doit estre faite comme nous avons dit cy devant, c'est à dire, selon les poids. Ces doses que nous avons [marquez] à sçavoir ℥. i. d'eau de chaux, 3i^β de sublimé corrosif, autant d'esprit de vitriol et 3i de sel de ℥.

30 La plus foible sera composée de 3i^β de sublimé corrosif 3i^β d'esprit de vitriol et 3i^β de sucre de ℥. On garde ces 3 eaux séparées dans des bouteilles bien bouchées. On se sert de la plus forte aux tres grandes hemorroides quand il y a des plus grands vaisseaux ou vases des cuisses coupées ou le foye même percé ou le sang de quelque grande artere sort en si grande quantité, et avec tant d'impetuosité, qu'on ne peut l'arrester par l'application

1 bouchée *L ändert Hrsg.*
L

28 marquez *L ändert Hrsg.*

33 percé | ne *streicht Hrsg.* | ou

des eaux moins fortes. Car par ex. si un homme avoit receu, quelque coup au [86 v°] gozier, qui luy eust coupé une partie de la gorge ou du col et que les veines et les arteres carotides fussent emportées.

Mais tant qu'il est possible d'arrester le sang par l'essence styptique foible ou mediocre, il ne faut point se servir de la forte, qui n'est ainsi faite que pour les grandes et extremes necessitez, suivant cet axiome de φilosophie, frustra fiunt per plura, quae fieri possunt [per] pauciora: ou plutost suivant cet axiome de Medecine, qui dit qu'en matiere de remedes a mitioribus est incipiendum, et ad fortiora progrediendum. On se sert de la foible ou plutost de la mediocre, tant interieurement parce qu'on la donne à boire dans de l'eau de plantain, avec un peu de sucre rosat à ceux qui crachent ou qui glissent le sang pour avoir quelque veine ou artere rompue dans le corps et on en voit un succes le plus heureux du monde. On en donne alors 2. ou 3. cuillerées ou depuis environ un quart d'once jusqu'à 3i et on en reitere cette prise 2 ou 3 fois par jour tant que le sang soit bien arresté, meslant à chaque prise 3i ou ij de sucre rosat et environ 3i ou ij d'eau de plantain ou d'eau rose, ou bien on la donne dans quelque decoction faite avec les herbes vulneraires, comme sont les mille feuilles, sanicles, grand consoulde, rubus, etc. ou bien on donne l'essence styptique toute seule, mais si le sang qu'on crache vient de quelque vaisseau rompu dans la poitrine le sucre rosat y est tres necessaire, et il n'est pas non plus inutile ailleurs. Voilà quand à la façon de l'essence styptique, et quant à son usage interne.

5

20

Usage externe de cette essence. On s'en sert de même que celle de Mons. Denys c'est à dire que l'on trempe des compresses ou des [tampons] de linge dans cette eau, et on les applique sur la playe, puis on serre bien cela avec un bandage propre à la partie, et dans un moment le sang s'arreste en peu de temps apres la playe guerit par la seule application de la même foible ou mediocre selon que le mal est grand. Mais lors que ce n'est point pour arrester le sang mais pour guerir une playe ou une ulcere, il faut adjouter 3 d'esprit de vin sur 8ij d'essence, parce qu'outre la vertu qu'elle a d'arrester le sang, elle ne souffre point qu'il se face aucune corruption en la partie, ny par consequent aucun pus.

25

Elle est donc deterersive astringente, glutinative, incarnative, consolidative et souuerainement curative de playes, ulceres, loupes, chancres, et par excellance de la gangrene, en adjoustant 3i d'esprit du vin et sur une once de la dite essence foible ou mediocre. Que

7 per erg. Hrsg. 10 plantain, (1) sur l' (2) avec un peu de (a) goutte (b) sucre rosat (aa) avec
un (bb) à ceux L 16 vulneraires, (1) car (2) comme L 22 tempors L ändert Hrsg.

6f. frustra [...] pauciora: Siehe etwa W. VON OCKHAM, *Summa totius logicae*, I 12.

si la gangrene est fort grande et fort avancée par une grande modification de la partie, il est bon de se servir de la plus forte, elle revigore la chaleur naturelle, et n'appelle les esprits à la partie gangrenée. Pour la guerison des ulceres et des playes la foible suffit en y adjoutant ȝi d'esprit de vin sur ȝij d'essence.

5 Outre cela elle guerit les Erysipeles, la bruslure, et presque toutes les maladies externes mieux que tous les emplasters, et tous les baumes estant elle même le vray baume, de nature comme l'experience infallible fera voir à ceux qui s'en serviront bien à propos. Pour la guerison [des] Eresypeles, la plus foible suffit aussi avec ȝij d'esprit [de] vin sur ȝij et il la faut aussi semblable pour une petite bruslure, mais si la bruslure
10 [est] fort grande, il faut de la mediocre.

Pour l'hemorragie du nez ou des narines, on met un peu de cette essence styptique dans le creux de la main, et on la tire par le nez, puis on fait un petit bouchon de charpie ou de coton, qu'on trempe dans la dite essence, et on le met dans la narine qui saigne que [si] l'hemorragie se rend encore opiniastre à tout cela il faut boire quelques cuillerées
15 de cette essence dans de l'eau d'ortie ou de plantin.

Pour la dysenterie. Elle est encor tres excellente pour les boyaux-ulcerez ou flux de sang qu'on appelle dysenterie, estant prise par [87 r°] la bouche avec de l'eau de rose, le plantin ou d'ortie ou quelque autre eau astringente et vulneraire. Comme aussi estant meslée avec la decoction des clysteres astringents. Par exemple on fait une decoction avec
20 les herbes appellées tapsus barbatus sive verbascum plantin, rubus, etc. les feuilles de chesne, les roses rouges et dans ȝ viij de la decoction des dites herbes on mêle environ ȝij ou iiij de l'essence foible ȝi des gros de ros. seches ou des grap. de coins, ou de quelque autre syrop astringent, ou de tout cela on fait un lavement qui n'a pas son pareil dans toute la medecine pour la guerison de la vraye dysenterie, et de tous autres ulceres des
25 boyaux. Mais il faut avoir soin de reiterer les mêmes remedes jusqu'à la parfaite guerison, adjointant un jaune d'oeuf aux dits lavements; lors que les douleurs dysenteriques sont grandes ou bien on mesle ȝij ou iiij de cette essence foible avec une demie ȝ de lait de

22 Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: 9752597 ȝ sterling

27 Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: long soleil

1 grande | est fort grande streicht Hrsg. | et fort L 8 les L ändert Hrsg. 9 de erg. Hrsg.
10 et L ändert Hrsg. 14 s'il L ändert Hrsg. 20 tapsus (1) berbatus (2) barbatus L 25 la
erg. L 26 adjointant (1) une (2) un L

vache ferré, que nous appellons lac chalybeatum vel ustulatum, ce qui se fait en éteignant un quarré ou d'acier ou de petits cailloux rougis dans le dit lait; et puis on y mesle la dite essence, et on y dissout un jaune d'oeuf apres quoy on coule tout cela, et on le donne en clystere au malade.

On peut aussi tres à propos mesler 3iiij de ce lait ferré avec 3iiij de la decoction des dites herbes astringentes et vulneraires et 3iiij ou iiiij de l'essence foible un jaune d'oeuf et 3i du syrop de coin pour un lavement excellent. 5

Je me suis un peu estendu sur la maniere de traiter cette maladie parce qu'elle est des plus cruelles qui puissent attaquer le corps humain, et parce qu'il se trouue peu de personnes qui soyent munies d'un remede capable de la guerir comme sont ceux que je 10 viens de décrire, estant animez et fortifiez par nostre precieuse essence sans laquelle ils ne seroient pas de grande energie.

Pour le s c o r b u t. J'oublinois de vous dire une de ces plus grandes vertus et de vous apprendre un de ces plus utiles usages. C'est qu'elle guerit les ulceres de la bouche causés par le scorbut, mieux que tout autre remede, en se gargarisant et se lavant la bouche 15 avec elle seule ou bien meslée avec la decoction des herbes vulneraires et astringentes ou bien meslée avec le lait ustulatus. Elle n'est pas moins bonne pour les contusions, les meurtrisseures, en adjointant à 8ij de la foible 3i d'esprit de vin ou vous trempés des compresses de linge et les appliqués sur la contusion ou meurtrisseurue.

Nota qu'il faut remarquer que pour les erisypeles bruslures inflammations, des 20 [plaies], contusions, meurtrisseures, il faut toujours se servir de la foible et adjouter 3ij d'esprit de vin sur 8ij au lieu que lors que c'est pour guerir les ulceres et les vieilles playes, il ne faut 3i d'esprit de vin sur 8ij de la dite essence.

1 fait (1) avec (2) en L 21 plies *L ändert Hrsg.* 21 de (1) cette (2) la *L* 22 vin (1)
le (2) sur *L*

74. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT VON ACAR ÜBER MEDIZINISCHE
GEHEIMNISSE
[1675 – erste Hälfte 1676]

Überlieferung:

L Auszüge mit Bemerkungen aus einem nicht weiter identifizierten Manuskript von Acar:
LH III 4, 8a Bl. 1. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 1 r°. Bl. 1 v° leer. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 1563

5 **Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 74 ist für einen Zeitraum belegt, welcher das Jahr 1675 und die erste Hälfte des Jahres 1676 umfasst. Da weitere Anhaltspunkte für eine genauere chronologische Einordnung fehlen, wird dieser gesamte Zeitraum als Datierung von N. 74 vorgeschlagen.

[1 r°] Secrets Medicinaux considerables, et pour la plus part éprouvez tirez d'un liure in
10 8° écrit de la main de feu Mons. Acar, homme tres exact, et qui faisoit des experiences.

Re c e t t e i n f a l l i b l e p o u r l e s h e m o r r o i d e s . Faut porter sur soy
deux ou trois petites noisettes, ou fruits, qui se trouuent dans la teste du chardon sau-
usage ou bâtard, qui croist dans les champs. Il y a des petits vers dans les dites petites
noisettes, les quels tant qu'ils vivent garantissent du mal: ils vivent près d'un an, c'est
15 pourquoi les faut changer quand ils meurent [+ cela ne paroist vraysemblable. Mais il
faut que Mons. Acar l'ait ou essayé, ou appris d'une personne dont la relation ne luy
estoit pas suspecte. Sans cela il ne l'auroit pas mis, avec le titre d'infallible, parmy une
trentaine de receptes choisies +].

P o u r l e m a l c a d u c . Mons. Garillon le fils Chevalier de Malthe, qui demeure
20 chez lonpere (+ ou tonpere +) procureur, vers S. Côme dans la rue de la harpe, a une
pierre, la quelle si tost qu'elle touche celuy qui est tombé du mal, revient aussi tost.

P o u r l a d y s e n t e r i e . Faut prendre trois pintes de gros vin rouge, le faire
bouillir à petit feu, dans un pot de terre neuf, et y mettre dedans plein les deux mains de
chardon volant coupé par petits morceaux. Le nettoyer sans le laver, et le laisser au feu

9 tirez (1) d'un MS (2) d'un liure L

9f. Secrets [...] experiences: Ein *Mons. Acar* (bzw. *Acart*) wird in der Literatur der Zeit als Naturforscher im Umfeld der sog. „Académie Bourdelot“ dargestellt; siehe etwa P. M. BOURDELOT, *Conversations académiques*, Paris 1672, S. 59 und S. 71. Leibniz hat offenbar Gelegenheit gehabt, ein kleinformatiges Manuskript von ihm zu exzerpieren. 15 [+]: Eckige Klammer von Leibniz. 18 +]: Eckige Klammer von Leibniz.

tant que le dit vin ne devienne qu'à un demy septier, puis faire mettre le malade aupres du feu, et le frotter du dit vin, le plus chaud qu'il pourra souffrir, depuis le col tout du long de l'épine du dos, jusqu'au fondement, et aprez le faire coucher dans le lict sur le dos, ayant mis des linges bien chauds, le long de l'épine, puis mettre le dit vin depuis le nombril jusqu'au fondement, et y mettre des linges chauds.

5

Pour la blessure d'une saignée. Faut mettre sur la playe une mie de pain mollet tout chaud trempé dans du vin blanc.

Pour le cours de ventre. Faut mettre dans deux cuillerées d'huyle d'olive, et deux cuillerées d'eau rose; une cuillerée de sucre, et battre tout ensemble, et le prendre à jeun, et reiterer deux ou trois fois; jusqu'à ce qu'on en soit soulagé. De Mademoiselle 10 de la Haye.

Pour le mal de costé ou pleuresie. Faut fricasser de l'avoine avec une cuillerée de vinaigre, puis la mettre dans un sachet, et l'appliquer sur le costé, le plus chaud que l'on puisse. De Mademoiselle de Luzancourt.

Pour la goutte. Faut mettre pour 1 sol de couperose verte dans une pinte 15 d'urine; bouillir à la moitié; en mouiller un linge du quel on s'enveloppera deux nuits. De Mademoiselle de Luzancourt.

Pour la douleur des yeux. Faut piller des feuilles de tref (+ puto tre-



fle +), marquée qui vient dans les champs, et en mettre le jus dans les yeux pendant 7 ou 8 jours.

20

Pour la bruslure. L'ail distillé y est excellent.

Pour l'asthme ou étouffement. Faut mettre une dragme de souffre crud pulvérisé, et l'avaller dans un verre de vin. Le blanc est le meilleur. La tinture de souffre est excellente.

Recepte admirable pour l'asthme. Prenez de l'orge mondée et la 25 faites bouillir, comme si l'on la vouloit manger, cela fait, il la faut bien laver et piller dans un mortier, puis il faut la passer par un linge avec du laict du cheuure, si l'on en peut avoir; si non, faut se contenter du laict de vache, le quel fait vous laisserez bouillir avec l'orge passée, jusqu'à ce qu'il devienne épais, comme une bouillie, apres quoy vous la succrerez bien, avec du sucre candy; et vous la mangerez le matin et le soir, mais il ne 30 faut pas boir après. Ce secret est admirable aussi pour toutes sortes d'apostumes, et on s'en est tousjours servi avec grand succès.

10 De erg. L 29f. vous la (1) sucrez (2) succrerez L

A u t r e : un verre d'urine de soy, ou de quelqu'un qui soit bien sain est souuerain pour plusiers incommoditez principalement pour l'asthme.

Le souffre est excellent pour le pouломon.

Demy douzaine de brignolles mangez le matin à jeun, sont fort bonnes.

5 Une vingtaine de roses de muscat, mangez à jeun, purgent doucement.

Autre remede tres bon pour l'asthme. Prenez palmonaria, hysope, ana, une poignée, d'anis et de fenouil ana, une cuillerée; un bon baston de reglisse, une cuillerée de petits raisins: et neuf figues, mettez le tout dans un pot de terre de deux pintes, et le remplissez avec de l'eau fraîche; et le laissez tout auprés du feu, jusqu'à ce qu'il soit 10 bien échauffé. Mais il ne faut pas le faire bouillir. Laissez le apres refroidir, et beuvez de cela un bon coup le matin, le soir, et toute la journée, quand vous voudrez, et autant que vous voudrez. Avec ce remede on a guery un homme, qui tomboit quelques fois comme mort, ne pouuant plus respirer.

15 Pour se maintenir en santé. Prenez deux dragmes de rubarbe de jardin, qui vient dans ce pays icy, raclez la dans du jus de pruneaux, ou dans un bouillon, et le prenez à jeun le matin, elle est aussi fort bonne à manger à toute heure de la journée; on en fait aussi de la conserve.

20 Excellante tisane pour l'asthme. Faut prendre un cacquemart de terre [+ topf +] y mettre une pinte d'eau de fontaine et y faire bouillir une poignée de son bien sec, pour y mettre une cuillerée de bon miel commun, qu'il faut bien ecumer en bouillant, et y mettre aussi un bâton de reglisse concassé; puis passer la dite tisane, et en faire la [boisson].

Les gratteculs sont fort bons, que l'on peut manger à toute heure, les portant dans sa poche. Ces trois choses sont de Mademoiselle Bafor (+ potius Bafor, quam Vafor +)

25 Recepte excellente contre la fieuure continue et la peste. Prenez une poignée de sel, un morceau de levain capable de courir le front, deux cuillerées du plus fort vinaigre, et pour 3 sols de clous de girofle. Et mettre le tout dans

4f. *Neben dem Text:* [Je^[a] croy que c'est aussi pour l'Asthme.]^[b]

^[a] [Je: Eckige Klammer von Leibniz. ^[b] l'Asthme.]: Eckige Klammern von Leibniz.

6 Über palmonaria: puto: pulmonaria

22 boissons L ändert Hrsg.

19 [+ topf +]: Eckige Klammern von Leibniz.

un plat sur un réchaud, qu'il faut un peu chauffer, et pétrir (knäten) ensemble; puis mettre la dite pâte entre deux linges, et l'appliquer sur le front, d'une temple, à l'autre, qu'il faut renouveler quand il sera sec, du matin à midy, ou du matin au soir. Les clous de girofle peuvent réservir à diverses fois. Et continuer 2 ou 3 jours. Ce remede fait dormir 10, 12, ou 14 heures.

5

Pour garder le laict 5 ou 6 jours, fort bon. Faut, estant nouvellement tiré le faire bouillir un bouillon dans une terrine. Puis le mettre en lieu frais, et ne plus faire rechauffer. Il sera fort bon.

Le crème de Normandie, qui se garde fort long temps, se tire au premier bouillon que l'on envoie dans des pots de grez, bien bouchez, à Paris.

10

Pour la Gravelle. Faut faire bien secher une poignée de tin (+ credo, thymus +) et une poignée de sauge franche qui soit rouge, les mettre en poudre, tremper dans du vin blanc, puis le passer, et en prendre un ou 2 verres le matin.

Remarque sur l'urine. Estant reposée un jour, la rouge au fonds est bonne, la grise marque la gravelle, et la blanche marque la pierre.

15

Pour faire vuidre la pierre. Faut prendre à jeun un verre ou demy verre, selon qu'on est robuste ou delicat, d'eau de racine de percil distillée les carottes fort bouillis, et passés. Est une tisane fort bonne à boire à toute heure, pour la Pierre.

Pour la fieure tierce et la quarte. Prenez des amouraches (qui est comme des petites marguerites) une poignée, qu'il faut piller avec de la suif de cheminée, 20 une poignée de sel, le blanc d'un oeuf frais, puis mettre le tout ensemble, et le mettre entre deux linges, pour en faire un bracelet, qu'il faut appliquer au poignet. Autrement prenez une poignée de sel, de la suif de cheminée, un oignon blanc, un blanc d'oeuf, et faites comme dessus. La rue garantit des punaises mise par bouquets autour du lit.

Purgation pour l'asme. Faut mettre une chopine d'eau sur le feu, et la 25 tirer [au] premier bouillon, et y mettre aussi tost, le poids de deux écus de sel de policreste, et le bien battre, en le versant d'un vaisseau en un autre, puis y mettre infuser du soir au matin un écus de sené. Il faut prendre la dite chopine à jeun à matin, en deux fois à deux ou trois heures l'une de l'autre.

Du frere Ange, Capucin.

30

2 Über temple: tempora schlaff

3 quand il | sera gestr. | sera L 11 poignée de (1) thin (2) tin L 15 grise (1) au (2) marque
L 26 eau L ändert Hrsg.

Pour rafraîchir le sang . Dans quelque tisane que ce soit d'orge de reglisse ou autre, faut la tirant du feu toute bouillante y mettre deux poignées de cerfeuil, une poignée de pimpirnelle, et de chicorée sauvaige la rend encore meilleure. Du frere Ange, Capucin.

5 Pour la fieuure quarte . Prenez des raves, et les tranchez, et du sel. Faites le bouillir dans un pot neuf, et les mettez dessous les pieds, et si une fois ne fait son effect, faut recontinuer.

10 Pour la fieuure tierce . Prenez de l'encens male, du pain bis, de chacun une once et demy once de sel. Brisez le tout ensemble, et prenez du plus fort vinaigre, pour enrouser, et mettez la dite composition sur les poignets devant le frisson.

Pour guerir du mal d'asthme . Faut faire tremper de la graine de geneuure dans du vin blanc, et en prendre un verre le matin.

Pour faire perdre la fieuure quarte . Faut prendre dans le frison, pour un sol d'eau rose, et pour un sol d'eau de vie.

15 Autrement faut piller une poignée de rue, et du sel, qu'il faut mettre entre deux linges, et l'appliquer sur les poignets.

Pour guerir la colique . Faut couper deux ou 3 oignons par ruelles, les faire fricasser dans la poesle sans rien, sur le feu, puis les mettre bien chauds sur le ventre.

20 Purgation fort naturelle éprouuée plusieurs fois , de d'Amman, italien. Faut prendre une once de sené mis en poudre et passé par le tamis, demy once de tartre de vin blanc, mis en poudre, et passé par le tamis comme dessus; deux dragmes de canelle aussi mise en poudre et passée. Puis mesler les trois dites poudres toutes ensemble, et estant bien meslées les faut diviser en 3, 4, ou 5 parties, selon que l'on veut faire la purgation forte. Puis en mettre une partie dans le potage, ou la boisson avant que de se coucher; et le lendemain on ira facilement à la selle, on continuera 1, 2, 25 ou 3 soirs, selon que l'on en aura besoin.

27 *Unter dem Text: Tantum*

3 encore (1) plus (2) meilleure. L
27 ou 3 (1) jours (2) soirs, L

13f. prendre (1) pour un (2) dans le frison, pour un L

75. AUS GESPRÄCHEN MIT JACQUES DE GRAVEL UND JEAN-BAPTISTE
ALLIOT

25. Januar 1676

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH III 5 Bl. 56. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 56 r°. Bl. 56 v° leer.
Cc 2, Nr. 1271

[56 r°] 25 janvier 1676

Estant venu un matin chez Mons. l'Abbé de Gravel, pour aller avec luy à St. Germain, 5 il me dit qu'il venoit de faire une operation de chirurgie sur luy même; contre la goutte, par precaution. Je luy demanda ce que c'estoit. Il me dit que son frere avoit appris en Allemagne, que lorsqu'on commence d'estre attaqué de la goutte, ou qu'on l'apprehende, il faut toutes les nouvelles lunes, le plus près du véritable temps de la nouvelle ☽, qu'on peut faire des incisions ou scarifications sur le pouce du pied ou on commence à ressentir 10 ou apprehender le mal au dessus. Son frere commença à en avoir deux acces icy, il y a quelques temps, il s'en servit; le mal ne revient plus. Luy y a déjà ressenti quelques fois des douleurs de goutte bien plus violents encor que son frere, la dessus il s'est servi de [ce] même remede, et le mal n'est plus revenu depuis. Il n'y a rien de si raisonnable. Car c'est la plus basse, et la dernière partie du corps, où les humeurs les plus grossiers et le 15 plus gluants ou tartareux se rendent peu à peu, et enfin s'en durcissent; ou enflent au moins la partie. C'est pourquoi il faut leur donner vent. Cela sert à y remuer le sang, et à luy donner de l'air. Il faut apres l'incision appliquer la ventouse, la mode de ventouser des Allemands avec les petites pointes qu'ils donnent est bien plus commode. Pour moy je me souviens d'avoir entendu la même chose en Allemagne; comme un remede assuré 20 contre la goutte, quand elle seroit même confirmée.

Il y a une espéce de Maladie à Paris, dont les femmes se plaignent ordinairement, et qu'elles appellent vapeurs. Ce sont comme des éblouissements, et surprises et foiblesses

5 un matin erg. L 5f. St. Germain, il (1) venoit de (2) me dit qu'il L 11 mal (1), un peu au dessus, un peu (2) au dessus. Son L 11f. il y a quelques (1) mois (2) temps, L 14 se L ändert Hrsg. 18 de ventouser erg. L 22 Paris (1) que (2) dont L 22f. ordinairement, (1) qu'on (2) et qu' (a) ils appell (b) elles appellent L

23 vapeurs: Über „Dämpfe“ als Krankheitsursachen siehe M. LAXENARE und A. CHANSON, „Les vapeurs: Aperçu historique“, *Annales Médico-psychologiques* 146 (1988), S. 637-644.

subites qui les prennent et s'en vont tout à coup et reviennent par intervalles. Et comme cela les eblouit, comme si quelque nuée epaisse venoit à leur obscurcir la veue et l'esprit, elles appellent cecy des vapeurs. Or il est bien manifeste que cecy ne scauroient estre des vapeurs. La comparaison de la teste pour un alembic est fort mal fondée; il n'y a 5 point de passages pour la distillation et dans la teste même pour une vapeur il faudroit des places vuides, où la vapeur se pût rassembler. Or Mons. Alliot le jeune, m'a conté que son pere et luy avec Mons. Bourdelot et autres ont assisté à l'ouuerture du corps de Mons. le Marechal de Clerambault, on y trouua dans un des passages du sang du coeur au poulmon ou coûtre (et car je ne m'en souviens pas bien) un gros morceau de 10 chair spongieux comme une langue de carpe, qui avoit bouché le passage du sang. Car il est probable, que le sang rencontrant ces bouchons se reflechit en luy même, et par une espece de revulsion se retire en arrière de toutes les extremitez, vers le coeur. Cela doit faire un affaiblissement [subit], mais qui cesse incontinent. C'est une disposition à la syncope, lorsque le sang ne peut plus passer autant qu'il faut pour la vie, on meurt. Ces 15 obstructions causent dans les femmes des desordres dans le bas ventre, ou matrice comme si on bouchoit viste un alembic pour empêcher l'esprit qui veut sortir, tout creveroit. Or les medecins fondent leur indication ridiculement sur le nom de vapeur. Il faut, disent-ils, les condenser, donc il donnent des limonades et autres acides, les quels avancent le mal, parce qu'ils servent à augmenter la coagulation qui est dans le sang. Et on l'a essayé, car 20 ayant pris ce morceau qui s'estoit trouué, chez Mons. de Clerambault et on a taché de le dissoudre dans le vinaigre, mais cela n'a servi qu'à l'endurcir. Par apres on la fort bien dissolu dans un alcali, comme lessive. Donc il faut des [alcalis] pour le dissoudre, et afin, qu'ils penetrent jusque dans le sang, il faut des [alcalis] bien [volatiles] et [penetrants], comme l'esprit d'urine, ou salmoniac. Mons. Alliot le pere a fait un écrit, De Cancro 25 sine igne et ferro (per alcalia) curato. Sylvius luy écrit là dessus une lettre fort honneste, et luy dit qu'il falloit, qu'ils eussent eu le même maistre (Helmont apres la nature) pour avoir des sentiments si conformes. Bartholin in catalogo autorum de son *Anatomia*

3f. vapeurs. (1) Or cela n'est qu'une disposition à la syncope (2) Or [...] vapeurs. L 6 rassembler. (1) Il y a quelqu (2) Or [...] jeune, L 8 sang (1) dans l (2) du L 11 rencontrant (1) ses ouvertures (2) ces bouchons L 13 subite L ändert Hrsg. 15 ventre, (1) ou le sang (2) ou matrice L 22 alcali L ändert Hrsg. 23 alcali L ändert Hrsg. 23 volatile L ändert Hrsg. 23 et | penetrant ändert Hrsg. | erg. L 24 a (1) soutenu (2) fait L

24 Alliot le pere: P. ALLIOT, *Epistola de nuntio profligati sine ferro et igne carcinomatis missus*, Paris 1664.

reformata, dernière édition, cite aussi Petrum Alliot. Le jeune Alliot a soutenu une these; quod natura vitalem exerceat Chymiam. Mons. Alliot le pere a crû que Vesicula fellis cum chylo in intestino tenui facit effervescentiam, avant que d'avoir entendu que Mons Alliot enseigne la même chose. C'est vesiculae felleae liquor, qui entretient la fluidité et le mouvement dans le sang, par son alcali. Et ce qu'on attribue vulgairement au defaut de la chaleur naturelle, ne vient que du defaut de cette liqueur. Ils engendrent des pierres dans cette vesicule qui diminuent la quantité nécessaire du fiel. Amarum et acidum reagentia faciunt tertium salsum, quod est urinosum illud sal. Unde fermentatione opus est ad alcali ex urina recuperandum (+ mihi videtur Amarum et Acidum facere salsum; propre et gustu talia; seu ex salso non ipsa plane sed nonnihil dissimilia per 10 putrefactionem restitui, sed alias substantias; quibus nomina invenienda +). Un nommé Jesson chirurgien ou apothiquaire, que je rencontra chez Mons. Alliot le jeune, me dit, qu'il avoit trouvé par le raisonnement un moyen de distiller l'esprit d'urine en un instant sans aucune fermentation, en abrégant cette fermentation par l'injection de certaines choses (+ alcalis qui mangent l'acide apparemment afin qu'il quitte l'alcali volatile de 15 l'urine +) apres avoir évaporé l'urine ad consistentiam mellis.

Rien de meilleur contre le rheume schnupfen que de se tenir longtemps droit, sans incliner sa teste.

1 cite (1) le dit (2) aussi *L* 4 chose. (1) Ce qu'o (2) C'est [...] qui *L* 9 ad (1) spiritum (2) alcali *L* 10 salsum; (1) salsum et (2) propre et *L* 12 jeune, | en erg. u. gestr. | me *L* 13 en un instant erg. *L* 17 schnupfen erg. *L*

1 dernière édition: T. BARTHOLIN, *Anatomia reformata*, Leiden und Rotterdam 1669.

76. REMEDIA ET VIRES MEDICAMENTORUM

24. Februar 1676

Überlieferung:

- L¹* Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes:
LH III 4, 3a Bl. 1. 1 Bl. 2°. 3/4 S. auf Bl. 1 r° (unsere Druckvorlage). Das untere Viertel
von Bl. 1 r° sowie Bl. 1 v° überliefern N. 82.
5 Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.)
- L²* Abschrift von *L¹* mit Auslassungen und Verbesserungen: LH III 5 Bl. 49. 1 Bl. 4°. 1 2/3 S.
Ränder beschnitten. Spuren eines Wasserzeichens.
Cc 2, Nr. 1323 B
- 10 *E¹* R. DESCARTES, *Oeuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. II, Paris 1860,
S. 210-213 (mit französischer Übersetzung; nur *L¹*).
E² R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 641-
644 (*L¹* und *L²*).

Datierungsgründe: *L¹* ist von Leibniz datiert. *L²* ist nicht datiert: als Abschrift von *L¹* muss *L²* aber
zu einem späteren Zeitpunkt angefertigt worden sein. Die schwer erkennbaren Spuren des Wasserzeichens
15 im Träger von *L²* ermöglichen keine weitere zeitliche Eingrenzung.

[1 r°] Descripsi 24 Febr. 1676. Excerptum ex Autografo Cartesii

R e m e d i a , e t v i r e s M e d i c a m e n t o r u m

Lac in visceribus coagulatum; et vinum, et aqua frigida, nimis calentibus hausta inter
venena numerantur. Unde patet, facile etiam maxime communia alimenta in noxiam vim
20 transire.

Crediderim ventriculi cutem esse laxam et porosam, et per quam serosus humor e
toto corpore in eum illabitur. Hoc patet ex eo quod famelicis cibum videntibus humor
iste usque in palatum redundet, istis nempe meatibus imaginationis vi laxatis. Quia
scilicet humor iste ad digerendos cibos est utilis, ut foenum si aqua aspersum recondatur,
25 incalescat et putrefiet.

16 Descripsi [...] 1676. *nicht in L²* 16 Excerptum [...] Cartesii *L¹* Excerptum ex Cartesii Autogra-
pho de Purgantibus, et aliis *L² am Rand* 17-20 R e m e d i a [...] transire. *nicht in L²* 18f. inter
venena numerantur *erg.* *L¹* 21f. ventriculi [...] illabitur *unterstrichen in L²* 22 cibum (1)
videntes (2) videntibus *L¹* 25 incalescit et putrefiet *L¹* incalescit et putrefiet *L²*

Hinc et facile redi ratio poterit multorum astringentium ut vertdegris, acerbi omnes fructus, sorba, mespili, etc. Certum est meatus istos occludere, contra vero ♀. ♂. quae frigida, atque humida ut pruna, [cassiam], poma, etc. illos laxare; ideoque esse purgantia. Possunt vero alia esse purgantia vel astringentia, alias ob causas; sed hanc puto praecipuam, quae enim cito corrumpuntur in ventriculo, ut cibi delicatores solitis etc. fructus horarii, etc. faeces quidem molles reddunt, sed non ideo purgant ex reliquo corpore, item quae astringunt, sed tantum ex accidenti. 5

Notandum astringentia fere omnia juvare concoctionem. Quo minus enim est humoris serosi in stomacho, eo magis calor accenditur. Unde fit, ut quaedam astringentia post cibum sumta laxent ventriculum ex accidenti, quoniam accelerant concoctionem, ut 10 Cydoniacum.

Ventriculus premit cibos intus conclusos, et se ad eorum quantitatem accommodat. Hinc famelici videntes cibum vi imaginationis stomachum comprimunt, antequam cibus eo ingressus, unde aquae ad os ascendunt. Purgantia vero fortasse quaedam sunt, quae obstant ne comprimatur, ut ♀ qui forte resolvit ejus nervos quod esset periculosissimum. 15

Virgae aureae totius plantae pulvis drachmae pondere potus, item semen genistae calculum in vesicis renibusque comminuit.

Purgant quaedam molliendo faeces ut malva, alia lubricando intestina, ut butyrum alia comprimendo faeces, ut cydonia post pastum, alia abstergendo intestina, ut aqua salsa, vel etiam dulcis; alia incidendo et aperiendo poros, ut tremor ♀^{ri}, [alia] nervos 20

1 Über vertdegris: &

16 Über Virgae: &

17 Über calculum: &

1 Hinc [...] astringentium *unterstrichen in L²* 1 vertdegris, *L¹* viride aeris, item *L²* 2 sorba, *L¹* ut sorba *L²* 2 Certum *L¹* quos certum *L²* 2f. ♀. ♂. [...] poma, *L¹* Mercurium et Antimonium, item quae frigida simul et humida sunt, ut pruna, poma, cassiam *L²* 2f. quae (1) figi, atque (2) frigida, atque *L¹* 3 cassia *L¹* ändert Hrsg. 3 purgantia *unterstrichen in L²* 4f. praecipuam, quae *L¹* esse praecipuam. Quae *L²* 5 delicatores solitis etc. *L¹* solitis delicatores *L²* 6f. , item [...] accidenti *nicht in L²* 8 astringentia [...] concoctionem *unterstrichen in L²* 8f. est humoris serosi in stomacho, *L¹* humoris serosi in ventriculo est, *L²* 12 Ventriculus [...] conclusos *unterstrichen in L²* 14f. Purgantia [...] comprimatur *unterstrichen in L²* 15 ♀ qui forte *L¹* Mercurius, qui fortasse *L²* 16f. Virgae [...] comminuit. *nicht in L²* 19 abstergendo *L¹* abstirgendo *L²* 20 ♀^{ri}, alii *L¹* ändert Hrsg. tartari: alia *L²*

retentrici inservientes resolvendo ut ♀. Sed et mille aliis modis alia possunt purgare, ut venarum orificia obturando, coctionem impediendo, etc. Quin etiam sum expertus aliquando, vini Hispanici potum me purgassem, calefaciendo scilicet sanguinis massam ita ut ex eo multi vapores in ventriculum delabantur, atque instar aquae dulcis copiose faecibus misceantur. Quod mihi manifestum fuit, quoniam alia vice, eodem vino mane sumto multas urinas instar mellis pellucidas et insipidas promoverit, tunc scilicet magis apertis meatibus in vesicam quam in alvum.

A l v i e g e s t i o d i f f i c i l l i m a p o s t m e n s e s [+ credo post menses aliquot +] s i c p r o v o c a t a 728. Fellis taurini recentis, butyri insulsi, hellebori nigri, extracti diacolocynthidis diagridii et croci partes aequales, in unam massam redactae, et igni ad mellis consistentiam decoctae. Italicae nucis testae inditae, umbilico impositae sunt. Ligataque fuit mox ne caderet, et binae (+ credo testae +), diebus singulis, potionibus intus absuntis (+ & puto assumtis +) sic repleta impositae sunt (+ binae credo testae sic repletae impositae sunt +). Primis diebus nihil praeter fluctuationes et murmura a paciente sentiebantur; tertia die cum immensis doloribus supervenit egerendi desiderium, at induratis excrementis non successit excretio, donec vituli abdomen recens, cum oleo antiquo ad ignem cibratum et calens ventriculo induceretur, digitisque felle et butyro inunctis anus solicitaretur.

11 Über Italicae nucis: welsche nuß

1 resolvendo erg. L¹ 1 ♀. L¹ Mercurius. L² 1f. purgare | . Sed et mille aliis modis alia possunt purgare streicht Hrsg. | , ut L¹ 2 orificia (1) obturendo, (2) obturando, L¹ 5 quoniam L¹ quia L² 8–18 A l v i [...] solicitaretur. nicht in L² 12 (+ credo testae +) erg. L¹ 13 intus (1) assumtis (2) absuntis L¹ 14 sunt +). (1) Primo die (2) Primis diebus L¹ 16 induratis (1) intestinis (2) excrementis L¹

8 [+]: Eckige Klammer von Leibniz.

9 +]: Eckige Klammer von Leibniz.

77. AUS EINEM GESPRÄCH MIT ROBERT BOYLE

[zweite Hälfte Oktober 1676]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XLI 2 Bl. 9. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 9 r°. Bl. 9 v° leer.
 Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Eine Unterredung mit Boyle kann nur während eines Aufenthalts Leibniz' in England stattgefunden haben. Das zu Beginn der Aufzeichnung erwähnte Modell des Salomon-Tempels von Jacob Judah Leon und Adam Boreel wurde 1675 in London ausgestellt. (Siehe A. BALFOUR, *Solomon's Tempel: Myth, Conflict, and Faith*, Chichester 2015, S. 199f.) Daraus ergibt sich eine Datierung der Unterredung sowie der Aufzeichnung auf die zweite Hälfte Oktober 1676, als Leibniz sich zum letzten Mal in London aufgehalten hat.

5

[9 r°] Templum Salomonis cura Leonis Judae, Judaei Amstelodamensis et Petri Borelli 10
 (autoris libri ad legem et testimonium) exactissime confectum visitur Londini in vico ...

Mons. Boyle m'a conté bien des choses de Mons. Greatrick. Il l'a connu fort particulierement et il a esté present à plusieurs de ses impositions de main. Les douleurs fuyoient un attouchement redoublé assez leger; bien souuent il touchoit jusqu' à la 4^{me} fois avant que de chasser le mal. Ayant un mal de teste, il se guerit lui même par l'attouchement. Il 15 a fait en 2 mois une infinité d'experiences à Londres. Mylord Brounker doutant du succès, et s'en mocquant, fut convaincu lorsque Mons. Boyle l'y mena, et Mons. Brounker le prit dans sa maison où il resta pendant qu'il fut à Londres. Une fois estant chez Mons. Boyle une femme de qualité l'ayant sceu y vint et le pria de la toucher. Il la toucha jusqu' à la quatrieme fois avant que de chasser son mal de teste, qui se retira dans l'épaule droite, 20 de là dans l'eelbogen, mais le mal ne sortit pas comme il faisoit à l'ordinaire par les doits. Il lui échappa et retourna vers l'épaule, la femme ne sentit plus de mal. Mais Mons. Greatrick dit à Mons. Boyle, qu'elle n'estoit pas bien guerie, que le mal n'estoit pas sorti, qu'il s' estoit caché. Mons. Boyle asseure, que la sudeur de Mons. Greatrick sentoit bien.

13 ses (1) experiences (2) impositions de main. L 13f. douleurs (1) le fuyoient; (2) fuyoient (a) quand il s (b) le (c) un L 17 mena, (1) une femme de qualité vint dans (2) et L 20 dans (1) le bras. (2) l'épaule droite, L 21 l'eelbogen, (1) et (2) mais (a) il (b) le L 22 retourna (1) dans (2) vers L 22 l'épaule, (1) il (2) la L

10 Petri Borelli: Siehe eigentlich A. BOREEL, *Ad legem*, o.O. 1645. Leibniz verwechselt an dieser Stelle Adam Boreel mit Pierre Borel, Mediziner und Naturforscher.

Mons. Boyle est fort en peine pour decider si c'estoit un effect naturel, ou surnaturel. La difficulté est à l'egard de la maniere dont il s'est apperceu de sa vertu. Il asseure, que c'estoit par une inspiration. C'est un homme fort croyable, sans interest, car il a de quoy vivre caute. Il ne prend rien. Il est sans vanité, et sans ambition. Intra annum abhinc 5 scripsit se nuper fecisse curam tanti momenti et difficultatis quanta aliqua priorum. Galaeus Anglus in libro *Court of...* multis ostendere conatur philosophiam pythagoream et aliam veterem esse ex Moyse et Judaeis mediate aut immediate.

Pokokius in quibusdam locis notionem illam prosecutus est, quod significaciones quaedam vocabulorum Scripturae sacrae veteres et perditae sed illo tempore adhuc videntes quo 10 scribebant adhuc in Arabico extent nonnunquam. Idque exemplis selectis illustrat.

Hammondi notae probae in N.T.

Diamas que Mons. Boyle me fit voir qui est comme per laminas stratificatas sibi superpositas, quarum commissurae apparent lineolis quibusdam parallelis in ejus superficie dictis. 15

Smaragdus pulcherrima Boylii, Electrica est, quicquid contra dicant autores veteres et recentiores, quod smaragdus non sit Electrica.

Vossius unus omnium mortalium maxime est in Geographia versatus, perlegit omnes chartas societatis ostindicae et inde ad rem facientia excerptis. Ejus Bibliotheca tunc tandem allata. Boylius eum urget ut in Geographia laboret. Vedit apud eum descriptionem Batava lingua editam regni Matarum, quod est in aversa Javae parte, catena montium separata ab Hollandia. Rex est potens, idololatra, habet praetorianam [militiam] ultra 80,000 hominum. Non antea quisquam id descripsit. Boylius habet descriptionem impressam de Iezzo ultra Japonicam. Imperator Japoniae interdixit Hollandis navigatione 20 in Iezzo. 25

5 scripsit | (Boylie) gestr. | se L 6 Anglus erg. L 8 Pokokius (1) sparsim (2) in quibusdam locis L 9 quaedam (1) locorum (2) vocabulorum L 9 perditae (1) ad (2) et (3) sed L 12f. N.T. (1) Diamant (2) Diamas L 13 voir (1) per (2) qui est comme per L 22 militeriam L ändert Hrsg. 23f. impressam erg. L 24 de (1) Ieddo (2) Iezzo (a) Japonensi (b) ultra Japonicam. L

5f. Galaeus: T. GALE, *Court of gentiles*, 4 Bde., London und Oxford 1667-1671. 8 Pokokius: E. PO-COCK, *Commentarius in prophetiam Joeli*, Leipzig 1695, Vorrede. 12 Hammondi: H. HAMMOND, *Paraphrase of the New Testament*, London 1653.

Balsamus sulphuris Boylii in lib. de utilitate descriptus egregius pro omnis generis vulneribus et ulceribus. Boylius semper eum fert secum. Dolores capitis solo saepe odore sanat Boylius, ut spiritus salis. Retinet peregrinator Anglus qui interiora superioris Aegypti vidit, Boylio, Turcas milites dicere publice se facile iugum Turcarum excutere sed metu intestinarum seditionum non fecisse, si quis Bassa amaretur et potens esset, 5 facile se dominum ferret. Sed Bassas et omnino Turcas odere Aegyptii memoriam adhuc Mammeluccorum suorum in veneratione habentes, qui erant longe politiores Turcis.

Peregrinator Anglus qui in Siam fuit, dixit Boylio se vidisse ibi tormentum bellicum 600 abhinc annis factum inscriptione Arabica.

Mons. Rabel egregia praestitit. Quendam hominem transfossum ipsis pulmonibus 10 laesis (nam sanguinem spuebat), suo liquore ita sanavit ut homo tridui post in Withehal ierit. Nunc alterum dat liquorem internum qui discutit et sanguinem grumosum. Oldenburgius egregium sensit usum Rabeliani liquoris contra Scorbutum et dolores gingivarum.

Rex et princeps Robertus habent ejus secretum [qui] uno caret oculo, quod perdidit cum in oriente, ut narrat, cuidam homini male habito assisteret, in eo tumultu oculum 15 perdidit. Homo qui erat Judaeus vulnus ait se sanare posse[,] oculum reddere non posse. Grati animi testem dedit medicinae ipsius praeparationem. Duos habet tantum liquores quibus omnia praestat. Fortissimus est internus, sufficient 5 guttae. Alter non ita penetrans. Gustus non malus.

Eau claire de Mons. Boyle qui devient trouble par l'instillation de quelques gouttes, et reprend sa netteté, par l'instillation de quelques autres; sans qu'il tombe aucun sediment au fonds: pour prouver que le sang pourroit estre épuré, sans saignée, et même sans precipitation.

Briggs *ophthalmographia*.

Willisii praeparatio croci martis sine menstruo lento igne, et clauso.

Mons. de Verret ayant preparé les intestins avoit trouvé, que [leurs] fibres estoient non circulaires mais spirales[,] ce qu'il pretendoit servir à l'explication du mouvement peristaltique; depuis un Anglois a donné la même chose à la societé.

4 facile (1) se (2) iugum L 14 qui erg. Hrsg. 15 narrat, (1) Judaeo (2) cuidam L
 16 perdidit. (1) In (2) Homo L 20 claire erg. L 21 autres; (1) pour p (2) sans L 22 sans
 (1) venesection (2) saignée, L 26 Verret (1) parla p (2) ayant préparé L 26 leur L ändert
 Hrsg.

1 Boylii: R. BOYLE, *The usefulness of experimental natural philosophy*, Oxford 1671, Teil II, S. 156f.
 24 Briggs: W. BRIGGS, *Ophthalmographia*, Cambridge 1676.

Servic de monstre des passions singuliere, en ce qu'il revient tousjours la même chose à une même personne, est que la monstre est sur un gueridon portatif, qu'on a porté d'une place de la chambre à l'autre. Un anneau est mis dans du bois sans qu'il paroisse aucune soudure; la conjuncture de Mons. Memmin est ingenieuse, sçavoir que 5 l'anneau a esté comme ansé dans du bois d'un arbre, qui en croissant a enfermé [l']anneau; et puis comme est seché s'est retiré, et l'anneau a la liberté de couler.

Mons. Boyle me montra un morceau de bois petrifié entierement par dedans et par dehors dans le lac d'Irlande, dont on fait tant de contes[;] ce lac a jusqu' à 30 milles d'Italie de longueur.

10 Le Roy depuis son rétablissement a eu du parlement plus 975259 liures sterlins et extraordinairement [accordées], sans l'argent des cheminées et sur les vins.

Le parlement a esté tousjours le même. Ce n'a pas esté un nouueau parlement mais seulement une prorogation du premier, ainsi les mêmes personnes sont demeurées.

5 l' erg. Hrsg. 7 montra (1) un diamant par (2) un [...] petrifié L 10 plus (1) de (2) 975259
L 11 accordés L ändert Hrsg.

X. MISCELLANEA

78. ONOMASTICON RERUM MILITARIUM

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVI Bl. 130-131. 2 Bl. 2°, jeweils um etwa eine Spalte beschnitten. 2 S. auf Bl. 130 r° und 131 r°. Bl. 130 v° und 131 v° leer. Auf jedem Blatt ein Wasserzeichen. Der Text wird editorisch in zwei Teile untergliedert.
Cc 2, Nr. 508 (irrtümlich als LH XXXV 15, 6 Bl. 130-131 bezeichnet)

5

Datierungsgründe: Die Wasserzeichen in den Textträgern des vorliegenden Stücks sind für den Zeitraum von Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt.

[130 r°]

[Teil 1]

Onomasticon vocum militarium ad hodiernam consuetudinem,

10

ex Hermanno Hugone, Grotio, Heinsio, Strada.

Adde Boxhornii *Bredanam obsidionem*

A p p r o c h e s: a c c e s s u s, propinquationes, aperire solum, ut tecto ad latera itinere et per artem situato, quo magis oppidanorum tela per obliquum vitarentur, tutius arreperetur oppido.

15

12 Adde [...] *obsidionem erg. L* 14 et per artem *erg. L*

11 ex [...] Strada: Mögliche Quellen sind H. HUGO, *Obsidio Bredana armis Philippi IV, auspiciis Isabella*, *ductu Ambrosii Spinolae perfecta*, Antwerpen 1626; DERS., *De militia equestri antiqua et nova*, Antwerpen 1630; H. GROTIUS, *Grollae obsidio cum annexis anni 1627*, Amsterdam 1629; DERS., *Annales et historiae de rebus Belgicis*, Amsterdam 1657; D. HEINSIUS, *Rerum ad Sylvam-Ducis atque alibi in Belgio aut a Belgis anno 1629 gestarum historia*, Leiden 1631; F. STRADA, *De bello Belgico decades duae*, 2 Teile, Rom 1632-1647. 12 *obsidionem*: M. BOXHORN, *Historia obsidionis Bredanae et rerum anno 1637 gestarum*, Leiden 1640.

B a t t e r i e s. aggeres, suggestus tormentarius, suggesta tormentaria, sedes tormentorum.

B a s t i o n. propugnaculum.

F l a n c e d u b a s t i o n. latus propugnaculi.

5 B a r a c c h e. castrensum tuguria.

B r e c h e. ruina.

B o l w e r c k. munimenta.

Binte van de Gallerie, colomnae vineae.

C a v a l l i e r i. C a t t e n. colles, e quibus longius machinae suas pilas permittunt,
10 tumulus moenibus impositus.

C a n o n i d a b a t t e r i a, tormenta obsidionalia, oppon. c a m p e s t r i a. Veld-stücken.

C a s e m a t t e. caecae cryptae. imae cryptae ad latera propugnaculorum.

C o n t r a m i n a. contrarius cuniculus, transversus meatus.

15 C o n t r a s c a r p a. fossae pars moenibus adversa: Lorica quae fossarum ripam extimam circumvenit. Via cooperta. Lorica viae coopertae.

C o r p s d e G a r d e. statio stationarii.

C o r t i n a. interjecti muri lorica.

S c h a n z c o r b e n. corbes loricales. Corbium seu cistarum objectus. Loricae vimineae.

20 C i r c o n v a l l a t i o n. agger ambitus.

D a m. obex. repagula et objices versatiles.

D e m i l u n e. demidiata Luna. Lunata species. semilunare munimentum.

D y c k. agger.

25 F a u s s e b r a y e. succinctum valli. lorica succinctus. Lorica horizontalis.

F o r t s. castella.

G a l l e r i e. vinea.

G r e n a d e s. Mala punica. Punica mala militibus appellantur, eo quod simul cedere rupti in multos quasi acinos sparguntur, facili ut quidque attigerint incendio.

30 H o r n w e r c k. opera cornuta. praeducta aggeri et alia monumenta, partim cunei, partim jugi jacentis in modum, quaedam et fronte in forficem recedente, quorum multus nunc usus: Cornuta vocant. Forficato opere muniri.

L i g n e. linea.

L i g n e d e c o m m u n i o n. Linea communis, vulgo communionis.

35 M o r t i e r. Mortariolum.

P a l i s s a d e n . sudes praepilatae. densa seps sudium duabus pinnis superne instar ericii armatarum; ne quis varicando transiret.

P a r a p e t . lorica. Lorica post circitorum viam (vielleicht circitorum via scilicet zwinger).

P e t a r d . Pyloclastrum.

5

P i a l t a f o r m a . planiforme propugnaculum.

R a v e l i n s . moles portae praestructa. propugnaculum. moles. portae munimentum. jaculum.

R e d o u t e s . turres. Reductus. Turribus humilioribus terrae aggestu substructis. Receptacula.

10

R e m p a r t . vallum.

R e t r a n c h e m e n t . agger continuus. castrorum aggeres.

R e t i r a t e . interni receptus. perfugia secundaria.

S l u y s . E c l u s e Catarracta.

T r e n c h é e . agger continuus; cum de obsidentibus dicitur. de obsessis, recessus. 15 seps castrorum. agger castrensis. continuatus.

T e n a i l l e s . forcipes.

U n e T r a v e r s e . lorica transversa. Transversa sepimenta.

V e n u t e . itinerum aditus. [131 r°]

[*Teil 2*]

20

Onomastici rerum militarium ad hodiernam consuetudinem pars altera

A d j o u t a n t . adjutor. praefecti vigilum adjutor.

A u d i t o r g e n e r a l e . militarium causarum generalis quaesitor.

C a p i t a i n e . centurio.

C a p i t a i n e d e c a m p a g n e . centurio castrensis.

25

C a p i t a i n e d e l a g a r d e . praefectus praetoriano militi.

C a p o r a l e . decurio.

4 *Am Rand*: Imo circitorum via est le chemin des rondes.

8 *Über jaculum*: *ঢ*

10f. Receptacula. | R e t r e n c h e m e n t . agger continuus. castrorum aggeres. *gestr.* | R e m p a r t . L

- Cavalli da bagaglio. Equi sarcinarii.
 Colonel praefectus legioni. chiliarchus. Tribunus.
 Commissario generale della Cavalleria. Equitum commissarius.
 commissorum in Equestri militia curator.
- 5 Compagnia di cavalli volante. Expedita levis armaturae turma.
 Cornetta. Equestre vexillum.
 Cornetta del generale. Labarum. Imperatorum vexillum.
 Dragons. dimachae.
 General. Imperator.
- 10 Ingeniero. Machinator bellicus. a bellicis machinamentis. Machinali scientia clausus.
 Gouverneur. praefectus oppidi.
 Lieutenant. Optio.
 Moschetti. majores sclopi. Tubi furcillis librari soliti.
- 15 Moschettieri. majores sclopetarii, sclopetarii furcillis sclopo, librantes.
 Pistola. fistula ferrea.
 officiers. praefecti tribuni.
 Polvere d'archibugio. pulvis bellicus.
 Prevost. quaesitor militaris.
- 20 Un pont sur pilotis. pons sublicius.
 portesigne. vaender. Aquilifer. vexillarius (signifer)
 Punta del baluardo. rostrum propugnaculi.
 Rifornzi. subsidia copiae subsidiariae.
 Ronda. circitor.
- 25 Salvo condotto. fides publica. assertiae litterae. liberi commeatus tessera.
 Sergeant major General. summus vigilum praefectus.
 Sergeant. satelles.
 Sergeant d'un a compagnia. instructor centuriae.
 Sergeant d'un terzo. legionis instructor.
- 30 Nav.
 Admiral. Navis praetoria.
 Vice Admiral. vicaria. seu quae locum dignitate proximum tenet.
 Schout by nacht. quae tertio gradu in classe censemur.

Totam nomenclaturam navium veterum et recentium vide apud Ricciolum in *Geographia reformata* lib. 10. cap. 35. pag. 526. etc.

1f. vide [...] etc.: G. RICCIOLI, *Geographiae et hydrographiae reformatae libri duodecim*, Bologna 1661, S. 526-529 (Schiffnamen) und S. 530-533 (Namen von Schiffteilen).

79. SCRIPTA BREVIA FEMINAE SINE MANIBUS

März 1674

Überlieferung:

LiMs Notiz zu fremdhändigem Text: LH XLII 1 Bl. 21. 1 Zettel (16,5 x 13 cm). Insgesamt
12 Z. auf Bl. 21 r°. Bl. 21 v° leer. Die meiste Fläche durch die Schreiberin genutzt.
Cc 2, Nr. 00

- 5 [21 r°] Haec a foemina brachiis carente, pedibus scripta vidi Parisiis Martio 1674. Dantisco
se oriundam dicebat. Sinistri brachii ne vestigium quidem[,] dextri initia quaedam atque
rudimenta. Vidi nentem, et chordas pulsantem, et sclopetum portable dislodentem.

[*Nicht von Leibniz' Hand:*]

+

- 10 Al mein Thunt zu jeder frist geschehe Jm namen Jesu Christ.
Dieu nous forme selon sa volonté.
Dio vi dia la bona sera a Tuti lor e altri signori.

80. RECHNUNGEN ZUR EINKAUFLISTE

[letzte Monate 1674]

Überlieferung:

L Notiz: LH XXXV 14, 2 Bl. 114-115. 1 Bog. 2°. Einige Textzeilen und Rechnungen am linken Rand von Bl. 115 v° in der oberen Seitenhälfte. Auf Bl. 114 r° bis 115 r° ist N. 9 überliefert, auf Bl. 115 r° und 115 v° der Anfang von N. 50.

Cc 2, Nr. 00

5

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 80 befindet sich auf demselben Bogen wie der Anfang von N. 50. Dieses Stück ist auf die letzten Monate 1674 datierbar (siehe die entsprechende Begründung). Dieselbe Datierung wird folglich auch für N. 80 übernommen.

4	4			
1		jeudy 2 sauciss.	1. p.	1. m.
1	7	1 [chopine]	1. p.	1. m. 10
1	2	vendredy 4 sauciss.	2. [p.]	2. m.
1	6	samedy 1 carpe	2. p.	2. m.
		dimanch. 2 sauciss.		
		1 poulet 10 }	2. p.	2. m.
9 [!]				
	3			
	12 : 2			15
4 ,	10			
	8			
	18			
2 saucisses	4			20
2 poulets	24			
4 pain.	4			
3 chopin.	14	1		
	54	54 f 2 : 14		
	20			25
1 [écu]	2. sols			

9 jeudy | 2 streicht Hrsg. | 2 L 10 chopinn L ändert Hrsg. 11 p. erg. Hrsg. 13f. 1 6 6
(1) 8 (2) 9 L 26 écus L ändert Hrsg.

[Nebenrechnungen am Rand:]

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 14 \\
 8 \\
 \underline{20} \\
 4 \\
 14 \\
 \cancel{4} \\
 27 \\
 \cancel{3} \\
 22
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 3 \quad 2 \\
 4 \\
 4 \quad \underline{14} \\
 1 \quad 8 \\
 \cancel{2} \quad 18 \\
 \cancel{1} \quad 14 \\
 \cancel{1} \quad 26 \\
 \cancel{1} \quad 22 \\
 4 \cancel{1} \quad 4 \\
 9 \cancel{1} \quad 13 \\
 1 \cancel{1}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 4 - 10 \\
 4 - 10 - 7 \\
 10 \\
 \cancel{3} 2 \\
 \cancel{7} 0 f 17 \\
 \cancel{4} 4 \\
 22 [!]
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 12 \\
 7 \\
 12 \\
 \underline{7} \\
 84
 \end{array}$$

81. AUS EINEM GESPRÄCH MIT CLAUDE PERRAULT

22. Januar [1676]

Überlieferung:

E Aufzeichnung: „Manuscrit inédit de Leibniz. Les plans de l'achèvement du Louvre et la pyramide triomphale de Perrault“, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, *Journal général de l'instruction publique et des cultes* XXVI, Nr. 32 (22. April 1857), S. 235f. Foucher de Careil soll laut eigener Angabe das Manuskript dieser Aufzeichnung in einer *bibliothèque d'Allemagne* gefunden haben (siehe ebd., S. 235). Das Manuskript gilt heute als verschollen.

Cc 2, Nr. 00

5

Datierungsgründe: Leibniz gibt als Datum des Gesprächs den 22. Januar an, ohne das Jahr zu erwähnen. Im Text wird aber von einer 1675 signierten Wandtafel berichtet, die auf Colberts Funktion als Generalleiter des Louvre-Bauwerks anspielt (siehe unten, S. 703.19–22). Das Gespräch fand folglich aller Wahrscheinlichkeit nach am 22. Januar 1676 statt.

[p. 235] Mons. Perrault, le medecin de l'Academie royale des sciences, auteur du Vitruve francois, m'a conté aujourd'hui (22 janvier) quantité de choses remarquables touchant le bastiment du Louvre. Mons. Colbert, ayant pris la surintendance des bastiments pour 15 achever le Louvre, fit faire des desseins par les habiles architectes de France. Mons. de Veau premier architecte du roy, en donna un comme pour servir de base; les autres le controlerent, firent des remarques là dessus et donnèrent leur dessein. Mons. Colbert en tira de luy même l'essence, ayant écrit 4 feuilles d'écriture menue de sa main pour en faire rapport au roy. Mons. Perrault, frère du medecin, qui est à présent le contrôleur 20 general des bastimens et jardins de France (il y en a 4 qui servent par quartier), et qui exerce sous Mons. Colbert l'intendance des bastimens était en ce temps connu de Mons. Colbert et prestait la plume à une Academie des belles lettres dont Mons. Colbert était le protecteur et de la quelle estaient Monsieu Chapelain scavantissime pour le grec et qui a traduit Xenophon, Mons. Charpentier et quelques autres. Mons. Perrault y faisant 25 fonction de secrétaire, où l'on travaille à des médailles, devises et autres choses pour la gloire du roy, il dit à son frère le medecin pourquoi il ne faisait pas aussi quelque dessein luy qui avoit travaillé longtemp à l'architecture; il s'en defendit, mais à la fin il en fit un; il desseigna d'une maniere douce et agreable bien qu'en ce temps les architectes ne

13f. Vitruve francois: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture, corrigé et traduits nouvellement en François, avec des Notes et des Figures*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673. 25 traduit Xenophon: XENOPHON, *La Cyropédie*, hrsg. von F. CHARPENTIER, Paris 1661.

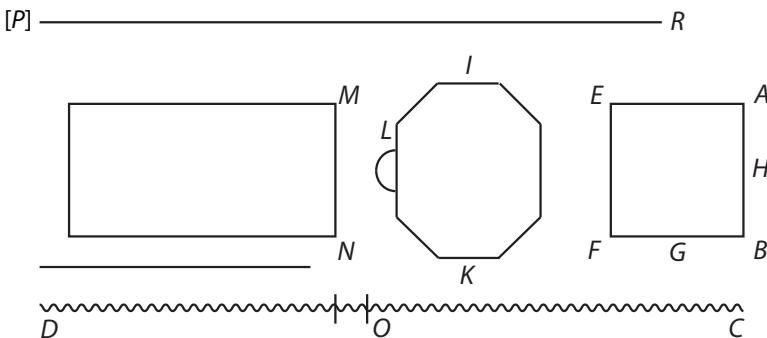
desseignait pas si bien et n'achevait pas, n'y finissait pas, se contentant de leurs traits et de donner les ombres par leur marche de lavis. Mons. Perrault le controlleur ayant montré ce dessein à Mons. Colbert, il luy plut fort et Mons. le Brun qui avait méprisé tous les autres s'arresta fort à celuy-ci. Mons. Colbert demandant de qui il estoit, il luy dit qu'il
5 estoit de son frère dont Mons. Colbert demanda qu'il le vint trouver, luy montra tous les autres desseins et les lui donna avec les écrits et avec le sien qu'il en avait tiré pour luy en dire son sentiment. Mons. Perrault fit un petit traité où il establit des maximes et une espece de systeme; il remarqua les defauts de tous les desseins, et fit voir qu'il y avoit remedié avant que de voir les autres desseins. Mons. Colbert en fut fort satisfait. Et on
10 estoit sur le point de s'y arrester. Mais il arriva une chose qui pensa renverser tout. Car Mons. Colbert considerant les fautes que tant d'architectes français avaient fait, et qu'un médecin leur avait fait la barbe, se mit en teste qu'il fallut que sous ces gens fussent des ignorants et qu'il fallait consulter aussi des architectes étrangers. On parla au nonce pour écrire à Bernini; on luy envoya le plan du Louvre avec ce qui estoit déjà et toutes
15 les sujections, et on luy demanda son avis pour la manière de l'achever. Bernini, au lieu d'envoyer un dessein du Louvre comme il pouvait estre perfectionné, envoya un dessein d'un palais tout nouveau, ce qu'on ne voulait, et s'excusa qu'il ne pouvait pas juger du Louvre sans l'avoir bien veu. Enfin on le fit venir avec grand peine et frais. Mons. Colbert cependant ne parloit plus à Mr Perrault de cette affaire, et gagné par les fanfaronnades
20 de Bernini, arresta tout avec luy suivant son dessein.

Bernini, après avoir receu de grands présents, et ayant compté plus de 50,000 écus, s'en retourna, ayant laissé un certain Matheo Masthei, architecte très habile pour conduire l'execution du bastiment. Bernini estoit déjà de 80 ans, il n'estoit pas effectivement un architecte si consommé qu'il se vantait. Son dessein estoit plein de fautes assez grossières.
25 Quand il estoit à Paris, il meprisoit tout ce qu'on luy monstrroit, il trouvoit miserable tout ce que les Francois avoient fait. Et quand il voyoit un tableau ou une statue d'un Italien, ou antique il s'y arrestoit. Cependant Messieurs Perrault estoient bien mortifiés de se voir ainsi rebutés; ils prirent la resolution de faire voir par un memoire à Mons. Colbert non seulement les defauts du dessein de Bernini, mais son adresse ou plutot sa
30 malice, par la quelle il prétendoit d'engager le roy si avant insensiblement, qu'on seroit obligé à la fin d'abattre le Louvre et de le faire tout de nouveau; car outre qu'il faisoit faire un mur par dedans qui cachoit l'architecture du Louvre comme il estoit, il avoit

7 petit traité: Dem Titel nach ist unter Perraults veröffentlichten Schriften keine anzutreffen, die sich mit den Arbeiten am Louvre befasst. 18 Enfin [...] frais: Gian Lorenzo Bernini reiste nach Paris Ende April 1665 und hielt sich dort bis Mitte Oktober desselben Jahres auf.

fait tout en sorte que le nouveau bastiment avoit des vides où le vieux avoit des yeux ou fenetres. Ainsi on auroit trouvé en executant son dessein qu'il falloit abattre tout; ce qui auroit degouté tout le monde et le roy même, et on l'auroit laissé là entierement, peut être même que cela estoit un effet de la jalouse italienne qui enviait à la France un bastiment aussi prodigieux que le Louvre; car estant abattu il auroit peut être jamais été rebasti. Mons. Colbert ayant leu et bien consideré ce memoire, fit venir Mattheo Masthei et le questionna sur certains points ou faits qui estoient allegués dans ce memoire; et trouvant qu'il les avouoit, Mons. Colbert dit il est assez. Quelques jours après le modelle qui se voit encore au Louvre futachevé et le roy vint avec toute la cour pour le voir. Mons. Colbert se hasta pour s'y trouver avant le roy. Le roy vint un moment après. Mons. Colbert le 10 tira à costé et luy conta toute l'histoire en luy faisant voir les raisons. Cependant toute la cour regardait le modelle et disoit, voila qui est beau, parce qu'il falloit attendre que le roy eust parlé. Le roy enfin le voit aussi, il ne dit mot pour le louer ni pour le censurer, se contentant de questionner Mattheo sur l'effet que tout devoit faire. Le lendemain, Mattheo fut bien surpris de se voir congedié avec tous ses murasori. On le recompensa 15 et on le paya fort honnestement. Ces Italiens estant partis, Mons. Colbert dit nous voila seuls. Comment ferons nous. On offrit Mons. Perrault le medecin la charge de premier architecte du roy, car on n'estoit point satisfait de Mons. de Veau. Il refusa et il dit qu'il n'estoit pas architecte de profession et qu'il ne vouloit pas non plus abandonner toute autre chose pour l'amour de l'architecture. Il proposa qu'on establit plutot un conseil 20 d'architecture pour cet effect, sous la direction de Mons. Colbert dont il seroit. Cela fut fait, Mons. Perrault Mons. Le Brun et M. Veau et quelques autres en estoient. Ils ne pouvoient s'accorder sur le dessein.

Enfin Mon. de Veau abandonna le sien et consentit à celuy de Mons. Perrault de sorte qu'il n'y avait que deux qui restaient à comparer, celuy de Mons. Perrault et celuy de Mons. le Brun. On les fit desseigner tout deux par un même peintre d'une même grandeur. Chacun donna ses raisons par escrit. Le roy (suivant le sentiment de Mons. Colbert) prefera celuy de Mons. Perrault. Ayant fait examiner tous deux en plein conseil, en présence de Monsieur, frere du roy, mons. le prince et les conseillers d'Estat. Et c'est ce dessein sur le quel on travaille à present. Il y a le devant du Louvre; il pensait le quarré 25 dont le commencement du costé de la riviere sera l'appartement de service de la reine; sur le devant même l'appartement de ceremonie de la reine; plus bas du costé de la rivière sera l'appartement de service du roy de sorte que l'appartement de service du roy et de la reine sont tournés vers le midi, car le roy demeure principalement à Paris l'hyver et par consequent le midy est le plus agreable en hyver. 30 35



[Fig. 1]

AB devant du Louvre, CD courant de la rivière de Seine, ABEF quarré du Louvre, FG appartement de service du roy, GB appartement de service de la Reine, BH appartement de ceremonie de la reine, EF sale des soirées en bas, gardes en haut, dans les coins l'aile est soutenue de colonnes. IK octogone sale d'audience, etc: il y aura une 5 salle d'une prodigieuse grandeur, L chapelle dont un dome comme le val de Grace mais plus grand. Ce sera comme la paroisse du Louvre: MN rue qui separe les Tuileries du Louvre: N porte, O pont de pierre sur la rivière: MN bibliotheque du roy à main droite, un peu à costé salle des peintures: MNP Tuileries: PR rue St Honore: la ligne PR des 700 toises. [p. 236]

10 Mons. Perrault le medecin est aussi auteur du dessein de l'arc triomphal, il en avait fait plusieurs; on en choisit celuy qui cousta le moins. Il avait propose une belle pyramide toute massive, percée par dedans d'un escalier etroit qui tourne en vis jusqu'en haut. Il y aura en haut un globe de cuivre de trois toises de diametre tout massif, la hauteur sera deux fois celle de la tour de Nostre Dame. Il me montra des devises pour les 4 faces 15 qui representeront les 4 parties du monde, un aigle regardat le soleil avec ces mots m e s u s t i n e t u n u s ! pour l'Europe pour signifier l'Empereur seul capable de regarder ce soleil. Cela est aussi honorable à l'empereur qu'au roy. Asie representée par un phenix qui signifie l'Empire ottoman avec ce mot: m e s u s p i c i t u n u m . A f r i q u e par un Elephant quialue le soleil (Roy d'Ardres). A m e r i q u e par un dragon, d r a c o

[Fig. 1] P erg. Hrsg.

[Fig. 1]: Zur Abbildung findet sich in E folgende Bemerkung: *Nous ferons remarquer que les lettres de renvoi du manuscrit ne sont pas toutes reproduites sur le plan; mais les indications sont suffisantes pour reconnaître la disposition.*

Hesperidum pomis sive auro incubans, avec ce mot quas servat mihi debet opes, debet soli qui produxit, id est in Galliam omnes America divitiae transfunduntur praeter regis destinata in Americam. Mons. Perrault me montra encore quantité d'autres devises de la facon, comme: Dum ludit metuendus, Mons. le Dauphin. C'est un dauphin qui joue dans les vagues et qui est praenuntio tempestatis pour dire que Mons. le dauphin est deja à craindre aux ennemis de la France quoiqu'il ne paraisse qu'enfant et innocent. On a mis cette devise sur les banderoles du regiment des gardes des Mons. le Dauphin. In spicie n d o une devise où il n'y a qu'une autruche qui ne fait eclore qu'avec ses yeux en regardant fixement comme les naturalistes rapportent. Cette 10 devise est pour Mons. Colbert comme surintendant. – Je ne brusle que pour la guerre, une meche allumée signifie M. le duc de Longueville, celuy qui fut tué au passage du Rhin. D u c e n d i s R e g i b u s a p t a e pour l'abbé de Beaumont precepteur du roy par après archeveque de Paris qui avoit 7 étoiles dans ses armes. L'allusion est aux trois rois de l'Orient que l'Etoile menoit. Il n'e cache point ma flamme, 15 une Etne qui jette flamme pour une mariée qui fait gloire de son amour au lieu que les autres feux sont cachés.

De vice de l'observatoire: sic itur ad astra! une lunette d'approche.

Nullum non moveo lapidem représente une grande pierre du Louvre élevée sur une machine: il est souscrit: p r e f e c t u s r e g i o n u m o f f i c i o r u m 1675 20 pour dire que c'est mons. Colbert surintendant des bastiments qui fait remuer tout pour le bien du roi et de l'Estat.

Il y avoit quantité d'autres de moindre sorte, comme une flamme qui s'eteint estant renversée avec un mot qui dit que le trop grand feu de l'amour s'étouffe en soy-même. – Voicy la devize de Mons. Perrault lui même: c'est une lanterne sourde avec ce mot: n o n 25 u t v i d e o r, parce que la lanterne sourde fait voir les autres sans decouvrir celui qui voit. Cela est pour un philosophe qui se contente de voir clair dans les sciences, et dans les secrets de la nature, quoiqu'il ne soit pas veu ny connu.

Mons. le Brun croyoit que le dessein du Louvre de M. Perrault quoique beau seroit d'une execution très difficile. Mais Mons. Perrault a trouvé un très habile entrepreneur 30 ce me semble Preaux ou Preat qui est admirablement exact, les pierres sont bien taillées, tout est avec une beauté admirable. Et le roy le voyant dit en présence de plusieurs: *si Versailles pouvoit estre basti comme cela*. On remarqua que le roy estoit en quelque facon jaloux de la beauté du Louvre, car il regarde le Louvre comme le bastiment des rois de France, mais Versailles comme le sien.

X I . N A C H T R Ä G E

X I . A . O P T I C A

82. DE REFRACTIONE

[24. Februar 1676]

Überlieferung:

- L Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuskript von René Descartes:
LH III 4, 3a Bl. 1. 1 Bl. 2°. Insgesamt etwa 1/2 S., teils im unteren Viertel von Bl. 1 r°,
teils im unteren Viertel von Bl. 1v°. Bl. 1 r° überliefert auch N. 76. Der Rest von Bl. 1 v°
ist leer. 5
Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.)
E R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 645f.

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück findet sich auf demselben Textträger wie die von Leibniz eigenhändig datierten Auszüge N. 76. Beide Texte folgen unmittelbar aufeinander und sind nur durch einen waagerechten Strich voneinander abgesetzt. Die Datierung von N. 76 wird demgemäß auch für das vorliegende Stück übernommen. 10

[1 r°] De refractione. Vitri cujus refractio est ut 7 ad $\sqrt{113}$. Si diameter sit c ,
crassitudo erit $\frac{1}{36}c$ vel circiter nempe $-\frac{7}{2}c + \sqrt{\frac{49}{4}cc + \frac{49}{256}cc}$ et altitudo machinae ad eam
poliendum est $4c$ et longitudo ad focum est $9c$ fere.

Refractio in vitro ex experimentis D. Beaune, est ut 1181 ad 768 fere. 15

Refractio ex aere ad aquam minor est, quam ex aere ad $\circ\circ\theta$, haec minor quam ad
 $\circ\circ$ Rosmarini haec quam salviae, haec quam thymi haec quam caryophyllorum. Refractio
autem quae fit in $\circ\circ$ caryophyllorum circiter aequat illam quae fit in vitro solido.

In \triangledown fere eadem est quae in aqua communi, itemque in \triangledown salsa (+ miror +) in
calida vero minor (saepe expertum) quam in frigida. 20

20 Am Rand: §

15 ex experimentis D. Beaune: Nicht nachgewiesen.

In spiritu vini multo major occurrit quam in aqua communi, sed repetenda experientia. [1 v°]

Vitellio sic numerat angulos refractos[:]

	anguli incidentiae	refracti ab aere ad aquam	refracti ab aqua ad vitrum	refracti ab aqua ad aerem	refracti ab aere ad vitrum
5	10	7,45	9,30	12,5	7,5
	20	15,30	18,30	24,30	13,30
	30	22,30	27	37,30	19,30
	40	29	35	31	25
10	50	30	42	65	30
	60	34,30	30	79,30	34,30
	70	28,30	49	94,30	38,30
	80	42	30	110	42

Cum facit refractum ab aqua ad aerem ex complemento ejus quod est ab aere ad aquam, necessario errat, nam cum refractio in ingressu et egressu sit aequalis, si angulo incidentiae existente 30 graduum sit refractus 22,30; erit contra ab aqua ad aerem angulo incidentiae existente 22,30; refractus 30 graduum ac per consequens angulo incidentiae existente 30 grad. refractus erit amplius quam 37,30. Sed totae hae tabulae sunt falsae.

1 occurrit | (+ miror +) gestr. | quam L 1–3 experientia. (1) [+ Si haec ita sunt, sequitur (2)
Vitellio L 10 50 (1) 20 (2) 30 L 11 60 (1) 24,30 (2) 34,30 L 17f. incidentiae |
incidentiae streicht Hrsg. | existente L

3 Vitellio [...] refractos: WITELO, *Opticae libri decem*, Basel 1572, S. 412. Die bei Witelo anzutreffenden Werte unterscheiden sich mehrfach von den in der Tabelle angegebenen. Ferner weicht die Tabelle mit den Werten 12,5 und 7,5 vom Sexagesimalsystem ab.

X I . B . T E C H N I C A

83. DE VARIIS RATIONIBUS PROCURANDI MOTUM UNIFORMEM [Frühjahr – Sommer 1671]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 59. 1 Bl. 8° ungleichmäßig beschnitten. 2 S.
KK 1, Nr. 194 C

Datierungsgründe: Leibniz beschreibt verschiedene Mechanismen zur Erzeugung einer gleichförmigen Bewegung und beruft sich hierbei vor allem auf Francesco Lana, dessen *Prodromo* (1670) er vermutlich 5 in der zweiten Hälfte 1671 zur Optik exzerpiert hat (*LSB VIII*, 1 N. 16). Im vorliegenden Stück erwähnt Leibniz sein *Perpetuum mobile*, dessen Konstruktion er im Juni 1671 beschreibt (*LSB VIII*, 1 N. 59). Auf dasselbe Jahr geht die Arbeit an seiner hier ebenfalls erwähnten Rechenmaschine für die vier Grundrechenarten (*Panarithmicum*) zurück. Über Kirchers *Heliotropium* hat sich Leibniz beim Jesuiten selbst 10 im Mai und Juni 1670 informiert (*LSB II*, 1, 2. Aufl., N. 20a und N. 23). Das vorliegende Stück mag daher zeitnah zu den Lana-Exzerten entstanden sein. 15

[59 r°]

Motum uniformem praestitit Galil., perp. L.

M o t u m u n i f o r m e m pendulo praestari primus orbi aperuit Galilaeus, eundem 15 praestari restitutione elateris alii addidere, et huic principio innititur Horologiorum portatilium Elasticorum constructio, quae non valde antiqua sunt. Posset ergo vibratione chordarum, restitutione arcuum, pulsatione campanarum vel tympanorum haberi motus uniformis. Sed chordarum tympanorumque vibratio invisibilis in parvo visibilis futura si quid iis longi radii applicetur. Sed cum constet chordas in tensione sua mirifice variare (quoniam appenso pondere mederi liceat, quod remittentem attrahat magis) sit vero 20 etiam applicatio futura difficillima, nunc quidem de hac re non dicemus. Etsi applicatione

13 Motum [...] perp. L. erg. L

13 Galil.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 97f. (GO VIII, S. 140f.).

13 L.: F. LANA, *Prodromo*, Brescia 1670, S. 80-85.

commoda reperta[,] res mirae perfectionis, futura sit machinula, cum non dubitem unam chordae vibrationem centesima millesima horae parte et fortasse minore absolv. Ergo si vibratio quaelibet moveret rotam subtilissimam, ita constructam ut reciprocatione tamen eodem semper iret, et redeundo etiam prorsum ageret, uti Lana habet. Mirabilis subtilitas 5 esset haec temporis divisio, pone semper finem vibrantis unius facere pulsationem alterius, et rem in circulum redire, applicata nostra m. p. machina. Haberet ea res haec commoda, quod chorda valide an leniter pulsaretur, nihil interesset, ut constat ex sono chordarum in musicis. Nam etsi vehementia mutetur, sonus tamen id est vibrationum isochronismus idem est. Applicatione tantum vel ponderis vel alterius moventis ita facta, 10 daß die Seite sich selbst stimme. Ita tamen ut a pulsante non possit retrahi illud, quia scil. in alterum forte latus aliqua cum applicatione trahit, aut lente per circumvolutiones trochleares. Ut autem [commodissime] numerari possint minuta, adhibenda Logistica decimalis, atque ea applicatio quam meo P a n a r i t h m i c o destinavi, rotarum ita sibi applicatarum, ut una semel circumacta alterius decimam tantum partem circumagat, 15 adde Lanam. Haec de chordis, solida: campanae, tympana non sunt commodi usus, nisi construatur machina tantae subtilitatis, ut solo sono moveatur uti chorda tensa [altera] similiter tensa sonante resonat. Ergo si campana sonans moveat chordam solo sono, chorda mota circumagat aliquid quod vicissim eundem sonum rursus imprimat[,] campanae habebitur circulatio et uniformitas summa. [59 v°] Arcuum [restitutione] quia sensibilissima, celerrima tamen facilius nos uti posse censeo. Sit circulus aliquis vel annulus meris arcubus circumdatus qui contrahente se seu minuente circulo tendantur[,] red-aperiente restituuntur. Possint tamen et sine circuli dilatatione aperiri a motis tantum quibusdam impedimentulis, ita ut arcus unus restitutus, ubi primum ad statum naturalem reddit tangat alium eumque similiter liberet. Ita in toto dato spatio liberabuntur: et quidem uniformiter, quia restitutiones ejusdem arcus, etiam inaequaliter tensi, sunt Isochronae. Nec erit hic quae in Elatere communi se restituente irregularitas, quia eum multa morantur, hic cum restitutio sit pene momentanea, non potest esse sensibilis irregularitas:

5f. facere (1) vibrationem alterius (2) pulsationem alterius, L 7 quod (1) valde (2) chorda valide L
 9f. alterius (1) rei ita fac (2) moventis ita facta, (a) ut chorda (b) daß [...] stimme. L 12 commodisse
 $L \ ändert Hrsg.$ 13 quam (1) ad (2) meo L 16 aliter $L \ ändert Hrsg.$ 19 summa. [59 v°]
 (1) Arcubus ita forsitan uti licebit, atque his (2) Arcuum restitutio $L \ ändert Hrsg.$ 22 restituuntur.
 (1) Applicat (2) Possint L

4 uti Lana habet: a.a.O., S. 80-85. 6 m. p.: motus perpetui. 15 adde Lanam: a.a.O., Tafel XVI.

restitutione chordae ultimae aperiatur circulus. Interea apertura sua chordae istae contraxere seu retendere circulum alium vicinum vel si lubet ejusdem partem oppositam. Atque ita motus continuabitur uniformiter. Non dubito decem millia restitutionum ejusmodi una hora fieri posse. Habebitur ergo horae pars decies millesima, forte non minore quam in pendulis regularitate, nullo autem jactationis maritimae metu. Ita ut applicari quoque horologii portatilibus possit. Porro ope Logisticae decimalis rotis pluribus applicatae, facile poterit etiam millesies millesima pars anni, si scil. ponamus integro anno currere posse horologium, vel septimanae saltem (quanquam applicatione possit esse perpetuum) nullo negotio exhiberi. Una superest ratio procurandi motus uniformis. Nimirum per magnetem, constat acum librata diu vacillare antequam requiescat. Quaeritur ergo 10 an vacillationes esse possint isochronae. Item an ipse motus tendendi ad polum isochronus quacunque posita distantia, ita scil. ut si remota sit longius, moveatur celerius. Sed hic subest ea difficultas, quod perpendicularis situs requiritur. Ergo videndum an attractione magneticâ quicquam agi possit, ita scil. ut acus attracta accessu aperiat aliquid quo reperciatur, idque nova attractione rursus claudat, novo tactu rursus aperiat. Rursus 15 claudet, si in attrahendo applicetur spirae alicui vel vecti, sed non erit celeritas tanta[,] puto tamen absoluvi posse intra minutum secundum. Machina pure magnetica sine omni elatere. A pondere si ab amico attrahatur, semel allapsa inimicum inveniat, et ab eo repellatur. Heliotropium Kircheri habet etiam motum uniformem.

4 pars (1) 10 (2) decies L 15f. aperiat (1), attrahet (2). Rursus claudet, si in attrahendo L

19 Heliotropium Kircheri: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1654, S. 508.

84. CHRONOLOGIA. EFFICERE HOROLOGIA ACCURATA

[2. Hälfte 1672]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 58. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 58 r°. Bl. 58 v° leer.
 KK 1, Nr. 194 B

Datierungsgründe: In der von Leibniz erwähnten Stelle aus Monconys' *Journal des voyages* wird über eine Methode zur Regulierung der Pendelbewegung berichtet, die auf Isaac Vossius zurückgeht. Zentrales Element dieser Methode ist ein Siphon, dessen Konstruktion einen stetigen Ausfluss ermöglicht. Leibniz hat diese Idee im Stück *LSB* VIII, 1 N. 63 aufgegriffen und zu einer Wasseruhr fortentwickelt. Das dafür entworfene Zählwerk entspricht in seiner Grundkonstruktion dem im vorliegenden Text beschriebenen. Aufgrund dieser inhaltlichen Übereinstimmung kann eine zeitnahe Entstehung beider Texte angenommen werden. Die hieraus resultierende Datierung lässt sich ferner dadurch stützen, dass Leibniz im vorliegenden Text einen Vergleich mit Vakuumphänomenen liefert, mit denen er sich gleichfalls in der zweiten Jahreshälfte 1672 beschäftigte (siehe etwa *LSB* VIII, 1 N. 41).

[58 r°]

Chronologia

15 Effice Horologia accurata. Vid. Isaaci Vossii consilium apud Monconisium. Iniri possunt rationes variae, si quolibet ictu penduli aperiretur superius foramen, unde excideret sive liquor sive granum aliquod granum grano aequale, aut gutta guttae, quae lapsu suo priorem semper impetum de novo imprimerent pendulo et praeterea laberentur in vas quod implendo signarent numerum in eo notatum vibrationum. Deberet 20 vitreum seu perspicuum esse. Posset esse in cochleam contortum, notandis exactius gradibus. Aut si rectilineum esset, gradus designati paralleliter deberent transversis subdividi si cochleare, eousque contorta opus esset, quo usque adhuc sive gutta, sive granum per obliquitatem descendere possent; nam in cochlea nimis obliqui siccum non descenderet, liquidum descendere sed tarde. Quid si ut in experientia vacui qualibet apertura immitteretur aer, qui sive hydrargyrum sive aquam pendentem magis descendere faceret sed 25 tunc deesset causa perpetuo percutiens pendulum. Liquidis non facile designari potest numerus vibrationum, etsi alia divisio in minuta forte tertia signari possit. Siccis potest.

14 Chronologia erg. L 17–19 guttae, (1) quibus notarentur (2) quae [...] notatum L

15f. apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154.

Caeterum ita instituto instrumento nescio an obesse possit situs non perpendicularis. Forte rectius res geretur, si qualibet vibratione rotulae alicujus aculeus novus descendat descensuque pendulum rursus, aequaliter semper, impellat. In rotae aculeis designari numerus potest, sit v.g. quaelibet vibratio unius minutus secundi. Erunt in rota aculei 60 ~ 60 seu 3600. Sit alia rota major quae una gyratione minoris unum sui gradum absolvat, divisa in gradus 60, notandis minutis primis, denique sit rota pro horis, cuius unus gradus qualibet secundae rotae gyratione absolvatur, tot quot sunt horae.

Damit dem pendulo keine jactation schade, auch da es par un ressort gemacht werden solte, dessen unvermeidliche irregularitatent durch luftspannung und sonstem, nicht in das pendulum transferirt, konte also geschehen, wenn ein rad so soviel zacken oder abtheilung 10 hatte, als das pendulum in einer stunde vibrationes thut pone 3600. Wenn alle minuta 2^{da} eine vibration geschehe, herunter iedes mahl mit einem zacken stiege so oft das pendulum mit einer vibration ihm den weg offnet, aber nicht mehr als ein zacken dieweil mit dem anderen das pendulum wieder herübergestossen, und von neuen vibrirt würde. Damit aber die vibration allezeit egal bleiben soll der ictus alle mahl fortior seyn, als pro 15 vibratione nöthig, und doch die vibratio wegen des anstosses auf beyden seiten allezeit klein bleiben. Es werde also der ictus bald stärcker bald schwächer, dennoch solange er nicht gar zu sehr heruntersteiget, so doch per constructionem nicht geschehen kan wird die vibration, auch ungeachtet der obliquität gleich bleiben.

1 situs (1) perpendicularis (2) non perpendicularis. L 4 sit (1) alia rota major p (2) v.g. L
4 minuti (1) tertii (2) secundi. L 5 minoris (1) absolvatur (2) unum sui gradum absolvat, L
8 da (1) (man) (2) es L 10 wenn (1) durch (2) ein (a) rath (b) rad L 17 bleiben. (1) Der
(2) Es L

85. DE HOROLOGIO ELASTICO

[2. Hälfte 1672]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 62. 1 Bl. 4°, beschnitten. 2 S. Textfolge: Bl. 62 r°, rechte Sp.; Bl. 62 v°, ganzseitig; Bl. 62 r°, linke Sp. In der Mitte von Bl. 62 r° quer zum Text eine Mitteilung Hermann Andreas Lassers an Leibniz: „Ich schicke hierbei das begerte buch, wie auch Etliche von den Philosophischen Zettulein, möchte wünschen daß sie der Hr Dr. folgendß zeichnen könnte, damitt der Hr Eisenwirdt Etwas zu thun bekompt. Eß ist bald geschehen. Neueß hab diesmahl nichtß. Wann der Hr Dr. das Corpus juris nicht mehr brauchet, möchte ichß gern haben.“
 KK 1, Nr. 185, Nr. 194 A

- 10 **Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 85 entwickelt Leibniz unter dem Begriff eines *Horologium mera vi elastica* Überlegungen zur Stabilisierung des Gangs einer Uhr. Der ähnliche Gedanke eines *Horologium elasticum*, dessen Ganggenauigkeit nicht von der Rollbewegung eines Schiffes gestört wird, ist im Stück *LSB VIII*, 1 N. 62 anzutreffen, welches editorisch auf die zweite Hälfte 1672 datiert wurde. Diese Datierung lässt sich aufgrund der inhaltlichen Verwandtschaft auch für N. 85 übernehmen.

15 [62 r°]

		1. minut.	1. schritt	30. minut.
	60. minuten			
		2. —	1. schritt	
	1. minut.	2. schritt		
20	1. minut.	1. schritt		

Includens absolvit circulum in 1 minut. inclusum in 2. minuta. Ergo wenn zwey gezeichnete puncte in beyden zugleich aus lauffen, kommt der geschwindere rumb, wann der langsamere halb. Ergo weil der langsame die andere helfte absolvirt kommt der geschwinde wieder einmahl rumb und erholen einander wieder in loco priore post 2. revolutiones. Ergo si augeatur utriusque celeritas omnia manebunt similia, minuto proportione temporis intervallo, v.g. si una revolutio fiat minuto 2^{do}, erit assecutio 2. minutis secundis. Ponatur revolutio augeri, ut fiat dimidio minuto secundo, erit assecutio integro. Sed quomodo efficiemus [62 v°] ut eadem maneat assecutio aucta licet celeritate? Id non aliter fieri potest quam si magis augeatur celeritas tardioris quam celerioris. Erit hoc factu difficillimum, imo et computatu. De quo alias cogitandum. Si celeritates augerentur proportione arith-

25 similia, (1) aucto propo (2) minuto proportione *L*

metica res esset effecta. Pone celerius conficere uno minuto 60 gran. tardius uno minuto 30 gran. augeatur celeritas ita ut utrique addatur 1. gran. erit assecutio semper aequivelox. Sed qua arte qua machina hoc efficietur. Hic exerceant se Analytici, qui sibi videntur ope Analyticae suae quidvis efficere posse solvantque aut ad impossibile reducant. Mihi hoc problema, machinam efficere in qua duo inaequalis velocitatis ita sibi applicata sint, ut quantum uni accedit velocitatis adimiturque progressionem arithmeticam, tantundem alteri quoque addatur adimaturque, id est ut assecutiones sint semper aequiveloces.

Caeterum unica et solida ratio rei assequendae haec videtur esse, ut quanto magis intenditur celeritas, vel oneretur, vel potentia contrahatur, vel onus elongetur. Pone gyros aliquos aucta celeritate revolvi, et ita pondus magis elongari, pone contra eosdem tarditatem contrahi, quod non videtur difficile machinatu. Forte satius potentia celeritatem minui, quam pondus augeri. Quia pondus rem reducit ad principium gravitatis, quod gravitationem non fert. Potius ergo aucta tarditatem augeatur magnitudo circuli quo agit elater, ita enim augebitur effectus celeritas. Item potest fortasse construi horologium me-
ra vi Elastica, quod componatur ex multis arculis, seu tensiunculis se restituentibus, ita ut possint una hora forte fieri tales ultra 36000 displosiunculae. Quaelibet displosiuncula sive celer sive tarda (nisi forte sunt aequidiuturnae) fiet ita parvo tempore, ut differentia sit imperceptibilis, et vix possit errari nisi in Centesima millesima horae parte. Res ita geri potest, ut quilibet arcus se extendens liberet et alium ubi semel ad summum per-
venit, imo paulo ante totam extensionem fili, ne contractio aeris rem turbet. Interea ab altero latere retendantur ob vim elasticam aliam applicatam. Forte et effici inde potest m.p. possent omnes isti arcus esse in uno circulo, et retendantur in arcus ex lineis rectis, circulo compresso. Numerentur displosiones in promoto quodam instrumento accurate subdiviso, saltem pro uno minuto primo. Separatim alio circulo notentur minuta, alio horae. [62 r°]

Ecce tandem rationem novam et ingeniosam ut justo tardius motum Elasticum le-
vetur vel acceleretur, justo celerius tardetur. Nimirum: moveatur ab Elastico rota, haec movet alias, usque ad rotam, cui annexum aliquid quod primam vi elastica in arctum contrahere potest. Ergo si rota prima movetur justo tardius, ultima proportionaliter mo-
vebitur (potest enim fieri quantacunque ultimae celeritas propter magnitudinem, si alteri

25

4 aut [...] reducant erg. L 13 circuli (1) quem (2) in (3) quo L 20 turbet. (1) Idem (2)
Interea L 21 elasticam (1) ibi majorem (2) aliam L 23 compresso. (1) Talis (2) Numerentur
L 24f. notentur (1) horae, alio (2) minuta, alio horae. L 29 contrahere (1), saltem radium
ejus (2) potest. L

eccentricae concentrica radio longiore.) tardius, ita ut remittat de rotae primae retentaculo, ac proinde eam relinquat se vi Elastica sua facere tanto longiorem et ita motum extremi, ac proinde caeterarum rotarum celeriorem. Sin prima movetur celerius, ultima fortius attrahet retentaculum, et ita faciet prima in arctatiorem seu breviorem ac proinde 5 motum in peripheria ejus tardiorem. Ita omnia gerentur mero Elatere. Et duraturam machinae exactitudinem quamdiu restituendi se vis in rota prima non languescat notabiliter. Loco vis Elasticae hic posset pondus movendum esse rotae compressiones. Nam alioquin vis Elastica rotae primae imminuta non reaget satis, nec manebit in aequilibrio cum vi 10 rotae ultimae, quanquam non opus sit aequilibrio nisi ut rota prima tardius incedente, proportionaliter dilatet. Proportionem reperire difficile erit.

86. DE RATIONE EFFICIENDI MOTUS UNIFORMES DUORUM MOBILIUM
 [2. Hälfte 1672]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 61. 1 Zettel (10 x 11 cm), unregelmäßig beschnitten.
 1 S. auf Bl. 61 r^o. Bl. 61 v^o leer.
 KK 1, Nr. 194 E

Datierungsgründe: In seinen Überlegungen zur Verbesserung der Ganggenauigkeit von Uhren bezieht sich Leibniz oftmals auf flaschenzugähnliche Übersetzungen und Rädersysteme. Der im vorliegenden Stück diskutierte Ansatz entspricht insbesondere demjenigen in N. 85 und dürfte mithin zeitnah entstanden sein. 5

[61 r^o] Si duorum mobilium *a. b.* Ratio motus sit quaecunque inaequalis; *c* \propto *d*. Mabilia connexa, conjuncta vel inserta, ut uno moto alterum moveatur, ut rotae dentibus, 10 trochleae funibus connectuntur. Augeaturque aut minuatur motus unius ut *a* extrinseco aliquo accidente aut obsistente minuetur augebiturque in eadem proportione geometrica et celeritas alterius, ut si *a* moveatur ut 10. *b* ut 20. minuto *a* moveatur ut 9. movebitur *b* ut 18. nisi quid obstet. Sed nos ponamus efficiendum esse, ut tantum praecise progres- 15 sione arithmeticā decadat uni quantum alteri, et si *a* ex 10. fiat 9. etiam *b* ex 20. fiat 19.

Quaeritur ratio efficiendi Motum Uniformem. Efficiendum ergo, ut quandocunque crescit motus, in duobus mobilibus crescat inaequaliter. Et porro, ut quando crescit inaequaliter, cesset. Cessare autem ob vim prae dominantem moventis nequeat, ergo non crescat inaequaliter, ergo non crescat omnino. Idem de decremento.

9 Si (1) mobilia (2) duorum mobilium *L* 9 motus (1) 1 \propto *a*; (2) sit [...] *c* \propto *d*. *L* 13 minuto *a*
 | ut *gestr.* | moveatur *L* 15f. fiat 19. (1) Nota (2) Quaeritur *L*

87. QUOMODO PENDULI MOTUS MAGNETE EFFICI POSSIT

[2. Hälfte 1672]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 15, 6 Bl. 60. 1 Bl. 8°, ungleichmäßig beschnitten. 2 S.
 KK 1, Nr. 194 D

Datierungsgründe: Im vorliegenden Stück N. 87 sucht Leibniz nach einer Lösung für die Stabilisierung des Gangs von Pendeluhrn, indem er die Anwendung von Magneten in Erwägung zieht. Mit der eingangs angedeuteten Methode Isaac Vossius' setzt er sich auch in der Aufzeichnung N. 84 auseinander. Der Hinweis auf die Längengradbestimmung im zweiten Teil von N. 87 dürfte sich auf das Stück *LSB VIII, 1 N. 62* beziehen, welches editorisch auf die zweite Hälfte 1672 datiert wurde. N. 87 könnte somit zeitnah entstanden sein.

[60 r°] Den Motum penduli zu continuiren siehe was Vossius vorschlägt apud Monconys pag. 154. *Voyage des pays bas.* Hugenius mus eine andre manier haben, so mir noch nicht bewust. Fortasse optime per magnetem, si nimirum penduli inferior pars esset acus magneti affricta, sed contrario quam qui suppositus est polo. Haec a polo repulsa rede-laberetur gravitate naturali, et praeterveheret impetu in alteram partem, redux rursus impelleretur, et ita porro. Modo scilicet proportio ea sit, ut impetu labentem non possit, quiescentem aut progredientem possit vincere magnes. An fortasse aptius ita magnes sine ullo pendulo et perpetuum simul et uniformem efficere motum potest. Finge magnetem ita fortiter repellere acum, ut totam circumagat, atque ita denuo repellere possit. Si unus magnes non satis fortis esset applicandus esset alter similiter, traderentur sibi plures per manus. Quilibet admitteret, quia ab obliquo et a tergo, et ab alio magnetе impulsam repelleret ubi sibi e directo venit. Erunt ergo omnes periodi uniformes. Etsi non forte partes periodorum finge quolibet minuto secundo periodum absolvı, applicetur logistica decimalis, ut dixi. Sed hoc artificio, ut non sit opus magnetibus aliquando movere omnes omnino gyros; quod alioquin fieret nonnunquam concurrentibus aliquando revolutionibus. Verum ut gyrus propior aperiat tantum aliiquid quo alter se sponte moveat. Haec

16 magnes. (1) Sed idem (a) si ta (b) aptius si tam fortis (2) An [...] magnes L 17 potest. (1)
 Esto (2) Finge L 18f. possit. (1) Si hoc procederet (2) Si unus magnes L 20 quia (1) ob (2)
 ab L 24 gyros; (1) sed ta (2) quod L 24f. revolutionibus. (1) Sed (2) Verum L

10 Monconys: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154.

machinula esset pure magnetica independens a gravitate et Elatere, atque ita fortasse omnium quae cogitari possunt ad horologia aptissima, aeri excludendo includendus magnes vitro sigillato, cuius fortasse lateribus includatur aqua, aut spiritu vini excludendae tanto rectius aeri. Et conservandis viribus magnetum. Possunt et plures acus esse in eodem circulo, eadem quae magnetum est distania. Res certa est: modo hoc unum obtineatur magnetes fortius repellere [60 v°] et attrahere in axe continuato, quam in linea aliqua obliqua. Quod mihi rationi consentaneum videtur, si quod maxime. Quaerenda:

5

- 1) motus perp.
- 2) motus uniformis, ope penduli, Elateris, magnetis; omnium si possibile praestare ea de quibus alibi, ut nimis celeriter motum aut nimis tarde tanto magis excitetur aut 10 retardetur ab applicato.
- 3) motus perpetuo respiciens datam plagam, seu quiddam absolute immobile ex dato centro, hoc fiet meridiano universali Grandamici.

P r i m i maximus usus ad levandos hominum labores in terra.

P o s t r e m i ad perfecte inveniendas longitudines sine ope coeli, et dirigendos hominum labores in mari.

Medius ad dirigenda hominum judicia ubique. Primum dat modum: secundum dat tempus; tertium dat locum. Quibus tribus omnis mechanica continetur. In machinamento postremo magneticō potest polus amicus relinqu illaboratus, ne quid hic agat retinendo. Si circulus magnetum cum circulo acuum sit in eodem plano, seu concentricus firmatus: nulla mutatio machinae sequetur quaecunque sit navis jactatio, quia gravitatis tantule variatae per momentaneam rei pendulae jactatae obliquitatem nullam habet sensibilem proportionem ad vim repulsivam magnetis. Sed observandum tamen an non tractu temporis fieri possit mutatio sensibilis, et tunc adhibenda est aequatio. Tum an non crebris reactionibus desinat inimicitia, aut mutuo destruatur et quanto tempore 25 possunt et nonnunquam reparari.

Cum contactus virtualis sit insensibilis affrictus credibile est acum postremo de venturam unicam. Quid si ergo talis applicatio ut ab inimico repulsa simul ab amico attrahatur sed qui non satis fortis ad retinendum. Quia plures repellentes, vel etiam quia interim et aliis attrahit aliam. NB.

30

13f. Grandamici. (1) Dum posteri (2) P r i m i L 14 in terra erg. L 16 labores (1) in terra (2) in mari. L 23 magnetis. (1) Et si (2) Sed L

13 Grandamici: J. GRANDAMI, *Nova demonstratio immobilitatis terrae*, La Flèche 1645, S. 66.
27–30 Cum [...] NB: Auf dem linken Rand von Bl. 60 v°, quer zum übrigen Text.

88. MITTEL, EINEN WARMEN WIND ZU MACHEN

[September 1672 – März 1673]

Überlieferung:

L Notiz: LH XXXVII 4 Bl. 49-50. 1 Bog. 2°. 4 Z. am unteren Rand von Bl. 50 v°. Der übrige Teil von Bl. 50 v° überliefert N. 43. Bl. 50 r° ist leer. Bl. 49 überliefert N. 42. Ein Wasserzeichen auf Bl. 49.

5 Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für die Zeitspanne vom September 1672 bis zum März 1673 belegt (siehe die Datierungsgründe von N. 42).

[50 v°] Mittel einen warmen wind zu machen. Man müste ein gefäß ubern Ofen hengen,
so ledig, darein kalte lufft von aussen gehet, so die warme darinn forttreibt. Wo aber
10 die kalte von rarefaction der warmen zurückgestossen wird, und es nicht angehet, so
nehme man so einen hafen voll wasser, so sich rarefaciret, laß es durch gewichst oder fett
gemacht.

8 Mittel (1) die (2) einen L

8-12 Mittel [...] gemacht: Leibniz bezieht sich vermutlich auf C. DREBBEL, *Ein kurzer Tractat von der Natur der Elementen*, Leiden 1608, S. 8.

89. DE HOROLOGIO ABSOLUTO SIVE DE MOTU AEQUABILI PURE
MECHANICO DEMONSTRATIO GEOMETRICA
[Ende 1672 – Anfang 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXV 11, 13 Bl. 9. 1 Bl. 4°. 1 1/2 S.
Cc 2, Nr. 914

Datierungsgründe: Die für den Gang von Uhren bereits in N. 85 angeführte Elastizität wird hier in ihrer Wirkungsweise systematisch dargelegt und begrifflich definiert, was sich als fortgesetzte und vertiefende Auseinandersetzung deuten ließe, die im Anschluss an N. 85 etwas später erfolgt sein könnte. 5

[9 r°]

De HOROLOGIO ABSOLUTO
sive De Motu aequabili pure mechanico
demonstratio Geometrica:

10

Axioma: si idem sit agentium patientiumque status; tempora operationum eundem effectum producentium, erunt aequalia.

Corollarium est hoc, axiomatis generalissimi, quod ejusdem positionis eaedem sunt consequentiae; unde ejusdem causae, caeteris paribus iidem effectus: et corpus idem situm eodem modo ex eadem altitudine per idem medium eodem tempore sua gravitate 15 libere descendet; et Elaterium idem eodem semper modo tensum, atque mox sibi permisum eodem tempore inde a momento recuperati sui juris ad eundem perveniet statum libertatis.

E l a t e r i u m v o c o c o r p u s q u o d f i g u r a m v i a m i s s a m v i c e s s a n t e r e p e t i t ; q u a m f i -
g u r a m v o c o n a t u r a l e m . 20

11f. si (1) eaedem sint vires, eademque impedimenta (2) idem [...] status; (a) effectus aequali tempore sequetur (b) tempora [...] aequalia. L 14f. idem [...] modo erg. L 16 libere erg. L 16 idem (1) ad (2) eodem L 16–18 tensum, (1) eodem tempore se liberabit (2) atque (a) dimissum (b) mox libertat (c) inde (d) mox [...] tempore (aa) ad eundem perveniet statum libertatis. (bb) inde [...] libertatis. L 20–S. 726.8 n a t u r a l e m . (1) Si sint (a) aliquot elateria A. B. C. etc. ita disposita, (aa) ut ipse A (bb) atque tensa (b) quotunque elateria tensa (2) T e n s i o (a) est motus partium corporis Elaterio praediti, quo per vim a figura sua demovetur (b) est motus quo corpus elaterio praeditum mutat (c) est actio [...] displosionis. | D e t e n t a c u l a [...] Gallis. erg. | Si sint quotunque Elateria, | tensa erg. | A. B. C. etc. ita | adhibitis d e t e n t a c u l i s erg. | disposita, ut (aa) sub finem displosionis primi A, liberetur secundum B, et sub finem displosionis secundi B (bb) primo A [...] perveniente L

Tensione est actio causae figuram corporis Elaterio praediti naturalem mutantis.

Displosio est actio elaterii figuram naturalem repetentis.

Liberatio est ablato impedimenti displosionis.

Detentacula sunt machinamenta ad elateria detinenda atque detendenda, sive
5 liberanda, apta. Detentes Gallis.

Si sint quotcunque Elateria, tensa A. B. C. etc. ita adhibitis detentaculis
disposita, ut primo A liberato et ad certum displosionis statum perveniente, liberetur se-
cundum B, et secundo B liberato et ad certum displosionis statum perveniente, liberetur
tertium C, etc. et ita pergatur usque dum ultimum quoque faciat displosionem suam;
10 rursusque ultimo ad certum displosionis statum perveniente, liberetur denuo primum A,
tempus ab uno momento liberationis Elaterii A, ad momentum liberationis alterius pro-
ximae sequentis, ejusdem Elaterii A, vocabo Periodum Elateriorum.

Si duae sint Periodi Elateriorum eademque sint Elateria ac detentacula eodem modo
15 sita, eademque cuilibet Elaterio, quae ante, vis, gradusque tensionis, erunt eae duae
periodi inter se aequidiuturnae, modo nihil extrinsecus superveniens varietatem inducere
ponatur.

Hoc enim posito sequetur, duas illas periodos esse per omnia similes, sive eundem
utrobius agentium patientiumque statum esse, nam per definitionem periodi Elateriorum, nulla alia in ipsis agentia atque patientia sunt quam Elateria ac
20 detentacula. Porro detentacula eadem ipsa sunt quae ante, eademque modo sita: neque

9 et ita pergatur erg. L 9 ultimum (1) absolvat (2) quoque faciat L 9–11 suam; (1) tempus
a (2) eodemque momento quo ultimum absolvit displosionem suam, (3) rursusque (a) sub finem displosionis
ultimi, liberetur iterum primum A, (quod interea jam rursus tensum fuisse, et displosionem ultimi
in eo statu expectare, supponitur.) (b) ultimo [...] tempus ab L 11 ad (1) aliud (2) momentum
liberationis alterius L 12–15 Elateriorum. (1) Si quodlibet ex Elateriis (a) eodem sem (b) ad
eundem semper tensionis statum redactum intelligatur, itemque a praecedente ad eundem (aa)
tensionis (bb) semper displosionis statum perveniente liberetur; | neque quicquam extrinsecus variationem
inducere intelligatur erg. | Periodi Elateriorum erunt aequidiuturnae. Nam (aaa) ad eu (bbb) eadem
sunt (ccc) agentia patientiaque, elateria scilicet numero (aaaa) situque eo (bbbb) magnitudine materia,
figura situ; denique ut verbo | scholarum erg. | dicam, ipso individuo, eadem sunt. (aaaaa) Vi (bbbbbb)
Status quoque agentium semper idem, quia eodem semper modo sunt tensa, ad idem scilicet ut ita dicam,
punctum, ac tensionis gradum. Patientium quoque eadem plane dispositio, quoniam ad eundem sem (2)
Si duae sint Periodi Elateriorum (a) inter se (b) simillimae, neque quicquam extrinsecus (c) per omnia
similes, neque quicquam extrinsecus variationem inducere ponatur, erunt tempora periodorum aequi-
diuturna (d) eademque sint Elateria | ac detentacula erg. | eodem modo sita, (aa) idemque cuiuslibet
Elaterii, qui ante, (bb) eademque [...] aequidiuturnae, L 19f. Elateria (1) et idem Elaterium quod
praecedenti est agens, sequenti est patiens, idem autem qui ante est Elateriorum et instrumenta (2) ac
detentacula. L 20 Porro (1) in Elateriis nihil nisi numerus, et magnitudo, et ma (2) Elateria
et (3) detentacula. (a) et numero (b) eadem L

alia in Detentaculis quae rigida intelliguntur, varietas potest concipi. Elateria vero non tantum [9 v^o] eadem ipsa sunt, eodemque modo sita; sed et eandem restituendi sese vim, et flexionis sive tensionis gradum habere intelliguntur: neque aliud quicquam in illis fingi potest per Elaterii definitionem. Neque varietas ulla praeterea extrinsecus accedit; ex hypothesi erunt ergo paria omnia, idemque agentium patientiumque status, ac proinde per a x i o m a supradictum: tempora operationum eadem, tempora autem operationum, a primo ad ultimum usque in primum denuo agens, periodi sunt, erunt ergo periodi Elateriorum aequidiuturnae. 5

S ch o l . satis ex his patet, nihil referre an Elateriorum diversorum vires sint aequales inter se; neque enim ideo minus periodi omnium simul sumtorum erunt inter se 10 aequales. Si Elateria in rotundum disposita sint ut ultimum ad primi viciniam redeat, ac proinde nihil referat quod ultimum quod primum habeatur; sitque vis quaedam separata, tantae celeritatis, ut ejus ope quodlibet Elaterium displosum ad priorem tensionis statum redigi intelligatur, antequam absoluta periodo ordo displosionis ipsum denuo attingat; periodi uniformes sine interruptione continuabuntur, quamdui ad omnia displosa 15 re-tendenda sufficiet vis illa separata.

Nam vi illa separata hoc efficitur, ut Elateria singula ad eum quem ante tensionis statum redigantur, antequam ea displosionis ordo rursus attingat; itaque idem, qui ante redibit semper agentium patientiumque status. Quae jam parata stabunt ad agendum patiendumve cum volabit ordo itaque semper ex ordine agent, semperque eodem modo 20 agent. Periodi ergo semper durabunt; et eodem modo durabunt, et sese sine interruptione consequentur.

1 varietas (1) intelligi (2) potest concipi. L 2f. sed et (1) eundem flexionis sive tensionis gradum (2) eandem [...] gradum L 3–5 illis (1) intelligi (2) fingi potest (a). Cum ergo idem sit (b) per Elaterii definitionem. (aa) Eadem e (bb) Idem ergo erit, qui ante agentium patientiumque status; neque ex hypothesi (cc) Neque ex hy (dd) Neque [...] accedit (aaa); erunt ergo (bbb); ex hypothesi [...] status, L 6f. autem operationum, (1) ab ultimo (2) a primo ad ultimum L 7–11 Elateriorum (1) eadem (2) aequidiuturnae. (a) Si Elateria in rotundu (b) Satis ex his patet nih (c) S ch o l . [...] Elateriorum (aa) duorum (bb) diversorum [...] Elateria | ita gestr. | in rotundum L 13 displosum erg. L 14f. antequam (1) periodus (2) ad ipsum redeat (3) absoluta [...] attingat; L 15 uniformes erg. L 17 Elateria (1) omnia (2) singula (a) in eundem (b) ad eum L 18 ea erg. L 19–21 status (1), tunc scilicet cum agendi, ordo ea attigit | jam parata s erg. u. gestr. | itaque semper (a) agent, semperque eodem modo agent (b) uniformes (2). Quae [...] agent. L 21f. ergo (1) neque (2) nunquam interrupuntur; (3) sese sine ullo intervallo, (4) sine interruptione, sine intervallo excipient, (5) semper [...] consequentur. L

90. DE HOROLOGIIS COMMUNIBUS

[April – Mai 1673]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVIII Bl. 170-171. 1 Bog. 4°, beschnitten. 1/3 S. auf Bl. 171 r°.
 Bl. 171 v° leer. Bl. 170 überliefert N. 91.
 Cc 2, Nr. 00

- 5 **Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 90 ist auf demselben Textträger überliefert wie das auf die Monate April bis Mai 1673 datierbare Stück N. 91. Beide Aufzeichnungen handeln zudem von der Ganggenauigkeit von Pendeluhren. Aus diesen beiden Gründen wird die Datierung von N. 91 auch für N. 90 vorgeschlagen.

[171 r°] In Horologio communi, pars quae Germanis vocatur inquies impetum rotae moratur, dum simul contrariis dentibus illiditur; sed quia impetus concepti pars magna perditur ea ratione; cogitavi an non satius sit, rotam vi sua elateriolum tendere, atque ita ubi ipsum ad certum perduxit terminum, fracta vi sua impeditum teneri, maxima vis parte hoc modo conservata. Et posset hoc Elastrum esse additum ipsi illi inquieti, cuius dum extrema in diversa pelluntur, posset tendi Elastrum in medio, ad certum usque terminum. Sed pendulum staticum vel Elasticum mox reversum liberabit hoc Elaterium, et ab eo ictum accipiet. Quo peracto rota quoque horologii Elateriolum inquietis denuo tendet.

Pendulum staticum affigi solet libramento, at Elasticum tenet arborem rotae serratae.

10 contrariis (1) parte (2) dentibus *L* 12 teneri, (1) magna vis (2) maxima vis *L* 17f. tendet.
 (1) In (2) Pendulum *L* 18 tenet (1) arb (2) in medio (3) arborem *L*

91. DE HOROLOGIIS PENDULIS, NON TAM AEQUALIBUS QUAM CREDUNTUR
 [April – Mai 1673]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVIII Bl. 170-171. 1 Bog. 4°, beschnitten. 2 S. auf Bl. 170. Bl. 171 r° überliefert N. 90. Bl. 171 v° ist leer.
 Cc 2, Nr. 00

Datierungsgründe: Das vorliegende Stück N. 91 nimmt auf Christiaan Huygens' *Horologium oscillatorium* bezug. Ein druckfrisches Exemplar dieser Abhandlung bekam Leibniz wahrscheinlich Anfang April 1673 geschenkt, als er Huygens in Paris besuchte. Seine Randbemerkungen darin sowie mannigfaltige Hinweise in mathematischen Aufzeichnungen zeigen, dass er sich noch in den Monaten April und Mai 1673 mit dem *Horologium oscillatorium* auseinandergesetzt hat. (Siehe hierüber *LSB VII*, 4 N. 2, S. 27.) Auch N. 91 dürfte in diesem Zeitraum entstanden sein, wie dies insbesondere aus dem Incipit hervorgeht. 5
 Auch N. 91 dürfte in diesem Zeitraum entstanden sein, wie dies insbesondere aus dem Incipit hervorgeht. 10

[170 r°]

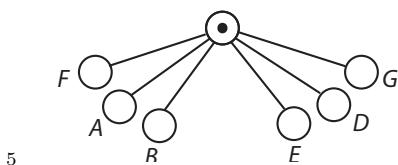
De Horologiis pendulis, non tam aequalibus quam creduntur

Cum nuper Horologia pendula diligentius considerassem et a cl. Hugenio fol. 6. asseri animadvertissem, tantam esse eorum aequalitatem, ut *vel recte tempus metiantur, vel omnino non metiantur*; ita, ut jactatio navis proinde non noceat, modo motus non interrupsus servetur; hoc quia mihi permirum videbatur, quaesivi an alicubi demonstrasset. Cumque nuspam ab eo id probari viderem, magnus enim pulcherrimarum sane demonstrationum apparatus tantum oscillationum spontearum a sola descendentis gravitate ortarum isochronismum ostendit; in rem hanc inquisivi curatius, tandemque aliud plane dicendum deprehendi. 15
 Auch N. 91 dürfte in diesem Zeitraum entstanden sein, wie dies insbesondere aus dem Incipit hervorgeht. 20

Ponamus Pendulum ex aliquo puncto ut A libere solo suo pondere demissum oscillationes aliquot peragere, ut *AD, BE*, easque concedamus (ob cycloides eas) esse isochronas, nulla resistantiae aeris erga penetrationem, aut fili contra flexionem, aut axis contra gyrationem in polis, habita ratione, modo vi solius gravitatis moveatur.

13 fol. 6. *erg. L* 15f. motus | non *erg.* | interruptus *L* 17 sane *erg. L* 19 isochronismum (1) probat (2) ostendit; *L* 19 inquisivi (1) diligentius (2) curatius, *L* 19 plane *erg. L* 22f. peragere, (1) eas (2) ut *AD, BE*, easque (a) esse isochronas (b) concedamus (ob cycloides | eas *erg.* |) esse isochronas, *L*

13 Hugenio: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Amsterdam 1673, S. 6 (*HO XVIII*, S. 95).



[Fig. 1]

Nunc vero ponamus pendulum ex punto *A* initio libere demissum vi solius quidem gravitatis moveri coepisse, sed durantibus oscillationibus cum ex *B* nisu gravitatis descendere inciperet, ibi accipere ictum a rota horologii, ac proinde majori celeritate descensum continuare quam alias fecisset eoque motu non excurrere tantum usque ad *E*, sed altius adhuc usque ad *G*.

Porro si impetus a rota impressus non sit nimius (quod utique caveri potest ac debet) tunc utique assumi poterit alia oscillatio *FG* talis, ut pendulum ex punto *F* (recte ad hoc assumto) demissum, libere nisu gravitatis eandem collegisset celeritatem, ubi venisset in *B*, quam nunc ibi acquisivit [170 v°] impetu rotae impresso. Et proinde vi hujus oscillationis pendulum etiam necessario pervenisset usque ad *G*, eadem enim vis quam pendulum habet in *B* eodemque tendens undecunque orta ipsum eodem elevabit, nempe in *G*. Haec oscillatio *FG* utique erit aequidiuturna oscillationi spontaneae *BE* vel *AD*.
 Sed eadem *FG* diuturnior esset parte sui *BG*, quae cum sit aequidiuturna oscillationi praesenti *BG* quae ab impetu rotae gravitati accidente orta est, sequitur oscillationem *FG*, adeoque et oscillationem *AD* vel *BE* diuturniorem esse oscillatione *BG* orta ab impetu rotae gravitati accidente, ac proinde oscillationes ab inaequalibus impressionibus rotarum horologii, aut jactationum navis, aliasque hujusmodi causis redi inaequales.
 Quod demonstrandum sumseramus. Itaque quo major in pendulis obtineatur aequalitas, adhibendum erit praeterea artificium meum, quo efficitur, ut impetus pendulo vel elastro, eorumve libramento impressus sit semper idem. Machina Horologii pondus aliquod vel Elastrum exiguum, tantisper dum libramentum vibratur restituente, ut postea ad rediens libramentum, novo ictu priorem aequante percutiendum sit paratum. Ex his ratio redditur ejus quod ipse fatetur Hugenius, quo minore vi pendula motum continuare possunt, eo esse exactiora; quod non esset, si vis impressa non turbaret.

2 moveri | facile *gestr.* | coepisse, *L* 3f. gravitatis (1) descendens pervenisset in *C* (2) descendere inciperet, *L* 9 assumi poterit *erg.* *L* 11 acquisivit (1) partim [170 v°] descensu a *B* ad *C*, partim (2) impetu rotae impresso. *L* 12 ad *G*, (1) cum eadem (2) eadem enim *L* 13 in *B* (1) undecunque orta (a) ipsum eodem (b) eodemque tendens, (2) eodemque [...] eodem *L* 15 eadem (1) longior (2) *FG* diuturnior *L* 16 gravitati accidente *erg.* *L* 17 *BG erg.* *L* 20 major (1) pendulis (a) detur (b) inaequalitatis (2) in pendulis obtineatur aequalitas, *L* 21 quo (1) alternis (2) efficitur, *L* 23 dum (1) pendulum (2) libramentum *L* 23f. postea (1) rediens libramentum paratum (2) ad rediens [...] paratum. *L*

92. DE MOTU PERPETUO 1

1674 und Mai 1678

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 57. 1 Bl. 4°. 2 S.
Cc 2, Nr. 836

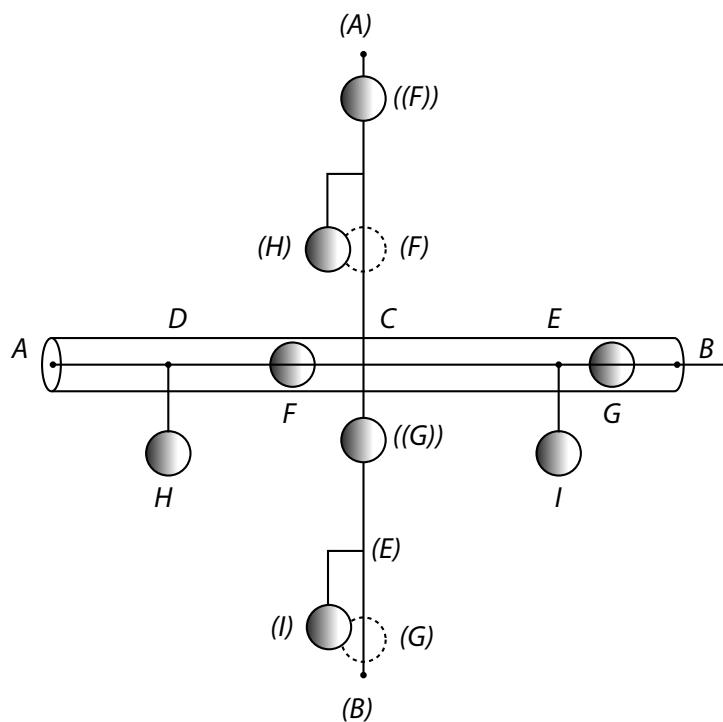
[57 r°] 1674. Parisiis.

Totum continuandi Motus artificium in eo consistit, ut inveniatur ratio restituendi vim 5
restituentem, aliunde quam per restituendam. Itaque duae vires ita inter se invicem
applicandae sunt, ut vis restituens rem suam agat separatim, compensatis omnibus, sans
interesser la machine. Hoc vero admirabili quadam ratione, sic fieri potest:

Esto canalis *AB* mobilis circa centrum in medio *C* quod tubum in duas dividit
partes communicationem inter se non habentes. Medietates *AC*, *BC* subsectae sunt in 10
duas partes aequales *AD*, *DC*, vel *CE*, *EB* in punctis *D*, *E*. Mobiles sint in canali globi
duo sic satis ponderosi, globus *F* in medietate *AC*, globus autem *G* in medietate *CB*.

Ex punctis *D*, *E* descendant pondera *H*, *I* lineis rigidis sive regulis *DH*, *EI* circa
centra, *D*, *E*, mobilibus affixa. Quodlibet horum ponderum *H*, *I* Elaterium in spiram si
placet convolutum gestet; tantarumque sit virium pondus ut dum machina ex situ *AB* 15
versus situm (*A*)(*B*) tendit in situm (*B*) (ob pondus) *G* remotiorem in centro quam
F, tunc pondus *I* nisu suo contra canalem rigidum *CB*, cui scilicet inter descendendum
appropinquat, spiram suam nullo negotio involvat in se, sive tendat. At ubi in situm per-
pendicularem (*A*)(*B*) vel paulo citeriorem aut (ob accelerationem descensus si nullo alio
motu oneretur) paulo ulteriore, pervenerit, liberetur spira (impactu quodam aliterve, 20
cessante si placet contactu canalis). Seque restituens pondus *G* nunc translatum in locum
G, inde sursum pellat in locum ((*G*)).

5 artificium (1) est, (2) in eo consistit, *L* 10 Medietates (1) *AB* (2) *AC*, *L* 11f. canali (1)
pondera duo, pondus (2) globi [...] globus *F* *L* 12 *AC*, (1) pondus (2) globus *L* 12 *G* (1) in
ponder (2) in medietate *L* 13 sive regulis *erg. L* 15f. *AB* (1) in (2) versus situm (a) *LM* (b)
(*A*)(*B*) *L* 16f. tendit (1) *B* scilicet tendente in *M* pondus nisu suo *I*, (2) ob pondus *G* remotius a
centro quam *F*, pondus nisu suo *I* (3) in situm [...] nisu suo *L* 19 (*A*)(*B*) (1) paulo scilicet (2)
vel paulo citeriorem *L* 19f. si nullo alio motu oneretur *erg. L*



[Fig. 1]

Eodem tempore dum brachium B descendit in (B) brachium A ascendet ad (A) et pondus H tendens ad locum (H) nitensque eodem modo contra canalem AC , spiram suam tendet, quae denique eodem tempore quo inferior liberabitur, et dum inferior pilam (G) elevat ad $((G))$ pilam (F) elevabit ad $((F))$.

Ponendo jam lineam $(A)(B)$ esse nonnihil inclinatum ad horizontem, et ut minimum certumque dicamus, restitutionem spirae fieri, (B) nondum omnino ad perpendiculum delato, ac proinde (G) dexteriore $((F))$ sinistriore machina retrogradetur ob pondus $((F))$ remotius a centro C quam pondus (G) eademque omnia evenient quae ante: latere tantum contrario substituto. Eaque reciprocationes sine fine repetentur. Quodsi

1 tempore (1) spira ponderis H contra brachium AC nitens (2) dum [...] in (B) L 1 brachium A (1) descendet in A (2) ascendet ad (A) L 8f. ante: (1) continuis reciprocationibus (2) latere [...] substituto. L

velis machinam in eundem continuo sensum ire hoc efficiemus si ipsa motus acceleratione canalis in (A)(B) ultra perpendicularē B descendendo nonnihil evagetur, ita ut (B) veniens a B fiat sinisterior (A) veniens ab A dexterior. Sed quoniam non est fidendum accelerationi si machina forte ad opus quoddam applicanda sit, ubi acceleratio detrimentis obstaculorum compensatur, ideo consultissimum est canalem AB, ab alio simili similiterque formato ad angulos rectos intersecari. Restitutiones autem non nisi in situ perpendiculari fieri imo non video quid impedit plures adhuc adhiberi canales; semper enim fiet hoc modo ut pilae sinistrale F sint propiores centro, dextrae G remotiores.

[57 v°]

Quod si metuamus ne pondera I, H, aliaque gyrationibus circa centra D, E etc. 10 factis se mutuo impedian, potest fieri, ut diversi canales et duobus perpendicularares primis, non sint ut in eodem plano. Sufficietque duos quoilibet canales perpendicularares inter se in eodem esse plano. Quod si vim omnem hac machina possibilem quaeramus[,] plures ejusmodi rotæ in unum cylindrum linea rigida per omnium centra transeuntes jungi possunt.

Elateria autem pondera pilas tantæ magnitudinis esse posse manifestum est, ut machina molendini locum supplere possit.

Potest et elegantius res ita institui, ut circa centra D, E radios EI, DH sint Epicycli cavi, in quibus pondera I, H et ipsa in pilas tornata circumeant spiramque in extremo B fixam tendant, ita, ut ubi in Epicyclo ad debite oppositum locum venere tangendo 20 aliquid, spiram denuo restituant. Hoc modo illud quoque commodum habebitur ut spira quae pondus elevavit, et sustineat, donec adsit tempus tendendæ rursus spiræ, ubi et nulla opus restitutione.

1678 Hanoveræ mense Majo.

Dudum sciebam inesse paralogismum, quem nunc manifeste video. Ajo igitur si Elastrum 25 I tendendum tantarum est virium, ut pondus G in canali elevare possit, ubi ad situm

1f. si (1) machina (2) ipsa [...] canalis L 3 dexterior. (1) Ita enim (2) Sed L 4 si (1) motus (2) machina L 4 forte | labore gestr. | ad opus L 4 sit, (1) ideo ab (2) ubi L 5 ideo (1) satis est (2) consultissimum est L 6 formato (1) ab (2) ad L 8 ut (1) pondera sinistra (2) pilae sinistrale L 11f. perpendicularares (1) non sint (2) primis, non sint L 12 Sufficietque (1) duosque (2) duos L 20 ad (1) debitum quendam (2) debite oppositum locum L 25 Dudum (1) nota (2) sciebam L 25 video. (1) Primum (2) Elateria tollamus, atque idem solis ponderibus efficiamus. Sint H. I pondera (3) Manifestum est (4) Ajo igitur L 25f. si (1) Elaterium (2) Elastrum | I erg. | tendendum L 26 G erg. L

prope perpendicularem descendit, et si pondus *I* tantarum est virium, ut Elastrum hoc tendere possit, tunc omnibus sibi relictis nullum fore motum, seu canalem *CB* non descensurum in *C(B)*. Quod ut appareat fingamus non continue pondus *I* circa centrum *E* esse mobile, sed nonnihil vel perexiguum tempus canalem solum descendere, ponderibus *I* et *H* manentibus firmis. Ajo tunc nullum fore motum, quod ostendo, quia tunc 5 descendente canali *CB* versus *C(B)* pondus *H* nimis alte elevabitur pariter ac pondus *I*, et exigua vi magnam nobis vim parabimus; quod est absurdum. Major autem utique vis ponderis quia Elaterium fortius ponderibus descendantibus in canali, et pondera *I*. *H* fortiora elateriis quae debent tendere. Quod cum non fiat in tempore, nec fiet in tempore 10 infinite parvo, seu non fiet etsi continue simul incedant. Quia quilibet momento paratur vis major quam quae adhibetur; seu effectus potentior causa. Elegans est hoc exemplum quo ostenditur, homines etiam ingeniosissimos, et maxime valentes imaginandi potestate, errorem hunc non deprehensuros nisi metaphysicis principiis, nempe rationibus circa potentiam, et infinite parva adhibitis. Nam qui id non facit, is profecto nunquam detegit 15 hunc paralogismum.

2 seu (1) corpus (2) canalem *L* 3 fingamus (1) canalem (2) non continue pondus *L* 10 parvo,
(1) id est (2) si scili (3) seu *L* 13f. circa (1) vim (2) potentiam, *L*

93. DE MOTU PERPETUO 2

[1674]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 58-59. 2 Bl. 2°, ursprünglich 1 Bog. 3 S. Textfolge: Bl. 59 v°, 58 r° und 58 v°. Bl. 59 r° ist leer. Ein verschiedenes Wasserzeichen auf jedem Blatt.
Cc 2, Nr. 837

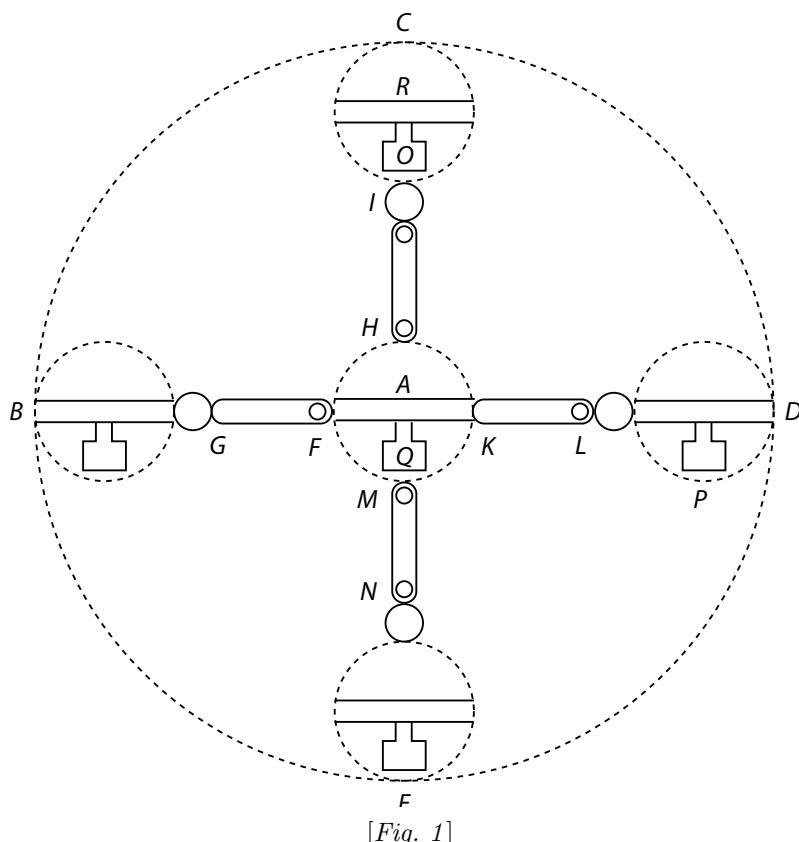
Datierungsgründe: Das vorliegende Stück weist einen inhaltlichen Zusammenhang mit dem Stück N. 92 auf. Dies lässt auf eine zeitnahe Entstehung schließen. Die Datierung von N. 92 wird deshalb auch für das vorliegende Stück übernommen. Die Wasserzeichen auf Bl. 58-59 bestätigen die vorgeschlagene Datierung. 5

[59 v°] Esto rota, vel Orbis planus *ABCDE* plano horizontis perpendicularis centro *A*, per quod transeat axis horizonti parallelus, circa quem rota facile gyrate possit. Fiant 10 foramina quatuor rotunda *B.C.D.E*, centris aequaliter inter se, aequaliter etiam a centro Rotae distantibus, ac denique quintum *A*, cuius centrum ipsi rotae centro coincidat. Ex centro uniuscujusque foraminis pendeat magnes egregius, ea libertate ut se semper horizonti perpendiculari, qui naturalis gravium situs est, constituere possit. In rectis ex centro rotae in centra foraminis imaginatione ductis sint tubi vitrei *FG*. *HI*. *KL*. *MN* 15 hermetice sigillati liquore pleni, quibus inclusi intelligantur globuli chalybei, sed aliis adjunctis ita temperati ut in eo liquore non natent quidem facilis tamen longe quam in aere libero, moveantur. Quod facile fieri potest, si aliis globulis vitreis vacuis includantur. Tunc enim aeris, globo vitreo inclusi levitas, cum chalybis gravitate pugnabit.

9 Esto (1) Orbis vel (2) rota, vel Orbis *L* 9 plano horizontis perpendicularis erg. *L* 10 quod (1) transit (2) transeat *L* 10–12 possit. (1) Circumferentiam ejus in quatuor punctis aequidistantibus tangent quatuor foramina rotunda seu circum (2) Fiant [...] rotunda | *A*. erg. u. gestr. | *B.C.D.E* erg. | centris [...] distantibus, *L* 12f. coincidat. (1) Ex centris eorum foraminum exeant (2) Per centra eorum foraminum transeant (3) In unoquoque foramine circulari sit diameter rigida (4) Ex centro uniuscujusque (a) foraminis (aa) exeat axis ex (bb) sit alias axis exiguis, axi totius rotae perpendicularis (b) foraminis pendeat *L* 14f. In (1) recta ex centro rotae in centrum foraminis imaginatione ducta (2) rectis [...] ductis *L* 15f. *MN* (1) liquore pleni, quibus hermetice (2) hermetice sigillati liquore pleni, quibus *L* 16 intelligantur (1) globuli in liquore chalybei, sed ali (2) globuli (a) frusta (b) chalybei, *L* 16f. aliis (1) appensis affixisve, (2) adjunctis *L* 17f. liquore (1) natent (2) non [...] moveantur. *L* 19–S. 736.2 pugnabit. (1) Magnetes autem quinque (a) aequalium (aa) virium (bb) circiter virium, ita (b) earum sint virium ut quisque globum (2) Magnes [...] chalybeum (a) tubi sui (b) suum *L*

Magnes autem quisque ex quatuor extimis ea sit virium moderatione, ut Globum chalybeum suum in fundo Tubi ut *F* vel *H* positum, attrahere non queat, quando est ut in *B*. possit, quando est ut in *C*. quia in *C* propior ei quam in *B*.

Medius autem magnes in *A* earum erit virium ut globum in *N* positum magneti in *E* eripere, et usque in *M* attrahere possit. Hoc verum statu machina posita, ut in schemate vides, globulo in *I* et *M* initium motui detur *C* versus *D* impulso, ita latus *CDE* praeponderabit lateri *EBC* quia globi *I* et *L* a centro remoti, globi *M.F* ei propinqui, caetera autem paria sunt, et *I* ibit usque in *N* ac ne inter *C* et *D* versus *H* relabatur, magnete quod ex situ *C* in situm *D* transeat ab eo longius recedente, metui non debet, 10 tum, quod quadam tubi sinuositate impediri ille lapsus potest, tum, quod fieri potest,



9 magnete (1) ob gyratio (2) quod *L*

ut distantia *HO*, non sit major quam *LP*. Porro *I* delato in *N* et attracto in *M* (quod globo in *L* nunc in *F* delato, illac transeunti jam ante contigit) eo ipso qui initio in *N* vel *M* erat, tunc ex *F* perveniet in *H* et attrahetur in *I*, et quia impetus ipse gyrationis, rotam nonnihil ultra statim [58 r°] aget, *I* scilicet ipsa descensus vi, una cum tubo suo nonnihil ultra *N.E* versus *F.B* delato, etiam id quod ex *N.M* ejus loco in *H.I* pervenit, 5 nonnihil ultra *C* versus *D* exorbitabit, atque ita machina suopte motu in eum statum qui ei primo impulsu datus erat, ac proinde continuabitur motus.

Ingeniosissima fateor haec machinatio est, ac speciosa, sed reperi tamen ad extremum nonnihil in ipsis fundamentis desiderari. Nam quae circa praxin atque executionem dici possent, ea nec demonstrationi officiunt, (quae magni facienda foret, quanquam materiae ineptitudine eluderetur) et fortasse remedia non respuerent. Ajo ergo Medium Magnetem, perennitatem motus, quam adjuvare prima fronte videri possit, vicissim malitiosa compensatione destruere.

Nimirum in eo ille a caeteris differt, quod caeteri cum globis suis gyrrantur hic ab eis plane deseritur, manifestum enim est, tubo *MN* in *FG* tendente globum ex *M* in *F* 15 transeuntem a magnetē in *Q* posito recedere. At hoc ille non feret, quare cessabit gyratio. Nam si tantarum virium est Magnes medius *Q*, ut globum in *N* positum magneti *E* eripere et in *M* attrahere possit, necesse est multo fortior sit pondere ipsius globuli, ergo globum in *M* positum, ab alterius cuiusdam globi ex *C* versus *D* descendensis pondere auferri sibi non patietur. Imo inquieres, patietur, quia Magnes *Q* globum *M* retinens, ne 20 eat versus *F* potest comparari ponderi globi *F* imaginatione aucto, ac motui ascensus ex *M* in *F* obstanti. Pondus autem globi auctum superari poterit, si alterius globus ex *I* ponderantis et versus *L* descendensis distantia a centro sit tanto major.

Respondeo, malum hoc remedio non tolli, quia quanto longior est Tubus *KL* tanto fortiorem esse necesse est Magnetem *Q* ut ex tanta distantia *NQ* globum attrahat. Ergo 25 tanto difficilius eum eripi sibi patietur.

2 illac transeunti erg. *L* 2f. contigit) (1) *F* perveniet in (2) eo ipso qui (a) prius (b) initio in [...] perveniet in *L* 4 statim [58 r°] (1) primum (2) aget, *L* 5 ex | *N*. erg. | *M* ejus *L* 6f. statum (1) in quem (2) qui *L* 9 quae (1) de (2) circa *L* 11 ergo (1) quinta (2) Medium *L* 15 est, (1) tubum (2) tubo *L* 17 Magnes medius *Q* erg. *L* 18 possit, (1) fortior erit quam Magnes *E* aut certe multo prior erit magnes *Q* globo *N* quam magnes *E* eidem. Si fortior est, quam magnes *E* etiam fortior erit pondere Globi, quia magnes (2) necesse [...] globuli, *L* 19 globi (1) inter (2) ex *L* 21 imaginatione erg. *L* 21 aucto, (1) at (2) ac *L* 22f. globus (1) in *LH* (2) pondera (3) ex *I* ponderantis *L* 24 quanto (1) major (2) longior *L*

Si dicas Magnetem *Q* in ipso centro locari posse, ut globus ex *M* in *F* tendens ab eo non recedat, ecce aliud malum, nam nec eum a magnete *O* eripi sibi patietur praesertim cum ipse magneti *E* (qui aequalis et per vires idem cum Magnete *O*) globum eripiat etiam tunc cum globus Magneti *E* propior est, quam nunc, posito rectam *NE* minorem esse quam *OH*.

An remedium forte inveniri posset supposita recta *NE* majore quam *OH* quia scilicet circulus *E* tanto major esse potest. Necesse est etiam *NE* esse majorem quam *QO* et *HQ* majorem quam *OH*. At *QN* potest ipsi *OH* aequalis. Ita omnes Magnetes aequalium virium esse possunt. Potest *AQ* vel *AK* fieri pro lubitu longa, sed ecce aliud malum, quanto *AQ* est longior, tanto aegrius sibi magnes *Q* globum *M* auferri patietur. Sin magnetem *Q* facias debilem, locesque quantum potes prope centrum *A* ut et *M* globum, necesse est caeteros esse tanto fortiores, ut ex ipso *H* trahant quando in *O* est, at non efficaciter quando est in *E*. Aqua nihil ad rem pertinet, aliusve liquor. Non est suffictura quantulacunque inclinatio ex *C* versus *D*, attamen adjuvatur a pondere *L*. [58 v^o] Perpetuo magnetum necessitas mutandi situm, non parum impedit motum, ita enim affricantur axibus continue.

Una videtur superesse magna difficultas dum magnes *O* descendit a *C* versus *D* vi ponderis *L* ac impetu totius motus (qui tamen exiguis) nam suo pondere ire non potest. Hoc ergo dum fit, magnes inclinatur ad horizontem. Momento autem inclinationis ponderat minus, at se restituet in statum perpendicularitatis. Fateor sed conantem retinebit globus ferreus, seu ipsa attractio magnetica. Ergo tardius perficietur restitutio, quam oppositi, cum oppositi lateris magnetes, interim ad globos suos proprius accedant, quod autem magis inclinati, ponderent minus tanto magis verum est quanto ipsum *O* a centro sui circuli *R* magis abest. At valde abesse debere, ex supra dictis patet.

Porro pondus istud magnetis totius diminutum, dupliciter dum contrarii celeritas simul augetur, etsi parum diminuatur, diminuetur tamen quantum valet scilicet attractio in distantiam a centro *A* ob inclinationem variatam ductam quemadmodum vicissim tantum ponderet globulus quanta est ponderis vis in distantiam illam ducta. At attractio per se ponderi per se praevalit, comparandae distantiae. Responderi potest aliquid, nimurum in opposito ista ad perpendicularitatem dispositione accedere proprius ad centrum. Ideo utile, quod opposita ne facilius accedant non impediuntur, sed potius invitantur.

4 posito | rectam erg. | *NE* (1) majorem (2) minorem (3) majorem (4) minorem *L* 10 quanto
 (1) *MK* (2) *AQ* *L* 13 in *E*. (1) Hoc ergo malo particulari remoto reddit generale (2) Aqua
L 17f. descendit (1) versus (2) a *C* versus *D* (a) pondere suo (b) vi ponderis *L* (aa) nam (bb) ac
L 19 magnes (1) inclinatus (2) inclinatur *L* 26 quantum (1) trahit sci (2) valet scilicet *L*
 30 opposito (1) inclinatio (2) ista *L*

Etiamsi in medio ponatur magnes, et proxime ipsum M , tamen ipsa circumactio erit ereptio, quia magnes non omnibus partibus aequaliter trahit.

Si magnes in medio, et M prope medium, necesse est sit debilis, ut globus H a magnete O ipsi eripi possit. Si debilis est, necesse est AN brevem esse proportione, ut inde attrahere possit in M . Esto Magnes in medio a alias quilibet b . Distantia MN esto c . Vis magnetis per distantiam dividenda est, ut ponderis in eam ducenda est, erit ergo vis magnetis qua attrahet pondus ex N erit inquam $\frac{a}{c}$. Porro distantia $AM = AH$ esto $c - d$. Distantia OH esto $c - d + e$. Magnes b divisus per hanc distantiam habebit vires:

$$\frac{b}{c-d+e} = \frac{a}{c-d} + f + g. \text{ posito } f \text{ pondere globuli absoluto ipso } g \text{ excessu virium } \frac{b}{c-d+e}.$$

Idem Magnes a trahet ex $c - d$ nequicquam obstante E quanquam E sit = b . Ergo posita distantia $NE = h$. Erit $\frac{a}{c-d} = \frac{b}{h} + i$. Ergo $\frac{a}{c-d} - i = \frac{b}{h}$. Ergo $h \sim \frac{a}{c-d} - i \sim b$. Ergo $h = \frac{b}{\frac{a}{c-d} - i}$. Jam $b = \frac{a}{c-d} + f + g, \sim c - d + e$. Ergo $h = \frac{\frac{a}{c-d} + f + g, \sim c - d + e}{\frac{a}{c-d} - i}$.

Sed quanto longior est h , vel RO tanto magis nocet retardatio quantulacunque dispositio ad perpendicularitatem, interim enim non ponderat ex centro R sed loco propiore.

Quare non est dubitandum redire omnia in summa ad compensationem. Nec mirum est, cum duo hic sint conatus attractionis, alter ad centrum terrae, alter ad magnetes, uterque autem continue agat, quare nihil agere, ac ne hilum quidem proficere et tamen agere impossibile est.

2f. trahit. (1) MN (2) Si L 3f. ut (1) H ab O (2) globus H a magnete O L 7 = AH erg.
 L 9 pondere (1) lapilli (2) globuli L 10f. Ergo (1) necesse est (2) posita L 11 +i. Ergo
 $(1) \frac{ha}{c-d} = b$ (2) $\frac{a}{c-d} - i = \frac{b}{h}$. L 13 vel RO erg. L 14 perpendicularitatem, (1) quae (2)
interim L 14 loco (1) remotore (2) propiore. L 16 attractionis erg. L 17f. proficere
(1) impossibile est (2) et tamen agere impossibile est. L

94. HOROLOGIUM VENTANEUM

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 92-93. 2 Bl. (ursprünglich 1 Bog.) 2°. 3 S. Bl. 93 v° leer.
 Kleine Textverluste durch Papierabbruch am oberen Rand von Bl. 92 v° und 93 r°.
 Beide Blätter durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Wasserzeichen.

5 Cc 2, Nr. 838

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Anfang 1674 bis Anfang 1675 belegt.

[92 r°]

Motus regularis continuus a causa irregulari, discontinuata

seu Horologium Ventaneum perpetuum

10 Inter causas moventes irregulares, discontinuatas nulla est tempore crebrior, loco universalior, viribus Efficacior Vento.

Supponamus ergo singulis minimum mensibus semel flare ventum. Quanquam enim singulae septimanae sint suffecturae, securitatis tamen majoris causa menses assumemus. Deinde cogitemus Ventum utcunque debilem futurum esse efficacem ad rotam aliquam circumagendam levandumque aliquid pondus insigne; tempore Mensis duas ob causas,

15 p r i m o quanto impulsus ad eundem effectum tendentes sunt magis multiplicati. Possumus enim ex omnibus partibus excipere impulsum venti ad vires lucrandas[.]

s e c u n d o quanto longius tempus in elevandum pondus impenditur. Ventus enim aut diu durat, aut saltem crebro reddit, intra spatium unius mensis.

20 Denique supponamus Horologium nobis esse aliudve Automaton quod integro Mense decurrere possit, antequam renovatione seu red-elevatione ponderum opus habeat. Hoc fieri potest duobus modis,

10f. universalior, (1) effectu (2) viribus *L* 15 levandumque [...] Mensis erg. *L* 15-19 causas, (1) p r i m u m ob (2) p r i m o quanto pinnae seu extremitates rotae sunt a centro remotiores s e c u n d o quanto impulsus ad eundem effectum tendentes sunt magis multiplicati t e r t i o quanto longius tempus in elevandum pondus impenditur. (3) p r i m o [...] mensis. *L* 20 supponamus (1) Horologium nobis esse, aliamve Ma (2) Horologium [...] Automaton *L* 22-S. 741.1 modis, (1) primum (2) p r i m o

p r i m o si Pondus movens satis profunde descendere possit, ut in turri praealta. Pone longissimum funem esse circa cylindrum aliquem replicatum, Pondusque funi appensum, descendendo, Cylindrum circumagere[;]

s e c u n d o si ponderis impetus rotis multiplicatis tardetur, ita enim fieri poterit, ut longo tempore per exiguum spatium descendat ingens licet pondus.

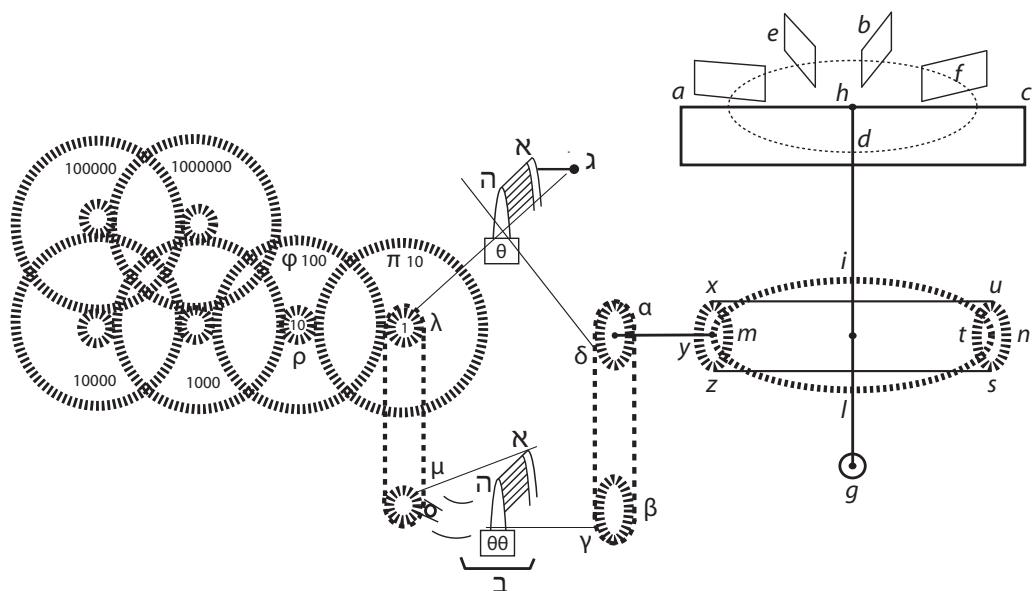
His ita positis fiet ut pondus Horologii ante Mensis decursum a Vento red-elevetur in altitudinem priorem. Ita habemus Effectum continuum a causa discontinuata. Unde habebimus Molendinum Ventaneum perpetuum quod vento etiam non flante circumagatur. Restat ut ex causa irregulari impetrēmus Effectum regularem.

O b s t a c u l u m est irregularitas ab hoc motu venti metuenda, quo enim momento ventus elevat pondus, eo tempore Pondus horologium non gravabit. Horologium ergo interquiescat, ac proinde motus ejus erit irregularis.

R e m e d i u m obstaculi hujus utique maximi ad successum momenti est, alioqui enim impossibile est ex irregulari causa effectum impetrare Regularem. Id ergo inveni tandem, certissimum, facillimumque, nisi fallor. Sunto nimirum duo pondera aequalia quae alternis horologium gravent; ut quando unum a vento red-elevatur, alterum interea liberatum ab obstaculo horologii motum faciat continuari, sed in idem obstaculum recidat, ubi primum prius elevari desinit.

Ex his fundamentis Machinam formare non difficile est, cuius haec erit C o n -
s t r u c t i o : [92 v^o]

1 Pondus (1) satis (a) alte (b) prof (2) movens satis profunde L 2f. Pone [...] circumagere erg. L
 7 habemus (1) a causa (2) Effectum [...] causa L 8f. Unde [...] circumagatur. erg.
 L 9f. Restat [...] regularem. erg. L 11 metuenda erg. L 15 est (1) Ex causa
 (2) ex irregulari causa L 16 aequalia erg. L 18 ab obstaculo erg. L 19 primum (1)
 alterum (2) prius L



[Fig. 1]

Horologium Ventaneum perpetuum.

Esto Rota Horizonti parallela *abcd* semitecta et semiaperta, latus apertum *abc*. latus tectum *adc*. Circumferentiae ejus alae infixae sunt *a. e. b. f. c. etc.*, quae a vento circumaguntur. Ponatur enim *c* esse oriens, *a* occidens, *b* septentrio, *d* meridies. Ventus orientalis *b* aget versus *e*. occidentalis *b* aget versus *f*. septentrionalis *a* versus *d*. meridionalis *a* versus *e*. Eademque de caeteris ventis intermediis ratio est. Ala autem *a* eunte versus *e*. aut ala *f* versus *b*. alia ala ex latere tecto prodiens in ejus locum succedit.

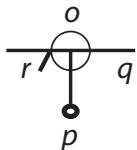
Cur autem alterum latus tectum sit[,] ratio est ne ventus in oppositas alas simul incidens, sibi reluctetur. Ut si ventus septentrionalis *a* *b* versus *d* simul in alam *a* et in oppositam *c* incidat, fiet aequilibrium, nec ratio erit cur huc potius quam illuc rota aga-

2f. semiaperta, (1) pars tecta (2) latus (a) tectum (b) apertum [...] tectum *L* 3 *adc*. (1) alae in rota (2) Circumferentiae ejus alae *L* 3 *a. e. [...] etc.* erg. *L* 7 in (1) earum (2) ejus *L* 8f. in (1) ejus alas incidens, vento (2) oppositas [...] incidens, *L*

[Fig. 1]: Am unteren Ende der Kette $\alpha\beta\gamma\delta$ ist im Ms. ein zweites, hier nicht abgebildetes β gezeichnet.

tur[.] quemadmodum molendina aquatica aquae immerguntur, nisi parte tantum, alioqui cursu ejus non circumagerentur, nisi debiliter, quod miror in molendinis vulgaribus non observatum.

Est ergo Rota ventanea *abcd* ita constructa ut quolibet vento flante continue circumagatur. In quo differt ab Anemoscopio, aedibus imposito aut Gnomone ventaneo, quae a praesente vento moventur non nisi semel, quando scilicet in lineam venti, quo minus ei obstent, disponantur. 5



[Fig. 2]

Hujus Rotae ventaneae axis esto *gh* mobilis cum rota *abcd* in centro *g* secumque movens rotam dentatam *ilmn* cui incumbit cylinder *mn* desinens utrinque in tympana dentata *m* et *n* rotae extremitatibus incumbentia. Horum tympanorum dentes ita comparati esse debent, ut non nisi in unam partem cedant, ubi autem cesserint et dentes rotae praetermisserint, se rursus erigant. Exempli gratia dens *op* circa centrum *o* mobilis est solum versus *q* non versus *r* ob obstaculum *r*. et si moveatur ab aliqua vi versus *q*. ea discedente propria gravitate in *p* appensa redit in situm priorem perpendiculari. Ergo ponamus ventum [occidentalem] agere rotam alatam hoc ordine *bcda*. ager dentatam hoc ordine *inlm*. *i* tendens per *n* in *l* non impediatur dentibus tympani horizontaliter incumbentis in *n*. quippe non cedentibus ordine *nstu* seu sursum per latus meridionale quo nunc tendit rota dentata, nisi cum toto cylindro sed serie *nuts* seu sursum per latus septentrionale. At eodem motu *l* tendens per *m* in *i* non impediatur 15 dentibus tympani horizontaliter incumbentis in *m*. quippe itidem cedentibus sine toto cylindro sursum per latus septentrionale seu serie *mxyz* quo nunc tendit rota dentata,

1–3 quemadmodum molendina aquatica | (1) in aquae libere po (2) in aquam (3) aquae | immerguntur, [...] observatum erg. L 4 Est ergo erg. L 4f. constructa (1) quolibet vento continue circumagetur (2) ut [...] circumagatur. L 6f. ei (1) obstet, disponatur (2) obstent, disponantur. L 9f. incumbit (1) utrinque (2) cylinder [...] utrinque L 10 dentata (1) *mn* (2) *m* et *n* | utrinque *gestr.* | rotae L 13 *op* (1) infixus centr (2) circa centrum L 15f. perpendiculararem. (1) Ergo unius Tympani, nempe *m*. dentes non sint mobiles nisi (2) Ergo ponamus L 16 occidenlatem *L ändert Hrsg.* 16 alatam erg. L 17 *inlm*. (1) Ergo (2) *i* tendens L 18 quippe (1) mobilibus (2) non cedentibus L 18–20 seu sursum (1) versus (2) per latus meridionale (*a*) non vero serie *nuts* seu sursum per latus septentrionale quo nunc impellit rota dentata nisi cum toto cylindro (*b*) quo (*aa*) tendit (*bb*) nunc impellit rota dentata (*c*) quo nunc [...] septentrionale. erg. L 21f. quippe (1) itidem mobilibus tantum serie (2) itidem (*a*) serie non mobilibus (*b*) cedentibus [...] cylindro *L 22–S. 744.1 mxyz* (1) quo parte nunc tendit rota, nisi cum toto cylindro (2) quo nunc [...] cylindro (*a*) sed tantum deorsum (*b*) non vero sursum *L*

s i n e t o t o c y l i n d r o non vero sursum per latus meridionale seu serie *mzyx* nisi cum toto cylindro. Ergo Cylinder circumagetur sursum in latus meridionale serie *nstu* seu *mzyx*. Contra ponatur vento verso Rota alata verti [93 r°] ordine *badc* et rota dentata serie *imln*. *i* tendens per *m* versus *l* dentibus Tympani in *m*. quippe versus *z*. non ceden-
 5 tibus nisi cum cylindro tenebitur; at *l* tendens per *n* in *i* non tenebitur dentibus tympani in *n*. quippe cedentibus versus *u* sine toto cylindro, cylinder ergo agetur ab *n* versus *s* seu ordine *nstu* quo prius agebatur. Ut cunque ergo moveatur Rota alata *abcd*. cylinder semper agetur serie *nstu* seu [*mzyx*] ac proinde catena qua ventus pondus relevat semper movebitur serie $\alpha\beta\gamma\delta$.

10 Efficiamus nunc pondus θ vix integro mense pervenire ex θ in $\theta\theta$. Id ita fiet si catena in qua descendit $\lambda\mu$. tympanum λ cui circumposita est circumagere debeat, et tympanum λ rotam π decuplo se majorem, concentricam, ergo decies citius. Rota π circumaget sive catena sive dentibus sibi junctam rotulam decies se minorem, ρ . et quia eccentricam ideo aequivelociter, ergo motus Rotulae ρ erit ut 10. convertetur enim decies, dum π semel,
 15 quia et decuplo minor. At rotula ρ decies conversa[.] Rota ejus concentrica ϕ decuplo major itidem decies convertetur, quia ei affixa. Ergo dum π convertitur semel ϕ ei aequalis convertetur decies. Erit ergo motus ejus decuplo major quam π qui est ut 10. seu erit ut 100. Ergo tertia habebit celeritatem ut 1000, et quarta ut 10,000, et quinta ut 100,000 et sexta ut 1000,000. Sed si eo usque procedere consultum futurum non sit. Ex his patet
 20 pondus θ si per solam catenam $\lambda\mu$ in tympano λ positam cum circulo π circumagens descensurum sit minuto uno, circulo quoque ϕ circumacto vix descensurum minutis 10. et circulo 1000 minutis 100. et circulo 10,000 minutis 1000, et circulo 100,000 minutis 10,000, et circulo 1000,000 minutis 100,000. id est plus quam mensibus duobus. Est enim mensis minutorum 43,200. Sed septimana sufficit seu minuta 10,000. Nunquam enim sep-

1f. nisi [...] cylindro erg. *L* 2 latus (1) septentrionale (2) meridionale *L* 4 serie (1) *lnim.* (2) *imln*. *L* 4 *i* (1) veniens (2) tendens *L* 4–6 *z*. (1) mobilibus (2) cedentibus non tenebitur; at *l* tendens per *n* in *i* tenebitur (a) tympanis (b) dentibus tympani in *n*. quippe non cedentibus versus *u*. (aa) Impelle (bb) Ergo cylinder (cc) nisi cum toto cylindro, cylinder ergo (3) non cedentibus [...] versus *u* (a) et *s* (b) sine [...] ergo *L* 7 ordine (1) *nuts* (2) *nstu* *L* 8 serie (1) *nuts* (2) *nstu* *L* 8 seu (1) *tryz* (2) *mzyz* *L* ändert Hrsg. 9f. $\alpha\beta\gamma\delta$. (1) Supponatur (2) Efficiamus *L* 10 pondus θ (1) descendisse (2) integrum mensem absolvere debere antequam perveniat ex λ in μ (3) vix [...] in $\theta\theta$. *L* 10 si (1) rota (2) catena *L* 15 conversa[.] (1) rotula (2) Rota *L* 15f. ejus (1) decuplo major concentrica (2) concentrica [...] major *L* 19 procedere (1) opus (2) consultum *L* 20 cum [...] circumagens erg. *L* 21 uno (1). Ea multiplicatione rotarum cont (2), circulo *L* 23 mensibus (1) tribus (2) duobus. *L*

timana erit in qua ventus non ponderi ex $\theta\theta$ in θ elevando sufficiat. Ausim dicere nec diem fore[,] ita suffecerint mille minuta seu 4 rotae. Sed necesse est pondus amplius ponderare, quam rota 10,000 decies millies, et quam rota 1000 millies, et quam rota ϕ centies, et quam rota π decies, seu 11,111 libras, si rota quaelibet ponatur esse per se unius librae. Sed si quaelibet rota sit decem librarum ponderabit 111,110 fl . Quod nimium. Adhibendae ergo aliae tardandi rationes. Esto Horologium ordinarium diurnum[,] augeatur illi spatium descensus quantum commode licet, sit v.g. 100 pedum. Horologium quod decem diebus currat, circumvolvatur rectum 100 pedum spiralis 1000 pedum. Manifestum est pondus in ea decuplo longius moraturum. Habebimus ergo 100 dierum horologium. Erit fateor et virium decuplo minorum, sed sufficit ei satis virium esse ad indicem quendam 10 circumagendum, aut Elaterium quoddam soni edendi causa aperiendum etc.

Sed quid huc imus, certum est non esse diem, in quo non sit ventus unius horae. At debilis, sed illum fortem reddemus capiendo velut in Tubum, alisque grandioribus factis. Denique sufficit Horologium esse, septimanae, aut descendii: sumto Horologio ordinario unius diei, ac decuplicato.

5

15

Auf der oberen rechten Spalte von Bl. 93 r°:

Quoad elevationem et depressionem. U(tique) ut pondus in $\theta\theta$. stylus $\mu\kappa$ impingens in tympa(num μ) elaterio descendens deponet pondus quod $\langle\rangle$ κ tenebat in repositorium \beth atque ita abibit. Eodem momento pondus aliud ei aequale et simile positum in unco \beth ansa eadem, ab eo liberatum ob communicationem Elaterii unci cum Elaterio styli $\mu\kappa$ 20 et ita incidet pondus θ in stylum $\lambda\theta$ continuabitque circumagere rotam. Interea pondus $\theta\theta$ in repositorio \beth expectabit dum stylus $\gamma\theta\theta$ veniens a β versus δ cylindro a vento circumacto pondus $\theta\theta$ ansa \beth apprehensum attollat in $\delta\theta$. ubi stylus $\delta\theta$ Elaterium suum impulsum in tympanum α laxans remittensque seu delabens pondus ansa n. relinquit in unco \beth quem praetervecta erat ansa, quia uncus \beth semper sursum mobilis est, non nisi 25 Elaterio liberato deorsum. Non est opus Elaterio styli $\mu\kappa$ quia stylus deposito pondere in repositorio ob ansam infra apertam[,] deprimens a. repositorium aperiet uncum.

1 erit (1) sine vento qui postea (2) in qua [...] sufficiat. L 5f. 111,110 fl . (1) Sunt (2) Quod nimium. Adhibendae L 6f. Horologium (1) quod currit m (2) ordinarium diurnum[,] (a) detur illi spatium descensus (b) augeatur [...] descensus L 8 diebus (1) currat (2) decurrat, L 8 circumvolvatur (1) lineae decem (2) rectum 100 pedum L 10 fateor et erg. L 17 stylus (1) in (2) $\mu\kappa$ impingens in L 22f. cylindro [...] circumacto erg. L 24 delabens (1) rotam (2) pondus L 26 quia (1) ipsummet η (2) stylus L

Am oberen Rand von Bl. 92 v^o, über [Fig. 1]:

Nunc nimium nunc parum venti habemus. Ergo interest (saepe motum) superfluum velut in aerarium publicum referri. Sed quomodo motum[,] rem transitoriam? Si dicam?
 5 Si efficiamus ut moveat aliquid, quod postea se restituens, ubi volemus, motum nobis
 repraesentet. Motum a. in aerarium referre possumus, si gravia levari, Elastica comprimi
 aut tendi faciamus. Gravia levanda vel multa vel alte. Nam si non alte aut pauca, subito
 se restituent. Si tarde debiliter movebunt, perdita vi per attractationes, utique inutiliter.

Omnis ars hominum in eo consistit ut eorum quae natura nobis dedit, nihil otiosum
 esse sinamus. Hinc etiam etsi per machinas nihil lucramur, sed temporis tantum perda-
 mus, quantum loci lucramur, in eo tamen lucratos nos putamus, quod non perdidimus,
 nam tempus hoc alioquin nobis periisset, aut in alia tamen utilia fuisset absumtum. Simi-
 liter in machinis contrariis ubi multa simul aguntur, v.g. ubi homo tantum agit quantum
 10. nihil lucramur, nam vires majores impendimus, sed quia vires eae alioquin fuissent
 otiosae lucrum reputamus.

15 *Nebenrechnungen am Rand:*

$$\begin{array}{r}
 24 & 100 \\
 30 & 365 \\
 \hline
 7200 & 720 \\
 & 7300 \\
 6 & 2255 \\
 \hline
 43200 & 262800 \\
 & 2 \\
 \hline
 & 525600
 \end{array}$$

9 sed (1) tempus (2) temporis *L*

95. TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

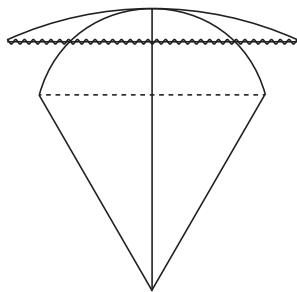
[Dezember 1674 – April 1675]

Überlieferung:

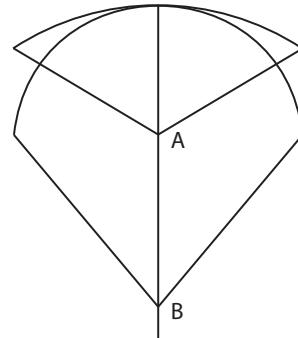
L Notiz: LH XXXV 2, 1 Bl. 273. 1 Bl. 4°. 2 S. In *LSB VII* erscheinen der Text sowie die Zeichnungen mathematischen Inhalts.
Cc 2, Nr. 897 (tlw.)

Datierungsgründe: Einen Hinweis auf die Entstehungszeit liefert [Fig. 4], die eine starke Ähnlichkeit zu [Fig. 14] in N. 9, zu [Fig. 4] in N. 18 und zu [Fig. 15] in N. 30 aufweist. Eine nahezu identische Ausführung von [Fig. 2] findet sich ferner in dem von Leibniz auf Dezember 1674 datierten Stück *LSB VIII*, 1 N. 53 (S. 516, [Fig. 8]). Schließlich kann [Fig. 3] in Zusammenhang mit ähnlichen, auf die Zeit von 1674 bis Ende 1676 datierbaren Zeichnungen in *LSB VIII*, 1 N. 67 (S. 588 und 591) stehen. 5

[273 r°]

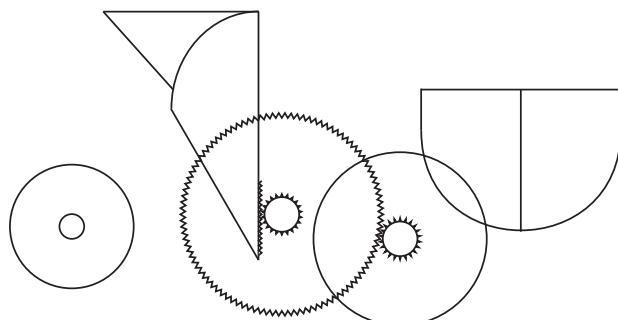


[Fig. 1]

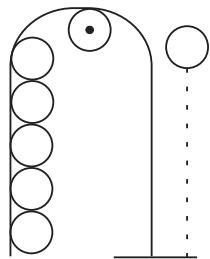


[Fig. 2]

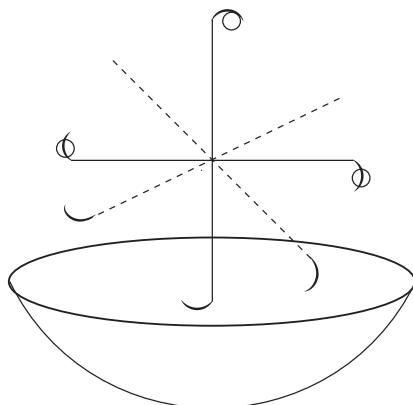
10



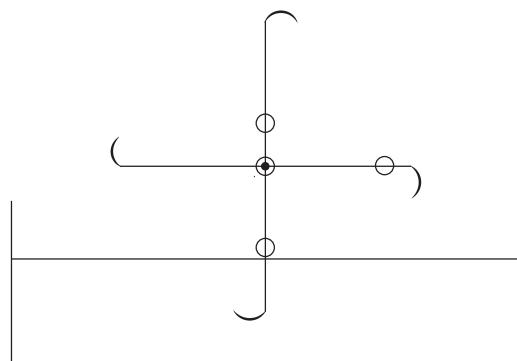
[Fig. 3]

[273 v^o]

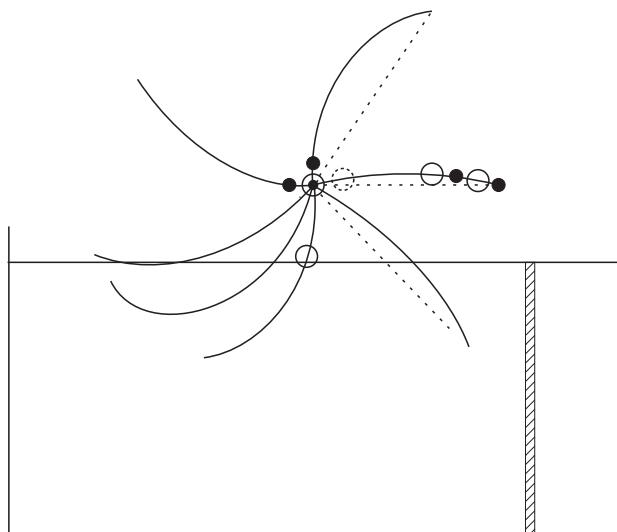
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

96. CALCULUS LOGARITHMICUS MEMORABILIS

1675 und Mai 1678

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 5, 23 Bl. 14. Zwei unregelmäßig beschmittenen, durch einen dünnen Papierstreifen verbundene rechteckige Schnipsel (cm 17,5 x 6 und 10 x 4,5), beide auf der Vorderseite beschrieben, der obere auch auf der Rückseite. Vom unteren Schnipsel ist die linke Hälfte abgerissen (mit beträchtlichem Textverlust).

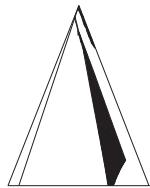
5

Cc 2, Nr. 00

[14 r^o]

C a l c u l u s L o g a r i t h m i c u s m e m o r a b i l i s

10



[Fig. 1]

R e c i p i e n s m a g d e b u r g i c u s contineat aerem ut a . exhauriatur una vice $\frac{a}{b}$. quantum scilicet implet Vas minus unde Embolus vi extra-

15 hendus est. Quod ponatur esse ad a ut $\frac{a}{b}$. Secunda vice exhaurietur $\frac{a - \frac{a}{b}}{b}$

seu $\frac{a}{b} - \frac{a}{bb}$. et tertia vice exhaurietur $\frac{\frac{a}{b} - \frac{a}{bb}}{b} = \frac{a}{bb} - \frac{a}{bbb}$ seu $\frac{a}{bb} - \frac{a}{bbb}$. et quarta vice $\frac{a}{bbb} - \frac{a}{bbbb}$. Summa exhaustorum 4 vicibus: $\frac{a}{b}, + \frac{a}{b} - \frac{a}{bb}, + \frac{a}{bb} - \frac{a}{bbb}, + \frac{a}{bbb} - \frac{a}{bbbb}$.

Seu[:]

15 A primo duplicato ultimus detrahatur, $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} - \frac{a}{bbbb}$ productum erit summa. Et summa detractorum z vicibus erit $\frac{za}{b} - \frac{a}{b^{z+2}}$.

8 Am Rand: Hoc scripsi anno 1675 sed nunc reperi anno 1678 esse paralogismum.

15 Am Rand: Error

10 vice $\frac{a}{b}$. (1) restabit $a - \frac{a}{b}$. (2) quantum L 11 ut $\frac{a}{b}$. (1) Cum (2) Secunda L

$\langle---\rangle$ s, ponatur aer millies levior corpore labente. Corpus labens $\langle---c\rangle$ eleritate ut 1000. resistentem ut 1. $\langle---ad\rangle$ imet 1. remanet 99. Hic impetus ut 99 remanet, acceditque $\langle---corpor\rangle$ is. Non erit ergo secundo momento vis ut 4. Sed po $\langle---\rangle$. Erit 4 ~ 999. et aer erit 4. restabit 4 ~ 999, - 4. Patet $\langle---d\rangle$ ecursum aerem aequiponderaturum. [14 v°]

Maii 1678

5

Aer recipientis unde detrahendus a . aer inde detractus b . residuu in majore $a - b$. inde rursus detrahetur d qui sit ad residuum, r , ut b ad a . $\frac{d}{r}$ aequ. $\frac{b}{a}$. Ergo d aequ. $\frac{b}{a}r$. et sequens residuum (r) est $r - d$. Ergo (r) aequ. $r - \frac{b}{a}r$, seu (r) aequ. $\frac{a-b}{a}r$. Hinc series residuorum erit: a . $a - b$. $\frac{\overline{a-b}^2}{a}$. $\frac{\overline{a-b}^3}{a^2}$ etc. Sunt ergo progressionis geometricae.

Hinc si aeres residui sint ut numeri, erunt exhaustionum multitudines ut Logarithmi. Videlicet autem an pro dato quovis numero qui progressiones Geometricae non sit, possit definiri hoc modo Logarithmus. Nempe si praeter tres exhaustiones subjiciatur adhuc una dimidia extractio. Sed ea ut video rem non efficit. Interim hoc methodo illud efficietur pulcherrimum, ut possit excitari potentia altissima vel extrahi radix pura cuiuscunque gradus solo extractionum vel admissionum aeris certo numero. Imo video sic solum procedere tantum excitationem potentiae seu multiplicationem non vero extractionem, quia a et b . adeoque et $a - b$. iam dantur adeoque frusta per extractionem quaeruntur. Si fiat a valde magna, b valde parva, v.g. vix 1000000^{ma} prioris quod facile est ob spatiorum solidorum proportionem triplicatam et adhibeamus intus tubum monstrantem aeris quantitatem accidente maioris exactitudinis causa, et conversionibus emboli instrumento dentato denumerantibus pulcherrime Logarithmos sine calculo inveniemus. Cavendum ne aeris mutatio noceat.

1 ut (1) 1. (2) 1000. L 2 ut 1. | ex secunda celeritate ut *gestr.* | $\langle---ad\rangle$ imet L
 2 99 remanet, (1) sed iam (2) acceditque L 3 vis (1) ut $99 \sim 99$. (2) ut 4. L 6 recipientis
 (1) majoris a . (2) unde detrahendus a . L 10 exhaustionum (1) numeri ut (2) multitudines L
 11f. an (1) possit dete (2) pro [...] definiri L 15 numero (1) ex. g. si ex numero aliquo (2). Imo
 L 17f. Si (1) posset (2) fiat L 19 adhibeamus (1) instrumentum (2) intus tubum L

1-4 $\langle---\rangle$ s, [...] aequiponderaturum: Die Anzahl der durch die Beschädigung des Textträgers ausgefallenen Wörter lässt sich nicht ermitteln.

97. SUR LES EAUX COURANTES

[Ende November – Ende Dezember 1675]

Die folgenden vier Stücke, die vom mechanischen Verhalten strömender Gewässer handeln, sind vermutlich alle nach Gesprächen mit Artus de Roannez in Paris entstanden. In N. 97₁ vermerkt Leibniz selbst als Gesprächsdatum den 25. November 1675. Auch in N. 97₂ und N. 97₄ wird auf Roannez ausdrücklich hingewiesen. N. 97₄ bildete zudem ursprünglich ein einziges Blatt zusammen mit dem von Leibniz auf den 31. Dezember 1675 datierten Stück N. 65, in dem ebenfalls über ein Gespräch mit Roannez berichtet wird. Aufgrund der einheitlichen Thematik ist für sämtliche vier Stücke ein gemeinsamer Entstehungszeitraum von Ende November bis Ende Dezember 1675 anzunehmen. Die in den Textträgern von N. 97₁, N. 97₂ und N. 97₄ vorliegenden Wasserzeichen unterstützen diese Annahme. Der Textträger von N. 97₃ weist hingegen kein Wasserzeichen auf.

97₁. LA VITESSE DES EAUX COURANTES

10

Überlieferung:

L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 86. 1 Bl. 4°, am oberen Rand leicht beschnitten. 2 S. Ein Wasserzeichen.
Cc 2, Nr. 1133 A

[86 r°] 25 Novembre 1675. Mons. le Duc de Roanez m'a communiqué aujourd'huy quelques pensées et observations à l'égard des eaux courantes. Il dit que si de deux rivieres le penchant est égal, celle qui est la plus profonde sera la plus rapide. Il dit que la Seine est en effect plus rapide que la Loire. Que dans les inondations quand les eaux croissent, leur vitesse croist aussi. A Paris du temps de la grande inondation, on fit l'observation suivante, on jetta un bois dans la riviere, avec une fisselle, et on remarqua en combien de temps combien de la fisselle estoit employé. Par apres l'eau n'estant crû que de quatre pieds de hauteur d'avantage; on trouua que la vitesse estoit augmentée de plus d'un tiers. L'Hypothese qu'il fait pour expliquer cecy est bien jolie, il dit supposez un canal penchant, dans lequel l'eau coule. Couurez là d'un aix long, qu'elle porte. A present imaginez vous que cet aix soit recourbé luy même en forme de canal nageant, plein d'autre eau, cette eau qui est dans le canal nageant ira d'une vitesse double de celle de l'eau qui porte le canal nageant dans le quel elle est; à cause qu'elle va de la

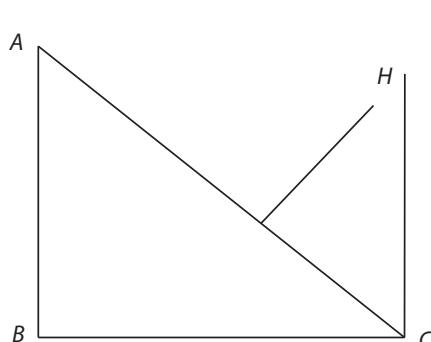
15f. dit (1) que les rivieres (2) que si de deux rivieres *L* 19 un (1) poids d (2) poids (3) bois *L*
25 ira (1) du double de la vitesse (2) d'une vitesse double *L*

vitesse de l'eau qui la porte, et encor de la sienne: comme une boule qui roule sur un plan incliné, qui glisse luy même sur un autre plan incliné. Imaginez vous a present que toute la profondeur de l'eau d'estage en estage soit entrecoupée par ces aix et canaux sur canaux; la vitesse sera tousjours augmentée. Enfin au lieu d'un plan solide, comme est un aix, imaginez vous un plan liquide comme est l'eau qui porte un autre plan liquide, ce qui arrive dans l'eau qui court, sur une autre qui court aussi, il est necessaire que la vitesse soit d'autant plus grande, que la riviere est plus haute.

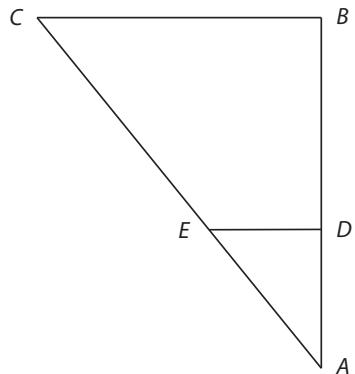
La dessus je considere premièrement que la vitesse de l'eau courante ne vient que de la pente. Car supposons que la source soit impetueuse, et qu'elle soit augmentée par la cheute des torrents qui viennent des montagnes, je dis que la riviere n'en sera pas plus rapide, par ce que ces mouuemens imprimez seront amortis avant que l'eau aille bien loin. Et il ne restera que celuy dont la cause accompagne tousjours le cours de la riviere, c'est à dire la pesanteur qui peut agir à l'occasion de la pente. Cela estant, et faisant abstraction des inegalitez du fonds et des costez du lit; et prennant la pente pour constante au moins de distance en distance; nous pourrons au lieu de la riviere, substituer un canal bien uni plein d'eau sur un plan incliné; il est vray que le mouuemen sera acceleré par la continuation, mais cette acceleration sera bientost amortie, et compensée par le frottement de l'eau de dessous contre le fonds et de l'eau du milieu et d'en haut, contre un autre plan d'eau, sur le quel elle coule. Quoyqu'il soit raisonnable en effect de mettre tout cecy en ligne de conte. Il considere outre cela, que l'eau d'en haut presse celle de dessus: cette pression fait qu'il y a plus de frottement de l'eau contre le fond, ou contre une autre eau sur laquelle elle doit couler. Item l'eau frotte contre les costés du lit; quoique bien moins que contre le fonds, parce qu'elle ne la presse que dans un plan incliné. De plus non seulement l'eau de dessous porte celle qui est en dessus, mais aussi l'eau de dessus en echange emporte un peu l'eau de dessous.

25

3 profondeur (1) d'eau (2) de l'eau L 3 par (1) ses (2) ces L 4 canaux; (1) elle sera toujours (2) la vitesse sera tousjors L 9f. impetueuse, (1) à cause (2) ou que des to (3) et qu'elle [...] torrents L 13 riviere, (1) qui est (2) c'est à dire L 14 lit; (1) nous prenons (2) et prennant L 16 uni (1) sur un plan incliné; plein d'eau. (2) plein [...] incliné; L 18 de l'eau de dessous erg. L 18f. haut, contre (1) une a (2) un autre L 19 d'eau, (1) contre (2) sur L 19 elle (1) roule (2) coule. L 23 le erg. L 23f. plus (1) l'eau de (2) non seulement l'eau de L

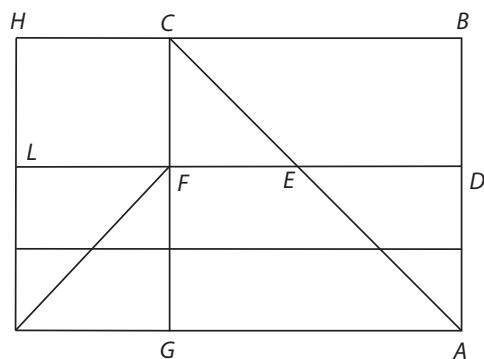


[Fig. 1, gestrichen]



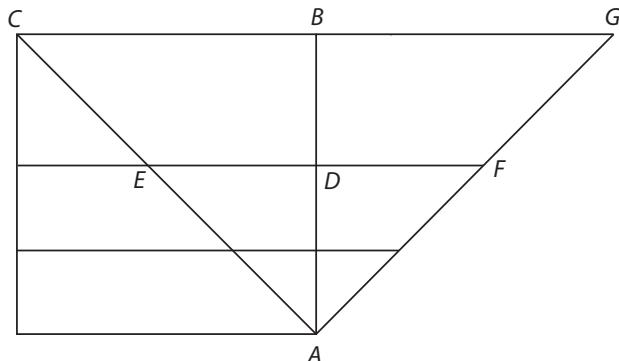
[Fig. 2, gestrichen]

Tout cela bien consideré, nous donnera les fondemens du calcul. Soit en premier lieu un triangle, ABC la hauteur ADB , et DE ordonnée parallele à la base; je dis que ADB estant aussi la hauteur de l'eau dont A est le dessous, B le dessus, et D un autre point quelconque du milieu, la vitesse de l'eau en D sera representée par l'ordonnée DE ou les vistesses seront comme les DE justement, comme croistroit la vitesse d'une boule de bois, qui monteroit du fonds en haut, par un mouvement acceleré. Par consequent la



[Fig. 3]

2 triangle, (1) la hauteur de l'eau ADB , (2) faisant abstraction du frottement (2) ABC la hauteur ADB , $L = 3f.$ dessus, (1) la vitesse (2) et D [...] vitesse $L = 4f.$ ou les [...] les DE erg. $L =$ vitesse (1) d'un morceau (2) d'une piece (3) d'une boule $L = 6$ en haut, erg. $L = 6$ acceleré. (1) Faisons a (2) Entrons à présent plus avant dans la matiere, et faisons neantmoins abstraction de l'épaisseur de l'eau. (3) Par consequent L



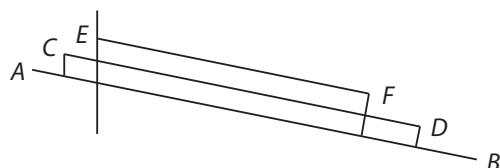
[Fig. 4, gestrichen]

force de l'eau contre une digue, seroit la moitié de celle qu'exerceroit la même eau, si elle estoit par tout müe d'une vitesse égale à celle de l'eau, d'en haut. Entrons plus avant en matière, et faisons encor abstraction de la largeur de la rivière, passons au frottement. Il est manifeste, que l'eau qui est plus pressée tiendra plus contre son support, et coulera avec plus de difficulté là dessus. Or celle qui est plus basse est plus pressée; donc 5 accomplissant le \square le $ABCG$ je dis que les pressions ou difficultés, que l'eau aura à glisser, dans les hauteurs comme D , seront comme les ordonnées EF du $\triangle CGA$, ou complemens des DE . Il y a pourtant quelque chose à redire, car quoique cela arriveroit des aix estant mis les uns sur les autres, et autres matières solides, à cause qu'alors ce qui passe ouvre les pores de l'autre, et l'accommode aux siens, d'où vient cette liaison, et cette difficulté 10 de trainer ou de glisser: neantmoins les liquides paroissent estre d'une autre nature. Car toute la pression est également distribuée. Cela pourtant ne me satisfait pas. Il est vray qu'une mouche ou chassée dans une grosse masse de fer, ou même paste ou sable n'en sera pas écrasée; à cause que tout se soutient; neantmoins le plan tout entier sera tousjours pressé d'un plan supérieur tout entier. Il s'agit donc seulement de sc̄avoir si cette pression 15

1 seroit (1) le double (2) la moitié L 3f. abstraction (1) de l'épaisseur de l'eau, venons au frottement (2) de la [...] frottement. L 5f. donc (1) faisant un autre triangle ABG , de sorte que CBG soit une (a) droite (b) même droite, et EDF et AFG , de même lignes droites, je dis que (2) accomplissant [...] dis que L 6f. pressions (1) dans les hauteurs comm (2) ou difficultés, [...] comme D , L 10 l'accommode | aussi *gestr.* | aux L

5f. donc [...] je dis que: In der Textvariante (1) bezieht sich Leibniz mit „triangle ABG “ auf eine nachträglich gestrichene Variante von [Fig. 3], die hier als [Fig. 4] wiedergegeben wird.

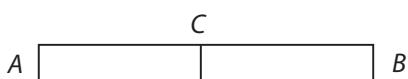
rend l'eau basse pour ainsi dire plus gluante, et moins aisée à separer. Mais cela ne se [86 v°] remarque pas même dans les eaux dormantes; car le frottement vient de cette insertion mutuelle des eminences dans les pores; la quelle apparence au moins demeure la même dans l'eau haute ou basse. Neantmoins on pourra faire des experiences la dessus 5 dans une eau dormante; remuant l'eau d'en haut si elle emporte moins aisement avec elle celle qui est un pied au dessous d'elle, que l'eau d'en bas, ou du milieu emporte celle qui est d'un pied au dessus elle. Item si l'eau emporte plus aisement celle qui est au dessous, que celle qui est laterale, la distance estant égale. Cela se peut experimenter dans les canaux, en suspendant certaines choses, en certains endroits. Quoyqu'il en soit, faisant abstraction 10 de l'augmentation de l'adherence, venant de la pesanteur; il est tousjours constant, qu'une partie de l'eau remuée communique son mouuement à celle qui est voisine, et cellecy encor à une autre voisine, que la vitesse diminue la matiere à remuer estant augmentée. Et que celle qui est plus voisine est plus remuée; parce que jamais celle 15 qui est remuée, suit parfaitement celle qui la remue. Dont il est assez difficile de donner la raison. Posons plusieurs aix l'un sur l'autre. Tirons celui qui est au dessus, tous les autres suivront un peu, plus ou moins selon le voisinage. Donc la raison est, soit une chose liée à une corde qui se peut étendre, tirons la corde, le corps suivra un peu, mais il restera aussi un peu, selon que la corde se peut étendre. La glutinosité ou adhérence s'expliquera par une telle corde. Il se peut faire que la glutinosité dans les liquides n'empeche pas 20 le mouuement, mais le retarde seulement, en augmentant la quantité du mobile. J'avois commencé à douter s'il y auroit ici une composition du mouuement, à cause du support. Sur le plan incliné immobile AB glisse l'aix CD et sur celuy-cy l'aix EF . On dira que CD , et EF , estant porté par un même principe glisseront tousjors de compagnie, et 25 qu'il n'y a point de raison que E , s'éloigne de C .



[Fig. 5]

1 moins (1) difficile (2) aisée L 10 abstraction (1) de la pression (2) de [...] pesanteur; L
 11 qu'une (1) eau (2) partie de l'eau L 11 remuée (1) propage (2) communique L 17 étendre,
 (1) la chose (2) tirons la corde, le corps L 19 telle erg. L 21 douter (1) si (2) s'il L
 22 immobile erg. L 22 AB (1) roule (2) glisse L

Je reponds qu'il n'iront pas de compagnie, en voicy la raison. Posons que deux marteaux d'une force égale, direction parallele à AB frappent l'un in C . l'autre in E . je dis que l'effort du marteau inferieur in C sera communiqué aussi à l'aix EF , et qu'en même temps l'aix EF estant frappé d'un autre marteau, sera porté par ces deux efforts. Mais la communication se fait selon adherence. La cheute d'un corps pesant solide est telle, 5 qu'une impression du liquide general sur une partie est aussi sur toutes les autres, à cause de la connexion; mais il ne va pas plus viste pour cela; à cause que l'effect de l'impression est d'autant plus foible, que la matiere à emporter (movenda) est plus grande, la direction estant en AB , une ligne solide AB estant prise. Il s'agit de sçavoir si AC fait impression sur CB . Il semble que non. Car à mesure que AC entre dans la place de CB , CB en sort. 10



[Fig. 6]

Mais si nous le supposions; alors ACB estant solide, CB emporteroit de même AC et tout reviendroit à la même chose. Mais si ACB liquide parfaitement, il seroit dispersé en parties infinitement petites; si deux aix estoient parfaitement 15

polis, pourroit-on pousser celuy d'en bas sans que celuy d'en haut fit effort de le suivre? Je croy que celuy d'en haut estant supposé pesant, suivra de même que ce qui est sur un aix qui flotte suit l'aix. Cela estant nous avons trouué la cause de l'union dans les corps. Sçavoir deux corps sont unis l'un à l'autre; lors que l'un fait effort d'entrer dans la place de l'autre, pendant que l'autre fait effort d'y rester. On y reste effectivement. 20 Sed hoc obiter. Difficultas, an haec unio sit reciproca? Videtur. Nihil enim refert huic an illi tribuas conatum appropriuationis. Hinc sequitur in nostro casu aequi sequi conari aquam subjacentem motum superstantis, quam contra. Tantum discrimen ab eo esse, quod ultima subjacentium a fundo plurimum retinetur. Si adhaesione a pondere ortae, adjiciatur adhaesio a pressione[,], tunc ad \triangle lum CGH addendo \square lum GCH . cuius ordinatio- 25

18f. *Zwischen den Zeilen:* NB. Puto hoc non iri, ex praetensa minimorum penetratione, sed ob insinuationes partium.

2f. que (1) l'aix (2) l'effort | de l'un *streicht* Hrsg. | (a) des marteaux sera commu (b) du marteau [...] communiqué L 4 frappé (1) de deux (2) d'un autre L 4f. efforts. (1) Nota un corps pesant continu (2) Mais [...] pesant L 9 ligne (1) rigide (2) solide L 12 CB (1) allant plus vis (2) emporteroit L 16 polis, (1) vous pourriez (2) pourroit-on L 17 croy (1) que non; et (2) que celuy L 17 suivra (1) sans doute (2) de même L 24 Si (1) pressioni (2) adhaesioni L 25 adjiciatur (1) pressio orta (2) adhaesio a pressione[,] L

ta *LF.* erunt adhaesiones ut ordinatae *LFE.* Si plures asseres sibi imponantur, in plano inclinato ut paulo ante dixi, infimus tardius ibit, quam iret, si caeteri non adessent, non tantum ob frictionem contra fundum seu planum inclinatum immobile, sed etiam ideo quia eo plura secum auferente aucta materia minui motus debet. Aqua subjacens videtur perfecte secum auferre superstantem, sed motu qui sit reciprocus quantitatum. Nimirum sit conatus [quo] punctum aqueum *A* in plano inclinato libere progrederetur certus ut β . erit totius lineae *AB* conatus hoc primo conatu β ablatae ad conatum β , ut punctum *A*, seu linea infinitesima, quam vocabimus φ . est ad totam rectam *AB*. eodem modo si sumatur punctum aqueum *D* rursus $\sqcap \varphi$. erit \beth conatus totius linea superstantis *AD* ad β conatum puncti aquae *D*. ut *D* est ad *AD* seu ut ad *X*. vocando *AD* $\sqcap X$. Ergo summa omnium conatuum quos punctum aliquod accipit ab inferioribus omnibus, exprimetur per quadraturam hyperbolae seu logarithmos. Sed jam vicissim cogitandum: inferiorem aquam proprio superioris conatu auferri. Eodem plane modo contrariam describendo Hyperbolam cujus quadratura opus est. Unde si hic quoque conatus aeque ac primus effectum sortiretur suum, summa atque ima aqua eodem modo moverentur, non vero intermediae. Sed fundi immobilis renitentia turbat. Quae jam consideranda est, scilicet fundi renitentia, cum sit infinita: connexio inter fundum et aquam infimam dissolvetur necessario motu aquae, et quia fundus ob resistentiam infinitam nihil supponetur accipere mutationis (+ abstrahimus enim animum ab abrasionibus +) ideo tota superatio 20 resistentis seu causae adhaesionis redundabit in ipsum motum aquae fundum radentis, qui eo erit tardior, quo plus motus produxit in superando obstaculo. Videndum an cohaesio facta ob pressionem et ipsi pressioni proportionalis. Hoc definiendum experimentis, ut si asseres sibi imponas, item chordis pondera appendas, et tractionem examines. Ponamus diminutiones unius superstantis esse ipsis *LF* proportionales. Conatus ergo imi 25 *[Text bricht ab.]*

4 eo erg. *L* 4 Aqua (1) superstans (2) subjacens *L* 6 qua *L* ändert Hrsg. 12 seu (1)
summam (2) logarithmos. (a) Porro ista (b) Sed *L*

97₂. BARRAGES DES EAUX COURANTES 1**Überlieferung:**

- L Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 87. 1 Bl. 19 x 7 cm. 14 Z. auf Bl. 87 r°. Bl. 87 v° leer.
 Blatt oben und unten beschnitten. Ein Wasserzeichen.
 Cc 2, Nr. 1142

[87 r°] Mons. le duc de Roannez m'a dit que les eaux font des grands sauts quelques fois, 5
 à ces endroits on a mis des digues, et des pertuis. L'eau qui passe sur la digue ou plus
 tost degrez, et tombe par apres ne cave point comme il est aisé de juger. Mais celle qui
 passe le pertuis cave le fonds bien tost; à cause de la quantité et de la vitesse avec laquelle
 elle va raser la terre, au lieu que celle qui passe le degrez ou cataracte ne tombe que sur
 une autre eau. Je croy que dans un tuyau l'eau de milieu ira plus viste, la force de l'eau 10
 contre toute la digue sera celle de son poids, (la liquide ayant le double de vitesse, a le
 quadruple de force, et ayant le triple de vitesse aura le noncuple de force[]) la raison par
 ce que le degrez de vitesse est augmenté, mais aussi en même temps la quantité de la
 matiere qui passe. Les pertuis font que l'eau ne fait pas le saut trop rudement. Car alors
 on a de la peine à y faire remonter les bateaux. Si le pertuis est plus long, on gagnera 15
 de toutes les manieres, le saut sera plus doux et la pente moindre. Il passera moins
 d'eau, et avec moins de vitesse, les pertuis à cause de la vitesse font perdre une grande
 quantité d'eau. Rigoles dans des canaux de pierre bien unis, de 200 pas, proche Paris,
 comme à Berny et dans autres maisons de campagne propres à faire des experiences en
 ces matieres.

20

97₃. BARRAGES DES EAUX COURANTES 2**Überlieferung:**

- L Aufzeichnung: LH XXXVIII Bl. 24. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 24 r°. Bl. 24 v° leer. Papier-
 ränder beschädigt, ohne Textverlust. Haupttext und Marginalien sind durch die Zeich-
 nung [Fig. 1] voneinander getrennt.
 Cc 2, Nr. 1133 B

25

12 force, (1) à cause (2) et | ainsi *gestr.* | ayant *L*

[24 r°] Il y a 3 pouces de saut à tous ces endroits, A, B, C , distance à peu pres d'un quart de lieue, ou de 7 ou 800 toises; elle a 4 pieds de haut aux moindres endroits; sçauoir deux choses:

5 1. en ostant une digue ou barre comme cela, [où] (+ pertuis c'est le trou +) l'eau baissera (+ dans un 4^t de lieue: nous adjoutant trois pouces de pente dans ce quart de lieue +) sçauoir combien elle baissera au pied de la superieure. C'est à dire en ostant la digue N , combien l'eau baissera au dessous de la digue M . Quand on oste les barres M, N . l'eau baissera davantage à L , qu'elle n'avoit fait à M , ostant N seulement, et on demande la proportion, jusqu'en ostant toute celle d'en haut.

10 2. d'une crue d'eau, qui augmente la riviere de 4 pieds de haut (+ les sauts alors deviennent beaucoup plus grands, +) on demande toutes les barres estant ostées combien l'enflure en seroit elle moindre. Il y a peu de pente et par consequent l'eau va lentement dans une telle riviere, où il y a le même saut. Quand il vient une crue d'eau de 4 pieds la pente devient plus grande de 4 pieds, et l'épaisseur aussi et par consequent la vitesse par 2 raisons.

1-3 *Neben der Zeichnung:* Bouchons^[a] 14 toises de large sur deux d'ouverture ou $\frac{1}{8}^{me}$ [b] on trouue cela commode dans l'experience pour juger de la^[c] vitesse, il faut^[d]

[a] Bouchons erg. L [b] ou $\frac{1}{8}^{me}$ erg. L [c] la | pente par la *gestr.* | vitesse, L [d] faut [*Text bricht ab.*]

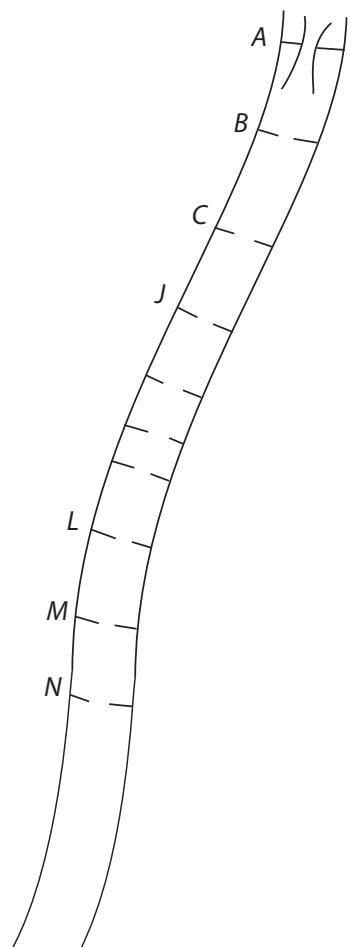
4 *Neben der Zeichnung:* Cela sert pour diminuer l'inondation des rivieres, en ostant des barres.

6f. *Neben der Zeichnung:* Le vent d'un double de vitesse, fera un effect quadruple, et l'eau de même.^[a] La même eau qui tombe de deux pieds de haut, cela augmente la vitesse seulement, et non pas la matiere. Ergo vires erunt ut cubi potius.

[a] même. (1) L'eau qui tombe (2) La même eau qui tombe L

10f. *Neben der Zeichnung:* Experiences à faire: une eau de telle pente, et de telle epaisseur, à une telle vitesse, il faut pour cela un canal.

4f. cela, | ou ändert Hrsg. | (1) pertuis; (2) (+ pertuis c'est le trou +) (a) sçauoir (b) l'eau baissera L
 5f. pente (1) dans tout ce corps (2) dans [...] lieue +) (a) Il vient une crue d'eau qui (b) sçauoir L
 7 digue M . (1) Combien la 2^{de}, la 3^{me} (2) 2. deux b (3) Quand L 12 moindre. (1) L'eau (2) Il
 y [...] l'eau L 13f. pieds (1) d'eau (2) la pente L



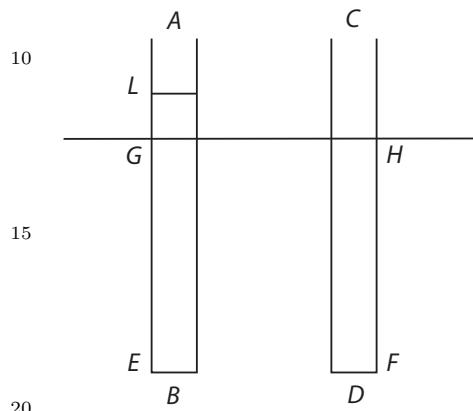
[Fig. 1]

974. SAVOIR LA RAPIDITÉ DE L'EAU

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXVII 3 Bl. 88. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 88 r°. Bl. 88 v° leer. Blatt oben und unten beschnitten; der untere abgetrennte Teil überliefert N. 65. Ein Wasserzeichen. Cc 2, Nr. 1141

5 [88 r°] Mons. l'Abbé Galinée me dit, qu'on a proposé à l'Académie un Instrument, qui serviroit à sçauoir la rapidité de l'eau, et la vitesse du chemin du vaisseau. Mais sur mer on ne sçauoit discerner la vitesse qui vient du courant de celle qui vient du vent.



[Fig. 1]

Mons. le duc de Roanez me parla d'un instrument assez joly pour sçauoir la rapidité de l'eau. Soyent deux tuyaux, *AB*, *CD* de verre, le courant de l'eau vient de *E* vers *F*. ou *G* vers *H*. la fleur d'eau *G.H* ou son niveau. Les tuyaux sont ouverts par enhaut en *A* et *C*. bouchez en bas, excepte qu'il y a une ouverture dans l'un en *E*, qui regarde le costé [d'où] vient le courant, l'autre en *F*, qui tourne le dos au courant. L'eau qui entre par *F* dans le tuyau *CD* ne montera que jusqu'en *H*. jusque au niveau de l'eau. Mais l'eau qui entre par *E* dans le tuyau *BA*, viendra plus haut, par exemple jusque en *L*, et elle montera d'autant plus haut, que le courant est plus fort.

On a même trouué par experiance dans la Seine, que ces degrez qui passent le niveau sont proportionels à la vitesse. Cet instrument peut estre utile par mer, à mon avis, pour

11f. vers *F*. | ou *G* vers *H*. erg. | (1) l'eau entre dans (2) Les deux eaux (3) la fleur d'eau *G.H* *L*
13–16 *A* et *C*. (1) bouchez en *E*, *F*. (2) bouchez [...] le costé | du ändert Hrsg. | vient [...] en *F*, *L*
17 qui (1) monte (2) entre *L* 18 jusqu'en *H*. (1) autant que (2) jusque au *L*

5f. proposé [...] vaisseau: Über ein Instrument zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit wurde an der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1668 berichtet. Siehe B. DE FONTENELLE, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Bd. I, Paris 1733, S. 73f.

sçavoir la vitesse du vaisseau. Car ces tuyaux seroient en experiance continue, et on pourroit même les faire marquer d'heure en heure par machines, horloges, etc. adjouitez, les changemens qui arrivent, et faire en sorte, qu'ils se tracent sur le papier. Mais pour distinguer la difference qui vient du vent et de l'eau, on pourroit trouver moyen, par la difference d'un grand vaisseau à un petit attaché; le quel ne pouuant avancer que peu, 5 et estant arresté à la maniere de Mons. de Case; ou autrement en present le plat à l'eau, fera sentir la force du vent, il seroit encor mieux, si le mouvement du vent est en ligne oblique à l'horison, et si une aiguille soit tellement accommodée, qu'elle se puisse quasi tourner, en tout sens, et qu'elle puisse monstrer non seulement l'azimut du vent, mais encor l'angle de l'inclination à l'horizon. Generalement quoique le vent chasse le vaisseau, 10 il chassera néantmoins plus aisément quelque autre chose, qui n'est pas si pesante que le vaisseau; ainsi on pourra faire sur le vaisseau l'experiance de ce que la vitesse avec la quelle le vaisseau se separe de l'air, peut soûtenir. Et on pourroit par un instrument tout semblable sçavoir l'un et l'autre. En faisant que ce mouvement de l'eau ou de l'air, oblige quelque poids à sortir d'une liqueur, qui pese à mesure qu'il en sort, ne pesant presque 15 point la dedans. La difference entre ces deux experiences fera juger de ce qui vient de l'air, et de ce qui vient de l'eau. Mais par l'experiance àpart (sçachant que l'angle du vent, s'il n'est pas parallel à l'horison, est tel) on lui opposera directement une force, qui agira bien mieux en cette ligne, parce c'est sa véritable force, qu'en ligne horizontale; et par la difference de ces deux actions l'horizontale et l'oblique on pourra encor juger. 20 Il faut experimenter si ce qu'on dit du mouvement des corps jettés dans un vaisseau est exactement vray, et si on ne remarque pas quelque difference comme je croyn.

Cela serviroit encor.

5 pouuant (1) pas avancer (2) avancer que peu, *L* 6 Mons. de | la *gestr.* | Case; *L* 6f. l'eau, (1) va (2) feray (3) fera sentir *L* 7 mieux, (1) si le vent est (2) si [...] est *L* 10 l'horizon (1) et quoique le vent (2). Generalement quoique le vent *L* 12 que (1) le vent, (2) la vitesse *L* 13 soûtenir (1), de me (2). Et on *L* 16 dedans. (1) Mais pour séparer (2) La difference entre *L* 17 par *erg.* *L* 18 luy *erg.* *L* 19 mieux (1) sur (2) en *L* 19 qu'en ligne (1) naturelle. (2) horizontale; *L* 20 de (1) cela, on (2) ces [...] on *L*

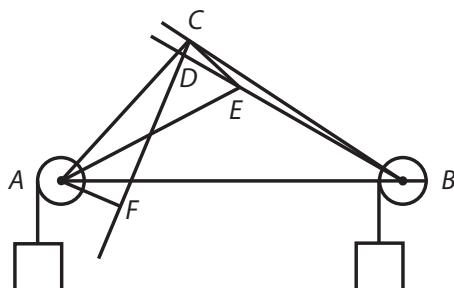
98. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT OLE RØMERS
Dezember 1675

Überlieferung:

- L Auszüge mit Bemerkungen aus einem verschollenen Manuscript O. Rømers: LH XXXVII 5 Bl. 216. 1 Bl. 2°. 2 S. Ränder ausgefranst mit geringfügigem Textverlust. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.
5 Cc 2, Nr. 1187
E (Faksimile) O. RØMER, *Korrespondance og afhandlinger*, Kopenhagen 2001, S. 551-555 (Skitser Nr. 13).

[216 r^o] Xb. 1675 extracti ex eius Ms.

10 Propositionum Römeri Mechanicarum circa rotas dentatas pars 2^{da} de curvis quibusdam pro figura dentium:



[Fig. 1]

15 Prop. 1. Aequalibus ponderibus se urgeant rotae A, et B. Premat moveatque radius BC, radium CA ut punctum contactus C proximo momento sit in E. Dico motum radii CB qui est angulus CBE esse ad motum radii AC, qui est angulus CAE ut dictorum radiorum vires. Nam vires ex prioribus, inquit, sunt ut CB ad AF (+ non dicit qualis sit CF +). Quod si ergo ostendimus angulum CAE, esse eodem modo ad angulum CBE, ostendemus vires esse ut hos angulos. Suppono dictos arcus [tam] parvos ut censi possint

9 Unterhalb pars 2^{da}: Non vidi ejus partem primam.

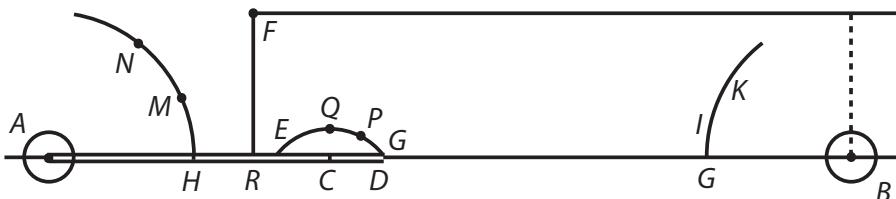
9 Römeri erg. L 16 tum L ändert Hrsg.

rectae, erunt CDE , et ACE anguli recti adeoque triangula CDE , CAF (: enuntiari deberet AFC :) similia. Hinc sequens inquit ratiocinium[:]

ratio angulorum parvorum

$$\frac{\overbrace{CAE \text{ est ad } CBD}^{\substack{CB \text{ est ad } AF \\ \text{ratio virium}}} \quad \text{ut } CB \text{ ad } AC \quad +CE \text{ ad } DC}{\square \text{ rationi } CE \text{ ad } CD} \quad \text{ut } CB \text{ ad } AC \quad +AC \text{ ad } AF$$

Ergo eadem ratio angulorum parvorum quae virium (+ ipse non probat haec quae assumit ob similitudinem ∇^{lorum} ACF. CED sed res nobis aliunde nota +). Scilicet ponit perpendicularem ad contactum, transire per alterutrius rotae centrum. Intelligit credo CF transire per A quicquid sit ista non habent opus demonstratione. Nam per se patet 10 tantam esse vim quanta est quantitas motus, quae est ut particulae revolutionum seu anguli.



[Fig. 2]

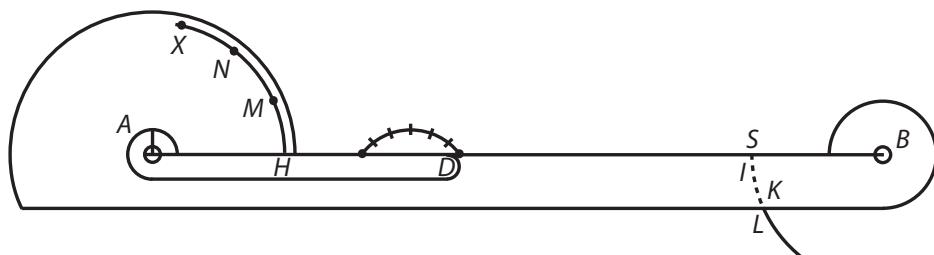
Sit AC ad CB , qualiscunque verbi gratia ut 1. ad 3. Sit AD major AC . Sit radius AD mobilis circa centrum A , et totum planum BRF mobile circa centrum B omnia in eodem plano. Moveatur Radius AHD ita ut punctum H sumtu pro arbitrio in AD ; 15 describat arcum HM . Eodem tempore moveatur planum BRF , a G in I circa [centrum] B , ut sumto $BG \sqcap AH$, sit GI ad HM , in ratione aliqua data, ut v.g. AC ad CB seu ut 1. ad 3. Notetur punctum P , in plano quo radius AHD , cum ex H pervenit in M , et cum

[Fig. 2] Leibniz streicht das *G* nahe *B* und notiert am Rand: Pro *G* hic alia esse deberet litera.

2 similia. (1) Ergo $\frac{CD}{CE} \sqcap \frac{AC}{AF}$ (2) Hinc *L* 9 perpendicularem (1) transire (2) ad contactum,
transire *L* 13 qualiscunque verbi gratia *erg.* *L* 15 AHD (1) circa (2) in area (3) ita ut *L*
16 radium *L* ändert *Hrsq.*

eodem tempore planum pervenit in I , sua extremitate D , in plano reperitur. Si stylum ponamus in D , designa (bit) in plano punctum P . Eodem modo puncto H veniente in N , et puncto G in K , stylus D , notabit Q . Quo facto designabitur curva GPQ quae erit talis, ut eadem semp (er) vi polleat radius AD . Nam si dens jam seu vectis unus sit AD , alius $BGPQ$ patet ita duci unum ab alio in curva, ut eadem sit semper ratio revolutionum. Ideoque et vis.

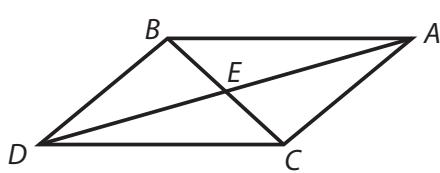
Si ponamus curvam non describi in plano mobili sed contra planum quale erat BFR esse immobile, et loco quod planum ibat de R versus F contra ibit tota machina ADB circa B retro deorsum seu ab F ad R et interim movebitur D punctum describens circa centrum A , in arcu HMN eadem qua ante proportione, et patet eandem quae ante describi curvam.



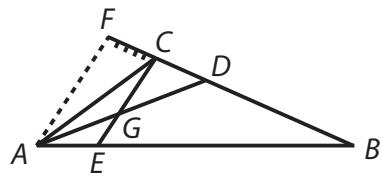
[Fig. 3]

Prior delineandi modus inventum prodidit, posteriorem ait ad investigandas proprietates videri accommodatiorem. In primis ad inveniendas curvae tangentes, quem in finem lemmata. Lemma primum: Si super plano ABC punctum A moveatur in linea AB motu aequabili, et planum A , interim feratur super alio piano FG , motu etiam aequabili, ratioque spatiorum confectorum sit ut AB ad AC , dico punctum A , ferri in linea AD diagonali, et per consequens lineam BC bisectam in E monstrare punctum E per quod revera tendit punctum.

1 in I , (1) punto I (2) sua extremitate L 5f. revolutionum. (1) Et (2) Ideoque et L
7-11 Si ponamus [...] centrum A , in (1) radio P (2) arcu HMN eadem [...] describi curvam. erg. L
18 tendit (1) curva (2) punctum. L



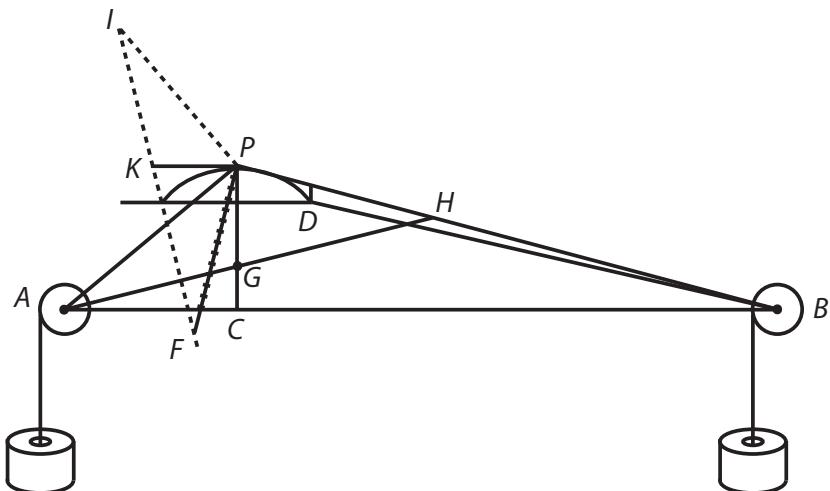
[Fig. 4]



[Fig. 5]

Lemma alterum: Si in $\nabla^{lo} ABC$, ab A ducatur quaelibet AD , quae secetur bifariam in G , a linea CGE , erit ut CD ad BC , ita AE ad EB . Nam producta BC in F et facto FC , aequali ipsi CD , erunt ob aequalitatem segmentorum AG , GD ; item CD , FC , lineae AF , et EC parallelae, et per consequens ut FC , seu CD , ad CB sic AE ad EB .

His ita praemissis curvae tangens determinatur: ratione sane per-eleganti. [216 v°] 5



[Fig. 6]

2 ad BC | ita streicht Hrsg. | , ita $AE L$

4 seu CD , (1) sic AE (2) ad DB (3) ad $CB L$

Radius AP urget dentem curvam EPD rotae B in puncto aliquo, P . Dico quod perpendicularis contactus, (seu perpendicularis ad tangentem curvae) semper secat junctum centra AB , in punto C ut motus rotae B ad motum rotae A , qui in nostro exemplo supponitur ut 1. ad 3. Fiat PI , aequalis et perpendicularis ipsi AP .

5 Ducatur PB eique perpendicularis PF . Fiat PH ad PB , ut revolutiones scilicet 1. ad 3. et fiat PF aequalis PH . Ducatur IF bisecta in K ducatur item AH .

10 P punctum describens curvam duos habet motus, alterum circa centrum A , semidiametro AP , qui est in tangente PI , alterum qui est circa centrum B semidiametro BP , qui est in tangente PF . Sed circa A motus est triplo celerior quam circa B ex constructione, sed quidem semidiametri essent aequales, sed ob earum inaequalitates tanto motus est celerior in PF ac in PI quanto PB est major quam PA . Ut ex harum duarum rationum compositione celeritas in PI sit ad illam in PF ut AP ad $\frac{1}{3} PB$ id est ad PH , seu ut IP ad $\langle PF \rangle$.

15 Sed IF est bissecta in K ergo KP est via puncti descriptoris, P ; in dato momento, per Lemma I. quod idem est ac tangens.

20 Ulterius angulus IPF est aeq. angulo APH lineaeque IP , AP aequales, item PH , $[PF]$ aequales. Ideoque PC perpendicularis ad tangentem KP bissecat AH in G . Ideoque per Lemma II, ut PH ad PB , sic AC , ad CB . Sed PH ad PB sunt revolutiones, ergo et haec, AC scilicet ad CB . Quod erat ostendendum. (+ Haec obscuriuscule totidem verbis proposuit autor. [+])

Notabile omnes curvae motae perpendicularares, semper cadere in punctum C . Adeoque si circulus in curvae hujus concavitate moveri intelligatur, propellique ab ipso radio AP , ejus diameter semper transibit per C . Si planum quoddam cum ipso radio vel

3 Am Rand, gestrichen: Hoc si verum esset curva necessario foret^[a] circularis.

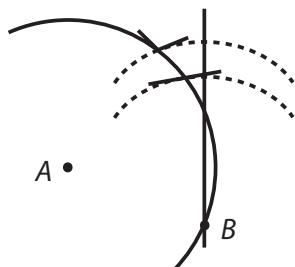
[a] foret (1) circulus (2) circularis. L

22 Am Rand, gestrichen: Ergo curva foret circularis quod non puto.

7 motus, (1) unum circa (2) alterum circa L 17 PE L ändert Hrsg. 19 (+ Haec (1) paulo obscurius (2) obscuriuscule L 21 motae erg. L 22 Adeoque (1) si diameter alicujus circulus mobilis intelligatur circa C circulus autem diametro, semper per centrum transeunte sursum ac deorsum moveri possit; et circulus semper (2) si circulus L

dente BD circumagi intelligatur, in eo stylus C fixus, utique circulum describet. Cujus revolutio aequalis revolutioni puncti P circa B , et sub tripla ejusdem revolutioni circa A . Ponatur AP constans, quantalibet si esset $AP \sqcap AC$. Foret motus quo describeretur circulus in plano cum B mobili, aequalis motui puncti P circa A sui inaequalis. Certe tamen in data ad id ratione erit.

Eadem alia ratione et credo commodius invenientur, si uno centro fixo A , radio AP , describat circulum fixum. Dubito non videtur esse fixus. Imo est sed concipiendum est punctum A simul circa centrum B circumferri.



[Fig. 7]

1f. describet. (1) Et semper quia BC , ad AP , in reciproca motuum ratione, nempe, motus ipsius puncti P (a) triplus (b) seu extremi P , radii P , (aa) triplus (bb) revolutio tripla; ut contra radius BC , triplus radii A (2) Cujus revolutio L 3 constans, (1) aequalis AC (2) quantalibet [...] $AP \sqcap AC$. L

99. NOTIZEN ZU UNTERSCHIEDLICHEN GEGENSTÄNDEN

[Oktober – Dezember 1676]

Überlieferung:

L Aufzeichnung: LH XXXV 12, 2 Bl. 150. 1 Bl. 2°. Etwa 1/3 S. auf Bl. 150 r° mittig. Das obere Drittel von Bl. 150 r° überliefert das Stück *LSB VII*, 3 N. 73. Das untere Drittel ist leer. Bl. 150 v° überliefert einen algebraischen Text (Cc 2, Nr. 1515 B), der nachträglich in einem Band von *LSB VII* gedruckt werden soll. Ein Wasserzeichen.
5 Cc 2, Nr. 1516

Datierungsgründe: Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 99 ist eigentlich für die Frühlingsmonate des Jahres 1676 belegt. Wie die Editoren von *LSB VII*, 3 N. 73 jedoch bemerken (S. 834), bezieht sich Leibniz in N. 99 auf J.B. TAVERNIER, *Les six voyages*, 2 Bde, Paris 1676. Dieses Buch wurde, wie im Kolophon beider Bände angegeben, erst am 1. Oktober 1676 vom Drucker abgeliefert. Einem Brief Leibniz' vom Dezember 1676 entnimmt man ferner, dass er noch vor seiner Abreise aus Paris (4. Oktober 1676) auf Taverniers neuerschienenes Werk aufmerksam geworden war (*LSB I*, 2 N. 209, S. 239). Die Editoren von *LSB VII*, 3 N. 73 schlagen demgemäß vor (S. 834), das vorliegende Stück N. 99 auf Oktober bis Dezember 1676 zu datieren. Dieser Vorschlag wird hier übernommen.

15 [150 r°] Dans la chemineé il seroit bon qu'il y eut des faces mobiles pour dresser la chaleur tantost vers les pieds tantost vers le corps, jamais vers les yeux. On voit en cela l'effect de l'angle de reflexion.

20 Mons. Tauerne dit qu'on manque de bois dans les deserts d'Arabie, quoiqu'on ne manque pas quelques fois de gibier, mais, qu'on ne le peut pas cuire. Je croy qu'un miroir ardent qui fut mobile bien viste, pour passer sur la viande en differens endroits, seroit excellent.

Il faut voir s'il est possible tirer de l'air une quantité d'eau raisonnable par la seule pression. Ce seroit d'un excellent usage dans les deserts d'arabie.

25 Grand usage des choses qui sont en même temps fermes et souples. Il faudroit porter sur soy de quoy faire toutes sortes des choses. Pour cet effect, il faudroit des pieces de fer

15 *Am Rand:* Acier trempé ne rouille pas.

15 bon (1) que la fa (2) qu'il y eut *L* 22 possible (1) de tirer (2) tirer de l'air *L* 24f. faudroit (1) avoir de (2) porter sur *L*

18f. Mons. [...] cuire: J.B. TAVERNIER, *Les six voyages*, Paris 1676, Bd. I, S. 147-149.

qu'on puisse demonter et rejoindre en plusieurs [façons] avec des vis [d']acier, pour limer, couper, percer. Toiles cirées pliantes. Miroir ardent. Verre malleable. Fer blanc car on en fait beaucoup de choses aisement. Fusil et meche. Colle excellente. Plomb propre à faire des modelles, pendant qu'il est encor chaud.

On pourroit faire un miroir ardent composé de plusieurs plaques plattes qui ne 5 laisseroit pas de faire un grand effect.

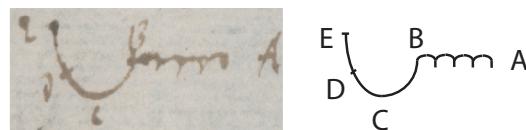
Si non posset explicari reflexionis causa nisi per elaterium, nullae essent atomi; at inde sequeretur absurdum, ut alibi. Ergo dicendum foret nunquam atomum atomo concurrere.

Pluma minus tertia parte celeritatis suae ordinariae, in tubo bipedali vitreo, aere 10 exhausto descendit, et sine gyrationibus experimento Boyllii.

Lingua filosofica polietur cum philosophia.

Ferrum calore fit flexile, at orichalcum loton dum calet fragile est instar vitri.

Mercatoris secret das wasser zu heben ohne räder und bewegung durch den blos-
sen fall, gleichwie man schohn es eben so hoch als zuvor gebracht. Cursus AB, lapsus 15
BC, assurgit aqua ad DE □ BC ordinarie modo jam noto, ipse sustulit adhuc altius, et
multiplicat quantumvis. Adde Mariotte et Papin.



[Fig. 1]

10 Über bipedali: §

1 façon L ändert Hrsg. 1 d' erg. Hrsg. 2 Toiles erg. L 3 de choses erg. L 3 meche.
| (papier). gestr. | Colle L 5 plattes erg. L 7 elaterium, (1) elaterium (2) nullae essent atomi;
L 10 minus erg. L 13 Ferrum (1) chalibs durum (2) calore fit flexile, L 15 gebracht.
(1) Ita ille (2) Cursus (a) BC. (b) AB, L

11 experimento Boyllii: R. BOYLE, *Continuation*, Oxford 1669, S. 139-142.

V E R Z E I C H N I S S E

PERSONEN

Kaiser werden unter dem Stichwort Kaiser mit nachfolgendem Namen, Päpste unter dem Stichwort Papst mit nachfolgendem Namen aufgeführt. Andere Regenten werden unter dem Namen des von ihnen regierten Staates gelistet. Bei diesen Personengruppen sind die Jahreszahlen Regierungszeiten, bei allen anderen Lebensdaten. Bei Autoren ist zusätzlich das Schriftenverzeichnis heranzuziehen. Es wird nach Seiten zitiert.

- | | |
|--|---|
| <p>A car (Acart), 674
A gu ilon (Aguillon, Aguilonius), François de 1661–1707, 490, 493
A ldrovandi, Ulisse 1522–1605, 599, 607
A lhazen <i>siehe</i> Ibn al-Haitam
A lliot, Jean-Baptiste, 680, 681
A lliot, Pierre, gest. zwischen 1680–1697, 680, 681
A man, 678
A ngeli, Stefano degli (Stephanus ab Angelis) 1623–1697, 103
A nisson, Laurent, erwähnt 1670, 3
A ntiate, Timauro <i>siehe</i> Dati, Carlo Roberto
A rchimedes, 287–212 v. Chr., 3, 134, 267, 403
A aristoteles, 384–322 v. Chr., 76, 78, 80, 100, 120, 257, 268, 272, 324, 344, 354, 466–468, 481, 534, 537
a r - R a z i (al Rasi), Muhammad ibn Zakariya um 864–925, 601
A sklepios (Aesculapius), Gott der Heilkunde, 662
A verröös <i>siehe</i> Ibn Roschd
A vicenna <i>siehe</i> Ibn Sīnā

B acon, Francis 1561–1626, 660, 661
B aldi (Baldus), Bernardino 1553–1617, 78
B alian i, Giovanni Battista 1582–1666, 60
B artholin (Bartholinus), Erasmus 1625–1698, 132, 641
B artholin (Bartholinus), Thomas 1616–1680, 655, 680
B artsch, Jakob 1600–1633, 131
B auhin (Bauhinus), Caspar 1560–1624, 572, 610–612</p> | <p>B auhin (Bauhinus), Johann 1541–1612, 610
B eaugrand, Jean de 1595–1640, 125, 126, 401
B eumont, Vincent Ragot de 1624–1714, 703
B eaune, Florimond 1601–1652, 709
B ellanger, 612
B ellini, Lorenzo 1643–1703, 664
B ellonus, Pierre 1517–1564, 612
B ernini, Gian Lorenzo 1598–1680, 700
B illich, Anton Günther 1598–1640, 646
B illy, Jacques de 1602–1679, 60
B ils, Louis de 1624–1670, 652
B leau, David(?), 612
B londe l (Blondellus), François 1618–1686, 124, 126, 132
B occone, Paolo 1633–1704, 593f., 596–602, 606–608
B odaeus van Stapel, Johannes 1602–1636, 608
B onfioli (Bonfiglioli), Silvestro gest. 1696, 606
B orelli (Borellus), Giovanni Alfonso 1608–1679, 119, 162, 252, 528
B orri, Giuseppe Francesco 1627–1695, 663
B osc, Pierre du 1623–1692, 617
B ourdelot, Pierre Michon 1610–1685, 680
B oxhorn (Boxhornius), Marcus Zuerius van, 1612(?)–1653, 691
B oy le (Boylus, Boyl), Robert 1627–1691, 67, 95–97, 607, 619, 651, 661, 685–688, 771
B r ah e, Tycho 1546–1601, 9f., 12, 15, 18, 21, 61, 130
B rayne, Jean, 607
B riggs, William 1642–1704, 687
B rouncker (Brounker, Brunckerus), William 1620–1684, 97, 685
B runquell, Johann Heinrich 1656–1710, 644</p> |
|--|---|

- Burattini, Tito Livio 1617–1681, 131
- Cabeo, Niccolò 1586–1650, 42, 47
- Cabot, Vincent 1560–1620, 617
- Cesalpino (Caesalpinus), Andrea 1519–1603, 604
- Camilli, Annibal geb. 1498, 609, 612
- Camilli, Charles, 609
- Campanella, Tommaso 1568–1639, 654
- Campensis, Claudius, Wirkjahre 1556–1562, 656
- Cantzler, Richard, 10
- Cardano (Cardanus), Girolamo 1501–1576, 477
- Casati, Curzio um 1600, 131
- Casaubon, Méric 1599–1671, 663
- Cassini, Giovanni Domenico 1625–1712, 131
- Cazreus siehe Le Cazre, Pierre
- Chaplain, Jean 1595–1674, 699
- Charas, Moyse 1619–1698, 653
- Charpentier, Francois 1620–1702, 699
- Chiaramonti, Scipione 1565–1652, 130, 603, 646
- Claudini, Giulio Cesare um 1550–1618, 648
- Clérambault, Philippe 1620–1665, 680
- Clusius siehe L'Ecluse, Charles de
- Colbert, Jean-Baptiste 1619–1683, 129, 699–701, 703
- Collins (Collinus), John 1625–1683, 102
- Commelijn, Jan 1629–1692, 612
- Concius, Andreas 1628–1682, 132
- Conring, Hermann 1606–1681, 646
- Cornelio, Tommaso 1614–1686, 517
- Croll (Crollius), Oswald 1560–1609, 130
- Cureau de la Chambre, Marin 1594–1669, 656
- D'Alême (Dalême, Dalesme, d'Alesme), André 1725, 294
- Dati, Carlo Roberto 1619–1676, 102, 602
- Davison, William 1593–1669, 127, 132
- De la Rouviere, 669
- Deleboë (Sylvius), Frans 1614–1672, 640, 644, 680
- Della Porta, Giovanni Battista 1535–1615, 130, 606
- Demokrit (Democritos) von Abdera, um 460–um 370 v. Chr., 120, 466
- Desargues (Des Argues), Girard (Gérard, Gaspard) 1591–1661, 526
- Descartes (Cartesius, des Cartes), René 1596–1650, 63, 120, 129, 134, 160, 320, 425, 454, 466, 523–525, 545, 555, 564, 573, 584, 594, 611, 661, 682
- De Vicq, François 1646–1707, 601
- Digby (Digbaeus), Kenelm 1603–1665, 492
- Divini (Divinus), Eustachio 1610–1685, 492
- Doibrzensky, Jacob Johann Wenceslas 1623–1697, 132
- Dorfedlen, Maria Eva von geb. 1600, 665
- Drebbel (Drebelius), Cornelis 1572–1633, 618
- Duchesne (Quercetanus), Joseph 1544–1609, 132
- Du Moulin, Pierre, der Jüngere 1601–1684, 663
- Du Vernette, 667
- Eisenwirt, 718
- Elzevir (Elsevir), Daniel 1626–1680, 612, 642, 644
- England: Karl II., König von, 1660–1685, 37, 74, 130, 688
- Eschinaridi, Francesco 1623–1703, 650
- Ettmüller, Michael 1644–1683, 640
- Euklid (Euclides), 287–212 v. Chr., 63, 65
- Fabri de Peiresc (Peirescius), Nicolas-Claude 1580–1637, 594
- Fabri, Honoré 1607–1688, 59, 153, 465, 471, 473, 476, 481, 485, 492, 656
- Fachs, Modestin gest. 1575, 617
- Farner, Christoph, 644
- Fermat (Fermatius), Pierre de 1601–1665, 60
- Fermé (Firmus), Pariser Medailleur, 132
- Figluzzo, Andrea, 604
- Flood, Robert 1574–1637, 132
- Frankreich: Ludwig XIV., König von, 1643–1715, 699–703
- Frère Ange, capucin, duc de Joyeuse(?) 1599–1608, 677f.
- Frisius, Andreas(?), 612

- Gale (Galaeus), Theophilus 1628–1678, 686
 Galen (Galenos), Claudius um 129–216, 61, 649
 Galilei (Galilaeus, Galileus), Galileo
 1564–1642, 3f., 6f., 60f., 63, 111, 119f., 124f.,
 134, 141f., 153, 162, 167, 169, 171, 176–180,
 182, 184f., 189, 196, 252, 257, 267, 280, 282f.,
 297, 308–310, 313, 320f. 344, 354, 366, 383,
 446, 476, 478, 513–515, 524, 713
 Galiné e, Abbé de 1678, 631
 Gari llo n, 674
 Gassend i (Gassendus), Pierre 1592–1655, 3–6,
 60, 120, 594
 Gelli brand (Gellibrandus), Henry
 1597–1636, 8
 Get aldi (Getaldus), Marino 1566–1626, 97
 Gil bert, William 1544–1603, 47
 Giraldi ni, Pier Francesco fl. 1626, 602f.
 God bid, William, fl. 1656–1677, 65
 Gottwald, Christoph 1636–1700, 644
 Graaf (Graeff), Reinier de 1641–1673, 606
 Grandam i (Grandamicus), Jacques
 1588–1672, 723
 Gravel, Jacques Argentan de, 1679, 679
 Gravel, Robert de, 679
 Graves and e, Cornelius, 612
 Greatrakes (Greatrick), Valentine
 1629–1683, 685
 Greaves, John 1602–1652, 131
 Grevin, Jacques 1538–1570, 609
 Grollier de Servière s, Nicolas
 1596–1689, 128
 Grot ius, Hugo 1583–1654, 691
 Guasta ferri, Fabrizio, 520
 Guevara Giovanni di 1581–1641, 78
 Gui son y, Pierre 17. Jhd., 593
- Halton, Charles, 611
 Ham mond (Hammondus), Henry 1605–1660,
 686
 Hartmann (Hartmannus), Johannes
 1568–1631, 640
 Hedraeus, Bengt 1608–1659, 12, 15, 21
 Hein sius, Daniel 1580–1655, 691
 Her man, Jean, 606
 Heurnius, Justus 1587–1652, 608
- Hevelius, Johannes 1611–1687, 9f., 12–21, 36
 High m ore, Nathanael 1613–1685, 600
 Hippokrates von Kos, um 460–um 370 v.
 Chr., 641, 656, 663, 662
 Hooke, Robert 1635–1703, 9–15, 18–21, 36, 128,
 655
 Howard, Charles 1536–1624, 611
 Hudd e, Johan 1628–1704, 128
 Hugo, Hermann 1588–1639, 691
 Huisse au, Isaac de 1628–1670, 599
 Huygen s (Hugenius, Hugens, Huguen,
 Ugenius), Christiaan 1629–1695, 32, 60, 69f.,
 72, 92, 104, 111, 127, 129, 131, 134, 160,
 294, 412, 414, 446, 523, 528, 722, 729, 730
- Ibn al-Ha it am, al-Hasan (Alhazen), um
 965–1040, 126
 Ibn Rosch d (Averroes), 1126–1198, 466
 Ibn Sina (Avicenna), um 980–1037, 606
 Ignatius von Loyola 1491–1556, 466
 Imperato, Ferrante 1550–1631, 599, 601, 607
- Janse, Volckert, 607
 Janssonius, Johannes 1588–1664, 607
 Jesson, 681
 Jung ius, Joachim 1587–1657, 132
- Kaiser: Ferdinand III., 1637–1657, 130
 Kaiser: Tiberius, 14–37, 502
 Karczag-Ujszállási (Carceus), Martinus,
 644
 Kebes (Cebes, Zebes) von Theben, 5./4. Jh. v.
 Chr., 67
 Kepler (Keplerus), Johannes 1571–1630, 6, 654
 Kerckring, Theodor 1640–1693, 619
 Kircher (Kircherus), Athanasius 1602–1680,
 42f. 47, 52, 129, 162, 715
 Columbus (Columbus), Christoph 1451–1506,
 384
- Lalouv ère (La Loubère, Lalovera), Antoine
 de 1600–1664, 60, 101
 Lanade Terzi, Francesco 1631–1687, 128,
 714
 Lasser (Lassart), Hermann Andreas, um 1675,
 718

- Le Brun, Charles 1619–1690, 700f., 703
- Le Cazre (Cazreus), Pierre 1589–1664, 4, 60, 125, 141, 321, 344, 354
- L'Écluse (Clusius), Charles de 1526–1609, 597, 600, 604, 608
- Leibniz, Gottfried Wilhelm 1646–1716, 718
- L'Emery, Nicolas 1645–1715, 611
- Léotaud, Vincent 1596–1672, 41
- Le Vau, Louis 1612–1670, 699, 701
- Libavius, Andreas 1550–1616, 617
- Liceti (Licetus), Fortunio 1577–1657, 4
- Line (Linus), Francis 1595–1675, 257
- L'Obel (Lobelius), Matthias de 1538–1618, 598
- Lower, Richard 1631–1691, 664
- Ludwig, Daniel 1625–1680, 658
- Mabre-Cramoisy, Sébastien, 1669–1678, 59
- Mademoiselle Bafor oder Vafor, 676
- Mademoiselle de La Haye, 675
- Mademoiselle de Luzancourt, 675
- Maetz, 612
- Magliotti, Raffaello 1597–1656, 517f.
- Marchetti (de Marchettis), Alessandro 1633–1714, 124, 594
- Mareci, Jan Marek (Marcus) 1595–1667, 132, 649
- Margrave, 612
- Mariotte, Edme de Chazeuil um 1620–1684, 92, 118, 129, 162, 422f. 425, 429f. 441, 667, 771
- Martin, John gest. 1680, 9
- Masthei, Matheo, 700f.
- Mattaeus Parisiensis um 1200–1259, 5
- May, Philip von, fl. 1665–1670, 653
- Mayer, Cornelius, 607
- Medici, Leopoldo de' 1617–1675, 465
- Medicus, Johann (Barbier in Mainz) 17. Jh., 666
- Meibom, Heinrich, der Jüngere 1638–1700, 658
- Mellan, Claude 1598–1688, 132
- Memmin, 669, 688
- Mercator, Nicolaus 1620–1687, 132, 303, 771
- Mersenne (Mersennus), Marin 1588–1648, 476, 490
- Mesue Joannis, von Damascus, 8./9. Jd n. Chr., 644
- Meyer, 612
- Michelini, Famiano 1604–1665, 521
- Mithridates, 581
- Monantheuil (Monantholius), Henri 1536–1606, 78
- Monconys (Monconisius), Balthasar de 1611–1665, 74, 123, 273, 716, 722
- Montalbano, Ovidio 1601–1671, 607
- Montmor (Mommor, Monmorius), Henri Louis Habert de 1599–1679, 3, 451
- Moray, Robert 1608–1673, 32
- Moses (Moyse), 686
- Motbill, 669
- Mousnerius, Petrus, 468, 520
- Mouton, Gabriel 1618–1694, 131
- Muntinus, Gotthard, 612
- Naudé (Naudaeus), Gabriel 1600–1653, 6
- Neuré (Neuraeus), Laurent Mesme gest. 1677, 3
- Niceron, Jean-François 1613–1646, 129
- Nitschke, Elias 1644–1711, 642
- Nuiz, Joachim Jean, 607
- Nuñez (Nonius), Pedro 1502–1578, 10, 21, 130
- Nylanndt (Nulandius), Franz Wilhelm von, 17. Jh., 523, 528f.
- Nys, Isaac Jean, 601
- Oldenburg (Grubendol), Heinrich 1618–1677, 19, 196, 596, 606, 687
- Oppenheim, Salomon 1640–1697, 666
- Orléans, Philipp, Herzog von 1640–1701, 701
- Österreich, Karl Joseph von 1649–1664, 665
- Ozanam (Osanna), Jacques 1640–1717, 196
- Paisen (Paisenius), Matthias 1643–1670, 642
- Palladio, Andrea di Piero della Gondola 1508–1580, 129
- Palmer, 644
- Pantelius, Petrus, um 1670, 644
- Papin, Denis 1647–1714, 771
- Pappos (Pappus) von Alexandrien, um 300, 69
- Paradies, Ignace Gaston 1636–1673, 59, 59–61, 122, 128, 131, 446
- Pascal (Pascalius), Blaise 1623–1662, 8
- Pechlin, Johann Nicolas 1644–1706, 606

- P e i r e s c (Peirescius) *siehe* Fabri de Peiresc,
Nicolas-Claude
- P e i r i n s i u s, Alexander Calignonus, 6
- P e r r a u l t, Charles 1628–1703, 699, 700
- P e r r a u l t (Perraltus), Claude 1613–1688, 268,
272, 343, 353, 530, 699–703
- P e u r b a c h, Georg von 1423–1461, 126, 131
- P f a l z - S i m m e r n : R u p r e c h t, Pfalzgraf
(princeps Robertus) 1619–1682, 687
- P i e s (Piso), Willem 1611–1678, 601
- P i n z e l l o n e, Rocco, 607
- P i s a n i, Ottavio 1575–nach 1637, 131
- P i t t, Moses, fl. 1654–1696, 65
- P l a t o n, 427–347 v. Chr., 653
- P l i n i u s Secundus Maior, Gaius 23–79, 506
- P o c k o c k e (Pokokius), Edward 1604–1691, 686
- P o n a, Giovanni 1565–1630, 598
- P t o l e m ä u s, Claudius um 100–165, 653
- R a b e l (Rabelius), 17. Jh., 687
- R a p i n e, Florimond 1579–1646, 617
- R e d i, Francesco 1626–1697, 602
- R e g i o m o n t a n u s, Johannes 1436–1476, 126
- R e g n a u l d (Regnaldus), François
1626(?)–1689, 123, 273
- R h e t i c u s, Georg Joachim 1514–1576, 126
- R i c c i o l i, Giambattista 1598–1671, 695
- R i v i è r e (Riverus), Lazare 1589–1655, 604
- R o a n n e z (Roanez), Artus Gouffier de
1627–1699, 631, 752, 759, 762
- R o b e r t u s, princeps *siehe* Pfalz-Simmern:
Ruprecht, Pfalzgraf
- R o b e r v a l (Robervallius), Gilles Personne de
1602–1675, 123, 131
- R o e t e r s, Justus, 608
- R o h a u l t, Jacques 1620–1675, 125, 131
- R ø m e r (Romerus), Ole 1644–1710, 124, 764
- R y f f (Rivius), Walther Hermann um 1500–1548,
126
- S a c h s v o n L ö w e n h e i m, Philipp Jacob
1627–1672, 648
- S a i n t - V i n c e n t, Grégoire de (Gregorius a
Sancto Vincentio) 1584–1667, 276, 279, 303,
307, 316
- S a m p s o n, Henry 1629(?)–1700, 641
- S a n g u i e n, 667
- S a n t o r i o, Santorio 1561–1636, 650, 660
- S a v a r y d ' A r b a g n o n, 602
- S c a l i g e r, Joseph Juste 1540–1609, 600
- S c a l i g e r, Julius Caesar 1484–1558, 493
- S c h e i n e r, Christoph 1573–1650, 129
- S c h e n c k, Matthias 1517–1571, 609
- S c h i c k a r d (Schickardus), Wilhelm 1592–1635,
6
- S c h o l z, Lorenz 1552–1599, 656
- S c h o t t (Schottus), Kaspar 1608–1666, 118
- S c h r a d e r, Friedrich (1657–1704), 612
- S c h r a d e r, Justus, 608
- S c h ü t z v o n H o l z h a u s e n, Anna Christin
1630–1689, 665
- S c h w e n t e r, Daniel 1585–1636, 131, 481
- S c h y r l (Schyrlaeus de Rheita), Anton Maria
1597–1660, 6
- S e n n e r t, Daniel 1572–1637, 493, 497
- S e r a p i o n der Jüngere, 601
- S e r e n h u i s e n, 612
- 's - G r a v e s a n d e, Cornelius 1631–1691, 606
- S i e g e n, Ludwig von 1609–1680, 129
- S l a d u s, Matthaeus 1569–1628, 611
- S o r a n z o, Lazzaro, vor 1572–1602, 661
- S t e n s e n (Steno), Niels 1638–1686, 599f., 648,
652, 654, 664
- S t r a d a, Famiano 1572–1649, 691
- S t r a y t i, Alexandre, 608
- S t u b b e, Henry 1632–1676, 646
- S w a m m e r d a m, Jan 1637–1680, 594, 596, 600,
602, 611f.
- S y e n, 612
- S y l v i u s, *siehe* De le Boë, Frans
- T a c k e (Tachenius), Otto 1610–1680, 606, 613
- T a c q u e t, André 1612–1660, 257
- T a v e r n i e r, Jean Baptiste 1605–1689, 770
- T h e o p h r a s t, um 371–287 v. Chr., 608
- T h é v e n o t, Melchisédec 1620–1692, 128, 130
- T h o e l d e, Johann 1565–1614, 619
- T o r r i c e l l i (Torricellius), Evangelista
1608–1647, 95, 102, 343, 353, 483f.
- T r a v a g i n i, Francesco gest. nach 1667, 451
- T r e w, Abdias 1597–1669, 654

- Tulpius, Nicolaus Petreus 1593–1674, 601, 605
- Valesius, Jacobus, 6
- Vandenbrug, 612
- Van der Linden (Lindanus), Johannes
(Jan) Antonides 1609–1664, 640, 646
- Van Dyck, Levyn, 523
- Van Helmont, Franciscus Mercurius
1618–1698, 128(?)
- Van Helmont, Jan Baptista 1579–1644,
128(?), 608, 619, 642f., 680
- Van Hulse (Hulsius), Levinus 1546–1606, 130
- Van Leeuwenhoek, Antoni 1632–1723, 607
- Van Waesbergen, Jan 1661–1681, 612
- Varenius, Bernhardus 1622–1650, 126
- Vernier, Pierre 1580–1637, 16, 21
- Verret, 687
- Vestri, Andrea, 597
- Viète (Vieta), François 1540–1603, 126
- Vitruvius Polllio, Marcus um 70–10 v.
Chr., 268, 343, 353, 538, 699
- Vives, Juan Luis 1492–1540, 661
- Vivien, François, 16
- Vossius (Voss), Isaac 1618–1689, 686, 716, 722
- Wallis (Wallisius), John 1616–1703, 15, 59, 65,
67–70, 72f., 89, 92, 98, 101–104, 107f., 125f.,
303
- Weigel, Erhard 1625–1699, 131
- Willis, Thomas 1621–1675, 606, 687
- Witelio (Vitellio), um 1237–um 1280/90, 710
- Wormius, Olaus (1588–1654), 611
- Würz (Wurtz, Wurzius), Paul von 1612–1676,
124
- Wren (Wrennus), Christopher 1632–1723, 12,
30, 92, 104f., 655
- Xenophon um 430–354 v. Chr., 699

SCHRIFTEN

Das Schriftenverzeichnis enthält die Literatur der Leibnizzeit und die in den Erläuterungen benutzte Literatur. Es wird nach Seiten zitiert.

SACHEN

Einträge in dieses Verzeichnis erfolgen in der jeweils von Leibniz verwendeten Sprache. Die Reihenfolge der Einträge ist rein alphabetisch bestimmt, eine systematische Gliederung findet nicht statt. Es wird nach Seiten zitiert.

abies, 503	aequilibrium virium, 235
abrasio, 758	aequipondium aeris, 70
Académie Royale des Sciences, 343, 353, 699, 762	aequivelox, 419
acceleratio, 111, 118, 120, 134, 141, 143, 146, 222–224, 228, 237, 248, 251f., 300, 471, 731, 733	aer, 52f., 76, 94–97, 268, 334f., 430, 441, 750f., 771
acceleratio gravium, 269, 273	aer frigidus, 494
acceleration, 216, 224, 226f., 308, 310, 320, 344, 354, 753	aer gravitans, 485
accessio febris, 498	aer in tubo, 467
accessus et recessus maris, 7	aer serotinus, 500
acclivitas, 66, 108	aerugo, 504
acetum, 629	aestas, 482, 495
acetum squilliticum, 597	aestus maris, 6, 8
acicula, 52	aether, 4, 120, 247, 311
acidum, 526, 654, 657	aiguille, 48f.
acidum vitrioli, 629	Africus, 8
acier, 533, 770f.	agaricum, 506
acmé, 677	agaricum minerale, 611
actio, 238	agate, 608
actio Solis, 495	agens, 725
acumen soni, 475	aggregatum conatum singulorum, 418
acus, 51	agitatio muscularum, 494
acus magnetica, 722	aiguille, 226f., 763
adamas, 507	ail, 675
adeps, 509	aimant (aymant), 48f.
Aderlassen, 654	air, 431, 770
Aderöffnung, 663	aix, 752f., 755–757
adhaesio, 757f.	ala, 742, 745
adherence, 756f.	alabaster, 601
admixtio stibii, 492	albumen ovi, 489
aedes, 496	albus creticus, 612
aequatio mechanica, 133f.	Alcahest Helmontianum, 516
aequatio analytica, 133	alcali, 516
aequator, 8, 42, 51	alga, 598
aequilibrium, 4, 133f., 235f., 373, 386f., 394–396, 398, 720	Aloe Africana, 597
aequilibrium brachiorum, 374	alteratio qualitatum, 466
	amalgama, 630
	amarum, 657
	amourache, 677

ampulla vitrea, 466
 amputation, 610
 analyse, 213, 216
 analyse géométrique, 234
 analysis, 439
 anatomia, 654
 anatomie, 650, 652, 654
 anemoscopium, 743
 angelus, 67, 469
 angulus decussationis, 505
 angulus incidentiae, 710
 angulus refractionis, 505
 angulus refractus, 710
 anhelitus, 495
 anima rationalis, 467
 animalculum subtile, 503
 animal, 503
 animal altivolum, 504
 anis, 676
 annulus, 51
 antidote, 608
 antidotum, 635
 antimoine, 604
 antimonium, 683
 antimonium crudum, 656
 antlia, 96, 268
 antlia Boyliana, 95
 anus, 657
 apoplexia, 658
 apostume, 675
 apotheca, 498
 Apotheke, 658
 Apotheker, 651, 655
 Apothekertaxen, 660
 apparatus Hookii, 19
 Appetit, 655
 aqua, 50–52, 66, 95–97, 281, 334, 335, 442, 636
 aqua asperata, 490
 aqua calida, 466, 496
 aqua cerebri, 663
 aqua ferrea, 629
 aqua fortis, 709
 aqua opaca, 489
 aqua pluvialis, 629
 aqua rarefacta, 480

aqua vitae, 630
 Arabes, 466
 arbor philosophica Chymicorum, 594
 arbor, 510
 arcanum, 658
 architecture, 699–701
 arcus, 136, 247f., 250–252, 713, 719
 arcus et chorda, 478
 arcus lunatus, 513
 arena, 510, 512f.
 argent, 532, 534, 596
 argent de coupelle, 596
 argilla, 509
 Aristotelis autoritas, 481
 armature, 48
 ars natandi, 487
 ars vomendi, 663
 arteria aspera, 475
 artichaut, 611
 Arznei, 655
 ascia, 89
 asperge, 611
 asperitas, 77
 asthme, 675f., 678
 astroites undulatus, 601
 asymptotos, 104, 112, 239
 athleta, 99
 atomus, 525, 771
 atramentum, 489
 attractio, 715, 738
 attractio electrica, 475
 attractio magnetica, 715, 738
 attritus, 246f., 250f., 253–256, 268
 aura frigidissima, 496
 auris, 53
 Auster, 7, 8
 Australis, Austrinus, 7
 automaton, 740
 automaton exiguum, 18
 aveline, 600
 avis, 98
 avoine, 675
 avolatio, 493
 axe du monde, 535f.
 axioma, 237f.

- axiome de mechanique, 289
axioma mechanicae, 135
axis, 41f., 79f., 101, 104, 735
axis in peritrochio, 267
azimuth, 14, 18, 34
Azzarolo, 605
- baculus, 16, 168, 420, 424, 457, 515, 622–624
balance, 537–539
balancier, 66, 292f.
balle, 424, 428
ballon, 431
balneum, 657
balsamum, 509
balsamum sulphuris, 687
barre, 760
bascule, 311
bassin, 537, 539
bateau, 759
battement, 423
beam-compass, 13
Beichtvater, medizinalischer, 659
belladonna, 609
Bergkristall, 626
Bezoar, 601–605
bibliotheque du roi, 702
bilanx, 185
bilis, 652f.
billard, 431
bipennis, 89
bistorta, 599
bitumen, 500
bitumen Judaicum, 605
blanc d'oeuf, 677
Blut, 649f., 652
bois, 540, 770
bol blanc d'Armenie, 605
Borea, 7f.
Borealis (inhabitans), 497
boule, 430–432, 436
bovis, 503
brachium, 99f., 173f., 178–180, 199, 201, 373f.,
 376, 386, 392, 398, 696, 732
brachium librae, 122
bras, 386
- brionie, 600
bruma, 517
bruslure, 675
bufo, 635
bulla, 95, 490
bulla aeris, 127f., 490
bullulum, 492
butyrum, 480, 509
butyrum liquidum, 489
- Caecia, 8
caillou, 533f.
calaber, 517
calcinatio, 490, 501
calculus vesicae, 657
calor, 95, 469, 492, 516, 617–624, 664, 771
calor solis, 499
calor vitalis, 494
calx, 513
calyx, 612
camera obscura, 505
campana, 713, 714
campana tensa, 479
campana pulsata, 479
canal, 759
canaliculus, 489
canalis, 52
candela, 371
canis, 503
cannelle, 678
caput, 100, 498, 503, 656f., 664
caput urinatoris, 488
carbo, 495, 500, 511
Carcharodon carcharias, 601
cardon, 611
Carduus fullonum, 612
caro, 490, 509, 635
carotte, 677
carpe, 697
cassia, 683
catapulta rotata, 479
catarrhus, 664
catena, 235, 236, 744
caudices, 512
caudices herbarum, 511

- causa, 109, 235, 237–239
 causa adaequata, 108
 causa gravitatis, 109, 120
 causa infinita, 238
 causa mortis naturalis, 653, 657
 causa physica, 92
 caverna, 53
 celeritas, 82–85, 88–93, 101, 109–113, 118, 120,
 171, 227, 241, 247f., 251–253, 261, 281f., 297,
 299, 303, 305, 334, 338, 352, 361, 418, 427f.,
 437–443, 715, 718f., 721, 727, 738, 744, 771
 celeritas absoluta, 444
 celeritas conatus, 109
 celeritas gravium, 482
 celeritas ponderis, 227
 celeritas quaesita, 86
 celeritas respectiva, 429f., 438, 441
 celeritas uniformis, 82
 cella, 507
 cellula, 67
 cenere di chebba, 612
 Centaurium minus, 595
 centre de gravité, 424
 centrum divulsionis, 168, 185
 centrum gravitatis, 8, 67, 71f., 78, 85f., 98–101,
 134, 200, 236, 372–375, 402, 488, 526f.
 centrum percussionis, 85f.
 centrum virium, 86f.
 cera, 371
 cera alba, 490
 cera flava, 490
 cerebrum, 499
 cerfeuil, 609, 678
 chaleur, 534, 770
 chalybs, 52, 507f.
 chandelle, 531
 chapelle, 702
 charbon ardent, 595
 chardon, 598, 674
 charniere, 311
 chaux, 530f., 534f.
 chelidonium, 611
 chemineé, 770
 chesne, 599
 cheville, 311
 chicorée, 598, 611, 678
 chirurgus, 651
 choc, 293, 332f., 351, 424, 426–428, 431–436
 chopine, 697
 chorda, 4, 696
 chorda unisona, 473
 chordae tensae, 471
 Chrysanthemum creticum, 613
 chymicus, 651
 cibus mercurius, 498
 cicindelae, 501
 cicuta, 510, 609
 cilia, 505
 ciment, 535
 cinabre, 611
 cingulum pneumaticum, 487
 cinis, 52, 495, 499f.
 cinis purus, 493
 cinnabar, 504
 circulatio sanguinis, 497
 circulation, 524
 circumactio, 190
 circumforaneus, 662
 cire, 49, 531f., 536f., 540
 citron, 609
 clavus, 89
 clima, 67
 clystera, 657
 Cnicus sylvestris, 611
 coagulatio, 509
 coagulation, 534, 535
 cochlea, 81, 267, 479, 510, 716
 cochlea Archimedea, 127
 cogitatio, 525
 cohaesio, 171, 445, 758
 colique, 678
 colle, 771
 collectio heterogeneorum, 480
 collectio homogeneorum, 480
 collectio uliginosarum, 494
 color, 466, 501, 664
 color faciei, 661
 cometa, 6, 10, 20, 466
 compassus, 51
 composition du mouvement, 756

- compressio, 242, 470, 512, 720
compression, 532
conatus, 107, 109–112, 120, 148, 189, 241, 248,
 384, 418–420, 739, 758
conatus approprinuationis, 757
conatus elevationis, 189
conatus impossibilis, 241
conatus impressus, 418
conatus incompossibilis, 241
conatus penetrationis, 242
conatus simplex, 111
conclavia dealbata, 496
concours, 430, 432
concretio animalium, 480
concretio plantarum, 480
concurrus, 241, 372, 419, 430, 439, 444
concurrus directus, 440
condensatio, 470, 479, 516
conflictus, 418, 419
congelatio, 509
connexio, 526
consensus partium, 657
constitutio corporis, 655
constructio, 741
contactus, 78, 91, 93
contignatio, 73f.
continuum, 524
convexitas vitri, 516
corail, 593–596, 599, 606–608, 611
corallium, 594
corde, 756
corne d'ammon, 611
cornea, 503
cornu, 476
corps choquant, 426
corps jeté, 344, 354
corps mol, 426f.
corpus aequivelox, 418
corpus animalis, 506
corpus arenulum, 508
corpus bubulum, 510
corpus coelestis, 466
corpus cylindricum, 417–419
corpus elasticum, 89, 242, 440, 442
corpus grave, 134, 237
corpus humanum, 507
corpus porcinum, 510
corpuscule, 531, 532, 535
corpusculum, 335
corroyement, 532
cortex mali, 517
cos, 508
cotinus coggygria, 612
coton, 48, 612
couperose, 675
courant d'eau, 762
cranium, 663
crassities, 199–201, 445
crassitudo, 515
cremor tartari, 683
cresson des prez, 599
cristallisatio, 371
cristallus, 52, 371
croceus (color), 501
crocus, 663
crocus martis, 628
cubiculum, 495
cucurbitula, 491
cucurbitulae Belgicae, 490
cuir, 532
cuivre, 532–534
cultrivorus, 663, 666
cuneus, 70, 88f., 267
curcuma, 629
currus, 76, 80
cutis, 657
cycloides, 101
cydoniacum, 683
cylinder, 223
cylinder aquae, 482
cyperus, 598
daemon, 67
declinatio, 42f., 51
declinationes stellarum, 17
declivitas, 108
decrementum celeritatis, 305
defectus humoris, 512
defluvium, 502
degré de vitesse, 311, 344, 351, 354

demonstratio, 133, 135
 dens, 76, 252, 512, 743, 744
 densatio, 496, 525
 densitas, 525
 densitas homogenea, 490
 dent, 232, 311
 descensio gravium, 481
 descensus, 141f., 236, 238
 descensus gravium, 472
 desert, 770
 destillatio, 502
 destillieren, 649, 654
 detrimentum, 247, 251, 267
 detrimentus motus, 246, 267, 279, 442
 detumescentia corporis, 499
 diameter (diametrus) Solis, 17f., 37
 diametre, 215f.
 diaphoretique, 604
 diastole, 499
 Diät, 653, 659, 660
 differentia celeritatum, 417, 419
 differentia virium, 190
 digestion, 595f.
 digue, 759f.
 dioptra, 10–14, 17–21, 23–25, 27, 31, 34f.
 directio, 108
 direction, 423, 427
 disiectio, 663
 dissolvieren, 650
 distillatio, 474
 distillation, 631
 distiller, 631
 distractio, 190
 divisio diagonalium, 10
 divisio Heveliana, 9
 divisio Nonnii, 10
 divisio Tychonica, 12
 divulsio, 168, 171, 201
 doctrina motus gravium, 208
 dolabra, 104
 dolium, 492
 dolor, 497, 657, 664
 dorsum, 503
 douleur des yeux, 675
 ductilitas, 513

ductus, 652
 dulce, 654
 dureté, 530, 532, 534
 durities, 241f., 525
 durities vitri, 492
 dysenterie, 674

 eau, 431, 530–537, 539f., 753, 755, 759, 770
 eau de rose, 675, 678
 eau de vie, 678
 eau forte, 596
 eau puteoly, 535
 ebur fossile, 604
 eclipsis, 654
 ecliptica, 11, 19
 écu, 697
 eelbogen, 685
 effectus, 83, 92, 108f., 177, 235, 237–239, 241f.,
 444, 725, 740
 effectus aequalis, 237
 effectus aequipollens, 237
 effectus infinite parvus, 239
 effectus infinitus, 238, 239
 effectus plenus, 237
 effervescence, 535
 effet, 424
 effort, 757
 effusio, 663
 einspritzen, 662
 elasticum, 383, 444, 719, 746
 Elastizität der Luft, 717
 elater, 70, 89–92, 267, 269, 273, 430, 442, 526,
 713f., 719f., 723
 elaterium, 127, 160, 237, 241, 398, 437, 439–442,
 444, 723, 725–728, 731, 733, 745, 771
 electricus, 53, 473, 686
 elementa, 466, 476
 elephas, 515
 elevatio, 258
 elixir vitae, 602f.
 embolum, 518
 emissio mercurii, 518
 emissio sanguinis, 655
 empyema, 663
 Empyriques de Sicile, 604

- encens, 678
endurcissement, 533f.
ens respectivum, 467
entortillement, 539
ephemeris, 95
epilepsia, 636, 658
equilibre, 232
equus, 503, 515
erable, 600
espace, 313
espace parcouru, 313, 334, 351, 358
essieu, 226
Essig, 628
etain, 532–534
ether, 531, 535–537
étouffement, 675
evagatio, 655
evaporation, 532f.
exacon, 595
Exkrement, 655
experience, 423f., 530f., 533, 537, 539f., 759f., 762f.
experientia, 47, 137, 143, 160, 252, 444
experientia vacui, 716
experimentum, 46, 92, 98, 134, 138, 162f., 168,
 206, 437, 528, 758, 771
experimentum de thermometro, 516
experimentum hydrostaticum, 48
esperimentum medicum elasticum, 650
experimentum Torricellianum, 95
exsiccatio, 509
extractio, 663
extravasatio, 664
exustio, 663
- Fall, 771
farina, 510
febris, 657
fel, 503
felis, 503
fenestra, 495
fenouil, 609, 611, 676
fer, 532f., 770f.
fermentatio, 526
ferramenta, 474
ferrum, 50–53, 492, 507, 771
- ferrum politum, 496
ferrum rubigum, 498
feu, 532–535
fibra, 95
fibra cerebri, 475, 501
fibra corporis humani, 475
fibra nervorum, 475, 498
fievre continue, 676
fievre quarte, 677f.
fievre tierce, 677f.
figue, 676
figura flammæ, 520
filiere, 533
filum, 66, 94, 189, 193, 513
filum ferreum, 521
firmitas, 185, 198
fissile, 512
fissura, 509
fistula, 475f.
fistula vitrea, 521
flamma, 430, 520
flamme, 430
flatus, 98, 652
Fleisch, 652
fleur de passion, 598
flexio, 90, 511
flumen, 424
fluxus et refluxus maris, 6, 8
foenum, 682
force, 210–212, 215f., 224, 292, 295, 309, 311,
 350f., 423, 436
force absolue, 212f., 216
force acquise, 225
force de la machine, 226
force de ressort, 433
force du poids, 221
force du vent, 763
force gagnée, 216, 226f.
force simple, 216
forge, 532
formica, 515
fornax, 618, 620, 622
fortitudo, 241
fourneau, 535
fractio vitrorum, 492

- fractura ovi, 186
 fresne, 600
 frictio, 79, 80, 300, 303, 308, 326, 361, 391, 758
 frictus, 53
 frigus, 96, 480, 492, 494f., 664
 froissement, 532
 fronde, 536
 frottement, 293, 300, 310, 319f., 343, 349, 353,
 360, 442, 538f., 753–756
 fructus, 495, 510
 fucus maritimus, 598, 611
 Fühlen, 651, 661
 fulcrum, 70–73, 79, 88, 98–100, 168f., 174f.,
 177–180, 186f., 191
 fumée, 531
 fumus, 481, 488
 funambulus, 99
 funda, 76
 fundamentum, 200
 funependulum, 87
 fungus, 600
 fungus maritimus, 601
 fungus maritimus Coralloeides, 600
 fungus undulatus, 600, 601
 funis, 77, 79, 235, 252, 256, 470, 514
 furfur capiti, 498
 fusée, 430
 fusain, 600
 fusil, 771
- Galeniste, 604
 gangrene, 610
 gelu, 495
 generatio animalium, 466
 generatio corporum, 466
 genest, 598
 geneuvre, 678
 genistella tinctorum, 612
 genitalia, 656
 genus fungi, 506
 genus plantae, 506
 geographia, 686
 geometria pura, 133
 Geruch, 651, 660f.
 Geschmack, 651, 661
- Gesundheit, 660
 Gesundheitsordnung, 660
 gibier, 770
 girofle, 676f.
 glacies, 96, 497, 517
 gladiolus, 526
 glandes d'Esculus, 612
 Glastum, 612
 Glied, 656
 Gliedmaßen, 656
 globulus, 247, 335
 globulus vitreus, 66
 globus, 8, 66f., 143, 731, 738
 globus argillaceus, 98
 globus ligneus, 5, 481
 globus marmoreus, 4
 globus plumbeus, 4f., 481
 globus terrestris, 485
 gluten, 89, 509
 glutinosité, 756
 gnomon ventaneum, 743
 gossyp, 521
 goust, 631
 goutte, 530f., 534, 675
 gouvernail, 540
 gradus delectationis, 653
 gradus salsedinis, 650, 661
 gradus velocitatis, 472
 gradus virium, 84
 gratte-cul, 676
 grave, 82f., 85, 87, 89–93, 109, 111f., 141f.,
 145–151, 153f., 237f., 269, 282, 295, 297, 328,
 340, 371, 735, 746
 grave elasticum, 93
 gravelle, 677
 gravitas, 65f., 79, 85, 92, 108–110, 118, 127, 254,
 262, 281, 299f., 371, 381, 384, 719, 723, 725,
 735, 743
 gravitas atmosphareae, 470
 gravitas in vacuo, 482
 gravitas modica, 520
 gravitas naturalis, 722
 gravitas navis, 488
 gravitas plumbi, 469
 gravitatio, 100, 249, 379, 380, 387

- gubernaculus, 487
 gummi cortici, 498
 gutta, 119, 162
 gypsum, 490
 gyratio, 737
 gyrinus, 95
- Haar, 656
 halitus, 470, 480, 492, 650
 halitus corporeus, 498
 halitus igneus, 494
 halitus odorifer, 498
 Hals, 662
 Hammelblut, 657
 Hand, 650, 652f.
 Haupt, 656
 hausenblasen, 630
 helix, 81
 hemerocallis valentina, 597
 hemorroides, 670
 herbe de Balestrello, 609
 historia naturalis, 652
 historia temporum, 655
 hold-fast, 14
 homo, 466, 664
 horloge, 763
 horologium, 272, 475, 713, 715, 719, 723, 728,
 740f., 745
 horologium ventaneum, 740, 742
 horror, 498
 Hospital, 651
 huile, 535
 huile de Tartre, 535
 huile de vitriol, 535
 humeur, 659
 humeur lactée, 594
 humor, 652, 657
 humor congelatus, 490
 humor lenticularis, 502
 humor noxius, 474
 humor purus, 494
 humor subtilis, 495
 humor uliginosus, 505
 hydrargyrum (hydrargyrus), 94, 96f., 716
 hydrops, 664
- hydrostatica, 70, 94, 96, 267
 hyems, 482, 495, 510
 hyoscyamum, 609
 hypocondriaque, 603
 hypothesis, 92, 177
 hysope, 676
 hyver, 701
- ictus, 83, 85, 87, 89, 91f., 109f., 113, 118, 120,
 162f., 248–252, 295, 297, 335, 338, 428, 430,
 440–442, 515, 519, 527
- ignis, 53, 467, 476
 ignis calefaciens, 493
 ignis rotae, 629
 ignis siccus, 506
 ignis subterraneus, 494
 imaginatio, 656
 impedimentum, 65, 84, 101, 725
 impenetrabilitas, 241, 525
 impetus, 76, 83–85, 90, 94, 107, 134, 145–149,
 151–154, 205–208, 247f., 252, 267, 296, 444,
 469, 483, 527, 737f., 741
- impulsus, 89, 92, 190, 246, 254, 262, 418f., 722,
 736f., 740
- incessus, 99
 incidentia, 89
 inclinatio, 51, 108f., 235
 inclination, 232, 423
 incrassatio, 509
 incrementum, 206–208
 incrementum celeritatis, 111f., 282, 352
 incrementum velocitatis, 472
 induction, 427
 infinitas, 238
 infinitum, 168f., 237, 239, 524
 infusio, 657, 663
 inundation, 752, 760
 inquies, 728
 insipidus, 661
 instrument, 762f.
 instrumentum, 15, 751
 instrumentum Hevelii, 10, 17, 20
 instrumentum Tychonis, 9
 intellectus, 524
 irrigatio, 496

isatis, 612	Laskopf, 657
Iuppiter, 6	latera alvei, 521
ivoire, 436	lateres, 502
Jacea nigra, 606	Leber, 662
jardin, 699	lens convexa, 21
juncus, 598	lentiscus, 612
jusquiasme, 609	levain, 596, 676
Kalender, 655	levitas, 66, 735
Kali, 612f.	levitas absoluta, 480
Kälte, 650, 724	lex motus, 133
kermes, 599	libra, 66, 86, 94, 98, 162, 173f., 196f., 267, 371, 373f.
Klistier, 662	libra Parisina, 4
Konstitution, 650	libramentum, 267, 272
Krankheit, 655, 662	lierre terrestre, 599
Kristall, 650	lieu, 312
Kur, 651, 656	ligne logarithmique, 323, 349, 360
lac, 480, 511, 664	ignum, 66, 74, 88, 194
lacca, 496	ignum nephriticum, 652, 654
lacryma, 497	ignum resiniferum, 503
lacryma juniperi, 508	lima, 508
lacticinia, 653	limbus supremus, 479
lactuca cicuta, 499	limen, 100, 496
laego-sagamus Alpini, 612	linea elliptica, 186
lagena plena, 482	linea logarithmica, 127, 264, 269, 271, 275, 305, 318
lagenae vitreae, 491	linea parabolica, 82, 186
lait, 596, 677	linea tendentiae, 147–149, 151
lait de cheuvre, 675	lingua Batava, 686
lait de vache, 675	lingua Hetrusca, 513
lamina auri, 490	lingua philosophica, 771
lamina ferrea, 479	liqueur, 533
lamina plumbea, 518	liquor, 66f., 652f., 657, 663
lamina vitrea, 490	litheosphorus, 499f.
lana, 513	lituus, 476
lana asperioris, 514	Liuta, 613
langues de serpent, 604	logarithme, 265, 316f., 331, 334, 348f., 357f., 361, 367
lanx, 162	logarithmus, 20, 264, 266, 269, 275–279, 296, 303–305, 307, 328, 339–341, 352, 750f., 758
lapis, 466	logica medica, 617
lapis Arabicus, 604	loton, 771
lapis cretaceus, 508	Louvre, 700–703
lapis ignis, 499	lubricum, 508
lapis Lydius, 654	Ludus Paracelsi, 608
lapsus, 52, 162f., 206–208	
larme, 535	

- Luft , 724
lumen, 499
Luna, 4, 8, 485, 499, 517
Lunge, 662
lupus, 506
lutum, 510
Lutum herba, 612
- machina, 53, 117f., 220, 238, 395, 398, 731, 733, 736, 741, 746
machina Boyliana, 96
machina compressiva, 95
machina fundamentalis, 70, 267
machinae restitutio, 206
machine, 210–216, 232f., 353, 538f., 763
machinula, 723
madrepora, 599
Magen, 663
magnes, 43–46, 50–52, 445, 496, 715, 722f., 735–739
magnitudo, 437
magnitudo corporis, 242
magnitudo motus, 118
magnitudo Solis, 4
mal caduc, 674
mal de costé, 675
malleator, 53
malleus, 88f., 526
Malva vulgaris, 613
Mamelucci, 687
mandragore, 600, 608f.
marbre, 533f.
marguerite, 677
marmor, 508
marrube, 600
Mars, 6
mars (Eisen), 687
martreau, 532
massa, 73, 236, 371
masse, 351, 531
materia, 79, 525
materia aetheria, 247
materia liquida, 335
materia morbifica, 498
materia pingui, 480
- matiere, 331, 431
matiere arsenicale, 604
mechanica, 133, 137f.
mechanici, 504, 515
meche, 771
medicamentorum actio, 497
medicina, 662
medicus, 649, 651f., 655f., 658–660, 662, 664
medicus vagus, 659
medium, 118, 466
medium homogeneum, 268f.
medulla, 611
melancolique, 603
membrana, 509
membrum externum, 656
menstruum, 654, 661, 687
menthe, 600
mercure, 530, 531, 611
Mercurius, 6
mercurius, 30, 95–97, 371, 475, 495f., 497f., 507, 511, 516–522, 525, 622, 624, 629, 642, 683f.
mercurius congelativus, 497
mercurius frigidus, 519
mercurius sublimatus, 496
mercurius vini, 489
meridian, 16–18
meridianus, 67, 723
meridies, 504
mespilus, 683
metallum, 466, 496
metaphysica, 468
metaphysicum, 137
meteorologica, 480
methodus, 168, 198, 374, 617
metus vacui, 470, 510f.
microscopium, 649
midi, 701
miel, 676
Mikroskop, 595f.
millepora, 599, 601
Milz, 662
miroir ardent, 770f.
mixtio, 466
mixtum caeruleum, 504
mixtum resolutum, 506

mobile, 70, 241, 315, 319, 345, 354f.
 molendinum, 190, 733
 molendinum aquaticum, 743
 molendinum ventaneum, 741
 moles, 99f., 235, 336
 moles humoris, 516
 moly, 600
 moly Pessariense, 598
 momentum, 65, 82–85, 89f., 176, 208, 336
 momentum concursus, 421
 Mond, 654
 montre, 292
 mos geometrico, 468
 mortier, 530f., 534
 motus acceleratus, 70, 82, 472
 motus aequabilis, 279
 motus aquae, 483
 motus chordis, 470
 motus compositus, 70
 motus corporum coelestium, 466
 motus gravium, 208, 470f.
 motus localis, 468
 motus Lunae, 486
 motus maris, 8
 motus naturalis, 205
 motus per inclinatam, 480
 motus perennis, 118, 148, 162f.
 motus perpetuus, 111, 118, 137f., 722f.
 motus projectorum, 70, 82, 134
 motus punctorum, 471
 motus retardatus, 70
 motus rotationis, 85
 motus Telluris, 6, 8
 motus tremulus, 511
 motus uniformis, 713, 715, 721–723
 motus uniformiter acceleratus, 279, 297
 mouvement circulaire, 214, 524
 mouvement peristaltique, 687
 mouvement uniforme, 312
 mucro ferreus, 508
 murus, 98f., 185, 196, 198
 muscat, 676
 musculus, 98–100
 muscus, 611
 muscus maritimus, 611

musica, 53, 467
 Musik, 660
 Myrrhis canel, 600
 myrthus, 612
 naphta, 500
 Nardus montana, 597
 naris, 497f.
 Nase, 656
 naturaliste, 703
 nature, 703
 navigium, 515
 navis, 190, 482
 nervus opticus, 499
 nictatio, 502f.
 nihilum, 524
 nis mercurii, 516
 nisus, 498
 nitrum, 495
 nitrum sulphurum, 500
 nix, 96, 495
 nodus, 191, 193
 noix de galle, 599
 nosocomium, 662
 nubecula brumalis, 495
 nummus, 98
 nutrimentum, 498
 nux, 506
 obex, 79, 83, 88–90
 obliquitas, 108
 octogone, 702
 ocular, 16f., 21–25
 oculus, 466, 499f., 521, 663
 odor, 466, 496, 506, 664
 odor sulphureus, 500
 odor Zibeti, 505
 oignon, 677f.
 oleum, 480, 489f., 509, 657
 oleum caryophyllum, 709
 oleum rosmarinii, 709
 oleum salviae, 709
 oleum thymi, 709
 olfactus, 506
 ombelle, 609
 onus, 71–73, 80, 88, 99f., 108, 179

- | | |
|---|--|
| opera caloris, 492
opium, 609, 661, 663
ophthalmia, 502
opuntia, 597, 599
orange, 597
organum pneumaticum, 476
orge, 675, 678
orichalcum, 771
origo soni, 474
ortie, 600
os, 512, 518
oscillatio, 134
ossum, 499, 502
ovum, 497
ovum Bombycis, 514

pain, 697
pain bis, 678
palma marina retiformis, 600f.
palpebra, 505
palus, 89, 506
panier, 530
panis, 509, 510
pannus, 513
Papier, 630
parallaxis, 6
paralogismus, 143, 528
pars bilis, 498
pars calidi, 494
pars caloris, 498
pars ignea, 494, 496, 503
pars infinitesima, 169
pars solida, 663
pars sulphuris, 498
particula elementorum, 476
particula humoris, 496
particula ignea, 495
particula ignis, 494, 496
particule, 535, 540
particulum, 526
pathologia, 654
patiens, 725
Patient, 651f., 656, 658f.
pectus, 98
pedes, 97 | pegma, 98
pellicula, 505
pellis felinae, 498
pendule, 156, 158, 292, 293, 423
pendulum, 4, 6, 65f., 120, 131, 134, 153f., 160,
235, 247f., 268, 273, 294f., 327, 334, 713,
715–717, 722f.
pendulum-clock, 17
pente, 760
penumbra, 12, 17f.
percolatio, 494, 505f.
percussio, 70, 82, 84f., 87, 145, 336
perennitas motus, 737
peristromata, 501
perkolieren, 654
perlocatio sanguinis, 497
perpendicularum, 6–8, 66
persil, 609, 677
perspicuitas, 489f.
pertuis, 759f.
pes, 96, 98–100, 475, 696
pes Anglicanus, 94f.
pes Parisinus, 4, 95
pesanteur, 293, 295, 311, 424, 426, 530f., 535–537,
539f., 753
peste, 676
Pestilenz, 660
pestis, 635, 657
Pferd, 654, 656f.
phaenomenon, 92, 437
pharmacoepoeia de London, 604
phiala concava, 466
phiala convexa, 466
philosophia, 771
philosophia moralis, 468
philosophia Pythagorea, 686
phlegmagogus, 662
phreneticus, 501
physica, 465
physicus, 658
pierre (Nierenstein), 677
pila, 51, 247–250, 280, 430, 441, 732f.
pila ferrea, 441
pila lignea, 486
pila nivis, 489 |
|---|--|

- pilum, 89
 pilus, 498, 508
 pilus caprinus, 514
 pimprenelle, 678
 pinna, 740
 pinus, 503
 piscis, 505
 pisum, 636
 pituita, 663
 pix, 513
 planeta, 466
 planta, 466
 planta pedis, 656f.
plantago latifolia incana, 611
 plante bulbeuse, 597f.
planum inclinatum, 109, 113, 152f., 235, 297, 371, 758
 plastre, 534f.
 plein, 290
 plethora, 664
 pleuresie, 602
 pleurisis, 664
 plumb, 532, 538, 631, 771
 pluma, 771
 plumbum, 66, 247, 249, 469, 507
 poids, 211–214, 289, 294f., 425–428, 430–436, 759
 polus, 8, 41, 46, 51
 polycrest, 677
 pompe, 343, 353
 pomum, 497, 683
 pondus, 4, 8, 50f., 65f., 71f., 79, 82–86, 88–90,
 92–94, 97f., 100f., 108, 114, 117, 119, 123, 143,
 162, 168, 171, 173–178, 180, 182f., 189f., 221,
 227, 236, 238, 246f., 252, 256, 261, 273, 280,
 294, 373–375, 379–381, 386f., 392, 394,
 398–400, 402, 428, 430, 441, 443, 719f., 731,
 733, 737–741, 744f., 757f.
 pondus chordae, 4
 porosité, 533
 porus, 498
 porus exiguum, 500
 potentia, 135, 168f., 173f., 177–180, 182f., 237f.,
 386f., 394–396, 398–400
 potentia aequalis, 237f.
 potentia communicata, 237
- potentia corporis, 237
 potus, 636
 poudre, 531, 534–536
 poudre de Fondacaro, 603f.
 poudre de pozzolane, 535
 poulet, 697
 poulie, 539
 poumon, 676
 poutre, 424
 pressio, 8, 757f.
 pression, 530, 753, 755, 770
 principium, 43, 163
 principium mechanicum, 134
 prisma, 380, 515
 prisma quadratum, 515
 prisma rectangulum, 515
 projectio, 4
 projectum, 76
 proportio, 206, 208
 proportio gravitatis, 488
 proportio ponderum, 488
 prune de Brignoles, 676
 pruneau, 676
 prunum, 683
 pudenda, 657
 puliche, 491
 pulmonaria, 676
 Puls, 649, 650
 pumex, 508, 607
 punaise, 677
 puniceus (color), 501
 pupilla, 501, 504
 purgation, 678
 pus, 474
 pyxis, 500
 pyxis cuprea, 26
 pyxis opaca, 500
- quadrans, 10, 12–20, 23f., 27, 31, 34–37
 Quadrant, 18
 quadratrix, 161
 quadratum ponderum, 474
 quadratura, 758
 quaestio mechanica, 70
 qualitas sensibilis, 654

- quantitas conatus, 146
 quantitas effectus, 237, 239
 quantitas externa, 469
 quantitas ictus, 442
 quantitas interna, 469
 quantitas motus, 146, 429, 439
 quantité de matière, 291, 293
 quantité de mouvement, 424–429, 433–436
 quatuor elementa, 476
- Rad, 771
 radicetta, 612
 radius solis, 489f., 494
 radix, 514, 629
 radix montis, 475
 radix pili, 498
 radix Snagroel, 609
 raisin, 676
 rami, 514
 raphanus, 609
 rarefactio, 479, 511, 516
 rarefaction, 533
 ratio circulorum, 484
 ratio distantiae, 478
 ratio ponderis, 478
 ratio universalis, 468
 ratiocinatio, 200
 rave, 678
 reagens, 650, 654
 recipiens Magdeburgicus, 750
 reductio celeritatis, 471
 reflexio, 70, 89, 493, 771
 reflexio ciliorum, 505
 reflexion, 770
 refractio, 493, 709, 710
 refractio radiorum, 490
 refrigeratio, 513
 reglisse, 676, 678
 regnus Matarum, 686
 regula generalis, 181
 rein, 603
 remedium, 617, 635, 636
 remus, 190, 430
 repugnance, 535, 539
 res apothecaria, 655
- res medica, 659, 664
 res visibilis, 466
 resilatio, 70, 89
 resina, 509
 resistance, 289, 293, 300, 319, 331, 334, 354, 540
 resistance absolue, 319f., 344, 349, 351, 354, 361
 resistance de l'air, 310, 344, 354
 resistance du lieu, 344, 354
 resistance respective, 319, 344, 349, 351, 354, 361
 resistentia, 88f., 108, 124, 137, 167–169, 172,
 177–180, 182–184, 186, 188, 198, 200f.,
 247–252, 269, 340, 362, 445, 515, 758
 resistentia absoluta, 331
 resistentia aeris, 4, 76, 135, 207f., 431
 resistentia aquae, 76, 431
 resistentia centralis, 171
 resistentia corporis, 242
 resistentia corporum, 208, 466
 resistentia medii, 82, 261, 281, 442
 resistentia respectiva, 200
 resistentia trabis, 168, 169, 173
 resolutio, 480
 respiratio, 657
 ressort, 295, 301, 311, 350f., 426–436, 530–532
 restitutio, 118
 restitutio machinae, 208
 restitutio perfecta, 206
 restitutio tensionis, 479
 retardatio, 297, 299, 739
 retardation, 301, 320, 344, 354
 retina, 499, 501
 retorta chymicorum, 491
 Rezept, 659
 rhubarbe, 676
 rhus, 612
 rigole, 759
 rigor, 498
 rima, 492
 riviere, 760
 rota, 76, 78–80, 117, 740–742, 744f.
 rota alata, 743f.
 rota dentata, 743f., 764
 rota figuli, 7
 rota ventanea, 743
 roue, 210, 215, 232

- roue antisoscele, 232
 rouleau, 538f.
 rouvre, 599
 Royal Society, 10, 92, 96f.
 ruban, 539
 rubea major, 598
 ruber (color), 501
 rubeta, 635
 rubeus (color), 501
 Rubia major, 612
 rue, 677f.
 ruptura, 124, 167f., 178, 180, 186f., 191–193, 200
 ruptura absoluta, 200
 ruptura centralis, 187f., 198, 200
- saccarum, 510
 saccarum arsenicum, 496
 saccus coriaceus, 488
 sagitta, 247, 250, 470
 sal, 96, 509
 sal fixum, 630
 sal lixiviale, 526
 sal volatile, 630
 saliva, 494, 650, 663
 salle d'audience, 702
 salle des peintures, 702
 salsa, 654
 sang, 603
 sanguis, 95, 475, 489, 657, 663f.
 sanguis arteriosus, 494, 497f.
 sanguis collectus, 497
 sapidum, 661
 saopo, 95
 saopo venetus, 629
 saponaria, 612
 sapor, 466, 654, 663f.
 saucisse, 697
 Sauerwasser, 652
 saut, 759f.
 savon dur blanc, 612
 savon noir, 612
 saxum bitumine, 490
 scabies cuti, 498
 scala, 100
 scellery, 611
- schedula mortalitatis, 653
 Schlaf, 660
 Schmecken, 651
 Schröpfen, 654, 657
 Schwein, 656
 Schweiß, 650
 scientia mechanica, 133
 Scilla maritima, 598
 scintilla, 503, 506
 sciure, 540
 sclopeturn, 250, 696
 scobs stanni, 508
 scorbutus, 687
 scyphus, 479
 scyphus inversus, 487
 scyphus vitreus, 495, 498
 secale luxurians, 610
 sectio, 663
 sectio venae, 655
 securis, 89
 seiche, 600
 sel, 534f., 631, 676–678
 sel d'étain, 600
 sel de vitriol, 611
 sel saturne, 609
 sel volatil, 613
 semiparabola, 184
 sené, 677f.
 sepia, 600
 seplasiarius, 635
 serpens, 506, 636
 serpentaria virginiana, 609
 serrabilitas, 512
 sextans, 12, 20
 signum infiniti, 108
 siphon, 495
 smaragd, 626f.
 Sol, 4–6, 495, 525
 solanum lethale, 609
 soleil, 533
 solvens, 650, 654
 solvieren, 657
 somnus, 501
 son, 301, 676
 sonus, 466, 664, 714

- sonus chordae, 473
sorbum, 683
sou, 697
soufre, 675, 676
spagyrist, 604
spatium, 336, 438
spatium percurrendum, 303
spatium percursum, 148, 153, 227, 264, 269, 275,
 282, 296, 362
spatula, 629
species cicindelarum, 505
spectaculum, 66
Speichel, 650
sphaera, 528
sphaera activitatis, 50
spira, 715, 731, 733
spirabilitas, 507
spiralis, 81
spiritus, 620, 663
spiritus impenetrabilis, 469
spiritus penetrabilis, 469
spiritus vini, 517, 630, 710, 723
spiritus vitrioli, 475
spongia, 513
sputus, 664
squille, 597
statera, 168, 198–201
statique, 425
stella, 6, 466, 504, 525
stella fixa, 6
stenomarga, 611
sternutatio, 504
stomachus, 663
stramonium, 609
strepitus, 636
Struthium, 612
suber, 50, 66
substitutio, 137
succus lapisdiscentis, 496
succus pancreaticus, 652, 663
succus uliginosus, 505
sucré candi, 675
sudes, 89
sudeur, 685
sudor, 498
sudor marmoris, 495
suif, 677
suilla, 636
sulphur, 490, 495, 629
summa virium, 175
Summac, 612
superficies interna, 495
syringa, 495
syrinx, 657
systole, 499
tabula, 185, 189
tabulatum, 73
tactus, 664
Tarantel, 662
tarantula, 653
tarditas, 111
tartarus, 657
Tartre Coralin, 594
tartré de vin, 678
telescopium, 10f., 16, 18–25, 27, 35f.
tellus, 46
Temperament, 658, 660, 662
templum Salomonis, 685
temps, 312, 320
temps employé, 313
tempus, 82, 84, 101, 296, 725
tempus horroris, 493
tempus matutinum, 500
tempus percursum, 362
tempus vibrationis, 479
tenacitas, 371
tenaculum, 14
tendo, 98–100
tensio, 512
tensio diaphragmatis, 476
terra, 51, 99, 485, 723
terra constricta, 496
terra samia, 611
terre, 530–534, 536, 540
terre alexipharmaque, 605
terre de Bairra, 603
terre de Bayra, 603
terre Lemnie, 605
testa, 502

- testiculus, 505
 textura, 636
 therapeutica, 655
 thermometrum, 516f., 650
 Tiegel, 626f.
 Tierkrankheit, 654
 tignum, 73
 tignum, 73, 74
 timor, 498
 tintura, 513
 tintinnabulum, 636
 tinture de soufre, 675
 tisane, 676–678
 toile, 771
 topasius, 627
 tophus, 602, 605
 tornus, 104
 tourbillance, 536
 tourbillon, 536
 trabs, 168f., 171f., 178f., 185f., 188, 198, 200, 248,
 424, 515
 tractio, 511, 758
 tragus, 609
 transfusio sanguinis, 657
 Transfusion, 663
 trefle, 675
 trempe, 532f.
 triticum, 511
 tritus, 512f.
 trochlea, 77, 79, 123, 235, 251f., 256, 267, 494,
 714, 721
 tuba, 476
 tuber, 635
 tubularia, 599
 tubus, 94, 96, 98, 751, 771
 tubus Boylii, 95
 tudes, 89
 tutia, 629
 tuyau, 762f.
 tympanum, 713f., 743–745

 ulcus, 474f.
 ulna, 173
 umbilicus Veneris, 597
 uncia, 96f.
- uncia Anglicana, 94f.
 uncia Parisina, 95
 unda, 127
 undulatio, 300
 uniformitas incrementi vel diminutionis, 239
 Urin, 649f., 655
 urine, 631, 676f.
 ustrina, 511
 uvea (membrana), 502f.

 vacuum, 417, 419, 525
 vaisseau, 431, 536, 539, 541, 762f.
 vapor, 495
 variatio magnetica, 8
 vas, 50, 53, 94, 96
 vas corrosum, 657
 vas pneumaticum, 476
 vase, 540
 vectis, 70–73, 79, 88, 100, 171, 267, 380, 388,
 391f., 396, 398f.
 vegetus, 501
 vela navium, 476
 velocitas, 8, 107, 146, 235, 443, 719
 velocitas acquisita, 472
 velocitas aquae, 483
 velocitas prima, 472
 velum, 487
 venae arteriolae, 502
 venae capillares, 497
 venae tensae, 475
 venenum, 474, 516, 608, 635, 636
 vent, 536, 540f.
 ventus, 120, 190, 335, 476, 740–746
 Venus, 6
 verre, 535, 540, 762, 771
 versoria, 52
 vertebra, 99
 vertex camini, 489
 vesica, 98, 636, 652
 vesica obstructa, 474
 viande, 770
 vibratio, 87, 94, 155, 482
 vibration, 156
 vide, 288, 530, 535
 villus, 498

- vin, 674f., 677f.
vinaigre, 676, 678
vinum, 489, 495
vipera, 635
virga, 53
virgula, 482
virtus vegetativa, 506
vis, 65, 70, 79f., 84f., 90, 98, 101, 108, 113, 168,
174, 176f., 189, 192–194, 205f., 208, 222, 224,
227–229, 246–252, 261, 263, 269, 273, 275, 282,
295, 306, 328, 334f., 352, 361, 430, 441f., 735,
737, 740
vis absoluta ponderis, 221
vis accelerata, 223
vis accelerationis, 118
vis acquisita, 224, 229
vis applicata, 89
vis attractiva, 51
vis caloris, 490
vis composita, 88
vis conans, 189
vis corporis, 437
vis elastica, 90, 95, 719f.
vis elaterii, 242, 429, 442f.
vis elateris, 91
vis electrica, 473, 520
vis explosionis, 491
vis extrinseca, 224
vis frictis, 496
vis gravis, 118
vis gravitatis, 111, 238
vis imaginationis, 656
vis impressa, 251
vis machinae, 116f., 222f.
vis mortua, 119, 162
vis motrix, 88, 109
vis movens, 256
vis oneris, 73
vis percussionis, 162
vis ponderis, 114, 116f., 122, 218, 227, 738
vis restituens, 731
vis restitutionis, 251f.
vis restitutiva, 90–92
vis rumpendi, 174
vis sagittae, 479
- vis simplex, 113, 117f., 224, 229
vis Solis, 494
vis sustentatrix, 71–73
vis tensionis, 471
vis vectis compositi, 123
vis viva, 162
viscera interna, 656
viscositas, 513
viscum, 513
viscus, 509
visus, 664
vitesse, 226, 288, 292f., 295, 302, 311, 313, 319,
332f., 345, 350f., 355, 423–428, 431f., 434–436
vitesse absolue, 423
vitesse respective, 423f., 430, 433–436
vitesse uniforme, 345
vitrarius, 52
vitriolum hungaricum, 629
vitrum, 52, 525, 771
vitrum sigillatum, 505
volant, 292, 295
vortex, 120
vuide, 290, 524
vulnus, 497
- Wärme, 650
warme Luft, 724
Wasser, 771
- zona, 66
zona pneumatica, 487

ORTE

Dieses Verzeichnis listet alle von Leibniz genannten Ortsnamen in ihrer deutschen Version auf.
Es wird nach Seiten zitiert.

Afrika, 67, 702	Emilia-Romagna, 451
Agrigent, 607, 612	England, 10, 74, 609, 611, 650, 657
Aix-en-Provence, 669	Erfurt, 635
Alpen, 599	Europa, 67, 612, 702
Amerika, 702f.	Florenz, 602, 609
Amsterdam, 599, 601, 607f., 611	Frankfurt am Main, 666
Angers, 608	Frankreich, 699, 701, 703
Arabien, 601, 770	Gastinois, 608
Armenien, 601, 605	Griechenland, 612
Asien, 67, 702	Groningen, 612
Ätna, 703	Helmsdorf, 652
Avignon, 593	Holland, 593f., 611
Baira <i>bzw.</i> Bayra, 602f.	Hyde-Street, 601
Batavia, 601	Indien, 601, 636
Berny-Rivière, 759	Innsbruck, 600
Berry, 610	Italien, 597, 604, 606, 609, 612
Bologna, 606, 612	Java, 686
Bourges, 610	Kalabrien, 604
Brasilien, 612	Köln, 6
Bretagne, 631	Kopenhagen, 652
Brüssel, 16, 599, 606–609	Kos, 662
Burgund, 16	Kreta, 612
Calais, 601	Lacus Niger, 11
Cambridge, 73, 641	Le Havre, 608
Cane (ein Berg), 603	Leiden, 641f., 644
Catania, 604f.	Leipzig, 640
Cortiglio del Porto, 604	Lesna-Polono, 642
Danzig, 9, 696	London, 9, 37, 65, 129, 601, 685
Dauphiné, 611	Lothringen, 595
Delft, 606f.	Louvre, 699–703
Den Haag, 523	Lyon, 3, 608, 612
Deutschland, 600, 635, 679	Mainz, 666
Dijon, 667	
Dubrovnik, 451f.	
Elba, 607	

- Malta, 523, 605, 612
Marsala, 612
Marseille, 593
Massera, 612
Mazzara, 612
Messina, 594
Mililli, 605
Misnia, 642
Mittelmeer, 609
Modica, 604
Montargis, 608
Monteleone, 604
Montreale, 602
Mugnone, 602
Narbonne, 668
Neapel, 612
Nocera, 605, 612
Norfolk, 611
Normandie, 611
Nürnberg, 130
Ornans, 16
Osmanisches Reich, 702
Oxford, 73, 95, 98
Palermo, 602
Palus Mareotis, 11
Paris, 129, 342, 601, 604, 611, 667, 677, 696, 700,
 703, 752, 759
Paris, Saint-Germain, 679
Persien, 601
Perugia, 609
Pisa, 594, 597, 600, 609
Preußen, 666
Rhein, 703
Rom, 5, 61, 603f., 612, 636
Rouen, 607f., 611

Sacca, 612
Saint-Cyr-au-Mont-d'Or, 608
Salzburg, 600
San Mauro, 605
Schwalbach, 665
Scio, 612
- Seine, 701f., 762
Sinai, 11
Sizilien, 601–605, 612
Sologne, 608, 610
Spanien, 609
Spanische Niederlande, 523
Spoleto, 612
Syrien, 601
Toskana, 602, 609, 612
Trapani, 608
Tuilleries, 702
Umbrien, 612
Utrecht, 644
Venedig, 129, 451, 452
Versailles, 703
Vesuv, 604
Waesberghe, 607
Weimar, 131
Wesel, 523
York, 37

FUNDSTELLEN

Folgendes Register verzeichnet sämtliche im vorliegenden Band edierten Hand- und Druckschriften, alphabetisch geordnet nach Fundort und Signatur.

DRUCKSCHRIFT

Journal général de l'Instruction publique et des cultes XXVI (1857), Nr. 32, S. 235f. N. 81

GÖTTINGEN, *Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek*

8 MED PRACT 96/37 N. 67

GÖTTINGEN, *Stadtarchiv*

MSL Nr. 12 Bl. 19 N. 66

HANNOVER, *Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek*

LBr	719a	Bl. 3–4	N. 57
LH III	1, 3	Bl. 1–8	N. 70
LH III	1, 3	Bl. 9	N. 69
LH III	4, 3a	Bl. 1	N. 76
LH III	4, 3a	Bl. 1	N. 82
LH III	4, 8a	Bl. 1	N. 74
LH III	5	Bl. 49	N. 76
LH III	5	Bl. 55	N. 71
LH III	5	Bl. 56	N. 75
LH III	5	Bl. 67–68	N. 68
LH III	5	Bl. 86–87	N. 73
LH III	5	Bl. 89	N. 72
LH IV	1, 4b	Bl. 3–12	N. 58
LH IV	1, 4b	Bl. 9–10	N. 6
LH IV	1, 4b	Bl. 13–14	N. 54
LH XXXV	2, 1	Bl. 273	N. 95
LH XXXV	5, 23	Bl. 14	N. 96
LH XXXV	8, 30	Bl. 151	N. 11
LH XXXV	9, 11	Bl. 1–2	N. 36 ₁
LH XXXV	9, 11	Bl. 3–4	N. 36 ₂
LH XXXV	9, 11	Bl. 5–8	N. 34 ₁
LH XXXV	9, 11	Bl. 7–10	N. 34 ₂

LH XXXV	9, 11	Bl. 9–12	N. 34 ₃
LH XXXV	9, 11	Bl. 11–14	N. 34 ₄
LH XXXV	9, 11	Bl. 13–14	N. 34 ₅
LH XXXV	10, 9	Bl. 1	N. 28 ₄
LH XXXV	10, 9	Bl. 2	N. 28 ₃
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 5
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 ₁
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 ₂
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 ₅
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 ₆
LH XXXV	11, 13	Bl. 9	N. 89
LH XXXV	12, 1	Bl. 328–329	N. 61
LH XXXV	12, 2	Bl. 62	N. 16
LH XXXV	12, 2	Bl. 150	N. 99
LH XXXV	13, 2c	Bl. 144	N. 40
LH XXXV	13, 3	Bl. 35	N. 18
LH XXXV	13, 3	Bl. 81	N. 12
LH XXXV	13, 3	Bl. 261–262	N. 35
LH XXXV	14, 2	Bl. 51	N. 39
LH XXXV	14, 2	Bl. 53	N. 53
LH XXXV	14, 2	Bl. 103	N. 56
LH XXXV	14, 2	Bl. 104, 108	N. 59
LH XXXV	14, 2	Bl. 105–107	N. 60
LH XXXV	14, 2	Bl. 109–111	N. 1
LH XXXV	14, 2	Bl. 112–115	N. 50
LH XXXV	14, 2	Bl. 114–115	N. 9
LH XXXV	14, 2	Bl. 114–115	N. 80
LH XXXV	14, 2	Bl. 116, 125–126	N. 35
LH XXXV	14, 2	Bl. 117–124	N. 8
LH XXXV	14, 2	Bl. 127–128	N. 7
LH XXXV	14, 2	Bl. 135, 138–158	N. 55
LH XXXV	15, 6	Bl. 9–16	N. 2
LH XXXV	15, 6	Bl. 58	N. 84
LH XXXV	15, 6	Bl. 59	N. 83
LH XXXV	15, 6	Bl. 60	N. 87
LH XXXV	15, 6	Bl. 61	N. 86
LH XXXV	15, 6	Bl. 62	N. 85
LH XXXVI		Bl. 130–131	N. 78
LH XXXVII	3	Bl. 16	N. 4
LH XXXVII	3	Bl. 77–78	N. 45 ₂
LH XXXVII	3	Bl. 77–78	N. 45 ₃
LH XXXVII	3	Bl. 79	N. 45 ₄
LH XXXVII	3	Bl. 80	N. 45 ₁
LH XXXVII	3	Bl. 84–85	N. 62
LH XXXVII	3	Bl. 86	N. 97 ₁

LH XXXVII	3	Bl. 87	N. 97 ₂
LH XXXVII	3	Bl. 88	N. 97 ₄
LH XXXVII	3	Bl. 89	N. 65
LH XXXVII	3	Bl. 162–163	N. 48
LH XXXVII	4	Bl. 34	N. 49
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 42
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 43
LH XXXVII	4	Bl. 49–50	N. 88
LH XXXVII	4	Bl. 51–52	N. 26
LH XXXVII	4	Bl. 61–62	N. 29
LH XXXVII	5	Bl. 4–5, 8–9	N. 30
LH XXXVII	5	Bl. 6–7, 10–11	N. 32
LH XXXVII	5	Bl. 6–7	N. 33
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 ₁
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 ₂
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 ₃
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 ₁
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 ₂
LH XXXVII	5	Bl. 57	N. 92
LH XXXVII	5	Bl. 58–59	N. 93
LH XXXVII	5	Bl. 92–93	N. 94
LH XXXVII	5	Bl. 120	N. 27
LH XXXVII	5	Bl. 126	N. 52
LH XXXVII	5	Bl. 127	N. 37
LH XXXVII	5	Bl. 128–129	N. 15
LH XXXVII	5	Bl. 130	N. 14
LH XXXVII	5	Bl. 135–136	N. 41
LH XXXVII	5	Bl. 139	N. 51
LH XXXVII	5	Bl. 142	N. 38
LH XXXVII	5	Bl. 201, 204	N. 19
LH XXXVII	5	Bl. 201, 204	N. 20
LH XXXVII	5	Bl. 202–203	N. 21
LH XXXVII	5	Bl. 207–208	N. 25
LH XXXVII	5	Bl. 209	N. 22
LH XXXVII	5	Bl. 210–211	N. 23
LH XXXVII	5	Bl. 210–211	N. 24
LH XXXVII	5	Bl. 215	N. 10
LH XXXVII	5	Bl. 216	N. 98
LH XXXVII	6	Bl. 3–4	N. 63
LH XXXVII	6	Bl. 3–4	N. 64
LH XXXVIII		Bl. 24	N. 97 ₃
LH XXXVIII		Bl. 25	N. 28 ₇
LH XXXVIII		Bl. 170–171	N. 90
LH XXXVIII		Bl. 170–171	N. 91
LH XLI	2	Bl. 9	N. 77

LH XLII	1	Bl. 21	N. 79
Leibn. Marg.	28		N. 47
Leibn. Marg.	66		N. 44
Leibn. Marg.	126		N. 13
Leibn. Marg.	174		N. 3
Nm – A	10003		N. 46

ERWÄHNTE LEIBNIZ-HANDSCHRIFTEN

Im Folgenden sind die in den Köpfen oder Erläuterungen erwähnten, nicht edierten Leibniz-Handschriften verzeichnet. Das Register ist nach Fundort und Signatur geordnet und verweist auf die entsprechenden Katalogeinträge (wenn vorhanden) sowie auf die Stücke im Band, in denen die jeweilige Handschrift erwähnt wird.

HANNOVER, *GWLB* LH XXXV 9, 5 Bl. 26 Cc 2, Nr. 00 N. 36
LH XXXV 12, 1 Bl. 280-281 Cc 2, Nr. 787 N. 57

KONKORDANZEN

In den folgenden zwei Registern sind die im Band edierten Stücke verzeichnet gemäß ihrer Nummerierung im *Kritischen Katalog 1* (KK 1) bzw. im *Catalogue critique 2* (Cc 2), falls diese besteht. Zu jeder verzeichneten KK 1- bzw. Cc 2-Nummer wird angegeben, welchen Stücknummern sie im Band entspricht. Die zusätzliche Angabe „tlw.“ weist gegebenenfalls darauf hin, dass unter der betreffenden Katalognummer mehr als nur ein Stück erfasst ist. Welchen Katalognummern (nach KK 1 bzw. Cc 2) die im Band edierten Stücke gegebenenfalls entsprechen, ist jeweils im Kopf der einzelnen Stücke vermerkt.

Die weder im KK 1 noch im Cc 2 erfassten Stücke aus dem Band sind unten in einem dritten Register verzeichnet. Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Anstreichungen und Anmerkungen in Handexemplaren.

KK 1-KONKORDANZ

185	N. 85	194 C	N. 83	975	N. 70	979	N. 68
194 A	N. 85	194 D	N. 87	976	N. 69		
194 B	N. 84	194 E	N. 86	977	N. 71		

CC 2-KONKORDANZ

423	N. 7	942 A-B	N. 50	968 B	N. 23	1189 B	N. 362
430	N. 73	943	N. 51	968 C	N. 24	1189 C	N. 361
480 A-B	N. 48	944	N. 31 ₁	968 D	N. 22	1189 D-G	N. 362
482	N. 49	945 A	N. 30	969	N. 15	1190 A	N. 284
485	N. 4	945 B	N. 31 ₂	971 A	N. 19	1190 B	N. 283
502	N. 1	945 C	N. 32	971 B	N. 20	1190 C	N. 282
508	N. 78	945 E	N. 33	972	N. 42	1190 D	N. 281
509	N. 53	946	N. 31 ₃	973 tlw.	N. 43	1191 tlw.	N. 5
529	N. 61	947	N. 35	973 tlw.	N. 88	1191 tlw.	N. 285
541	N. 41	948	N. 38	974	N. 18	1192 A-B	N. 286
543 tlw.	N. 16	964 B	N. 52	975 A	N. 17 ₁	1192 C	N. 287
835	N. 10	965 A-C	N. 34 ₁	975 B	N. 17 ₂	1213 A	N. 453
836	N. 92	965 D	N. 34 ₂	976	N. 14	1213 B	N. 451
837	N. 93	965 E	N. 34 ₃	1054 tlw.	N. 63	1213 C	N. 454
838	N. 94	965 F	N. 34 ₄	1054 tlw.	N. 64	1213 D	N. 452
869	N. 72	965 G-H	N. 34 ₁	1133 A	N. 97 ₁	1271	N. 75
897 tlw.	N. 95	965 J	N. 34 ₃	1133 B	N. 97 ₃	1322 A-C	N. 58
914	N. 89	965 K	N. 34 ₂	1141	N. 97 ₄	1322 D tlw.	N. 6
921	N. 2	965 L	N. 37	1142	N. 97 ₂	1322 D tlw.	N. 58
939	N. 11	967 A	N. 26	1179	N. 65	1322 E	N. 58
941 A	N. 8	967 B	N. 21	1187	N. 98	1323 A tlw.	N. 76
941 B	N. 9	968 A	N. 25	1189 A	N. 361	1323 A tlw.	N. 82

1323 B N. 76
1324 N. 54
1366 A N. 59

1366 B N. 60
1367 N. 56
1503 N. 12

1504 N. 29
1516 N. 99
1563 N. 74

WEDER IM KK 1 NOCH IM CC 2 ERFASSTE STÜCKE

N. 3
N. 13
N. 27
N. 34₅
N. 39
N. 40

N. 44
N. 46
N. 47
N. 55
N. 57

N. 62
N. 66
N. 67
N. 77
N. 79

N. 80
N. 81
N. 90
N. 91
N. 96

Davon sind N. 3, 13, 44, 46, 47 und 67 Anstreichungen und Anmerkungen in Handexemplaren.

SIGLEN, ABKÜRZUNGEN, ZEICHEN

1. SIGLEN UND EDITORISCHE ZEICHEN

<i>E, E¹</i>	Erstdruck
<i>E² ...</i>	weitere Drucke
<i>L, L¹ ...</i>	Leibniz, eigenhändig
<i>l</i>	Leibniz, Abschrift von Schreiberhand
<i>Lil</i>	Leibniz' eigenhändige Bemerkungen und Verbesserungen in einer Abschrift von Schreiberhand
<i>LiH</i>	Leibniz' eigenhändige Anstreichungen und Anmerkungen in einem Handexemplar
[]	bei Datierungen: erschlossenes Datum im Text und bei Abbildungen: Änderungen und Ergänzungen des Herausgebers von Leibniz benutzte eckige Klammern werden im Erläuterungsapparat angezeigt
()	Konjektur schwer lesbarer oder durch Beschädigung des Textzeugen ausgefallener Wörter bzw. Wortteile
(-) (- -)	nicht entziffertes bzw. durch Beschädigung des Textzeugen ausgefallenes Wort; die Anzahl der Striche entspricht der Anzahl der vermuteten Wörter.
<i>Kursivierung</i>	Zitiert Titel von Büchern oder Schriften wörtliches oder fast wörtliches Zitat; als „fast wörtlich“ gilt eine Textwiedergabe, die unbedeutsam von der Vorlage abweicht, etwa bei flüchtiger Wortfolge oder Kasusänderungen
<i>S p e r r u n g</i>	Hervorhebungen durch Leibniz

2. ABKÜRZUNGEN (allgemein)

a.a.O.	am angegebenen Ort
Anm.	Anmerkung
Aufl.	Auflage
Bd(e)	Band (Bände)
bes.	besonders
Bl.	Blatt
Bog.	Bogen
bzw.	beziehungsweise
c.	caput (capita), capitulum (capitula)
ca.	circa
cap.	caput (capita), capitulum (capitula)
ebd.	ebenda
e.g.	exempli gratia
erg.	ergänzt
Erl.	Erläuterung
Fig.	Figur
f. (ff.)	folgend(e)
gestr.	gestrichen

GWLB	Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek – Niedersächsische Landesbibliothek
Hrsg. (hrsg.)	Herausgeber (herausgegeben)
Jh.	Jahrhundert
l.	liber (libri)
LBr	HANNOVER, GWLB, Leibniz-Briefwechsel
LH	HANNOVER, GWLB, Leibniz-Handschriften
lib.	liber (libri)
m.	mit
Marg.	Marginalie(n)
Ms.	Manuskript
n.	numerus (numeri)
N.	Stücknummer(n) in der <i>LSB</i> -Ausgabe
NB	nota bene
Nr.	Nummer(n)
Nachdr.	Nachdruck
o.S.	ohne Seitenangabe
p.	pagina(e), page(s)
r°	recto
S.	Seite(n)
s.a.	siehe auch
s.o.	siehe oben
Sp.	Spalte(n)
s.u.	siehe unten
SV	Schriftenverzeichnis
tlw.	teilweise
u.a.	und andere, unter anderem
v.	van, von
Var.	Variante
v.c.	verbi causa
v.g.	verbi gratia
vgl.	vergleiche
v°	verso
Z.	Zeile(n)
z.B.	zum Beispiel

3. ABKÜRZUNGEN (Schriften)

BH: T. BIRCH, *The History of the Royal Society of London for improving of natural knowledge: from its first rise*, London 1757.

BW: R. BOYLE, *The Works*, hrsg. von M. Hunter und E. B. Davis, London 1999ff.

Cc 2: *Catalogue critique des manuscrits de Leibniz, Fascicule II (Mars 1672–Novembre 1676)*, hrsg. von A. Rivaud u.a., Poitiers 1914–1924.

DO: R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. Adam u. P. Tannery, 12 Bde, Paris 1879–1910, 2. Aufl. ebd. 1964–1972.

- GERLAND 1906: G.W. LEIBNIZ, *Nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts*, hrsg. von E. Gerland, Leipzig 1906; Nachdr. Hildesheim, New York 1995.
- GO: G. GALILEI, *Opere. Edizione Nazionale*, hrsg. von A. Favaro u.a., 20 Bde, Florenz 1890–1909. Neuausgabe von S. Garbasso u.a., Florenz 1929–1932.
- GOO: P. GASSENDI, *Opera omnia*, 6 Bde, Lyon 1658; Nachdr. Stuttgart-Bad Cannstatt 1964.
- HO: C. HUYGENS, *Oeuvres complètes*, hrsg. von D. Bierens de Haan, J. Bosscha u.a., 22 Bde, Den Haag 1888–1950.
- JS: *Journal des Scavans*, Paris 1665ff.
- KGW: J. KEPLER, *Gesammelte Werke*, hrsg. von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München 1923ff.
- KK 1: *Kritischer Katalog der Leibniz-Handschriften, 1. Heft 1646–1672*, hrsg. von P. Ritter, als Manuskript veröffentlicht Berlin 1908.
- LSB: G.W. LEIBNIZ, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Akademie Ausgabe, Darmstadt 1923ff. (seit 1954: Berlin).
- PT: *Philosophical Transactions*, London 1665ff.
- TBO: T. BRAHE, *Opera omnia*, 15 Bde, hrsg. von J.L.E. Dreyer, Kopenhagen 1913–1929.
- WO: J. WALLIS, *Opera mathematica*, 3 Bde, Oxford 1693–1699; Nachdr. Hildesheim 1972.

4. ALCHEMISCHE ZEICHEN

♂	Antimon
♃	Blei (Saturn)
♋	Krebs
♂	Eisen (Mars)
☉	Gold (Sonne)
♀	Kupfer (Venus)
☿	Öl
☿	Quecksilber (Merkur)
▽	Salpetersäure (Aqua fortis)
⊖	Salz
△	Schwefel
☽	Silber (Mond)
⊕	Vitriol
△	Wasser
ψ	Weingeist (Spiritus vini)
♁	Weinstein (Tartar)
♁	Zinn (Jupiter)

5. MATHEMATISCHE ZEICHEN

\sim	Multiplikation
\div	Division
∇	Dreieck
$ $	Kürzung eines Bruchs
f	facit
$\square [2]$	Quadrat
$[3]$ cub.	Kubus
$\sqrt{\quad}$ Rq.	Quadratwurzel
$=$ aequ. aeq. $\sqcap \infty$	gleich
Γ	größer als
Γ	kleiner als
∞	unendlich
, „ „ „ „	Klammerausdrücke
$\boxed{\quad}$	Umrahmungen zur Bezeichnung wegfallender Terme
...	Platzhalter für Terme
$\pm \mp$	kombinierte Vorzeichen
$\pm \pm$	
$\mp \mp \mp$	
$\pm \pm \pm$	
$\pm \pm$	
\pm	
\pm^+	
$\mp \mp \pm$	

6. ZEICHEN VON MASSEINHEITEN

\mathfrak{z}	Drachme
$\mathfrak{z}\mathfrak{s}$	halbe Drachme
$\mathfrak{z}\mathfrak{s}^2$	halbe Unze
\mathfrak{u}	Pfund
\mathfrak{s}	Skrupel
\mathfrak{z}	Unze

7. SONSTIGE ZEICHEN

- ꝑ destilletur, distilletur (noch zu bedenken)
R recipe (Rezeptur)

BERICHTIGUNGEN UND ERGÄNZUNGEN

Zu Band VIII, 1:

S. VII, N. 8	<i>statt DE lies SUR</i>
S. XXXVI, Z. 14	<i>statt nachssbenannter lies nachßbenannter</i>
S. 3, Z. 2	<i>statt 4° lies 2°</i>
S. 3, Z. 7f.	<i>statt Wissenschafts-Bezeichnungen lies Wissenschaftsbezeichnungen</i>
S. 3, Z. 22	<i>statt K. I. GERHARDT lies C. I. GERHARDT</i>
S. 5, Erl. zu Z. 7	<i>statt Bemerkung [...] BH III, S. 74. lies Anspielung auf J. WALLIS, „Epitome binae methodi tangentium“, PT, 7 (1672), Nr. 81, S. 4010-4016, bes. S. 4014. Siehe hierzu u.a. LSB VII, 4 N. 17, S. 360.</i>
S. 9, Z. 4, observat	<i>ergänze Erl. J. WALLIS, „A Relation Concerning the Late Earthquake Neer Oxford; Together with Some Observations of the Sealed Weatherglass, and the Barometer“, PT, 1 (1665-1666), Nr. 10, S. 166-171.</i>
S. 10, Z. 2, praesente	<i>ergänze Erl. Vermutlich Anspielung auf den Brand des Navy Office während des ersten Aufenthalts Leibniz' in London; vgl. H. OLDENBURG, The Correspondence, hrsg. von A. R. Hall und M. Boas-Hall, Madison, Milwaukee und London 1695ff, Bd. IX, S. 468.</i>
S. 12, Z. 3, loquelae	<i>ergänze Erl. Vgl. J. WALLIS, Grammatica linguae Anglicanae, cui praefigitur De loquela sive sonorum formatione tractatus grammatico-physicus, Oxford 1653; erwähnt in „A Letter of Dr. John Wallis to Robert Boyle Esq. concerning the said Doctor's Essay of Teaching a person Dumb and Deaf“, PT, 5 (1670), Nr. 61, S. 1087-1097: S. 1096.</i>
S. 17, Z. 12, Alterius	<i>ergänze Erl. G. DALGARNO, Ars signorum, vulgo Character universalis et lingua philosophica, London 1661. Leibniz' Marginalien hierzu sind in LSB VI, 3 N. 12 ediert.</i>
S. 46, Z. 4	<i>statt in preclare lies in Magnete preclare</i>
S. 93, Z. 3	<i>statt 8° lies 4°</i>
S. 95, Titel	<i>statt DE lies SUR</i>
S. 95, Z. 2	<i>statt 8° lies 4°</i>
S. 95, Z. 9	<i>statt [montré] lies monté</i>
S. 95, Var. zu Z. 9	<i>sreiche</i>
S. 98, Z. 2	<i>statt 4° lies 2°</i>
S. 102, Z. 2	<i>statt 8° lies 4°</i>
S. 116, Z. 21	<i>statt in globo artificiali exacte lies in globo artificiali exacte</i>
S. 134, Z. 3	<i>statt 8° lies 4°</i>
S. 142, Z. 16	<i>statt $\frac{1}{2}$ pedis seu $\frac{15}{36}$ lies $\frac{15}{36}$ pedis seu $\frac{1}{2}$</i>
S. 240, Marg. 1	<i>statt anterioribus lies altioribus</i>
S. 245, Z. 3	<i>statt 99 v°, 94 r°, 97 v°, 96 r°, lies 94 r°, 97 v°, 96 r°, 99 v°,</i>
S. 248, Z. 9	<i>statt e lies eae</i>
S. 248, Z. 10	<i>statt tenebant. lies tendebant.</i>

S. 249, Z. 24 bis S. 252, Z. 11	<i>ersetze diesen Abschnitt auf S. 263 zwischen Z. 5 und Z. 6</i>
S. 249, Z. 27	<i>statt unde lies inde</i>
S. 253, Z. 19	<i>statt [caloris], lies cohaesisionis</i>
S. 253, Var. zu Z. 19	<i>streiche</i>
S. 254, Z. 19	<i>statt fumam lies fumum</i>
S. 255, Z. 2	<i>statt calore, lies colore,</i>
S. 261, Z. 26	<i>statt gravium lies granum</i>
S. 263, Z. 10	<i>statt ultiores lies altiores</i>
S. 265, Z. 4	<i>statt subsit lies sub tit.</i>
S. 266, Erl. zu Z. 4	<i>statt Pereiesc, lies Peiresc,</i>
S. 268, Z. 25	<i>statt Ecliptico lies Eclipticae</i>
S. 269, Z. 17	<i>statt elevatur lies elevatior</i>
S. 269, Z. 25	<i>statt superata lies superato</i>
S. 272, Z. 5	<i>statt semidiam. lies semidiam. terr. Semidiam.</i>
S. 272, Z. 20	<i>statt at lies ab</i>
S. 276, Z. 1	<i>statt $\frac{1}{6}$ lies $\frac{1}{2}$</i>
S. 281, Z. 1	<i>statt vellentis lies vel lentis</i>
S. 388, Z. 20	<i>statt sit, lies sis,</i>
S. 388, Z. 20	<i>statt sit, lies sis,</i>
S. 414, Z. 2	<i>statt im Brief Huets an Chouet vom März 1673: lies P.-D. HUET, Lettre touchant les expériences de l'eau purgée décrite dans le Journal des Scavants, à M. Chouet, Paris 1673:</i>
S. 429, Z. 3	<i>statt N. 49₃ lies N. 48₃</i>
S. 459, Z. 10	<i>statt hyotheses. lies hypotheses.</i>
S. 554, Z. 12	<i>statt nachssbenannter lies nachßbenannter</i>
S. 560, Z. 7	<i>statt a n n u m, (4) dantur lies a n n u m. (4) Dantur</i>
S. 560, Z. 8	<i>statt ii que aut lies ii que autem</i>
S. 560, Z. 8	<i>statt ut ♀, ♂ lies ut ♀, ♀ ♂</i>
S. 560, Z. 9	<i>statt In ♂ lies In ♀ ♂</i>
S. 580, Z. 16	<i>statt couleurs couleur, lies couleurs,</i>
S. 581, Z. 2	<i>statt 4° lies 8°</i>
S. 587, Z. 2	<i>statt Bl. 87 r°. lies Bl. 87.</i>
S. 644, SV Nr. 25	<i>statt BALIANI, G. lies BALIANI, G. B.</i>
S. 644, SV Nr. 25	<i>statt fluidorum et solidorum. lies solidorum et liquidorum.</i>
S. 647, SV Nr. 69	<i>statt Pereiesc lies Peiresc</i>
S. 653, SV Nr. 164	<i>statt 1664. lies 1661.</i>

Zu Band VIII, 2:

S. 126, Marg. zu Z. 8 *ergänze Erl.* zu *Ellipticus Compassus forma crucis*: Siehe A. VON BRAUNMÜHL,
„Historische Studie über die organische Erzeugung ebener Curven von den
ältesten Zeiten bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts“, in W. DYCK
(Hrsg.), *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle,
Apparate und Instrumente*, München 1892, S. 54-88, bes. S. 58 (Proklos),
S. 68-70 (Frans van Schooten) und S. 70f. (Apollonius Cattus).

S. 127, Z. 17f. *ergänze Erl.* M. THÉVENOT, „Machine nouvelle pour la conduite des eaux,
pour les bâtimens, pour la navigation et pour la pluspart des autres arts“,
JS, 15. November 1666, S. 439-443. Siehe *LSB* VIII, 1 N. 11, S. 103, Z. 3, Erl.