

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







V O R W O R T



## E I N L E I T U N G



# ZUR TEXT- UND VARIANTENGESTALTUNG



## 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  
quinq; etc.

---

000 Über manifesto: 

---

000 Gassendi [...] 1658: Nach *GOO I*, Titelblatt. 000 Monmorio [...] Gassendus: Montmors Brief an den Leser, *GOO I*, unpaginiert (S. 2). 000 Maturinus [...] Gassendi: Montmors Brief an den Leser, *GOO I*, unpaginiert (S. 4). 000 Occasionem [...] etc.: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. III, *GOO I*, S. 351a. 000 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 20 occurri posset si chorda in aqua[,] si quis intra navem saltat, recidit in locum priorem. [+])

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 25 minores, quam vesperi aut dubia luce.

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 30 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 35 pondus elevatum fuerit etiam ex sextante diametri et contra; ut ex altitudine unius diametri etiam duplex ponderis[,] imo quin duplex fuerit elevatum. At vero elevatus globus ad duas diametros non elevavit duplex 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 40 altitudine decimae diametri partis elevavit uncias duas[,] cum secundum Cazraeum eas ex diametro tantum elevare debeat[,] contra ex diametri altitudine, non duas tantum 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 45 solummodo duodecim, ac fere dimidium, et ex diametro quarta – non quadruplum, seu 29*

000 ostendit (1) parabolam (2) projectionem L 000 +) erg. Hrsg.

000 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.).

000 Gassendus [...] *chordae*: P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. V, GOO I, S. 360a.

000 *Epistolae 4*: P. GASSENDI, *De apparente magnitudine solis*, GOO III, S. 420-477.

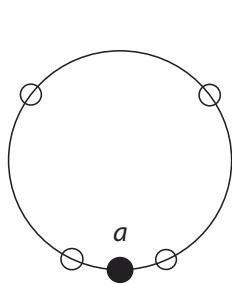
000 *solem [...] puro*: a.a.O., S. 420a.

000 *sol [...] umbram*: a.a.O., S. 420b.

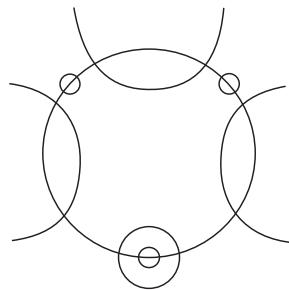
000 Scribit [...] *luce*: a.a.O., S. 430b.

*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<sup>ma</sup> circiter diametri pars esse mensura virium. Postea Gassendus in replicatione continuato experimendo, testibusque adhibitis refert *usurpatis globis duobus altero plumbeo unius unciae, 50 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<sup>bis</sup> 11, 13. ex quinque 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.*

Epistola Gassendi de 4 solibus Spuriis Romae circa verum visis ita ut omnes 4 cum 55 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.



[Fig. 1]



[Fig. 2]

000 altitudine (1) etiam ex 12 (2) decimae [...] ex *L* 000 *cum ex (1) diametris duabus (2)* *diametro una L* 000 *circuli (1) centro (2) circumferentia L* 000 *plane (1) visum a Mat (2)* refertur [...] Paris *L* 000 Paris, (1) initio (2) anno *L* 000 prius (1) a (2) Parisiensis *L*

000 de Cazrei experimento: P. GASSENDI, *De proportione qua gravia decidentia accelerantur*, GOO III, S. 564-650. Siehe P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645, S. 18ff. sowie Leibniz' Marginalien dazu (hier N. 13). 000 summis [...] attollit: P. GASSENDI, *De proportione*, epist. I, GOO III, S. 577a-b. Zitat mit Auslassungen. 000 Et ita [...] ex 16: a.a.O., S. 577b-578a. Zitat mit Auslassungen. 000 Postea [...] ex novem 41: a.a.O., epist. II, S. 604b, mit Auslassungen. 000 Epistola [...] visis: P. GASSENDI, *Parhelia, sive soles quatuor spurii qui circa verum apparuerunt Romae anno 1629*, GOO III, S. 651-662. 000 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<sup>o</sup>] Tomus IV Gassendi est de rebus Astronomicis, at 3<sup>tius</sup> continet opuscula 60 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 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 65 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.

*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 reci- 70 procantium. 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 Calignono Peirinsio, et per Jacobum Valesium Franciae thesaurarium communicata. Vir est perspectae solertiae, industriae, eruditionis, fidei. Nimurum ex Galilaei hypothesi colle- 75 git 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 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 perpendicularia habuit brevissimum pedum 5, longissimum 30. meditatur unum 80 orgyarum[,] fili prolixitas tubo inclusa continetur. Parato plumbo cum cuspidula inferne conspicua, expectavit primum quousque illud conquievit penitus, ac ipsi deinde supposuit infixam cubo cuspidulam, quae impendenti alii directe et quam proxime responderet. Observavit autem non constare cuspidulam plumbi super baseos cuspidulam, sed senis horis

000 esset in sole, (1) non sui appar (2) longe [...] apparentem L

---

000 *Instit. Astron.*: P. GASSENDI, *Institutio astronomica iuxta hypotheseis tam veterum quam Copernici et Tychonis Brahei*, GOO IV, S. 1-65. 000 *Commentariorum*: P. GASSENDI, *Commentarii de rebus caelestibus*, GOO IV, S. 75-498. 000 de Cometa 1618: a.a.O., S. 77-79. 000 cometam 1652: a.a.O., S. 481-498. 000 Epistola [...] invisa: P. GASSENDI, *Mercurius in sole visus et Venus invisa Parisiis anno 1631*, GOO IV, S. 499-510. 000 cum Mercurius [...] akronychius: a.a.O., S. 502a; 501a. 000 Keplerus [...] error: a.a.O., S. 505a-b. Siehe J. KEPLER, *Admonitio ad astronomos*, Frankfurt 1630.

*in boream, senis in austrum divergere; idque non sine deflexione aliqua ex Borea in ortum 85 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 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 punto brevissimam cuspidulam quam indicem dixit, habuitque tum pro 90 austrino limite a quo mensuraret digressionem in boream, tum pro centro cuius respectu, et per ductum proxime arcum deviationem a meridiano. Quovis die perpendicularum sic excurrere a Borea in austrum, et recurrere ab austro in Boream, et meridie pervenire ad limitem austrinum, 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 95 circum meridiem mediamque noctem. Esse tam excusum quam recursum in medio praesertim velocem[,] in limitibus potissimum lentum, nam ad austrinum v.g. limitem dum attenditur[,] ipsam plumbi cuspidulam haerere super indicem, neque evariari sensibiliter per unam alteramve horam. Tertio Austrinum limitem esse constantiorem quam Boream, vix enim unquam ab illo quicquam versus occidentem procurri, at ab isto saepe versus 100 orientem plurimum, deque illa evagatione illi nondum posse aliquid definiri[:] observatio per plusquam mensem constanter repetita. Hinc demonstrare conatur, fieri accessum et 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*,*

---

000 *Nach idque: NB.*

000 judicii *L ändert Hrsg.*      000 ut et *erg. L*      000 nocte; (1) ad borealem (2) at vero *ad Boream L*      000 occasum (1) sed (2) et contra *L*

---

000 *Novem [...] reciprocantium:* P. GASSENDI, *Novem stellae circa Iovem visae*, GOO IV, S. 511-522.  
 000 *Rheita [...] Urban-octavianos:* a.a.O., S. 513a.      000 *Gassendus [...] ad Naudaeum:* a.a.O., S. 517a.      000 *adjicit [...] fidei:* a.a.O., S. 520b.      000 *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.      000 *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 105  
 intra vas contentae [111 r°] 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 re-  
 labitur 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 increscen- 110  
 te motus velocitate diffluere a polo versus aequatorem et decrescente refluxere ex aequatore  
 versus polum. Notabile illud quoque quod observationes ejus testantur excurrere et recur-  
 rere 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 115  
 viri sit inter polum et aequatorem medius, perpendiculorum excursus et recursus obliqui-  
 tate 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 120  
 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 es-  
 set, cur non nos aeque ac mare? (Responderi potest experimentis PASCALII de pressione) 125  
 Gellibrandi opusculum admonuit variationem magneticam mutari.

000 ad (1) boream (2) meridianam inter (3) austroborealem  $L$  000 perpendiculi erg.  $L$   
 000 aestus. (1) An (2) At  $L$  000 peragatur (1) vi (2) solo ponderis  $L$  000 At (1) si  
 (2) luna quod  $L$

---

000 observationes [...] austroborealem: a.a.O., S. 521b, mit Auslassungen. 000 Sed an [...] mare?:  
 a.a.O., S. 521b-522a. 000 experimentis [...] de pressione: B. PASCAL, *Traité de l'équilibre des li-  
 queurs*, Paris 1663. Siehe dazu Leibniz' Exzerpte in *LSB VIII*, 1 N. 38. 000 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 130 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.

Cc 2, Nr. 921

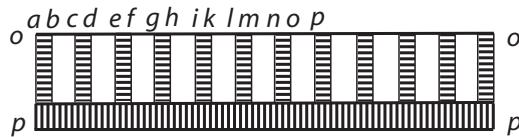
**Datierungsgründe:** Hookes *Animadversions* erschienen 1674 in London. Oldenburg erwähnt eine 135 Schrift dieses Inhalts in seinem Brief an Leibniz vom 8. (18.) Dezember 1674 (*LSB III*, 1 N. 41). Kurz danach werden Hookes *Animadversions* in den *Philosophical Transactions* 9 (1674), S. 215f. besprochen. 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. 140

[10 r°] *Animadversions on the first part of the Machina coelestis, of the Honourable learned and deservedly famous Astronomer Johannes Hevelius consul of Dantzigk 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. 145

Titulus libri Heveliani: *Joh. Hevelii Machina coelestis, pars prior organographiam 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 150 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 forte in praxi non melior, si modo aequalis, Tychonicae. Tycho lib. 2. obs. de Cometa 155 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 Nonnii, qui eam proposuit libro de Crepusculis prop.* 160 *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 165 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 +). 170 Omnia Hevelii instrumenta utcunque magna virtute aequalia radio metallico tripodadi 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.* 175 Ita ut dubitem usui esse posse circa restitutionem fixarum planetarumque, in majoribus distantias capiendis; in minoribus inquit *largior posse aliquid praestari. Sed an instrumenta unius spithameae radio instructa elaborari possint multo exactius quam optima quaevi vulgares dioptrias habentia, licet 60 pedum radio elaborata, nolle adhuc asseverare;* multa in praxi non succedunt, quae in theoria videntur verissima. Si quis mihi *certas* 180 *observationes quarundam distantiarum et quidem fixarum circa eclipticam et aequatorem existentium instrumentis, dioptricis telescopicis instructis; habitas exhiberet.* Impossibile est inquit Hookius, nudo visu discernere in coelis distantiam dimidio minuto primo minorem; et ex 100 vix unus distinguere potest minutum. Cumque in radio tripodadi per diagonales satis habeantur dimidia minuta, sequitur omnia caetera esse inutilia. Quis est 185 qui nudo visu discernere possit maculam lunarem 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. 190 distantia 4 aut 5 pollicum. Duc plures alias rectas ad has perpendicularares 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 potes. Ut autem distinguere possit, necesse est ut possit numerare. Haec distantia dabit 195 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 200 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]

205

000 melior, (1) imo (2) si  $L$  000 tam (1) exiguo (2) exili  $L$  000 subdivisos (1), ait (2). Addit  $L$  000 pag. [...] tribuere erg.  $L$  000 enim (1) sic: (2) sensus:  $L$  000 o. erg.  $L$  000 Item (1) quomad (2) | quomam ändert Hrsg. | modo  $L$  000 clara (1) sed etiam haec ipsa via a (2) quod [...] via  $L$

000 exhibens.: a.a.O., S. 1. 000 Cometa 1577: T. BRAHE, *Liber secundus de cometa anni 1577*, Prag 1603, S. 461 (*TBO* IV, S. 372.) 000 prop. 3.: P. NUÑEZ, *De Crepusculis*, editio 2<sup>da</sup>. Coimbra 1571, S. 20f. 000 subdivisos.: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 3. 000 observetur: a.a.O., S. 3f. 000 pag. 671.: T. BRAHE, *Astronomiae instauratae progymnasmata*, Prag 1602, S. 671 (*TBO* III, S. 184f.). 000 Cantzler: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 4. 000 tribuere: a.a.O., 13. 000 Hevelio 1665.: Briefwechsel zwischen Hooke und Hevelius, vgl. a.a.O., S. 5. 000 collocata.: a.a.O., S. 5. 000 asseverare;: a.a.O., S. 6. 000 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, 210 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, 215 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 220 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 225 frustum tenuie, *of a looking 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 sensu, teget duos aut tres gradus quadrantis (*: This I do the bigger that the sides of the arm may not [inumbrare]* et obnigrare divisiones et numerationes. Vult credo dicere ideo 230 hanc vitream tabulam a se tam fieri largam, ut sustentacula ejus sint satis remota ab

000 quam maximis Hevelianis erg. *L* 000 meliora | si gestr. | adhibito *L* 000 dedisset (1)  
claritatem radiis solis (2) magnitudinem [...] solis *L*

---

000 pag. 98.: J. HEVELIUS, *Machinae Coelestis Pars Prior*, Danzig 1673, S. 98. 000 librum: B.  
HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structura*, Leiden 1643.

illis numeris, quibus videndis opus habemus, quales sunt ipsi qui loco quo utimur, in quo dioptra ojectiva 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 240 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 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 245 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 250 (+ 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.

Si haec ratio non placet, pergit Hookius, a l i a adhiberi potest, cuius ope feci exigua instrumenta valde exiguarum divisionum, valdeque exacta et facilia. Primum limbum 255 (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 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 exigyas, ro- 260 tundas, profundas cavitates; haec per aliam lineam extra, divisam et figuratam communi more, distinguuntur et numerantur per figuratas (+ numeros, cyphras +) communi mo-

---

000 in Tychone *erg. L* 000 *nex L ändert Hrsg.* 000 *is: erg. Hrsg. nach Vorlage* 000  
distantiis | non *gestr.* | contempnendus *L* 000 inumbare *L ändert Hrsg.* 000 hanc (1) laminam  
(2) vitream tabulam *L* 000 ipsam *L ändert Hrsg.* 000 ad (1) gradum (2) radium *L*  
000 centrum (1) si scilicet eousque pertingunt (2) vel saltem quousque pertingunt *L* 000 sumetur  
*L ändert Hrsg.*

---

000 *quadrant*: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 12. 000 *circles*: a.a.O., S. 12. 000 *platte*:  
a.a.O., S. 13. 000 *way*: a.a.O., S. 13. 000 *not*: a.a.O., S. 13. 000 *ruler*: a.a.O., S. 14.  
000 *The frame*: a.a.O., S. 14. 000 *compasses*: a.a.O., S. 14. 000 *beam-compasses*: a.a.O.,  
S. 14. 000 *of the beam*: a.a.O., S. 14.

re. 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. *S u p p l e m e n t a r i u s g r a d u s* est 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<sup>da</sup>] repraesentans quadrantem, *b.bb* subtilem circulum interiore, 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 puncto 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 azimuthis, quod nos infra evitabimus. Idem Hookius, ego mox docebo modum quo unus observator potest sumere distantias in semicirculo exactius [11 r°] multo quam possint duo, adeoque

---

000 inde | inde streicht Hrsg. | super *L* 000 supplementarium | (. & .) gestr. | donec *L* 000  
30<sup>ma</sup> *L und Vorlage*, ändert Hrsg. nach Vorlage S. 78

---

000 *spring*: a.a.O., S. 14. 000 *Hold-fast*: a.a.O., S. 14. 000 *the Hold-fast*: a.a.O., S. 15.

erit usui insigni pro nautis et astronomis.

Instrumenta metallina, nisi bene fortificata facilius curvantur, quam lignea crassa. 295  
Itaque ut maneant semper plana ponenda super tabula lignea vel forma (*frame*) fortifi-  
ficata contra curvationes, et in variis instrumenti partibus ope exiguarum cochlearum  
affirmanda ligno, tota interim tabula aequilibrata, ut facilius moveatur.

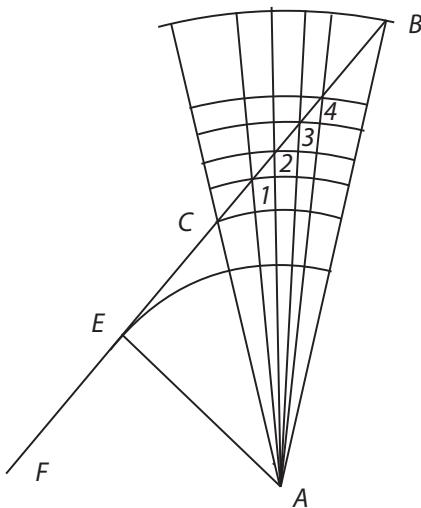
Pro divisione per diagonales tandem elegit Hevelius divisionem aliam de qua scrip-  
sit Hedraeus. Nempe Hevelius quadrantem facit non graduum 90 sed 110. pro habendis 300  
divisionibus cuiuslibet gradus quadrantis ope *of a new invented perpendicular of brass*.  
Putat Hedraeum non esse inventorem, sed ex observatorio vel potius Repositorio Ty-  
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* 305  
*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 of those*  
*circles from the center are always in proportion of some secants*: Tycho in fine *Mechanico-*  
*rūm* demonstrat errorem esse perexiguum diagonalium etiam interstitiorum aequalium.  
Sed facillime vera et naturalis habetur divisio, si proponatur *BC* repraesentare diag- 310  
nalem 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 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 fi- 315  
gura.) Alia methodo intervalla assignat Hevelius ingeniosa et accurata. Aliam methodum  
continet Wallisius in Epistola ad Hevelium, quam inseruit Hookius dissertationi suae, sed  
non videtur ita expedita.

---

000 *trough L ändert Hrsg.* 000 *Idem (1) Hevelius (2) Hookius (3) Hookius L* 000 *Instrumenta*  
*(1) lignea (2) metallina L* 000 *tabula (1) contre baton (2) aequilibrata L* 000 *secants: (1)*  
*and the way off (2) Hevelius (3) Tycho L* 000 *methodo (1) haec (2) intervalla L*

---

000 *and k.): a.a.O., S. 15.* 000 *(frame): a.a.O., S. 18.* 000 *brass: a.a.O., S. 20.* 000 *secants::*  
a.a.O., S. 21. 000 *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). 000 88,50°: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 23.  
000 88,59° et 89.: a.a.O., S. 23. 000 *B: a.a.O., S. 23.*



[Fig. 2, nach Hooke Fig. 35]

B Pierre Vernier Capitain et chastelain pour sa  
Mté au chateau Dornans Conseiller et Gene- 320  
ral de ses monnoyes au Comté de Bourgogne à  
Brussels 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* 325  
*en minutes successivement par une seule maxi-*  
*me. 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* 330  
*angles, sans aide d'aucune Table.*

Methodus descripta a Hookio pro faciendo  
catalogo fixarum accuratissimo vix decima la-  
boris parte et temporis, et multo exactius: Fiat  
largus quadrans muralis vel potius semicirculus 335

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 slackening and swarfing. The rim of his sit ex laminis aeneis in debito situ lo-*  
catis 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 340  
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 curve-  
tur, 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. Impedi- 345  
mentum 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  
diligentia evitari nequeat ut tubus in medio nonnihil curvetur, sed hoc non vitiabit ob-  
servationem, quia vitrum objectivum eundem semper situm servat ad centrum, et focus 350  
eius est exakte *in the edge of the limb*. Inconvenientia respiciendi sursum inque alio situ  
incommodo [praevenietur] ope reflexi metalli cuius ope semper respicitur horizontaliter,  
hoc est perpendiculariter ad planum muri vel quadrantis. Et ut praeveniatur labor mo-  
vendi (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.

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 penumbra, 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 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.

---

000 exacte (1) super uno edge (2) upon the edge *L* 000 quem | large gestr. | descriptum *L*  
 000 sursum (1) in lim (2) inque *L* 000 situ (1) indebito (2) incommodo *L* 000 prevenietur  
*L ändert Hrsg.* 000 ope of erg. *L* 000 stellarum (1) observat (2) declinationes *L* 000  
 duo erg. *L* 000 sunt (1) in ax (2) meridionales *L* 000 aeris (1) ad sec (2) pro [...] secundi *L*

---

000 Bourgogne: a.a.O., S. 30. 000 liure: P. VERNIER, *La Construction, l'usage et les propriétés du quadrant nouveau de mathématique*, Brüssel 1631. 000 together,: R. HOOKE, *Animadversions*, S. 32.  
 000 his: a.a.O., S. 32. 000 lead: a.a.O., S. 32. 000 limb,: a.a.O., S. 32. 000 convex:  
 a.a.O., S. 32. 000 instead of Ropes: a.a.O., S. 33. 000 limb: a.a.O., S. 33. 000 instrument:  
 a.a.O., S. 33. 000 Windle,: a.a.O., S. 33. 000 *p e n d u l u m s - c l o c k*; a.a.O.,  
 S. 33. 000 North: a.a.O., S. 34.

Nam praeterquam quod apud omnes in confesso est, penumbram hujus circuli minimum tam esse crassam quam diametrum superioris foraminis per quod trajectus est, quod 380 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 385 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<sup>da</sup> minuta. Sed putat Hookius pro 390 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 He- 395 velii quadrante (quem ille pag. 184 commendat) videri *the frame* structuram instrumenti ejus valde bonam, et ope quarundam additionum, ut quoad dioptras, divisiones, perpendiculara 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 400 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 dioptrae fiant aliter (Telescopice). Et videtur longe majorem adhuc facere difficultatem, sumere distantiam solis a ♀ visa diurno tempore, sed ego mox dicam me- 405 thodum per quam non tantum facile sit sumere eam a ♀, sed et a ♂ et ♀, *nay, from*

000 meridianis (1) sumit (2) sumere praetendit *L* 000 respondet (1) Hevelius (2) Hookius  
*L* 000 dicam. (1) Hookius ope duarum cochlearum manualium (2) Hevelius (3) Hevelius *L*  
 000 exiguum, (1) quod satis exacte (2) cuius [...] exacte *L* 000 Hookius (1) non (2) id *L*  
 000 Hevelio. (1) Sed (2) Nam *L*

000 *sun*;: a.a.O., S. 35. 000 *less*: a.a.O., S. 35. 000 pag. 184.: J. HEVELIUS, *Machina Coe-  
 lestis*, Danzig 1673, S. 184, Vergleich der Quadranten des Hevelius und des Brahe. 000 *the frame*:  
 R. HOOKE, *Animadversions*, S. 37.

*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 410 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 ob- 415 servationem 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 suscepisse, quod non solum plurimos annos examinibus trivissem, sed spe sine 420 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 vi- 425 derint meas observationes judicent. Integrum cuilibet erit, vel alium plane sua methodo catalogum construere adhibitis *tot centenis novis fixis hactenus neglectis*. Sed non vi- 430 deo an cura haec quenquam adhuc serio tangat, facile est *unam alteramve stellam ope Telescopii vel Telescopiarum dioptrarum, dum praecipuas ac majores fixas earumque intercedentes sumimus correctas ad debitum locum deducere, tum nonnunquam distan- 435 tias nonnullarum stellarum capere, haec ludicra sunt. Sed omnes conjunctim secundum longum ac latum restituere, tum ductu continuo singulis serenis diebus ac noctibus tam altitudinem solarium quam reliquarum stellarum operam dare easque orbi exponere, ut 440 pateat instrumentorum harmonia ac motuum certitudo, hoc artis, hoc laboris est. Quan- do 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 Heve- 435 lum non habere veram notionem de observationibus ejusmodi. Usus sum quadrante sex pedum, instructo duabus dioptricis telescopicis, pro examinandis motibus cometis anni 1665. Et cum eandem rem melius fecerim quadrante radii 6 pollicum, quam ille possit quadrante sex pedum, puto concludere minimum debuisse, eandem rem decies melius fieri posse in radio sex pedum. Instrumenta telescopicarum dioptricarum ope ad minuta 440 tertia proferri possunt. Plus faciam unius pedis radio sextante aut quadrante, quam ille

000 fatetur (1) Tycho (2) Hevelius L

000 Stars.: a.a.O., S. 38.

ope 60 pedum simplicibus dioptris.

[12 r<sup>o</sup>] Pars 2<sup>da</sup> 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* (vicinas) modorum perficiendi instrumenta pro sumendis angulis, distantiis, altitudinibus, tabellis etc. quo- 445 rum 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 aequa accuratus ac Hevelii largissimus et quidam 30, 40, imo 60 vicibus accuratiiores. Omnes tamen a se invicem differentes, in quibusdam partibus essentialibus. Assevero me ultra 20 methodos (*contrived*) adhibuisse dividendi instrumenta, quarum quaelibet aequa ab 450 alia qualibet distincta, quam via Heveliana a via diagonalium et tamen quaelibet earum capax ejusdem minimum certitudinis et exactitudinis et quaedam, centies majoris. Habeo plus, quam duodenam modorum adaptandi instrumenta ad perpendicularitatem et horizontalitatem; omnia aequa exacta ac perpendiculum commune, et quaedam multo magis, et ad exactitudinem progredientia quanta in multis, valde differentia a se invicem. 455 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 460 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.

Desribit ergo instrumentum pro angulis et distantiis coelestibus sumendis, quod 465 magnitudine aucta tantae capax est exactitudinis, quantam aer et atmosphaera permittunt.

---

000 Integrum | postea *gestr.* | cuilibet  $L$  000 ad *erg.*  $L$  000 ejusmodi. (1) Item qu (2)  
Usus sum  $L$  000 unius (1) instrumenti radii (2) pedis radio  $L$  000 nunc (1) ait (2) de suis  
[...] Ait  $L$

---

000 <i>Arietis</i> ; a.a.O., S. 38.	000 <i>Epistolam</i> : a.a.O., S. 39-41.	000 <i>perfecisse</i> : a.a.O., S.
40. 000 <i>neglectis</i> : a.a.O., S. 41.	000 <i>parte</i> : a.a.O., S. 41.	000 <i>ingenio</i> : a.a.O., S.
41. 000 <i>scores</i> : a.a.O., S. 44.	000 <i>contrived</i> : 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 470 fila non sint in foco, si fixa manent[,] sunt, ibi fila etsi subtilissima ex tela serica, apparent ut fila crassa tracti.

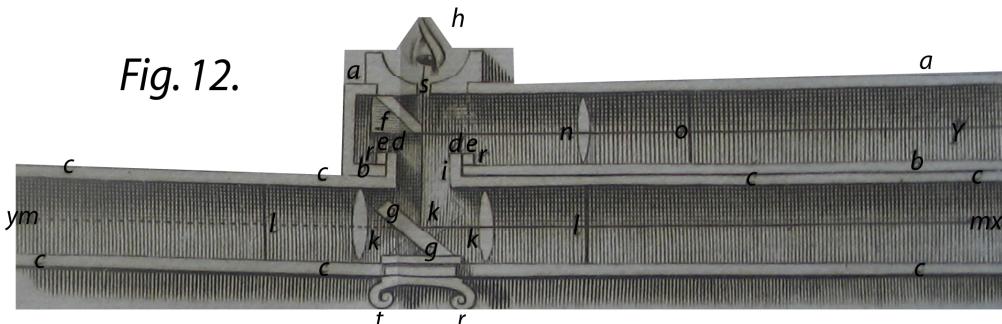
M o d u s d i v i d e n d i. Modo Tychonis et Hevelii opus est 150 pedum radio pro secundis. Hic sufficit radius 3 pedum. Imo in tali instrumento non bene distinguentur divisiones nudo visu, hoc tam facile nudo visu quam facile cuilibet videre decimam pol- 475 licis partem. In instrumento 150 pedum minutum 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. 480 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 extreum indicis secum ducere lentem, quae augeat characteres.

Aliud commodum proponit Hookius, quod est observatorem suum idque uno oculi 485 ictu 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 490 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* 495

000 ubi | ubi streicht Hrsg. | totum (1) objectum a (2) vitrum oculare ab objecto  $L$  000 cochleis  
 (1) quarum (2) quas  $L$  000 Hedraeum. (1) Ut legi facilius possint cha (2) Hinc etiam facile na (3)  
 Habet  $L$  000 ut (1) divisoriae lineae non ipsi (2) divisorii numeri non divisionibus  $L$  000 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 500 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 Tubum, a summo ad fundum, et a latere uno ad aliud. Apparebit debite locata esse, si 510 intropiciendo per foramen exiguum contra centrum juncturae duo foramina rotunda tubi apparebunt oculo coalescere in unum, ita ut oculus simul directe pervideat 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 debita ab oculo distantia, intropiciendo per foramen laterale, inde aperiendo tubos su- 510 per dicta junctura ad aliquem angulum et intropiciendo 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]

000 in | ipsa gestr. | junctura L 000 frustra L ändert Hrsg. 000 axem (1) Tubi medii (2)  
vel medium tubi L 000 si (1) inspiciendo (2) intropiciendo L

000 separated.: a.a.O., S. 56. 000 plates: a.a.O., S. 56. 000 reflex plate: a.a.O., S. 56.

12<sup>ma</sup> repreaesentet superiorem et *cc* inferiorem Tubum. Fac *dd* repreaesentet eam partem juncturae quae ad inferiorem Tubum pertinet, ad unum extremum, per quod inter se 515 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 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, 525 oculus *h* intropsiciens 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[,] 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 530 *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 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, quomodo quivis angulus sumi possit, ad ipsam usque magnitudinem duorum angulorum rectorum. Satis enim planum est, duos tubos supra descriptos applicatos ad quadrantem, 535 mensurare quemlibet angulum usque ad quadrantem seu [13 r°] angulum rectum, et eadem 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 545 *gg*. Quod effectum est in gyrum circumagit et ita reflexivum Metallum *gg* fixum ad ipsum in Tubo simul circumagit cum ipso. *siklmx* repreaesentet radium *passing forwards by the Eye-glass, Thread-sight and Object-glass*; inde rotundo hoc frusto *tr* circumacto et facto *rt*, ut repreaesentatum est in 13 figura, et cum ipso Metallo reflexivo *gg* hic per *qq* nota-

to, eodem modo circumacto. Linea *sqklmy* repreaesentabit radium reflexum, et retrorsum 550 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 Dioptriae Telescopicae locatae in Tubo, possint exacte servire ad videndum prorsum et retrorsum 555 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 quantae capax est divisio cochlearis, et distinctio

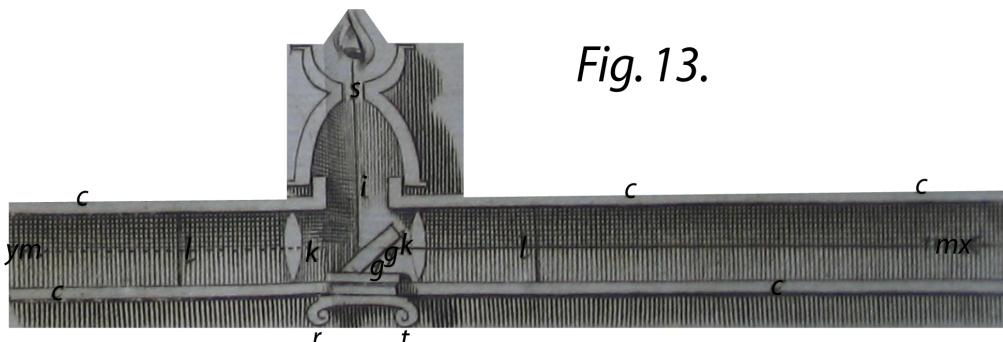


Fig. 13.

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

Telescopica, et nisi perpendicularitas certa sit, omnis alius labor erit inutilis. Q u o a d 560

000 12<sup>ma</sup> | 12<sup>ma</sup> streicht Hrsg. | repreaesentet *L* 000 inferiorem (1) Tubi partem. (2) Tubum. [...] partem *L* 000 extremum, (1) ubi (2) per quod *L* 000 centrum | juncturae streicht Hrsg. | juncturae, *L* 000 inspiciet (1) axem utriusque (2) per axem utriusque *L* 000 quadrant, (1) cum (2) et *L* 000 rotunde (1) tornatum (2) circumactum *L* 000 accomoda |, ut streicht Hrsg. |, ut *L* 000 evertentis erg. *L* 000 inde (1) rotundum haec frustum (2) rotundo hoc frusto *L* 000 venientem (1) ope (2) per *L*

---

000 <i>tube</i> ;: a.a.O., S. 57.	000 <i>plate</i> : a.a.O., S. 57.	000 <i>rivetting</i> .: a.a.O., S. 57.	000 <i>tube</i> ;
a.a.O., S. 57.	000 <i>cavity</i> : a.a.O., S. 57.	000 <i>quadrant</i> ;: a.a.O., S. 57.	000 <i>Reverse-Tube</i> :
a.a.O., S. 58.	000 <i>Eye-cell</i> : a.a.O., S. 58.	000 <i>round piece</i> : a.a.O., S. 58.	000 <i>Object-glass</i> ;;
a.a.O., S. 58.	000 <i>begins</i> ;: a.a.O., S. 59.		

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 opus describere viam id praestandi. Secundo cura adhibenda, ne Tubi incurventur. Tertio 565 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 relinquи debet liberum donec multis experienciis inveniatur exacte in eadem linea cum priore, cuius rei praestandae modum nunc describam. Sint duo fila se ad angulos rectos secantia, unum perpendicularare alterum horizontale. Cura adhibenda, ut ambo jaceant 570 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 est ut se exacte intersecent in foco vitrorum objectivi et ocularis. *One of those frames* 575 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.  $\frac{1}{2}$  mile, or a mile or two facile videri possint, inveni duo puncta quae primo inspectu 580 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 habet fila fixa ad punctum ante visum dioptris mobilibus, quod certus es videre *within* 585 *the compas of your Eye-glass* et observa quantum fila se secantia inde remota sint, versus

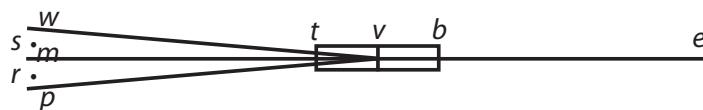
---

000 fixentur (1) Dioptriae (2) fila dioptrica L 000 ulla (1) arte (2) vi L 000 filis | aliarum streicht Hrsg. | aliarum L 000 unde erg. L 000 mile, (1) item one (2) or a mile or two L 000 posse (1) | amotis vitris erg. | quo facto circumage (2) amotis (a) Tubis (b) vitris; quo facto circumage extremitates tubi L

---

000 brass,: a.a.O., S. 59.	000 groves: a.a.O., S. 59.	000 to and fro,: a.a.O., S. 59.
000 frames: a.a.O., S. 59.	000 frame: a.a.O., S. 59f.	000 two,: a.a.O., S. 60.
a.a.O., S. 60.		000 Eye-glass:

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 590 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, 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 595 *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 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 exacte in duas partes quod [13 v°] si initio succedat exacte, erit medium punctum *m*, sin rectifices solum 600 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 in linea recta cum centro tubi duplicitis. Hactenus de modo quo effici potest, ut diversa objecta utcunq; integro semicirculo distantia simul videantur.

Quarta pars in qua quadrans noster excedit communis est exactitudo, qua al- 605 titudines 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 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 intumescen- 610 tiam in medio; haec pars gibbosa erit superior, et tubus inclusus pyxidi cupreae. Vitrum

impleteatur aqua distillata, cui circiter  $\frac{1}{3}$  bonae aquae fortis vel spiritus nitri affundatur,

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

000 *move the frames*;: a.a.O., S. 60.

000 *turn*: a.a.O., S. 60.

000 *water-level*;: a.a.O., S. 61.

ita neque putrescit, 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 latere 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, 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 minorum 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 horizontalem, 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 facilissimum 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. 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 inclinationis 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 obtineatur, nullius potest esse usus, ob magnitudinem apparatus, necessarii ad superan-

000 rectifica (1) Tubum (2) libellam,  $L$  000 telescopicae (1) videant (2) eadem objecta respiciant;  $L$  000 Tubi (1) propior (2) propinqua  $L$  000 gradus (1) ejus pro (2) talis circuli proportionaliter  $L$  000 erit (1) longus (2) magnus,  $L$

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 645

quam  $\frac{29}{100}$  pedis, et secundum minutum erit *almost* semicentesima pedis, quod sufficien-

ter 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 650 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 655 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 660 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*]

665

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

000 formae | 25. fig. erg. | , (1) qui (2) *wich L* 000 *well* (1) nigra parte aquam, lucida aerem  
repraesenta (2) . Factus *L* 000 invicem (1) per superiorem exiguum (2) *by the small pipe above. L*

000 *almost:* a.a.O., S. 63. 000 *well:* a.a.O., S. 64. 000 *Lamp,:* a.a.O., S. 64. 000 *above::*  
a.a.O., S. 63. 000 *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, 670 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 675 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.*

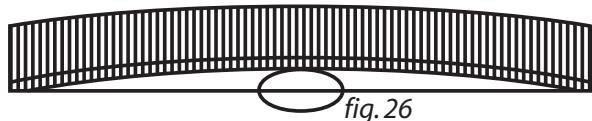


fig. 26

[Fig. 7, nach Hooke Fig. 26]

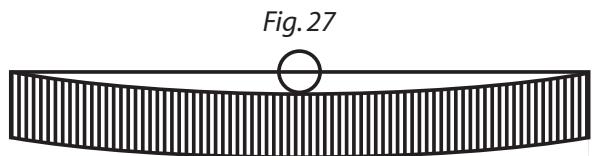


Fig. 27

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

680

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

000 superioris (1) partis (2) lateris L

000 prismatical-box; a.a.O., S. 64. 000 Ciment: a.a.O., S. 64. 000 plate: a.a.O., S. 64.  
000 thereof: a.a.O., S. 64. 000 Glass-Plate: a.a.O., S. 65. 000 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 alio lapide exceeding hard and close.* Modo in 27 figura repraesentato, quae est inversa 685 tantum fig. 26<sup>tae</sup>. Quod enim illic bulla aeris quae sumnum 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 admodum libellae a Christophoro Wrenno inventae pro sumendo horizonte every way in 690 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 ego inconvenientiam reperio, quod Mercurius habet aliquod genus adhaesionis ad vitrum, sed exiguis globulus crystallinus malo mederi potest. 695

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 700 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 705 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 joynit 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 710 end of this Axis, is a Socket of Brass, fastned with a screw, wch Socket clasbeth in a joynit,*

000 on (1) a very large sphere (2) a flat L 000 for (1) by placing (2) nam horizontaliter locando  
L

---

000 fig.: a.a.O., S. 65.	000 upside-down,: a.a.O., S. 65.	000 Agate,: a.a.O., S. 65.
000 close: a.a.O., S. 65.	000 inventae: Vgl. R. HOOKE (a.a.O., S. 65), der von solch einem Instrument Wrens berichtet.	000 Circle.: a.a.O., S. 65. 000 for: a.a.O., S. 65.

*a short arm, wich has at one end a Ball that is fitted into a socket, [14 v<sup>o</sup>] 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 720 sine ulla alia incommoditate observatoris quanquam objecta semper mutant 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, 725 ubi locus videbitur commodissimus fixetur octava pars rotae radii tripedalis, ejus Rim (margo puto) exakte tornetur, et acies ejus secentur 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 730 moveri prorsum, the revolution of the worm is adjusted by a circular pendulum, wich is carried round by a flie, 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<sup>d</sup> or 4<sup>th</sup> part of the weight of the quadrant and Table, that it may carry it round steadily 735 and strongly and the circular pendulum must be so order'd, that the observator may at any time of his observation either shorten or produce the length thereof, so as to make it*

000 Oberhalb a flie: un volant ♀

000 dram-fir (1) of a bigness dig (2) magnae satis crassitiei L 000 adaptationis erg. L 000  
unum erg. L 000 harve L ändert Hrsg. 000 has L ändert Hrsg. 000 revolutione (1)  
spirae (2) cochleae L 000 unam L ändert Hrsg. 000 fastned (1) about (2) upon L

000 dram-fir: a.a.O., S. 67. 000 [well ... iron]: a.a.O., S. 67, eckige Klamfern von Leibniz.  
000 plain.: a.a.O., S. 67. 000 on it,: a.a.O., S. 67. 000 Rim: a.a.O., S. 68. 000 screw:  
a.a.O., S. 68.

*move quicker or slower, pro ut res postulabit, quod fiet, by sliding the hole upon which the pendulum makes its conical motion a little higher or lower, without lifting up or letting down the pendulum* (exaltando aut demittendo cavitatem conicam pondere pendulo non 740 ascidente vel descendente) vel etiam penduli filo nonnihil attracto uffgewunden, 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 745 exhibet descriptionem ejusmodi penduli circularis, me non nominato, perinde ac nihil ea 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 750 Regesta, et Morayus dixit se Hugenio scripsisse sed de eo plura postea; (alio tractatu) quando examinabo alia in eo libro contenta, circa descensum corporum gravium inveniendum, et circa inventionem longitudinis locorum, productis aliis rationibus certioribus et practicabilioribus. Haec faciunt [15 r°] ut hoc loco publicare velim inventum meum, cuius ope res omnis rotas concernens ad summam promoveri possit perfectionem, quod et 755 produxi anno 1666, cum fundetur in principio capace summae perfectionis imaginabilis. 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 contactus et sustentationis, *of touching and bearing*, sit semper in linea duo centra jungente; 760 q u a r t o ut nulla sit defrictio sive detritio: denique omnia non sunt elaborata difficiliora 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<sup>ma</sup>. Ibi suppone requiri ut rota habeat dentes 1000, et 765 pignon 100, et dentes pariter Rotae et Rotulae (pignon) habere fortitudinem sufficientem;

---

000 *slower*; a.a.O., S. 68. 000 *pendulum*: a.a.O., S. 68. 000 *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 horloge à pendule conique*, *HO XVII*, S. 85-91. 000 *Regesta*; T. BIRCH, *History*, London 1757, Bd. I, S. 97 und 108; hier sind Hookes Untersuchungen zum Kreispendel für das Jahr 1666 festgehalten. 000 *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 [vacuum] intersectorum. Sed dens bc [dexterius] debuissest locari in eodem gradu cum eh, seu ita deprimi ut eh, sinnerimo 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 eveniret in rota unius laminae 100 dentium. Secundo si desideretur, ut rota pariter et 770 [rotula], habeant dentes [infinitos] omnes extremitates in gradibus 20<sup>mae</sup> figurae [debent] repleti by a diagonal slope et [reduci] ad rectam, ut in fig. 21 quod nihilominus optime fiet lamina una crassitiei convenientis, cuius scilicet crassitudo sit major aut minor secundum crassitatem of the sloped thoot. Et hoc semper observandum in sectione, (quanquam aliter et falso admodum in figura expressum sit) ut extrellum of one slope thoot ab uno latere 775

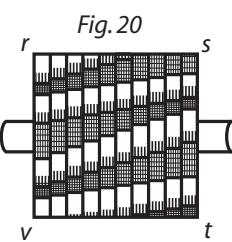
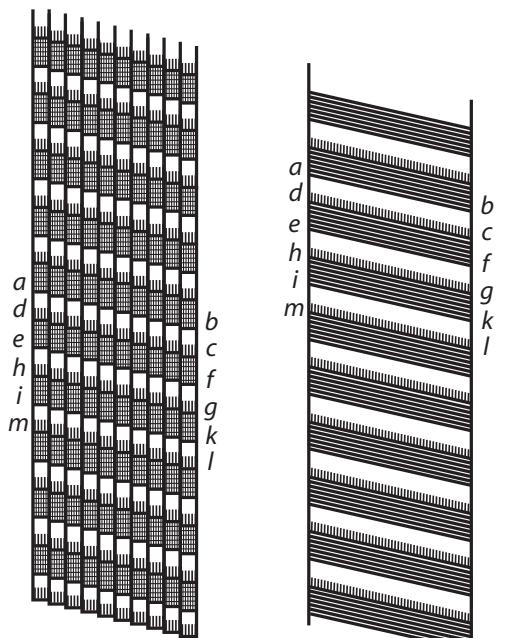


Fig. 20

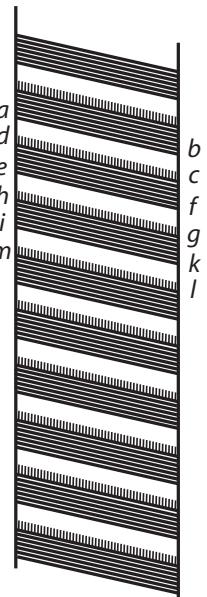


Fig. 21

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

sit full as forward as the beginning of the next toot [on] the other, hoc est extreum bc unius thoot (dentis an dentium ordinis) in latere recto plane sit as low as eh initium sequentis ordinis in latere sinistro quanquam sculptoris errore hic aliter expressum sit. Nec quicquam temporis amplius impendam explicandis Rotulis (pignons) *rstv, rstv* figurarum 20 et 21 quae sunt respondentes dentibus rotarum, tum quod res satis clara, 780 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 superiore Machinam, ita ut fixae dioptriae quadrantis observent exactam horizonta- 785 litatem, 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 planum quadrantis exacte in Azimutho coelestium objectorum, ut is facile inveniet qui 790 tantillum in Geometria sit versatus, et postea amplius demonstrabo, quando ostendam, *what use i have of this joyns*, pro Instrumento universalis, Gnomonico, pro aequando tempore et pro efficiendo *the hand of a clock move in the shadow of a style*, (+ ut index horologii moveatur semper in umbra styli +) aliisque multis mechanicis operationibus.

Superest explicem quot revolutiones cochleae, et quot unius revolutionis partes fa- 795 ciant rectum angulum, aut 90 gradus in quadranti. Hoc ut inveniatur, in loco ubi facilis sit prospectus pro semicirculo primo dirigantur ambae dioptriae telescopiorum directe

---

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* 000 gradum *L ändert Hrsg.* 000 eveniret in | in streicht *Hrsg.* | rota *L* 000 rota *L ändert Hrsg.* 000 infinitas *L ändert Hrsg.* 000 extremitates | , omnes extremitates *gestr.* | in *L* 000 debet *L ändert Hrsg.* 000 reductae *L ändert Hrsg.* 000 *slope* (1) *tooth* (2) *thoot* *L* 000 *an L ändert Hrsg.* 000 Nec (1) plus tempo (2) quicquam temporis amplius impendam *L* 000 efficiendo (1) manus lam (2) *the hand of a clock L*

---

000 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. 000 slope: a.a.O., S. 71. 000 thoot: a.a.O., S. 71. 000 slope thoot: a.a.O., S. 71. 000 other,: a.a.O., S. 71. 000 thoot: a.a.O., S. 71. 000 as low as eh: a.a.O., S. 71. 000 joyns,: a.a.O., S. 73. 000 clock: a.a.O., S. 73. 000 style,: a.a.O., S. 73.

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 telescopia 800 notentur tria puncta horizontis, hoc est duo puncta exacte opposita invicem, in respectu centri quadrantis, et tertium eodem respectu fere medium, (+ fere inquam quia et Telescopium quo observatur nondum exacte sed circiter medium habemus +) ostendi supra quomodo rectificandae dioptre fixae, ita ut prorsum retrorsumque respiciant, quo consequenter facto, observo suppositum angulum rectum cum mobili dioptra in quadrante 805 et cum dioptra in quadrante fixa respiciens antrorsum, et noto diligenter duo objectorum puncta. Inde neque cochlea neque mobili brachio quadrantis motis; eadem objecta invenio per dioptras mobiles et fixas, respiciens retrorsum, et dirigens unam dioptrarum exacte ad unum punctum, exacte 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 appareat differentia, et ita certus sum angulos a quolibet latere mobilis tubi inter ipsum et dioptras, prorsum ac retrorsum introspiciendo esse inter se aequales, atque 810 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 gradu, et dividendo communem differentiam inter eos in 60 partes habebis minutorum numerum; eodem modo et secunda habebis subdividendo per 60 sed hoc non 815 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 exacte idem per Indices id quod faciunt in quadrante; sed partes revolutionum 820 non sunt exacte et geometricae 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.* 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 825 ipsis minutis inveniemus 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<sup>o</sup>] Pars IV<sup>ta</sup> excerptorum ex Hookio contra Hevelium

Quaeret tandem aliquis cui bono omnis ista subtilitas. Respondeo quanquam in 835 plurimis communibus casibus nullius sit usus; est tamen valoris infiniti in genere pro provehenda, Geographia, Astronomia, Navigatione, philosophia, physica etc. et in specie ut quaedam allegem.

P r i m o ope hujus Instrumenti exacte 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- 840 dam observationibus, in primis parallaxum, absolute necessarium est, sed et dabit nobis 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 845 mutationibus superiorum ejus regionum quae opus habent aliquot dierum descensu ac fermentatione donec ad ejus fundum terrae propinquum perveniant. Sed de hoc amplius alibi.

2<sup>d u s</sup> usus est pro determinandis locis fixarum, earumque longitudinum ac latitudinum, et distantiarum a se invicem, earum in primis quae intra Zodiacum, unde brevi 850 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 855 instrumentis frustra expectabitur a coelo.

---

000 mesurari <i>L ändert Hrsg.</i>	000 telescopia (1) sumatur (2) notentur tria puncta <i>L</i>
000 habebis (1) minutum et (2) minutorum numerum <i>L</i>	000 per erg. <i>L</i> 000 geometrice
(1) aequales (2) respondentes <i>L</i> 000 at <i>L ändert Hrsg.</i>	000 fundum (1) aeris (2) terrae <i>L</i>
000 credendi erg. <i>L</i>	

---

000 in the plate: a.a.O., S. 74.	000 quadrant.: a.a.O., S. 75.	000 Ring: a.a.O., S. 75.
000 Threads: a.a.O., S. 75.		

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

5<sup>t u s</sup> 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. VI<sup>t u s</sup> 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 suae, et proinde ad duo usque milia (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<sup>ma</sup> 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- mun i, 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.*

VI I<sup>m u s</sup> 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 aliis cognitis mediis possibile sit ad eam exactitudinem perveniri. Hac arte etiam distantia navis in mari inveniri potest exactius quam ulla alia via, ex una aut duabus stationibus, et aliorum philosophicorum tentaminum multitudo non aliter practicabilium tolerabilis ita habebitur executio.

[16 v°] VII I<sup>v u s</sup> usus pro diametris solis, ☽ planetarum, ad minutum usque secundum, et distantia *of the smaller appearing planets from the fixt stars, near adjoining.* 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 octantem etc. sed non nisi 5 graduum) *and yet take in the whole angle by one glance*

000 usus (1) quos influxus, (2) quas influentias L 000 est (1) celuy (2) that (3) quod L 000 usque (1) secundum (2) primum L 000 ad (1) duos (2) duo L 000 erit | non erit streicht Hrsg. | nisi L 000 potest (1) errare (2) variare L 000 aliis (1) totius mund (2) cognitis mediis L

---

000 stated: a.a.O., S. 77.

000 performed,: a.a.O., S. 77.

000 prevented.: a.a.O., S. 77.

*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<sup>u</sup>s u s s pro exacte sumenda libella aquis de loco in locum. Ducendis aliisque 890 infinitis sub hoc capite philosophicis experimentis praestandis, vix alia ratione possibili- bus circa frangibilitatem aeris circumterrestris, quo loca dissita modo supra modo infra horizontem apparent. Eadem arte etiam inveniri potest terrae rotunditas vera, quod nul- lis aliis cognitis libellis possit. Multa alia nominari possent, sed haec impraesentiarum videntur suffectura.

895

000 *fixt* (1) *sterns* (2) *stars* *L* 000 *angle* (1) *of about 5 degrees* (2) *by [...] eye* *L* 000 possumus (1) *sine ulla* (2) *oculorum offensa*, non *majore* *L* 000 describam. (1) Nonus (2) I X<sup>u</sup>s u s s *L* 000 *experimentis* | *saepe gestr.* | *praestandis*, *L* 000 potest (1) *longitudo* (2) *terrae rotunditas* *L*

---

000 *adjoyning.*: a.a.O., S. 77. 000 *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. 39<sub>3</sub>, S. 218 (vgl. hierzu auch die Datierung von N. 55 in diesem Band) und *LSB VI*, 3 N. 2<sub>3</sub>, S. 34, Z. 24. Die Marginalien könnten daher aus derselben Zeit stammen. 900

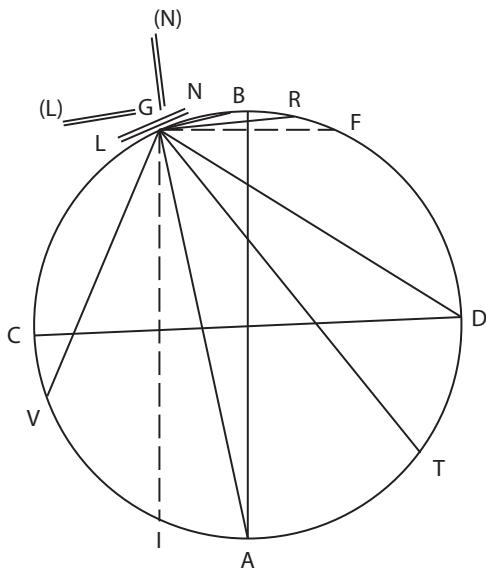
[p. 74] Nimirum virtutis magneticae cursum ita se habere in eo Axe existimare debemus, vt pergendo a facie boreali *B* versus Australem *A*, tota virtus sit australis: contra vero, remeando a facie *A* versus *B*, tota virtus sit borealis [...] 905

[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 [...]

---

000 *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



[Fig. 1]

[p. 99] [...] qua constat radios Aequatori affines ad distantiam non minorem Vensoria 910  
ciere, quam Axi proximos [...]

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

[p. 190] Concedo itaque Kircher, imo cum ipso contendo Magneticorum declinatio-  
nes a Meridiano non aliunde ortum nancisci [...] 915

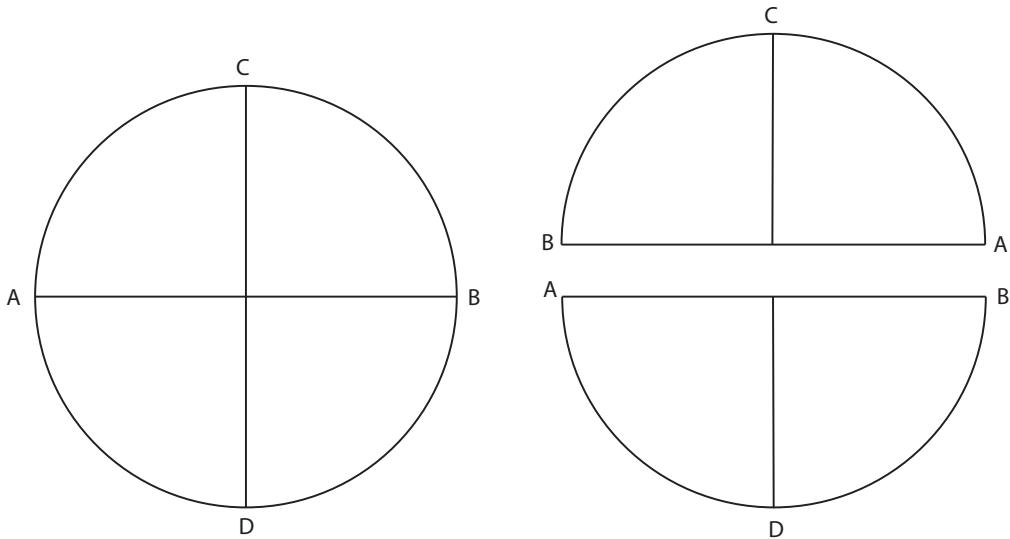
---

laminam tangentem  $LN$  emittit sunt Boreales. Ita ut tam  $L$  quam  $N$  respicere conetur  
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.

000 *Leibniz unterstreicht:* ad distantiam non minorem Vensoria ciere.

000 *Leibniz streicht* Cabeus und schreibt: Kircherus.

000 *Leibniz unterstreicht:* Kircher.



[Fig. 2]

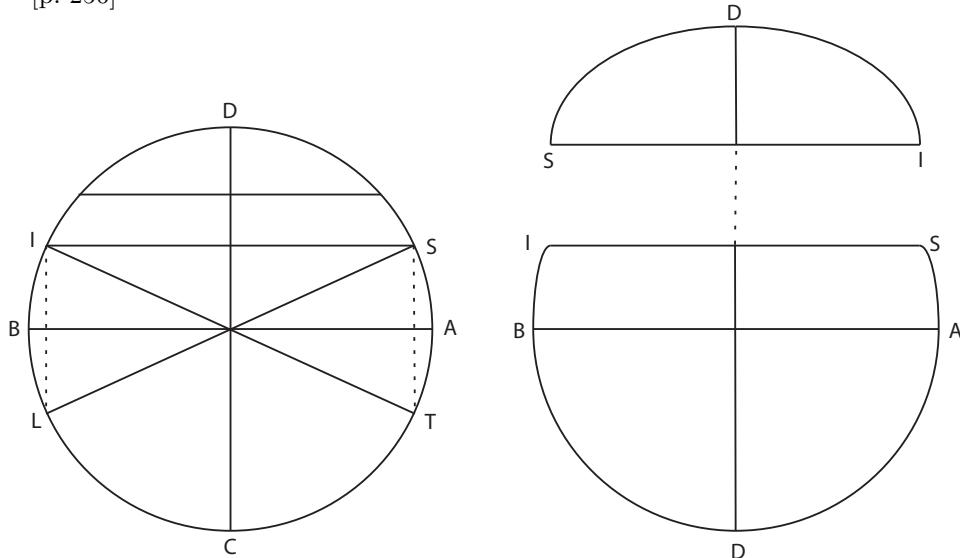
[p. 191] Habes Principium, ex quo declinationes Magneticas oriri censem Kircherus, nempe Telluris partes insigniores rupibus, et scopolis interceptas [...]

[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 920 Magne condito addixerat [...]

---

000 *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 925 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 [...] 930

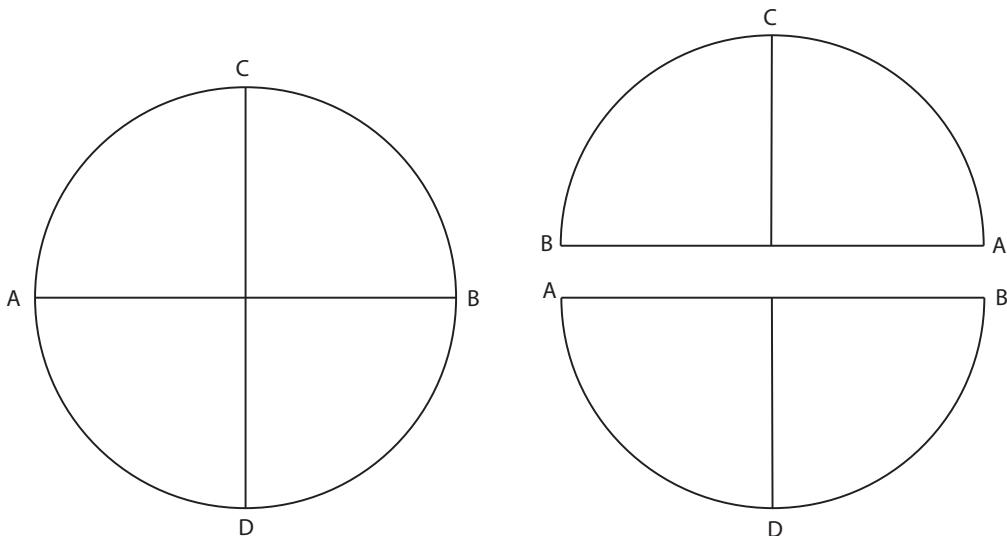
[p. 296] A S S E R T I O I I . / *Si ferrum, quamvis omni careat magnetica facultate, vni Magnetis Polo admoueatur: alter Magnetis oppositus Polus ex ea ferri vnione robustior euadit.* / Esto Magnes [...]

---

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

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

000 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.* 935  
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 [...]

[p. 316] Ecce duo Magnetes *AB* et *MS*, quorum duo poli *B* et *S* similes sunt, 940 qui sese tangunt, aut a contactu non longe absunt, collatis ex aduerso infestis viribus ad ultimum 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: 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 945 illud vehementiori facultate magnetica afficiendum. Sed haec nec noua sunt, nec insolita

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

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

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 Septentrionalem adducat [...]

950

[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 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 955 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.

[p. 355] Quare Si Magnetis polus *A* lateri *GH* adhaerens fuerit australis, australe 960 etiam futurum est vtrumque latus *IG*, *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. Memoriam eorum refrica, quae de virgula ferrea *G L* Magnetis Polum *A* tangente dicta 965 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 [...]

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

970

000 *Leibniz markiert am Rand:* sine mora [...] magnetic a ffi ciendum.

000 *Leibniz markiert am Rand:* Obseruatione porro [...] nunquam occupare.

000 *Leibniz markiert am Rand:* pari conatu [...] fors tulerit durch Strich und NB.

000 *Leibniz unterstreicht:* rectanguli altera parte.

000 *Leibniz markiert am Rand:* quia ad Magnetis [...] certa experimenta.

000 *Leibniz unterstreicht:* vix ad id probandum rationes sufficerent.

000 *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. 975 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 operae. 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, 980

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

---

000 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. 985  
Cc 2, Nr. 485

**Datierungsgründe:** Magnetismus und magnetische Missweisung stehen in Zusammenhang mit dem Problem der geographischen Längengradbestimmung. Auf diesen Zusammenhang gehen die Stücke *LSB VIII*, 1 N. 6<sub>1</sub> und N. 6<sub>2</sub> ein, deren Datierung hier übernommen wird.

[16 r°]

990

*AB* aiguille.

*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*.

995

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

*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.

Je remarque qu'une aiguille peut estre 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. 1000

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*.

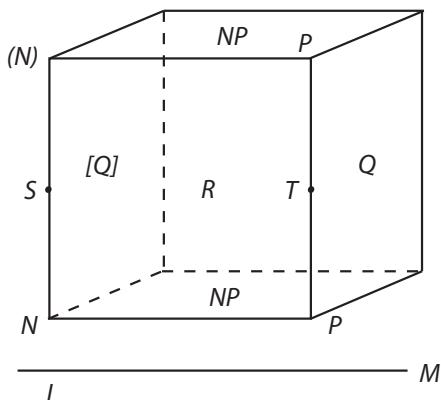
1005

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.

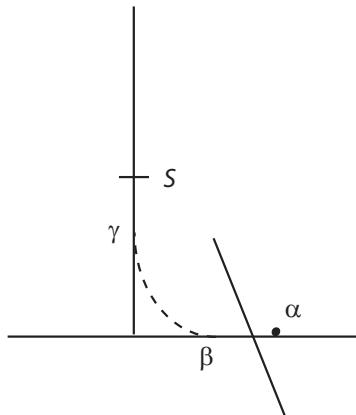
J'ay remarqué qu'une aiguille rougie, n'est pas moins attirée pour cela. Item qu'il est difficile d'augmenter la distance ou sphère d'activité mais qu'on peut augmenter la pesanteur de l'aiguille qui doit estre tirée.

1010

000 longueur de la piece *erg. L* 000 (mais [...] ici) *erg. L* 000 armatures (1) du costé (2)  
de l'extremité *L* 000 ou *LS* *erg. L* 000 l'on *L ändert Hrsg.* 000 souvent *erg. L*  
000 rougie, (1) ne perd pas par la (2) n'est [...] cela *L*



[Fig. 1]



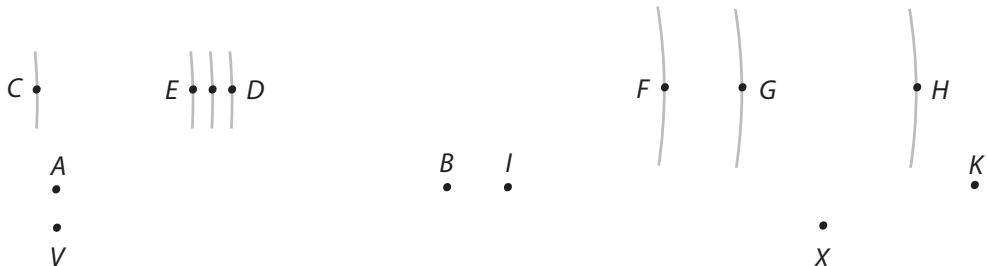
[Fig. 2]

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.

1015

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.

1020



[Fig. 3]

## 5. DE MAGNETIS SPHAERA

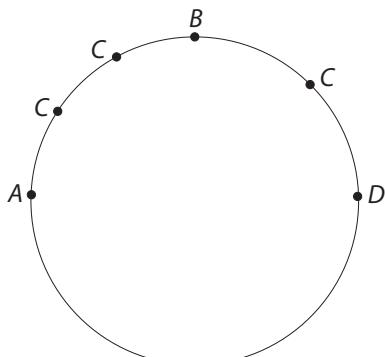
[zweite Hälfte 1674 – Anfang 1675]

**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.

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.



[Fig. 1]

[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 appetet; quoniam levius redditum attolit. Sin minus patet magnetem habere sphaeram activitatis determinatam; ultra quam omnino non agat.

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.

1050

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 magnetē aut pila igne multilibus redditis, v.g. aequatore; et aliis; item quid fiat uno polo ignito, altero relicto. 1055

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* 1060 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.

000 aut pila erg. *L*      000 altero (1) destructo (2) relicto *L*      000 pilulae *L* ändert Hrsg.  
000 ferro (1) imbuīt (2) gravis *L*

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

**Überlieferung:**

- 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. 1065
- Cc 2, Nr. 1322 D (tlw.) 1070
- 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. 1075

[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 1080 subducit. Cujus rationem male reddit P. Kircher; ea autem est, quod etc. (+ plura non ascripta +) Magnes cuius anguli detrahuntur si detrahantur vis augetur.

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 1085 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

---

000 is erg. L 000 detrahantur (1) anguli vis (2) a vi movetur (3) a (4) vis augetur L 000 ad (1) unam partem (2) [unum] pedem L 000 unam L ändert Hrsg.

---

000 prius: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 7. 000 durent: a.a.O., S. 14. 000 Pag. 45.50: a.a.O., S. 45-50 u.a. 000 magnete: a.a.O., S. 158. 000 absumitur: a.a.O., S. 113, bzw. A. KIRCHER, *Magnes*, Köln 1643, S. 110. 000 etc.: A. KIRCHER, *Magnes*, Rom 1641, S. 150. 000 augetur: a.a.O., S. 136. 000 magnete: a.a.O., S. 157. 000 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°]

1090

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. 1095  
Recte.



### 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. 1100  
Cc 2, Nr. 423

**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 1105 für die Monate März bis Mai 1673 belegt ist.

[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. 1110 Sed scilicet neminem nominat, nisi coactus. De Wallisii opere fictis in speciem laudibus, 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 motu impedimento consideratis. Discursus 2. agit de 1115 motu corporum motui resistentium, seu des forces mouuantes. Omnia educantur ad vectem, aut libram, ostenditur impossibilitas motus perennis pure mechanici, de corporibus

000 science (1) du mouuement du (2) des forces mouuantes L 000 12°. (1) C'est (2) Ce L

---

000 fieri.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort.

suspensis 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 resistantia 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 sua, 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 1120 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, 1130 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 1135 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. 5<sup>ta</sup> 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 crassitie et tensionis, 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 so- 1145 num, 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 volup- 1150

000 in erg. L

000 consideratis.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

000 navis.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort.

tatem de motu quodam perpetuo de impossibilitate motus Atomorum Epicuri, motum coelorum non esse ab intrinseco, Systema Tychonis posse Mechanice explicari; de ratione mechanica explicandi corporis duritatem. De fluxu et refluxu maris origine fontium.

[127 r°] Ebene bois fort pesant, sapin, bois fort leger. P. Pardies *Statique artic. 14.* ligne de direction du Corps du Centre de Gravité au Centre des Graves. 1155

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 art. 30. eam demonstrandi rationem deberi ingenio Galilaei. 1160

35 Natura tantundem ponderis in animalibus ab utroque latere locavit, item anteretroque observante quoque Galeno. Partes geminae, aequae distant e medio, simplices in 1165 medio. Si quae non in medio, ab alterius generis membro compensatur, ita hepar, lien, cor, pulmone, sed et animalia se accommodant corporum naturae. Ventricosi retro se 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

000 corpori (1) per (2) ex L 000 descensuro. (1) At (2) Cum L 000 sagittae (1) pro (2) moventur L 000 ibi omnes vibrationes erg. L 000 aequales, (1) vires esse (2) vibrationes [...] virium L 000 qualis | fit gestr. | circulorum, L 000 lumen. (1) Lumen (2) Praeterea L 000 machinis (1) aptis ad (2) ad jucundi (3) ad voluptatem L 000 Ebene (1) poids (2) bois L 000 Corps (1) passe d (2) du L 000 20 (1) la Grande Ob (2) *Cette obelisque prodigieuse L*

000 disputatio [...] assignata: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 172 (*GO VIII*, S. 210). G. B. BALIANI, *De motu gravium*, Genua 1646, S. 79. 000 contestatio [...] Cazre: P. GASSENDI, *De proportione*, Paris 1646 (*GOO III*, S. 564-650). P. LE CAZRE, *Physica demonstratio*, Paris 1645. 000 Hugenium: C. HUYGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673, Teil II, bes. S. 24f. (*HO XVII*, S. 131f.). 000 Cycloide.: I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, Vorwort. 000 pyrii.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort. 000 tendentium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort. 000 fontium.: I. G. PARDIES, a.a.O., Vorwort. 000 Graves.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 17. 000 impossibilis.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 27. 000 reciproca.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 31. 000 Archimedae.; I. G. PARDIES, a.a.O., S. 40.

ponderis, antrorsum. Hinc nihil remotiosculum elevabis, lorsqu'on met les talons joignant 1170 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.*

1175

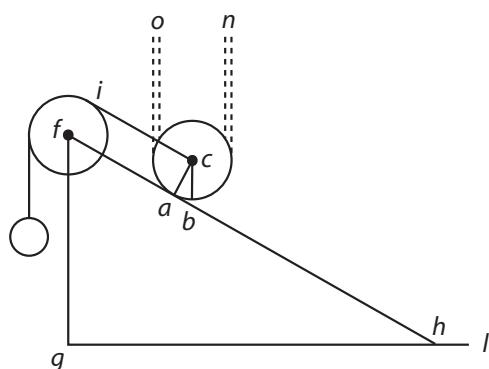
3 9 *Nous avons plus de force à mordre entre les dents du fond des mâchoires, qu'avec celles de devant la bouche, parce que les mâchoires se meuvent comme autour d'un centre qui est vers le fond des mâchoires.*

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

1180

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 ad elevandum pondus.

5 2 Inaequalitatis in abstractis motus rationibus nullam habendam rationem. Male 1185 eos qui ut sale injectum vas aqua plenum, minus salis esse in qualibet parte, cum majus



[Fig. 1]

000 e t 5 8 erg. L 000 cum (1) plus (2) majus L

---

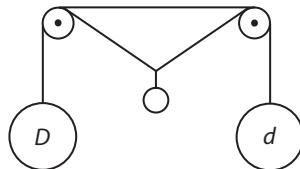
000 Galeno.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 49.	000 <i>balancer</i> : Bei Pardies contreballancer	000 <i>corps</i> : I.
I. G. PARDIES, a.a.O., S. 51.	000 <i>cicognes</i> : I. G. PARDIES, a.a.O., S. 52.	000 <i>mâchoires</i> : I.
G. PARDIES, a.a.O., S. 58f.	000 <i>magna</i> : I. G. PARDIES, a.a.O., S. 75f.	000 <i>pondus</i> : I. G.
PARDIES, a.a.O., S. 77f.		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, 1190 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.*

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 1195 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.

6 6 - 6 9 Utcunque magna pondera  $dD$  suspendantur extremis chordae per duas trochleas incidentis, medium tamen pondus quantulumcunque nonnihil ea attrahet, 1200 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.



[Fig. 2]

1205

000 sustineri. (1) Corpus (2) Si corpus (3) Si sint maxima duo corpora  $L$  000 bilance, (1) grani sabulis (2) qu (3) vince (4) adj (5) in aequilibrio, granum sabulis  $L$  000 *dents.* (1) Le mouvement est tousjours pro (2) 6 1 . | 6 2 *erg.* | Quod motus est proportionalis  $L$  000 librae (1) 100 librarum (2) in altitudinem 100 pedum  $L$  000 interna, (1) sed e (2) sed a (3) et cogit non ostendit. Ut  $L$  000 6 6 - 6 9. (1) Corpus (2) Utcunque magna pondera  $L$  000  $dD$  *erg. L*

---

000 modo: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 82f. 000 intelligatur).: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 88-92. 000 *dents.*: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 99. 000 queat.: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 101f. 000 attollet: I. G. PARDIES, a.a.O., S. 110f. 000 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<sup>a</sup> 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.

Cc 2, Nr. 941 A

1215

**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. ??). Im vorliegenden Stück N. 8 beklagt sich Leibniz auf Bl. 1220 1221 r° mit ähnlichen Worten, Wallis habe im Kap. 11 der *Mechanica* grundlegende Sätze zum elastischen Stoß unzulänglich bewiesen (siehe unten, S. 000.000; S. 000.000; S. 000.000). 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 1230 1235 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. 1240  
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-  
ducit, *i m p e d i m e n t u m* quod motui obstat. Pondus mensura gravitatis. D e c l i - 1245  
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.

P r o p . 2 . Rationum quotientes vocat Euclides [πηλικότετας], interpres male 1250  
vertunt quantitates.

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

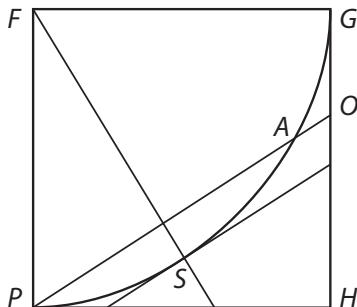
Cap. 2. prop. 33 Wallisii valde male concepta. Dixerat prop. 32 perpendiculum  
quodvis ut *FP* (: centrum est in *F* pondus in *P* :) quantilibet vi dimoveri posse loco, 1255  
quia quantulacunque sit vis, ad pondus *P*, tamen rationem rectae *OH* ad *PH* posse  
intelligi minorem. Recte huc usque. Jam ait: *grave pendulum datum quo us-  
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  
*PA* in *S*. ait non posse [pondus *P*] pervenire nisi usque in *S*. Ratio scilicet quia infra *S* 1260  
minor est acclivitas, et ideo [vis] facilius movet[,] supra *S* major quam quae est ipsius

000 πηλικόζετας L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 *Mechanica* [...] Pitt: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, Titelblatt des ersten Teils.  
000 *De motu generalia*: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 1 (*WO* I, S. 575). 000 *M o m e n t u m* [...] *obstat*:  
a.a.O., S. 2 (*WO* I, S. 576). Zitat mit Auslassungen. 000 *Pondus* [...] *gravitatis*: a.a.O.,  
S. 4 (*WO* I, S. 577). 000 *Declivitas* [...] *altitudine*: a.a.O., S. 6 (*WO* I, S. 578).  
000 *O b l i q u i t a s* [...] *obliquitati*: a.a.O., S. 7 (*WO* I, S. 578). 000 *P r o p . 2* [...] *quantitates*:  
a.a.O., S. 9f. (*WO* I, S. 580f.). Vgl. EUKLID, *Elementa* V, def. 3. 000 *Prop. 7* [...] *proportionales*: J.  
WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, S. 15 (*WO* I, S. 584). 000 *Hanc* [...] *physicam*:  
a.a.O., S. 16 (*WO* I, S. 584).

*PO* in qua sola movere pondus *P* potest.



[Fig. 1]

Vera haec, sed nemo ex propositione sic divinaret, crederet enim potius, quanto ictu impresso quousque elevari debeat. Res ex ejus sensu tali exemplo declarari 1265 potest: si *P* suspensum ex filo *FP* sit pondus compositum ex plumbbo et subere, plumbbo 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 1270 spectator tanto magis. Interea [indicis] digitis ostensio, et varia jam sic spectacula exhiberi possunt. (+ Eadem servint 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 1275 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°] concavitate inter duos globos relicta et liquore repleta, in quo globuli vitrei prout opus gravati non nisi 1280 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

000 valde | erronea aut *gestr.* | male concepta *L* 000 vis, (1) possit tamen fieri, ut (2) rati (3) ad pondus [...] minorem *L* 000 Jam | hinc *gestr.* | ait *L* 000 bisecto (1) angulo (2) arcu *L* 000 pondus *P* erg. Hrsg. nach Vorlage 000 nisi | in streicht Hrsg. | usque in *L* 000 infra *S* (1) minor est inclinatio (2) minor est acclivitas *L* 000 vis erg. Hrsg. nach Vorlage

000 Dixerat [...] minorem: a.a.O., cap. 2, S. 64f. (WO I, S. 614). 000 *grave* [...] *determ in are*: a.a.O., S. 65 (WO I, S. 614). 000 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).

ascendendi descendendique libertas. Hoc modo concavitas  $EF$  quasi in zonas dividi pot-

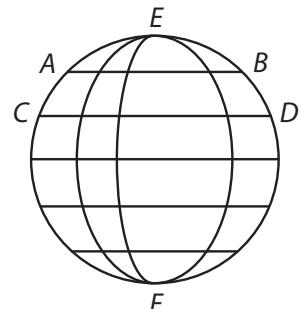
---

000 si  $P$  (1) sit com (2) suspensum [...] compositum  $L$  000 aqua (1) velut erectum stabit: (2)  
stabit [...] inclinatum.  $L$  000 indici ändert Hrsg. 000 ad (1) pondus (2) mirum librae genus  $L$   
000 Nimirum (1) inter (2) concavitate inter  $L$  000 possunt. (1) An (2) Opus est  $L$  000 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]

Wallis, part. 1. cap. 3. prop. 24, aliquando ita accurate facta est libra  $ut \frac{1}{400}ma$  1290  
*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.*

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

$$- \quad +$$

Cap. V est instar libri, est de calculo centri gravitatis. Repetit quaedam ex sua 1295  
*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-*  
*danorum, etc. vel subsecundanorum[,] subtartianorum etc. eorumve reciprocum, [quorum]*  
*ultimum datum sit; erit totius ratio ad seriem totidem ultimo aequalium, ea quae est unius* 1300  
*ad indicem seriei uno auctum.* Ita seriei secundanorum index 2 erit trilineum paraboli-  
*cum ad rectangulum isoparallelum, ut 1 ad  $\underbrace{2+1}_{3}$ .* Ita in subsecundanis [quorum] index

4f. ordinibus (1) angulorum (2) angelorum  $L$       7 licebit (1) pro vari (2) in varios  $L$

5 Tabulam Zebetis: EPIKTET, *Enchiridion. Una cum Cebetis Thebani tabula*, Leiden und Antwerpen 1670. Siehe LSB VI, 3, N. 24. 000 aliquando [...] fuit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 3, London 1670-1671, S. 108 (WO I, S. 641). Zitat mit Auslassungen. 000  $\frac{1}{\infty}$  pars infinitesima.: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 4, London 1670-1671, S. 110 (WO I, S. 645)

$\frac{1}{2}$ , 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.  $\sqrt[3]{x^4} \cap y$ . erit index seu exponens seriei: 1305  
 $4 \sim 3$ . Nempe extractio divisione, in se ductio multiplicatione, divisio subtractione reprezentatur[:] unde Reciprocorum iidem mole exponentes qui directorum, sed negati,

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

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

Unde sequitur res in reciprocis satis notabilis. Nempe ut ait Wallis prop. 7. *Si intel-* 1310  
*ligatur 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-*

*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 parallelogramm vel solidum prismaticum 1315*  
*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*

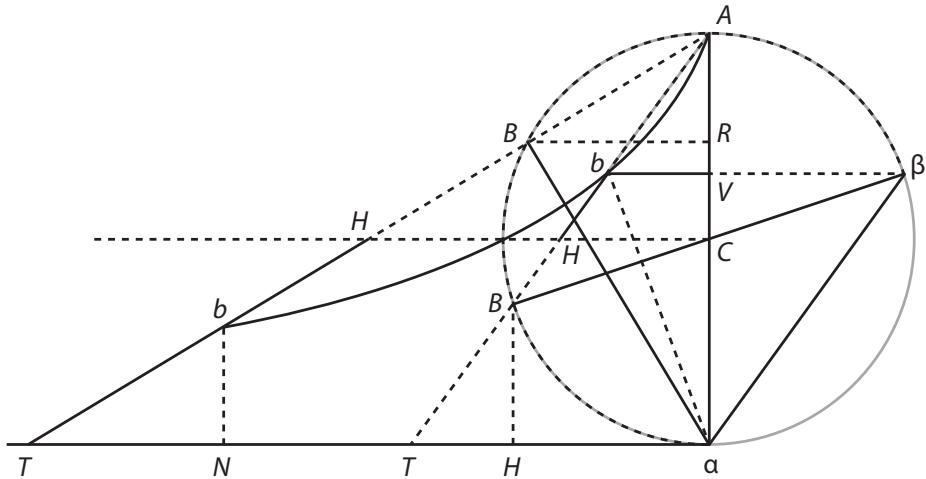
*in Hyperbola Apolloniana +) vel plusquam infinitam, si sit index minor quam -1. puta*

000 libri, (1) de (2) est de  $L$  000 infinitorum. (1) Si (2) Cap. [...] Si  $L$  000 quarum  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 erit (1) parabola (2) complementum (3) trilineum parabolicum  $L$  000 rectangulum (1) circumscriptum (2) isoparallelum  $L$  000 quarum  $L$  ändert Hrsg. 000 Rectang. (1) circumscriptum (2) isoparallelum  $L$  000 exponentem | incognitae seu gestr. | abscissae  $L$  000  $\cap x$  erg. Hrsg.

---

000 *arithmetica infinitorum*: J. WALLIS, *Arithmetica infinitorum, seu Nova methodus inquirendi in curvilinearorum quadratura*, Oxford 1656. 000 Si intelligatur [...] 2 ad 3: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 148 (WO I, S. 667f.). Zitat mit Auslassungen.

-2. -3 etc.



1320

[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 1325 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  $AV \sqcap v$

000    reciprocis | in def. 2. gestr. | (indicem L  000   ) erg. Hrsg.        000    quam | plusquam gestr.  
| -1. L

000    prop. 7. [...] etc.: a.a.O., S. 165 (WO I, S. 679). Zitat mit Auslassung.        000     $-\frac{1}{3}$ : In der Vorlage  
 $-\frac{3}{4}$ .        [Fig. 3]: Vgl. a.a.O., Fig. 205 (WO I, S. 904).

et  $V\beta \cap s$  (sinu verso et recto) erit:  $Vb \cap \frac{v^2}{s}$  seu  $\cap \frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ . 1330

Est et alia hujus curvae proprietas notabilis. Producatur  $Ab$ . Dum occurrat tangentia oppositi circuli verticis  $\alpha$ , nempe ipsi  $\alpha T$ , in punctis  $T$  erit ubique  $\alpha T \cap b\beta$  quia  $AT$  et  $\beta\alpha$  paralleliae, quod probo, quia idem angulus  $AB\beta$ , et  $B\beta\alpha$  ad eandem rectam  $B\beta$ . Nam arcus  $\alpha B \cap$  arcui  $A\beta$ . Est et alia proprietas, quod semper  $AB \cap BT$  vel  $BT \cap Ab$ , quia  $H\alpha \cap V\beta$ . ergo  $bV \cap TH$ . ergo  $BH \cap AV$ , vel  $BT \cap Ab$ . vel denique  $bT \cap AB$ . quod ex 1335 eo potuisset probari, quia  $AH \cap HT$ . Jam Hugenius observat spatium  $AbbTa$   $\cap$  triplo segmento  $BB\alpha B$  addito  $\nabla^{lo} AB\alpha$ . Wallisius sic enuntiat brevius: spatium  $Ab\alpha$   $\cap$  triplo segmento  $BB\alpha B$ . Cum sit  $AB \cap bT$ . erit  $bN \cap AV$ . [119 r°]

Wallisii *Mechanica de Motu* pars III<sup>tia</sup> ubi de vecte et reliquis illis machinis quas vocant 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<sup>tia</sup> videtur vere Mechanica, nam parte prima generalia, parte 2<sup>da</sup>, 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 non nihil pressa cedat, ratione motus hujus scalmus pro fulcro erit, aqua pro mobili. Cum vero et remus incurvetur; hinc tertius* 1345

000 et in [...] prop. 2 erg.  $L$  000  $ABB\alpha$  (1) arcus circuli (2) semicirculus  $L$  000  $V\beta$  erg.  $L$   
 000  $AV$  erg.  $L$  000  $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ . (1) Porro ut primus notavit Hugenius portiones  $b\alpha A$ , aequales  
 (2) Est [...] notabilis  $L$  000  $\cap b\beta$  (1) seu e (2) quia  $L$  000 arcui erg.  $L$  000  $A\beta$ . (1)  
 Unde et semper (2) Est [...] semper  $L$  000  $BB\alpha B$ . (1) Nota est  $a\beta \cap \alpha B$ . NB. (2) Cum [...]  $AV$   
 $L$  000 videtur (1) utilis illis qui (2) vere Mechanica  $L$  000 Mechanica (1) reliqua enim (2)  
 nam  $L$  000 prima (1) non (2) generalia  $L$

000 De cissoeide [...] prop. 2: a.a.O., S. 531-533 und pars III, cap. 15, S. 754-759 (*WO I*, S. 904-910).

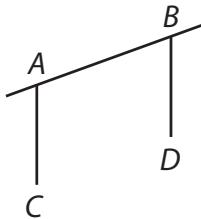
000 *Cissoeidis* [...] *Abb*: a.a.O., pars II, cap. 5, S. 531 (*WO I*, S. 904). Vgl. PAPPOS, *Mathematica collectio*, I. III, probl. I, prop. V. 000 Aliter [...]  $\frac{v^2}{\sqrt{2av - v^2}}$ : J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5,

London 1670-1671, S. 533 (*WO I*, S. 905). Vgl. PAPPOS, *Mathematica collectio*, I. III, probl. I, prop. V.

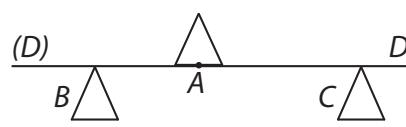
000 Producatur [...] paralleiae: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 754 (*WO I*, S. 906). 000 Hugenius [...]  $\nabla^{lo} AB\alpha$ : a.a.O., S. 754 (*WO I*, S. 906f.). Siehe C. HUYGENS, *Brief an J. Wallis vom April 1658*, in *HO II*, S. 170-173. 000 Wallisius [...]  $BB\alpha B$ : J. WALLIS, *Mechanica*, p. III, c. 15, London 1670-1671, S. 758 (*WO I*, S. 909f.). 000 Wallisii [...] *Mechanicis*: Nach J. WALLIS, *Mechanica*, London 1670-1671, Titelblatt des dritten Teils.

*oritur motus, et hi tres motus se minuunt invicem.*

Si ejusdem vectis duo fulcra  $AC$ .  $BD$ , obliquo situ non partiuntur onus aequaliter 1350 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.



[Fig. 4]



[Fig. 5, gestr.]

1355

[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. Nimirum 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 1360 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.

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, 1365 et quidem utrumvis eam totius portionem sustinet, quae ad totum eam habeat rationem,*

000 quid sit (1) vectis quid mobile (2) fulcrum, quid mobile  $L$  000 in (1) navis (2) navium  
L 000 licebit (1) vires (2) onus  $L$  000 (1) Quin etsi vectes (2) Prop. 5. 6. Vectis  $L$   
000 horizontalis, (1) non sit sermo de ejus pondere, sed imposito tantum  $A$  (2) pondere suo onerans  $L$   
000 gravitatis | vectis gestr. |  $A$ . Itaque  $L$  000 fulcrum  $B$ , (1) tunc vi utique qua (2) ponamus  
[...] ponderis  $A$ ,  $L$  000 vim quam exercet erg.  $L$

000 Sic [...] invicem: a.a.O., cap. 6, S. 575 (WO I, S. 943). Zitat mit Auslassungen.  
a.a.O., S. 581 (WO I, S. 947).

000 Si ejusdem [...] obliquitate: a.a.O., S. 579-581 (WO I, S. 946f.).

*quam habet contrarii fulcri distantia ad distantiam totam seu vectis longitudinem. Aequilater 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.

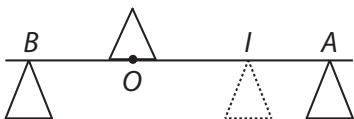
1370

---

000 oneratus, (1) cuius cent (2) quod [...] gravitatis. *L*

---

000 prop. 5. [...] gravitatis: a.a.O., S. 579f. (*WO I*, S. 946).

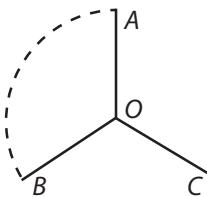


[Fig. 6]

*O* centrum gravitatis, fulcra *B. A.* Tanto onere premitur fulcrum *A*, quanto opus esset in *A* ad sustinendum pondus *O* si abesset *A*. Porro minore opus est vi ad sustinendum pondus *O* in *A*, quam ad sustinendum ipsum in *O*. Sit vis in *A* fulcro sustinens ad vim 1375 ipsi *O* aequalem seu in *O* sustinentem, seu ad onus ut in reciproca ratione distantiarum, fulcri et oneris, seu ut  $BO$  ad  $BA$ . Ergo vis in  $A \propto \frac{O \sim BO}{BA}$ . Eodem modo vis in *B*  $\propto \frac{O \sim AO}{BA}$ . Ergo  $\frac{\text{vis in } A}{\text{vis in } B} \propto \frac{BO}{AO}$  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 1380 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 1385 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, 1395 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 summis 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* 1400 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 progreditur 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 1405

capax toti sustinendo ibi frangeretur. Est ergo ut ita dicam, ut in re conjunctis.



[Fig. 7]

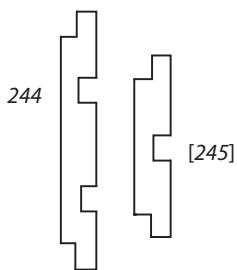
Interea quod sequitur non est inelegans: Prop. X. *Contignationem planam ex tignis multo brevioribus, quam sit areae longitudo invicem conjunctis construere.* Jam quod 1410 adjicit, et computo aestimare, huic non fiderem. Explicatio: potest vero inquit hoc variis modis fieri. Eam vero formam praeceteris seligendam putavi quam jam anno 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 vesperis Comitiorum Oxoniae, 1415 anno 1652, postquam ad munus illud, quod etiamnum sustineo, vocatus eram, solenni

000 in A erg.  $L$  000 distantiarum, (1) seu ut (2) fulcri et oneris, seu ut  $L$  000 debiliore, (1) nihilominus aequi (2) proportionaliter  $L$  000 substinet. (1) An forte ita procedendum esset (2) Hinc  $L$  000 rumpatur (1) suo pondere. (2) sive de solo vectis pondere,  $L$  000 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  $L$  000 sustineant. (1) Nam si vel unum ex illis sit debilius, toto (2) Sed hoc [...] Nam si  $L$  000 scilicet (1) partiri (2) fulcra partiantur  $L$

---

[Fig. 6]: Vgl. a.a.O., Fig. 232 (WO I, S. 947). 000  $O$  centrum [...] distantiarum: a.a.O., S. 580f. (WO I, S. 946f.). 000 prop. 7 [...] intelligendum est: a.a.O., S. 582f. (WO I, S. 948). 000 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.

*praelectione exponebam, ejusque calculum vesperiis Comitiorum anni sequentis 1653 similiter explicabam. Quamque ex eo tempore tum nostratum tum exterorum non pauci satis approbarunt, aliqui etiam imitati sunt; quam et serenissimus Rex noster, Carolus II, post auspicatum suum in Angliam redditum, inter [κεψήλια] sua dignatus est reponere.* 1420 *Specimen exhibet 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 excavatur, qua parte vero alii impositum sustinetur, quod in sui extremis fit, tantundem quasi ex- 1425 cavatur inferne, quo fit, ut sibi mutuo impacta aream planam faciant. Si tamen metendum videatur ut (+ dicendum, ne +) propter ligni naturam flexilem partes mediae onere pressae nonnihil subsidant: huic incommodo cavebitur, si excavationes non praecise ad medianam tigni crassitatem pertingant, sed paulo citra medium desinant. Quippe hoc pacto assurget paulum in singulis juncturis contignatio, qua compensetur illa exigua depressio,* 1430 *quae ex curvatura oriatur. Faciem lateralem tigni longioris exhibet figura 244. brevioris figura 245, facies superna in ipsa fig. 243 satis patet. Sed haec non opus curiosius descri-*



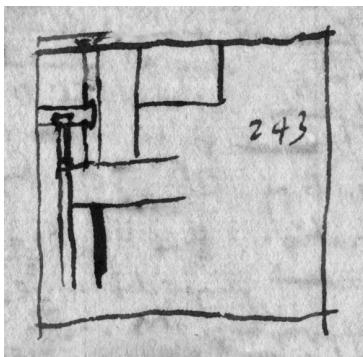
bere[.] habetur enim figura apud Monconisium. Omissa putanda quae lineis a me transfixa. Si area minus lata ut paucioribus tignis de muro in murum eatur, eosque ut non nisi quaternis 1435 sit opus tignis ut in fig. 246 vel etiam, quae est figura omnium simplicissima, ternis tignis, ut in fig. 247.

[Fig. 8]

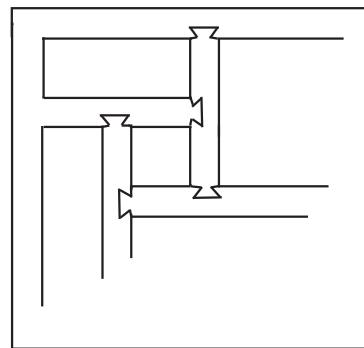
000 fiderem (1) posse (2). Explicatio: potest L 000 κημεῖλια L ändert Hrsg. 000 figura 245, (1) figura (2) facies [...] 243 L 000 Monconisium. (1) Omitte partem lineae 2 jungentem I et II lineas (2) Omissa putanda L 000 lineis (1) notata (2) a me transfixa L

---

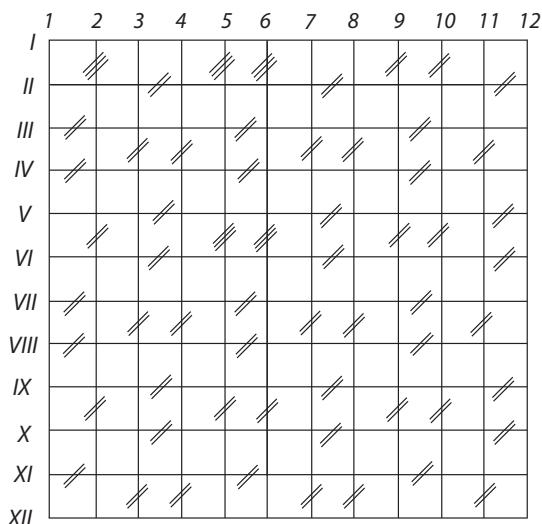
000 Prop. X. [...] construere: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 6, London 1670-1671, S. 589 (WO I, S. 953). 000 et [...] aestimare: a.a.O. 000 potest [...] patet: a.a.O., S.589f. (WO I, S. 953f). 000 figura apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Lyon 1665-1666, Teil II, S. 49f. und Fig. 8. 000 Omissa [...] transfixa: Siehe die von Leibniz gezeichneten Verbindungsstriche in der Abbildung [Fig. 11] auf S. ???. 000 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]



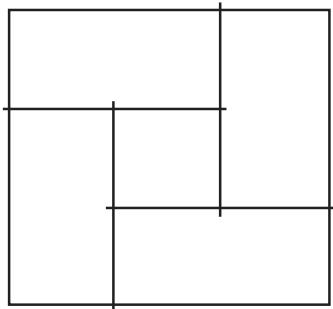
[Fig. 10, erg. Hrsg. nach Wallis]



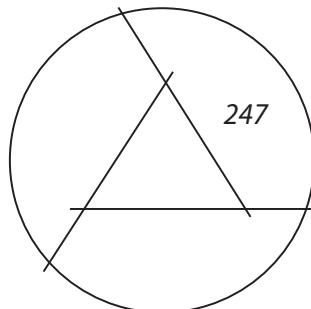
[Fig. 11]

1440

[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]

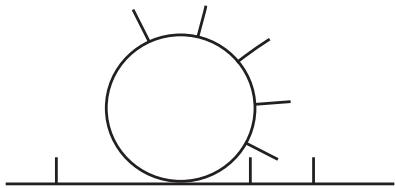
[Fig. 12]

[120 r<sup>o</sup>] 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[,]  
non ut volvantur, unde rotunda moventur facilius. Hinc difficile trahuntur currus rotis suffflaminatis. 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 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 concitatius reliquis) eademque coepta cum nihil impedit perseverat.* Porro *quod facit in humi volutis soli asperitas id facit in Trochlearum orbiculis asperitas funis [ductarii]*, quasi fingas non

---

[Fig. 12]: Vgl. a.a.O., Fig. 246 (WO I, S. 955). [Fig. 13]: Vgl. a.a.O., Fig. 247 (WO I, S. 955).

rotas sed fundum moveri. Hinc facilius movetur funis circa orbiculum mobilem.



[Fig. 14]

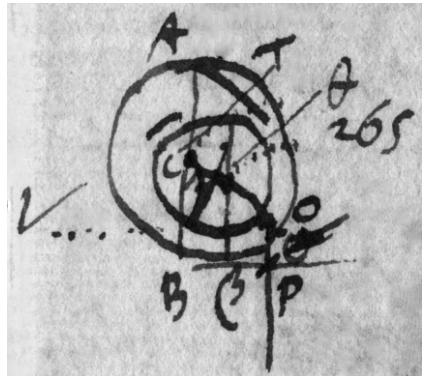
1460

000 *Am Rand: NB.*

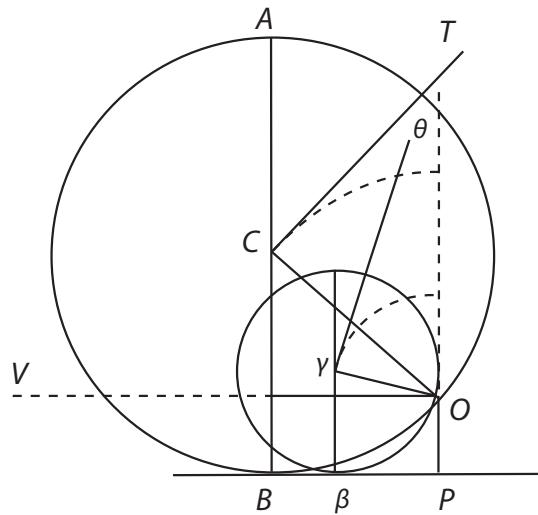
000 Sed (1) cur rotam (2) scabrities *L* 000 ductari *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

000 *Observatum [...] moveri:* a.a.O., cap. 7, S. 617 (*WO I*, S. 973). Zitat mit Auslassung. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a14-16. 000 *Cylindrum [...] Aristoteles:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 618 (*WO I*, S. 974). Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 9, 852a16. 000 *Si aeris [...] majori:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 618 (*WO I*, S. 974). 000 Sed [...] facilius: a.a.O., S. 618f. (*WO I*, S. 974). 000 *Hinc difficile [...] perseverat:* a.a.O., S. 619 (*WO I*, S. 974f.). Zitat mit Auslassung. 000 *quod [...] mobilem:* a.a.O. 619 (*WO I*, S. 975). Zitat mit Auslassungen.



[Fig. 15]



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

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

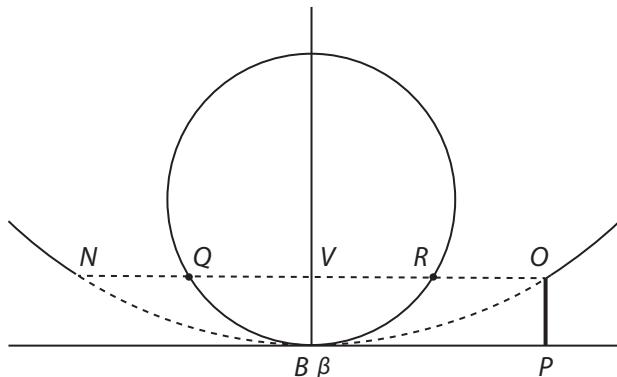
Si superandae sint in plano eminentiae, acclivior erit ascensus per circuli minoris tangentem[,] ideo difficilior. Et post ascensionem acclivem fingendum porro est, circa extreum punctum seu apicem rotam volvi debere, ut porro progrederiatur. [Imaginare] jam 1465 rotae tantum centrum gravitatis quod est ipsum circuli seu rotae centrum, volvi[:] 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 1470 *angulum circuli majoris habere nutum ad angulum circuli minoris* (quod male interpres ad angulum contactus trahunt,) nam et minor est angulus  $BCO$  quam  $\beta\gamma O$ . adeoque  $C$  directius imminet, et obliquior angulus [COP] quam  $\gamma OP$ . adeoque  $C$  minus offensat, (: 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 deprimenta eminentia  $PO$ , quorum ut plurimum vel alterum vel utrumque faciendum erit, quo volutio continuetur, magis va- 1475 lebit rota major caeteris paribus. Sin abrumpenda esset eminentia  $PO$  vel propellenda: 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  $\gamma O$  quae a situ horizontali minus recedit, quam per  $CO$ . Adeoque hoc respectu Rota minor praevalebit majori, sed hoc ra- 1480 rius contingit, et vix nisi in altioribus obstaculis. Eminentiae minores deprimi solent vel superari potius quam propelli.

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 planitiem  $NVO$  usque 1485 ad  $B$  vel  $\beta$ . Ergo subjectae materiae tantum loco pellet, quo locum faciat segmento  $QRB$ . Quo autem major eo penetret tantum deprimentum 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.

000 debere, | velut cum cycloide describere *gestr.* | debet, *streicht Hrsg.* | ut porro  $L$  000 Imaginarre  $L$  ändert Hrsg. 000 tangente (1) ad  $CT$  circuli (2)  $CT$  ad (a) circulum (b) arcum circuli  $L$  000 quam | ad *streicht Hrsg.* |  $\gamma\theta$   $L$  000 angulum (1) de quo loquitur Aristoteles (2)  $BCO$  [...] Aristoteles  $L$  000  $OP$   $L$  ändert Hrsg.

000 Si superandae [...] minoris: a.a.O., S. 620 (WO I, S. 975). 000 Et forte [...] *propelli*: a.a.O., S. 621 (WO I, S. 976). Zitat mit Auslassungen. 000 *angulum [...] minoris*: ARISTOTELES, *Mech.* 8, 851b38f. 000 *interpretes*: Wallis weist an dieser Stelle auf Henri de Monantheuil, Bernardino Baldi und Giovanni di Guevara hin.

Hactenus rotam consideravimus ut gravem, at seclusa quoque gravitatis consideratione 1490 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 aget applicata in  $C$ . quam in  $\gamma$ .



[Fig. 17]

1495

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 minor ratio axis, ad circumferentiam orbis, ideoque frictionis quae in ea fieret manente orbiculo ob resistantiam axis; praesertim cum et vis ad majorem a centro motus distantiam applicetur. Eadem in plastrorum curruumve rotis. *Nam axium extrema quae 1500 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*

000 ab  $L$  ändert Hrsg. 000 majori, (1) majus ejus segmentum (2) quod intra terram lutumque imprimetur rota minore, majus erit quam quod majore (3) Rota [...] planitem  $L$  000 penetret (1) tantundem quo autem major eo pen (2) tantum [...]  $QBR$ .  $L$  000 obex (1) 265. (2)  $OP$ .  $L$  000  $B$ .  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage

000 Est et [...] penetrabit: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 622 (WO I, S. 976f.). 000 quo: In der Vorlage *quantum*. 000 Hactenus [...] quam in  $\gamma$ : a.a.O., S. 622f. (WO I, S. 977). 000 figura, 265: Siehe oben, [Fig. 15] und [Fig. 16]. [Fig. 17]: Siehe a.a.O., Fig. 267 (WO I, S. 976).

*currus[,] nempe ob evitatem axis frictionem.*

Est et alia ratio a frictione quae favet majoribus rotis vel orbiculis, sumta et ipsa 1505 a frictione. [120 v°] Posita nimirum eadem utrobique axis magnitudine[,] non tantum difficilius superabitur hoc frictionis impedimentum in axe, in minoribus rotis, sed etiam saepius repetetur, quia ut aequale spatium percurrat rota minor, saepius convertetur. Hinc et plaustrorum rotae anteriores et axes citius teruntur et saepius reparantur. Cui tamen conferre potest, quod quia [inferiores] plerumque esse solent rotae anteriores magis 1510 a pondere premuntur.

Cur plaustrorum rotae anteriores posterioribus minores? Ratio quia ob viarum flexus saepe plastrum vertendum, cui multum conducit 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 1515 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.

1520

---

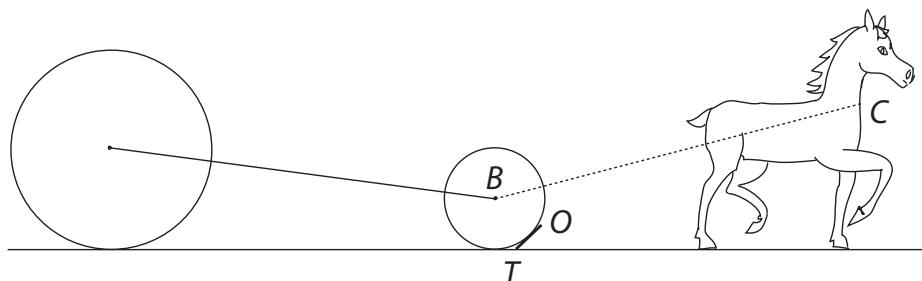
000    *Über majoribus orbiculis: ex Baldo<sup>[a]</sup>*

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

000 in ea erg.  $L$     000 axis; (1) contra ips (2) praesertim cum  $L$     000 favet (1) curribus (2) majoribus rotis  $L$     000 reparantur. (1) Accedit (2) Cui [...] potest  $L$     000 inferior  $L$  ändert Hrsg.    000 aequales (1) minores majoribus (2) essent anteriores posterioribus.  $L$     000 tractatus  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 Quod [...] frictionem: a.a.O., S. 624 (WO I, S. 978). Zitat mit Auslassungen.    000 cur [...] currus: ARISTOTELES, *Mech.* 11, 852a29f.    000 Est et [...] premuntur: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 7, London 1670-1671, S. 625 (WO I, S. 978).    000 Cur [...] altius: a.a.O., S. 626f. (WO I, S. 979f.).



[Fig. 18]

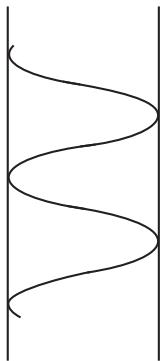
C a p . I X . de C o c h l e a . *Helix circa Cylindrum rectum est curva similaris sive uniformis, cujus pars quaeviis cuius congruere potest. Si expandi intelligatur in planum superficies cylindrica, ex helice fiet linea recta, et talis quidem ut qui prius maneant 1525 inclinationis et obliquitatis anguli. Quae duae posteriores proprietates competit et spiralibus 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 1530 transit, cujus datur longitudo. Nempe pro una circulatione, ejus quadratum aequale quadrato altitudinis cylindri et curvae quae est basis. Subtilis est satis methodus quam subjicit, qua exhibet cochleae soliditatem, cujuscunque generis sit prisma. Scilicet *non modo prisma scalenum utcunque inclinatum sed et utcunque distortum aequatur prisma recto aequo alto.*

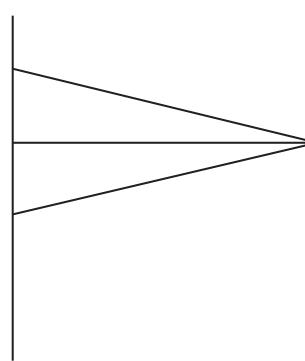
1535

000 *recta, (1) ita (2) et talis quidem L*000 *curvae (1) baseos (2) quae est basis L*

[Fig. 18]: Vgl. a.a.O., Fig. 271 (WO I, S. 979). 000 *Helix [...] anguli:* a.a.O., cap. 9, prop. 1, S. 638 (WO I, S. 988). 000 *Quae [...] cochlearum:* a.a.O., S. 639 (WO I, S. 988). 000 *Spiralis [...] longitudo:* a.a.O., prop. 5, S. 642 (WO I, S. 990). 000 *Nempe [...] basis:* a.a.O., prop. 6, S. 643f. (WO I, S. 990). 000 *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 1540 ob hanc resistantiam Motus secundum directionem projicientis, qui supponitur 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 1545 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 exhibit ejus momentum mox futurum.*

1550

000 globuli ex bombardis erg. Hrsg. nach Vorlage

000 latio erg. Hrsg. nach Vorlage

000 *Si celeritates [...] quadruplicata etc.:* a.a.O., cap. 10, prop. 5, S. 653 (WO I, S. 997). Zitat mit Auslassungen 000 Motus [...] medii: a.a.O., prop. 8, S. 658 (WO I, S. 1001). 000 *Quoniam [...] feriret:* a.a.O., S. 659 (WO I, S. 1001). 000 *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 aequipolle 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 1555 momenti ablatio[,] adeoque simplicius verbis exprimitur, effectus in reliquo nunc impetus deperditio, nunc aquisitio novi, nonnunquam utrumque.*

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 1560 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 aequipolle.*

*Si duo gravia aequalia, celeritatibus inaequalibus in easdem partes ferantur, et 1565 sequens antecedenti directe impingat, ictus aequipolle momento utriusvis, celeritatum differentia lati.*

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

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

1570

---

### 000 Über duplo momenti: Obscure.

000 *aquisitio (1) novi etc. (2) novi, nonnunquam utrumque. L 000 perdit. (1) Si gravia (2) Idem est si gravia L 000 sibi erg. Hrsg. nach Vorlage 000 +) erg. Hrsg. 000 aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage 000 celeritatum (1) differentia lati (2) aggregato lati L*

---

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

000 *Hinc [...] perdit: a.a.O., prop. 6, S. 667 (WO I, S. 1006f.). 000 Idem [...] ictus: a.a.O., prop. 7, S. 668 (WO I, S. 1007). 000 Si grave [...] aequipolle: a.a.O., prop. 9, S. 670 (WO I, S. 1008).*

000 *Si duo [...] lati: a.a.O., prop. 10, S. 671 (WO I, S. 1008). 000 Si duo [...] lati: a.a.O., prop. 11, S. 672 (WO I, S. 1009). 000 utriusque: In der Vorlage utriusvis. 000 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 1575 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 1580 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. capitinis de percussione seu XI<sup>mi</sup>. ad prop. 27. cap. 1. ubi demonstrare conatur virium gradus ex celeritatum et ponderum rationibus componi. Nempe reducitur res 1585 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. 1590 dicit:  $M \propto VT$ . Pondus P. longitudine in quam elevandum pondus L. impedimentum ex utroque compositum I, erit  $I \propto PL$ . 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 systematicis.

000 Si (1) duo gravia (2) sequens grave  $L \quad 000$  demonstrationes (1) in prop. 2 statim supponit quod scilicet (2) facile appetet  $L \quad 000$  ab eo (1) pleraque (2) non demonstrari (a) principia (b) caput rei  $L \quad 000$  supponi. (1) Quod s (2) Nimirum  $L \quad 000$  horizontalis, (1) non vid (2) pondus non videatur  $L \quad 000$  PL. (1) Nam (2) Ait  $L \quad 000$  esse (1) VT un (2) ut M seu VT unius  $L \quad 000$  ad I seu (1) TL (2) PL  $L \quad 000$  tollet duplum (1) momentum I. (2) impedimentum I. L

000 Si sequens [...] pondus: a.a.O., prop. 13, S. 674 (WO I, S. 1010). 000 Si duo [...] pondus: a.a.O., prop. 14, S. 675 (WO I, S. 1011). Zitat mit Auslassung. 000 remittit [...] seu XI<sup>mi</sup>: a.a.O., S. 663 (WO I, S. 1004). 000 prop. 27 [...] componi: a.a.O., pars I, cap. 1, S. 29 (WO I, S. 592). 000 prop. 22. 25. 27: a.a.O., S. 26 und 28f. (WO I, S. 591f.). 000 prop. 25 [...] temporum: a.a.O., S. 28 (WO I, S. 591f.). 000 prop. 22 [...] proportionalis: a.a.O., S. 26 (WO I, S. 590f.). Vgl. a.a.O., prop. 7, S. 15 (WO I, S. 584).

Propositionem eorum quae de ictus magnitudine dicit fundamentalem, quod ictus aequipolleat duplo momenti ablati fortiori[,] dicit[,] non demonstrat satis, aut ita obscurare ut non intelligam. Quantum scilicet momenti percutienti decedit, tantum percussum recipit, quorum utrumque cum sit effectus ictus, ictus utrique 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, ele- 1605 ganter utitur ad demonstrationes suas, nunc addendo nunc auferendo motus quosdam[,] utrobique pro arbitrio. Unde fit ut omnes propositiones de ictu demonstret duobus modis.

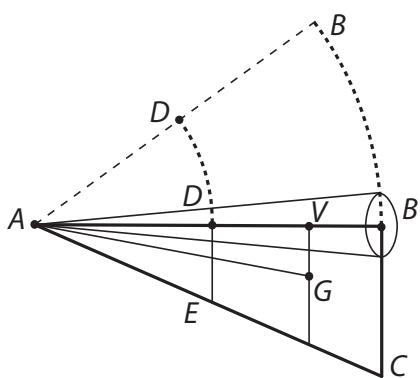
Sequitur prop. XV. Centrum quod vocat percussionis. Nimirum ait: *percussiones particularum gravis percutientis pro varia ejusdem positione et figura calculo aestimantur. Adeoque et centrum virium seu percussionis, quod ipsum est, inquit punctum percusionis maxima. Sciendum est, illic sumi puncta quaelibet pro nudis ponderibus, hic pro ponderibus impetu ex motu quae sit onustis. Hinc si motu parallelo feratur grave, ita ut quodlibet 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: vi- 1615 dendum 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 si grave sit liquidum +) tunc cum pondera sint aequalia[,] vires erunt ut celeritates, seu ut distantiae punctorum ab axe rotationis.*

Itaque repreaesentando vires per figuram, ducta per figurae centrum gravitatis 1620 recta dabit et [centrum virium] corporis propositi: patet enim esse vim puncti  $B$  ad vim puncti  $D$ , ut arcus  $BB$ ,  $DD$  seu ut in  $\nabla^{lo}$   $ABC$  sunt  $BC$  et  $DE$ . Ergo per trianguli centrum gravitatis  $G$  ducta recta parallela,  $GV$  dabit  $V$  centrum virium in linea  $AB$ .

000 intelligam. (1) Ictus in (2) Quantum  $L$  000 perdita (1) in (2) aliquo usque  $L$  000 est (1), si gravia communi motu ferantur (2). Propositione [...] ferantur  $L$  000 ad (1) utriusque (2) ictus magnitudinem  $L$  000 ait: (1) quantum (2) *percussiones L 000 maxima. | (1) Inde definimus (2) Ita posset centrum gravitatis definiri punctum gravitatis maxima ex omnibus unde suspendi potest. erg. und gestr. | Sciendum L 000 unum| sit streicht Hrsg. | alio L 000 punctorum erg. L 000 centrum virium erg. Hrsg. nach Vorlage 000 in  $\nabla^{lo}$  (1) BC ad (2) ABC L*

---

000 Propositione illa: a.a.O., pars III, cap. 11, prop. 8, S. 669 (WO I, S. 1007). 000 ait [...] *maxima: a.a.O., S. 677 (WO I, S. 1012). 000 illic [...] centrum gravitatis: a.a.O. 000 si grave [...] rotationis: a.a.O., S. 677f. (WO I, S. 1012). 000 Itaque [...] linea AB: a.a.O., S. 678 (WO I, S. 1013).*



[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: 1625 1. 2. 3. Ergo momentum ut series tertianorum 1. 8. 27. unde trilineo parabolico cubicali applicato, et ducta per ejus centrum gravitatis recta, ea 1630 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, 1635 quibus supra centrum aequilibrii. Non satis diserte explicat unum, quae scilicet sit recta  $AB$  ad quam fieri debet applicatio. Unde vocat 1640 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 1640 puto, etsi diserte non dicat Wallisius. Videtur tandem dicere, sed non demonstrat.

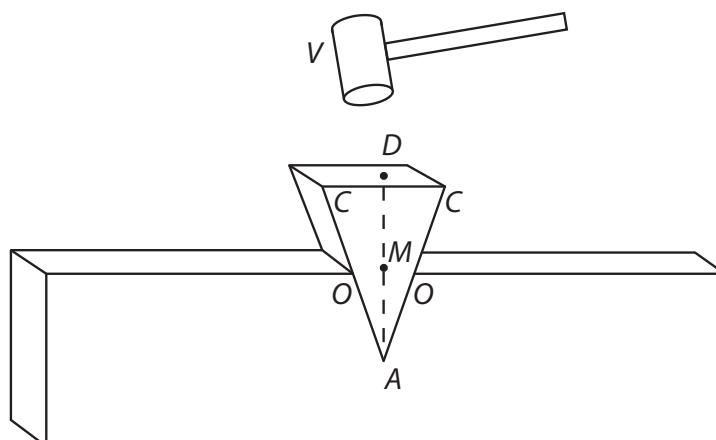
Quod si jam aliquis manu aliterve impedit rotationem, res redibit ad superiora de duobus fulcris (+ dubito, nam in duobus fulcris indeterminatum punctum rotationis, hic determinatur +) et loco supra centrum gravitatis substituendum nunc centrum percussionis.

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<sup>o</sup>] 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 solidi percutientis situ res contingat, dicendum est in eo superficie punto id continere (+ credo ut sit maxima percussio +), quod est in linea directionis centri virium,

000 pramanorum  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 1. 2. 3. | 4. gestr. | Ergo  $L$  000 unde  
 (1) si (2) trilineo [...] recta,  $L$  000 ea (1) dabit centrum virium in pyram (2) in axe [...] aequilibrii.  
 $L$  000 considerentur ut (1) momenta (2) librae gravamina  $L$  000 aequilibrii. (1) Notandum  
 (2) Non  $L$  000 ut | lineae, gestr. | Trianguli,  $L$  000 recta (1) quae transit per axem (2)  
 quae [...] rotationis  $L$

[Fig. 21]: Vgl. a.a.O., Fig. 307 (WO I, S. 1013). 000 Eadem [...] aequilibrii: a.a.O., S. 679 (WO I, S. 1014). 000 Nempe [...] aequilibrii: a.a.O., S. 679f. (WO I, S. 1014). 000 Quod [...] percusionis: a.a.O., S. 680 (WO I, S. 1014).

*in ictus instanti.* Itaque inquit grave [si] percussionem spectes perinde se habere, ac si totum sit in centro percusionis. Et *hinc* inquit *ad funependula aestimanda via patet[,]* nempe cujuscunque figurae sit suspensum solidum, puta cylindricum, Conicum, aliudve, tantae longitudinis[,] vibrationem quod spectat[,] reputandum esse quanta est distantia 1655 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 longitudo sit (a puncto suspensionis ad centrum virium globuli) ut 4 ad 5. aequalibus 1660 temporibus vibrabitur uterque, ob aequalem distantiam centri virium.*



[Fig. 22]

000 grave (1) si ponderationem aestim (2) | si erg. Hrsg. | percussionem spectes L 000 centro (1)  
 gravitatis (2) percusionis L 000 distantia a (1) vibrationis (2) puncto suspensionis L 000 filo  
 (1) suspenso (2) (cujus [...] suspenso L

---

000 processum [...] gravitatis: a.a.O. (WO I, S. 1014f.). Zitat mit Auslassungen. 000 Porro [...] instanti:  
 a.a.O., S. 681 (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen. 000 inquit [...] percusionis: a.a.O.  
 000 hinc [...] virium: a.a.O., S. 681f. (WO I, S. 1015). Zitat mit Auslassungen. 000 ob [...] virium:  
 In der Vorlage utpote 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 1665 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 1670 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 crassitiem, 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 ae-  
qualitatis. Si jam mallei vis composita ex ejus pondere et celeritate, seu  $PC \cap V \cap \frac{c}{a}O$  1675  
cuneo directe applicata[,][obici] aequipollebit. Idem ait esse de celeritate quaesita. Et qui-  
dem ob eandem causam eousque amovere seu amoliri perseverabit donec sic impensa vis,  
PC particulis cuneo propioribus rumpendis aut flectendis per aequipollentiam absorbea-  
tur. Idemque momentum secundo adhibitum tantundem praestabit, et tertio tantundem,  
et ita porro. 1680

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 1685  
simplicius exponendam duxi ex ipsis motuum elementis.

Addit eadem similiter accommodari posse, Malleo ferreo clavum adigenti, Tudit

---

000 Dic L ändert Hrsg. nach Vorlage	000 C L ändert Hrsg. nach Vorlage	000 A. L
ändert Hrsg. nach Vorlage	) erg. Hrsg. nach Vorlage	ändert Hrsg. nach Vorlage
000 $\frac{c}{a}$ O (1) malleo (2) cuneo L	000 obici erg. Hrsg. nach Vorlage	000 quaesita. (1) Ergo
(2) Et L	000 aequipollentiam (1) impendatur, (2) absorbeatur. L	000 attингит erg. Hrsg.
nach Vorlage	) erg. Hrsg. nach Vorlage	nach Vorlage

---

000 *intelligatur [...] porro: a.a.O., prop. 1, S. 684 (WO I, S. 1016f.). 000 prop. 5. cap. 2 : a.a.O., pars I, S. 37f. (WO I, S. 597). 000 Scholium [...] elementis: a.a.O., pars III, cap. 12, prop. 1, S. 685 (WO I, S. 1017). Zitat mit Auslassungen.*

*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 separandum 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, ut intelligatur utriusque vis, in se invicem.

Sequitur Cap. XIII. de Elatere ἐλατήρῳ. Vis ἐλαστική, ab ἐλαύνω, abigo exutio 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[,] resiliet 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 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).

*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

1710

000 pilae *L* ändert Hrsg. nach Vorlage      000 securi, (1) acies (2) malleus *L*      000 celeritate (1) debeat (2) divellatur *L*      000 ipsius *OO* (1) faciendum, ut *MA* ad *MO* ita est (2) tunc [...] invicem. *L*

---

000 Addit [...] *connexus* est: a.a.O., prop. 2, S. 685 (*WO* I, S. 1017). Zitat mit Auslassungen.  
 000 *praegrandes*: In der Vorlage *praecutios*.      000 Sequitur [...] expello: a.a.O., cap. 13, S. 686 (*WO* I, S. 1018).      000 *Si grave [...] rectam*: a.a.O., prop. 1, S. 687 (*WO* I, S. 1018).  
 000 *Si grave [...] aequales*: a.a.O., prop. 2, S. 692 (*WO* I, S. 1021).      000 Hoc [...] demonstrat: a.a.O.

demonstrationes. Quas describere operae pretium erit:

*Esto gravium hujusmodi invicem aequalium A. B pondus utriusvis [mP]. Quorum B 1715 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 non impediti B cessionem, quam ab A recipit vim Elater, eandem cedenti B protinus 1720 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, propellatur B. adeoque (propter [mP] pondus) celeritate rC (prorsum) quae fuerat impellantis.*

*D e m o n s t r a t i o a l i a . Sunto hujusmodi gravia aequalia A. B quorum utrius- 1725 vis 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- tim ferenda essent, (si vis Elastica abesset) celeritate dimidia  $\frac{1}{2}rC$  prorsum (propter*

*mrPC □ 2mP ~  $\frac{1}{2}rC$ []) propter prop. 2 cap. 11. Sed (propter vim Elasticam,) Ela-  
teri imprimitur vis restitutiva, ipsi mrPC aequipollens (nam quamdiu [Elateris] flexio 1730 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*

*(propter pondus utrobique mP) A quidem celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum, B vero celeritate*

---

000 *rectam.* (1) Si gravibus motis communis add (2) Si [...] addatur L 000 compressionem (1) .  
Si gra (2) , (ut supra [...] Si grave L 000 fuerant L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 MP L  
ändert Hrsg. nach Vorlage 000 est erg. Hrsg. nach Vorlage 000 MP L ändert Hrsg. nach  
Vorlage

---

000 *Si duo [...] rectam: a.a.O., prop. 3, S. 695 (WO I, S. 1023).* 000 *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).

000 *Si grave [...] moti: a.a.O., cap. 13, prop. 5, S. 697 (WO I, S. 1025).* 000 *Esto [...] impellantis:*  
a.a.O., S. 697f. (WO I, S. 1025). 000 *prop. 1 hujus: a.a.O., S. 687 (WO I, S. 1018).*

$+rC$  prorsum (legendum  $+\frac{1}{2}rC$  prorsum). *Sed ferendum erat A alio nomine[.] ut dictum* 1735  
*est[.] celeritate*  $+rC$  ( $+$  legendum  $+\frac{1}{2}rC$   $+$ ) prorsum. *Ergo cum hoc nomine accedat cele-*  
*ritas*  $-rC$  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,  
*hoc est quae fuerat prius moti, A.*

*Vel sic brevius: Positis ut prius; ferenda essent utraque, si Elater nullus* 1740  
*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*  
*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* 1745  
*in A*  $\sqcap$   $\frac{1}{2}mrPC - \frac{1}{2}mrPC \sqcap 0PC$ . ergo quiescat, *in B vero*  $\sqcap$   $\frac{1}{2}mrPC + \frac{1}{2}mrPC \sqcap mrPC$ .  
*quod itaque propter pondus mP, feretur prorsum celeritate rC quae fuerat ipsius A.*

*A h u c a l i a: Sunto ea gravia aequalia, ut prius A. B. et quiescenti B directe*  
*impingat A celeritate rC prorsum. Intelligatur autem utrique superaddi motus commu-*  
*nis, celeritate*  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum, *quo fiat gravis A celeritas rC -*  $\frac{1}{2}rC$  prorsum, *et gravis B* 1750  
*celeritas*  $-\frac{1}{2}rC$  retrorsum. [Quo casu, ferretur A post contactum celeritate  $-\frac{1}{2}rC$  (retror-  
*sum),] et B celeritate  $\frac{1}{2}rC$  prorsum per prop. 3. hujus. Sed propter communem motum*

000 sit (1) MP. (2) mP. L 000 adeoque (1) celeritate (2) momento L 000 ) erg. Hrsg. nach  
Vorlage 000 Elaterius L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 atque eadem vi erg. L 000 mP)  
(1) atque ideo propter (2) A quidem celeritate L

---

000 *Demonstratio [...] moti, A: a.a.O., S. 698 (WO I, S. 1025).* 000 *prop. 2: a.a.O., cap.*  
11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.). 000 *Vel sic [...] ipsius A: a.a.O., cap. 13, S. 698f. (WO I, S. 1025).*  
*Zitat mit Auslassung.* 000 *prop. 2: a.a.O., cap. 11, S. 662f. (WO I, S. 1003f.).* 000 *prop. 9:*  
*a.a.O., S. 670 (WO I, S. 1008).* 000 *demonstrata ad prop. 1: a.a.O., cap. 13, S. 687-690 (WO I,*  
*S. 1018-1020).*

qui hic est nullius instar quoad impulsum, 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. Habetur 1755*

*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, ea que 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 1760 genuina. Adjunxi tamen ultimam in eorum praesertim gratiam, qui hypothesibus 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 1765 motus communis  $mC$  mutante +) quas alii postulant potius quam probant, tamquam per se claras, aut experimentis satis comprobatas, sequentes solo calculo elicet. 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] 1770 vel vulgatae vel exhibitae, consentiunt tamen cum phaenomenis Hypothesium Wrenni et*

000 Quo casu [...] (retrosum), erg. Hrsg. nach Vorlage  
000 B erg. Hrsg. nach Vorlage

000 eodem (1) redidit (2) recidit L

000 A d h u c [...]  $\sqcap rC$ : a.a.O., S. 699 (WO I, S. 1025f.). Zitat mit Auslassung. 000 prop. 3. hujus:  
a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023). 000 prop. praeced.: a.a.O., prop. 4, S. 696 (WO I, S. 1024).  
000  $+\frac{1}{2}rC$ : In der Vorlage  $+rC$ .

Hugenii.

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 directe impingat, ferentur post contactum ad easdem 1775 partes utraque celeritatibus alternatis seu invicem permutatis.*

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

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, 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.)*

1785

9. *Si duo gravia Elastica cujuscunque magnitudinis quacunque celeritate ferantur ad partes easdem, sibique occurrant ferentur utraque post contactum, iis celeritatibus et 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*

000 tamen (1) gratiam (2) ultimam [...] gratiam L 000 receptis, (1) minus (2) difficilius L  
 000 nempe (1) si (a) gravitate (b) gravia (2) prop. 3 L 000 additione (1) impulsus (2) motus L  
 000 propositionem erg. Hrsg. nach Vorlage 000 Hypotheses erg. Hrsg. nach Vorlage 000 6.  
 erg. L 000 (7) erg. L 000 celeritatibus (1) iisdem (2) invicem L

000 Ex his [...] postulant: a.a.O., S. 699f. (WO I, S. 1026). Zitat mit Auslassungen. 000 *qui:* In der Vorlage (irrtümlich) *quae.* 000 prop. 3: a.a.O., S. 695f. (WO I, S. 1023f.). 000 prop. 4: a.a.O., S. 696f. (WO I, S. 1024). 000 ut et Mariottus: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 42-44. 000 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. 000 *Si duo [...] permutatis:* J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 13, London 1670-1671, S. 700 (WO I, S. 1026). 000 *Sin ad [...] permutatis:* a.a.O., S. 701 (WO I, S. 1027). Zitat mit Auslassung. 000 *Si grave [...] prius moti:* a.a.O., S. 703 (WO I, S. 1028). Zitat mit Auslassungen.

$$\frac{mr - nr + 2ns}{m+n} C. \text{ et gravis } B \text{ celeritas erit } \frac{2mr - ms + ns}{m+n} C. \quad 1790$$

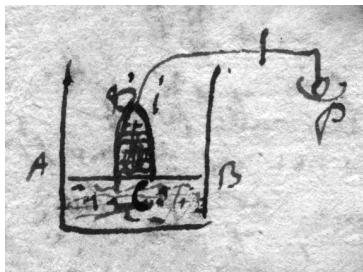
Sin vero prop. 10. *sibi mutuo directe occurrant: sit gravis A. pondus mP. celeritas rC. et gravis B. pondus nP. celeritas -sC retrosum*, seu in contrarium sensum. Erit *gravis A futura celeritas*:  $\frac{mr - nr - 2ns}{m+n} C.$  et *gravis B*, erit  $\frac{2mr + ms - ns}{m+n} C.$  In his autem prout signum + vel - praevaluerit, erit motus prorsum vel retrorsum, et si aequipolleant, sequetur quies. 1795

---

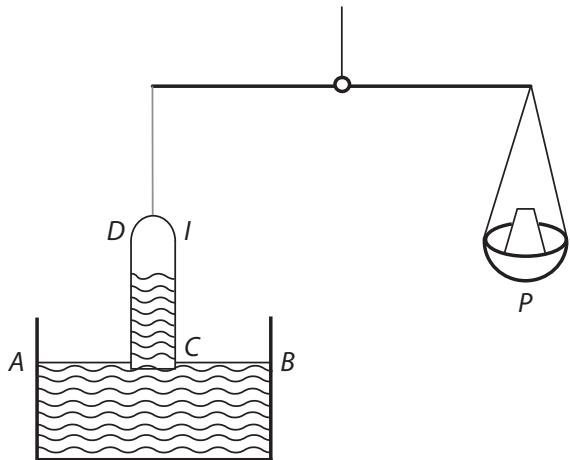
000 $\sqcap rC.$   fiet: <i>streicht Hrsg.</i>   erit $L$	000	<i>gravis A celeritas (1)</i> $\frac{mr + nr + 2nt}{m+n} C$ (2)
$\frac{mr - nr + 2ns}{m+n} C L$	000	+ ändert <i>Hrsg. nach Vorlage</i>

---

000 *Si duo [...]  $\frac{2mr - ms + ns}{m+n} C$* : a.a.O., S. 705 (*WO I*, S. 1029). Zitat mit Auslassungen.  
 000 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 1800 tantum hydrargyri quantum aequet cylindrum CI.*

Ad prop. XI. schol. Jam ante sex annos tubum 4 pedes longum cum semisse impletum curavi Hydrargyro ab intermisto aere diligenter purgato (non summa tamen diligenta, [ ]) eumque sic impletum inverti obturato primum diligenter orificio, nec prius recluso, quam [infra] superficiem Hydrargyri in subjecto vase contenti demergeretur, deinde facta 1805 subtus effluendi potestate effluxit Hydrargyri tubo contenti pars magna cum impetu notabilis, factisque ob impetum illum vibrationibus aliquot, subsistebat tandem ad altitudinem Unciarum pedis Anglicani, (plus minus) 29. Tubumque cum subjecto vase, cuius 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 atque in hunc 1810 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]

[Fig. 24]: Leibniz' Abzeichnung [Fig. 23] nach Vorlage verbessert. Vgl. a.a.O., Fig. 319 (WO I, S. 1040).  
000 *Si intelligatur [...] cylindrum CI:* a.a.O., cap. 14, prop. 10, S. 722 (WO I, S. 1040). Zitat mit Auslassungen.

octo pedis Anglicani, semper infra uncias 30, *semel autem iterumque tantillo super 30 ascenderat*, et semel iterumque tantillo [subsiderat infra 28.] Altitudinem in Tubo Boylii, tum Oxonii ageret[,] aliquando deprehendi mea majorem, *quasi octava parte unius unciae* 1815 *si bene memini, sive quod Mercurius ejus levior, sive quod alter altero aliquanto depuratio*r. *A Scriptoribus Gallis assignari solent unciae 27 pedis Parisini.* Sed pes Parisinus superat Anglicanum  $\frac{4}{5}$ <sup>tis</sup> 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.*

1820

*Observavit Boylius paradoxis Hydrostaticis in fine in Gyrinis, nostrates, alibi Tadpoles appellant, alibi Hob-nails[,] aqua inclusis valide compressis, ubi se satis vivide movebant, sed magnitudine minuta. Sanguis in antlia Boyliana mire spumescit, imo in amplissimas bullas se expandit ita ut saponis inter lavandum expansio in bullas huic [aeris in sanguine expansioni] cedat. Quodque inde rumpantur fibrae, vel hinc aestimes, quod 1825 sanguis qui in grumosam massam coaluissebat alioqui, postea in aere libero liquidus permanet. Aer in experimentis Florentinis absque caloris ope[,] solius experimenti Torricelliani auxilio expansus, in molem 173 vicibus pristina majorem. In machina compressiva societatis regiae, aer in spatii soliti partem 10 vel 12 etiam compressus. At Boylius frigore (circumponendo vasi vitro glaciem sale mixtam eo modo qui in congelata aqua adhiberi 1830 solet) contractum aerem reperit in spatium quod erat ad pristinum ut 11 ad 158 plus [minus,] aqua immissa quae frigore expandebatur, circummissa glacie vel nive sale mixta*

000    *Am Rand:* Summa<sup>[a]</sup> dilatatio aeris nota ad summam compressionem<sup>[b]</sup> ut 550,000 ad 1.<sup>[c]</sup>

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

000 ) erg. Hrsg. nach Vorlage      000 intra  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 viginti erg.  
Hrsg. nach Vorlage      000 ascenderat, (1) sed (2) et  $L$       000 subsiderat infra 28. erg. Hrsg.  
nach Vorlage

000 *Jam [...]*  $\sqcap \frac{27}{28\frac{4}{5}}$ : a.a.O., S. 727f. (WO I, S. 1043f.). Zitat mit Auslassungen.      000 *Vis [...]* aperti:  
a.a.O., S. 730 (WO I, S. 1045). Zitat m. Auslassungen.

contractus aer in partem  $\frac{1}{40}$ . [123 r°]

Prop. XIII de Hydrostaticis, Scholio prop. [XIII] refert experimentum illud notable publicatum ab Hugenio. *Observaverat Boyleius 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 Boyiana similem domi elaborare curasset, idem immisso in antliam tubo breviusculo deprehendit idque suis literis ut notabilem in doctrina Boyiana difficultatem objecit. Cui respondit Boyleius rem plane ita esse, videri autem oriri ex eo quod antlia non penitus aere exhausta. Sed re postea amplius discussa reperit Brounckerus se Hydrargyrum sic suspensum tenuisse ultra solitam altitudinem ad aequipondium necessariam, 29 vel 30. Nempe ad uncias usque 34. Boyleius 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 concussione facta, vel tantillo aere admisso, statim praecepitari 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*

000 mire (1) bullescit (2) spumescit L 000 aeris [...] expansioni erg. Hrsg. nach Vorlage  
 000 vitreo erg. L 000 minus, erg. Hrsg. nach Vorlage 000 mixta (1) expansus est (2)  
 contractus L

---

000 *Observavit [...] minuta:* a.a.O., S. 734 (WO I, S. 1047). Siehe R. BOYLE, *Hydrostatical Paradoxes*, Oxford 1666, S. 244-247. 000 compressis: In der Vorlage *compressa*. 000 Sanguis [...] permanet: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 734 (WO I, S. 1047). Zitat mit Auslassungen. 000 Aer [...] majorem: a.a.O., S. 737 (WO I, S. 1049). Siehe L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperienze*, Florenz 1667, S. 40-46. 000 In machina [...] compressus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 737 (WO I, S. 1049). 000 At Boyleius [...]  $\frac{1}{40}$ : a.a.O., S. 737f. (WO I, S. 1049). 000 congelata: In der Vorlage *congelanda*.

*hydrargyrum ab aeris aequipondio altius sustineri. (+ Hoc obscure. +)*

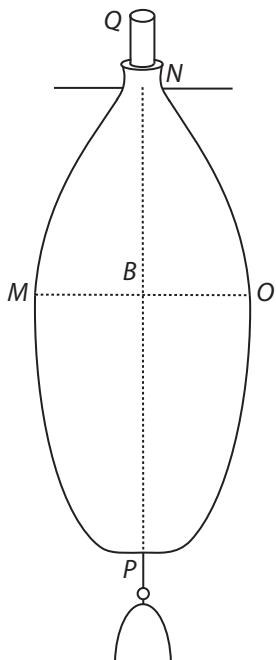
Pondus [aqua] est ad pondus [Hydrargyri] ut 1 ad 14 seu potius ut Boyleius ex suis experimentis, ad  $13\frac{3}{4}$ . Marinus Getaldus in *Archimede promoto*  $13\frac{4}{7}$ . Boyleius in *Continuazione Experimentorum Physico-Mechanicorum Experim. 15. quo tempore altitudo*  $\varphi^{ii}$  1860 propter atmosphaerae aequipondium suspensi fuit unciarum pedis  $29\frac{1}{4}$  proxime, aqua 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.

---

000 XII L ändert Hrsg. 000 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 Boyleiana L 000 ad L ändert Hrsg. nach Vorlage. 000 Hydrargyri L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 aquae L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 experimentis, (1) ut  $13\frac{3}{4}$  ad (2) ad  $13\frac{3}{4}$  L 000 fuit (1) pedum 33 unciarum 6. hoc est pedum  $33\frac{1}{2}$  (2) unciarum [...] proxime, L

---

000 experimentum [...] Hugenio: C. HUYGENS, *Extrait d'une lettre*, JS (1672), S. 134f. (HO VII, S. 202f.). Siehe hierzu LSB VIII, 1 N. 39. 000 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. 000 in: In der Vorlage *intra*. 000 Cumque [...] exahausta: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 739f. (WO I, S. 1050f.). Zitat mit Auslassungen. 000 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. 000 respondit Boyleius: Siehe den Brief Nr. 1056 (R. Boyle an R. Moray, Juli 1662) in HO IV, S. 217-220. 000 Sed re [...] fundum: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 740 (WO I, S. 1051). 000 Praeses: William Brouncker, 1662 bis 1677 Vorsitzender der Royal Society. 000 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. November 1663) in HO IV, S. 437-440. 000 fundum: In der Vorlage *Aequilibrium*. 000 *Suspicatur [...] sustineri*: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 14, London 1670-1671, S. 741f. (WO I, S. 1052). 000 depressum: In der Vorlage (irrtümlich) *depressam*. 000 Pondus [...] unciis: 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.



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

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 firmofigatur, 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 1865 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 1870 cum hic magna spiritus copia parum attollatur pondus (+ potuissest 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 emi- 1880 neat, saltem non extra eorum extrema hac vel illac ulterius deflectat, quam ut muscularum ac tendinum vires sic positum sustinere valeant et revocare. (+ Hinc vis illa muscularum et tendinum mensurari poterit, ex quanta scilicet altitudine possit elevare nummum, ita ut non cadat. +) Hinc qui erectus stat, stat firmus, utpote qui totam corporis molem habet pedibus supereminenter. Qui vero quid humi tollere vult dum demissum caput protendit 1890 antrorum, nates retrorsum tendit, quo fiat aequilibrium, centrumque totius pedibus seu fulcro superemineat, aut extra pedum ambitum parum deflectat. Sed quia in nostro casu propter murum hoc non potest, praecipitatur si totius centrum positum extra fulcrum seu fulcrorum extrellum ambitum, magis quam ut valeant tendines id oneris ferre iterumque sublevare. Saltem nisi vertebrarum tendines musculique eo spectantes admodum 1895 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[,] corporis centrum gravitatis a reliqui pedis perpendiculari non prius amovent quam pes pro-*

*motus iterum Terram attingat. Atque hoc Choro-didascali seu artis saltatoriae Magistri 1900 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 relicto priore fulcro procidere statim incipit donec pes promotus terram iterum attingens casurum sustineat.* Et horum incessus est casus et sustentatio alternata. Atque hi proinde 1905 et fortius terram feriunt. 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 destituatur, cadit corpus vel titubat saltem.*

Funambuli si *dextrorum casuri essent, protendunt brachium sinistrum, qui sinistrorum dextrum, qui retrorsum, alterum vel utrumque porrigunt, qui prorsum retrahunt.* Atque in *idem intenti sunt athletae colluctantes, qui Antagonistae corpus varie torquendo, centrum gravitatis extra fulcri ambitum promovere student.* Qui *promissis brachiis incedunt, dum pedem dextrum promovent, promovent sinistrum brachium, dum sinistrum pedem, dextrum brachium.* Quippe hac alternatione totius centrum melius retinetur in 1915 perpendiculo duobus pedibus seu fulcris intermedio[,] ne qua propendeat totique casum minitetur.

---

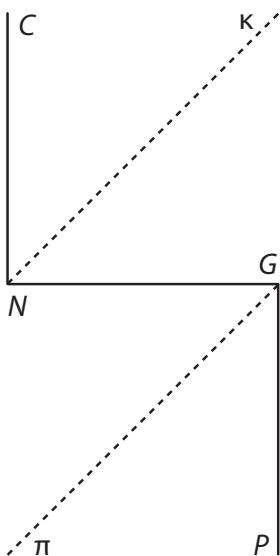
000 *Am Rand:* Vis flatus aequalis vi muscularum pectus comprimentium.

000 experimentum, (1) ut saepius repetitur (2) (non [...] repetendum) *L* 000 *fulcro* (1) aliquo (2) alicubi *L* 000 ex (1) eo (2) quanta scilicet altitudine *L* 000 *extremum* (1) ambigum (2) *ambitum* *L* 000 *gravitatis a* (1) reliqui corporis perpendiculo (2) reliqui pedis perpendiculo *L* 000 *aliis* (1) fortius (2) *saepius L*

---

[Fig. 25]: Vgl. a.a.O., Fig. 333 (WO I, S. 1056). 000 se vidisse [...] pondus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 759 (WO I, S. 1056). Zitat mit Auslassungen.

000 *Cur [...] saltem:* a.a.O., prop. 4, S. 767f. (WO I, S. 1061). Zitat mit Auslassungen. 000 Funambuli [...] minitetur: a.a.O., S. 768f. (WO I, S. 1061f.). Zitat mit Auslassungen. 000 *corpus:* In der Vorlage *corporis.* 000 *fulcri:* In der Vorlage *fulcrorum.*



[Fig. 26]

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

*Ex eadem causa Bajuli cum onus humeris seu tergo gestant se antrorsum incurvant, 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 im- 1945 mineret, corporis centrum gravitatis nonnihil loco motum erat, quod itaque ipsum, post separatum quod manibus gestabat pondus, ita retraxit, ut antequam se in debitum situm*

000 proprius L ändert Hrsg. nach Vorlage

[Fig. 26]: Vgl. a.a.O., Fig. 336 (WO I, S. 1062). 000 Hinc [...] tendinesque: a.a.O., S. 769 (WO I, S. 1062). Zitat mit Auslassungen. Siehe ARISTOTELES, *Mech.* 30, 857b21-858a2. 000 levantur: In der Vorlage liberantur. 000 Hinc [...] ascendimus: J. WALLIS, *Mechanica*, pars III, cap. 15, London 1670-1671, S. 769f. (WO I, S. 1062). Zitate mit Auslassungen.

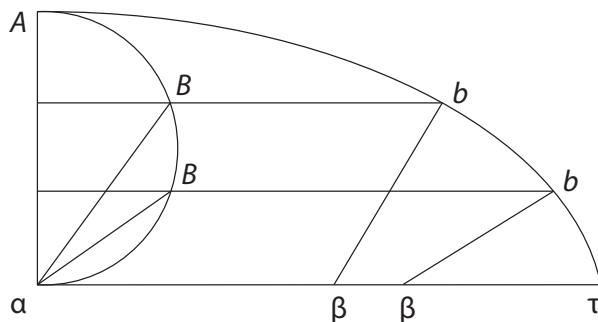
retrahere posset, retro ceciderit.

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.

In capite V de calculo de centro gravitatis prop. 22. notat Elementa curvae cycloeidis, 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  $\beta b\tau \cap [3]B\alpha B$ . [3]B $\alpha$ B.

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.



1960

[Fig. 27]

000 3 erg. Hrsg. nach Vorlage      000 Wallisiano, (1) exceptis in octo locis, error (2) exceptis (3) ex octo [...] error L

000 Ex eadem [...] ceciderit: a.a.O., S. 770 (WO I, S. 1062f.). Zitate mit Auslassungen.      000 exerto: In der Vorlage extento.      000 loco: In der Vorlage retro.      000 retrahere: In der Vorlage restituere. 000 In capite [...] reciproca: a.a.O., pars II, cap. 5, S. 429f. (WO I, S. 839).      000 Primus [...] B $\alpha$ B: a.a.O., S. 459 (WO I, S. 859). Zitat mit Auslassungen.      000 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 cissoidae et corporibus inde genitis*, Oxford 1659, S. 1-74 (WO I, S. 499-541). 000 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 1965 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 1970 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 1975 bases superficiem curvam compleunt, cum basium aggregatum sit ea ipsa superficies curva, et communis omnium altitudo, radius sphaerae[,]* id unum superesse posse difficultatis ut exhibatur 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 circum 1980 quorumvis (sive maximorum, sive minimorum) arcubus terminatam quadrare.* Adeoque rem illam non amplius inter desiderata censendam. Haec Wallisius cap. V. prop. 26 fusius explicat.

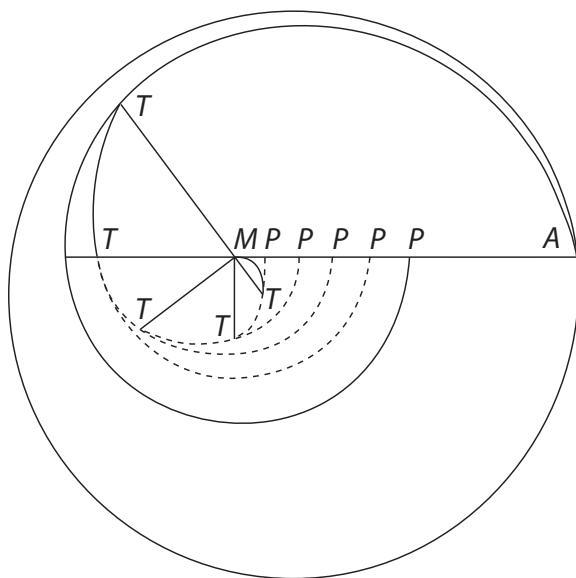
Wallis cap. V. prop. 28 monet *in scholio suaue prop. 45 Arithm. infin. in assignanda*

000 <i>illud (1) sphaeroeidis eum (2) sphaeroeidos eam L</i>	000 <i>planis (1) respondentia (2) correspondentibus aequalia L</i>	000 <i>centrum L</i>
<i>habentibus (1) in centro (2) centrum L</i>	<i>facile (1) exhibeantur</i>	
<i>exquirantur L</i>	<i>continet L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>	

---

000 Torricellii [...] <i>Italica:</i> J. WALLIS, <i>Mechanica</i> , pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 462 (WO I, S. 860). Zitat mit Auslassungen. Siehe C. DATI, <i>Lettera a Filaleti di Timauro Antiate della vera storia della cicloide, e della famosissima esperienza dell'argento vivo</i> , Florenz 1663.	000 Collinus [...] <i>depletis:</i> J. WALLIS, <i>Mechanica</i> , 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.	000 Respondit [...] censendam: J. WALLIS, <i>Mechanica</i> , pars II, cap. 5, London 1670-1671 S. 478 (WO I, S. 870f.).
<i>In der Vorlage inscriptae.</i>	<i>In der Vorlage ipsum:</i> In der Vorlage <i>ipsam.</i>	<i>aliud:</i> In der Vorlage <i>alia.</i>
000 <i>in subjunctis [...] quadrare:</i> J. WALLIS, <i>Tractatus duo</i> , Oxford 1659, S. 122 und S. 23 (WO I, S. 511).	000 Haec [...] explicat: J. WALLIS, <i>Mechanica</i> , pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 479-487 (WO I, S. 871-877).	

*ratione quam habet figura spiralis ad sectorem conterminum prout crescunt MT radii 1985 in angulorum AMT ratione simpla, duplicita, 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, prolixe refutatum ivit, cum potuisset tribus verbis emendare, cum demonstratio esset bona, et ipse illo principio usus sit ad justum de spiralibus volumen, quod tamen adhuc longe angustius, 1990 quam unicum illud scholium.*



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

000 triplicata, quadruplicata erg. L 000 emendare, cum (1) in demostration (2) | in streicht Hrsg.  
| demonstratio L 000 quam (1) corollaria (2) unicum illud scholium L

000 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 1995 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 semidiametro basis inscripti Cylindri), axisque conjugatus cum Asymp- 2000 toto 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 2005 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 2010 est per rectam illam AOO transiturum esse planum aliquod ut OA $\alpha$  cui parallelus sit cylindroeidis axis C $\delta$ . 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 $\delta$ , et basis radius CA (quae est minima distantia aciei dolabrae quantum opus sit [124 v°] continuatae ab axe cylindri 2015 seu cylindroeidis formandi) sumtisque in axe C $\delta\delta$  partibus continue aequalibus C $\delta$ ,  $\delta$ , etc. atque ad eum perpendicularibus CA,  $\delta\alpha$ , etc. erectisque itidem ad planum C $\alpha\alpha$  perpendicularibus,  $\alpha O$ ,  $\alpha O$ , etc. manifestum est rectas  $\alpha O$  esse ut 1. 2. 3 etc. et [earum]

000 Ellipsis L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 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. 000 si in [...] Triangula: J. WALLIS, *Mechanica*, pars II, cap. 5, prop. 32, London 1670-1671, S. 556 (WO I, S. 930). 000 faciunt: In der Vorlage (irrtümlich) faciat. 000 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. 000 [aut: Eckige Klammer von Leibniz. 000 Hugenius: Eckige Klammer von Leibniz.

*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 2020 aequalibus quadratis aucta.*

*Adeoque si torni ope circa axem  $C\delta$  (fig. 215) describi intelligantur in Cylindroeide Circuli quorum radii sint ipsae  $\delta O$  rectae, sectio per axem exhibebit ipsum  $\delta CAO$  figurae 214 planum. Erunt utique circulorum illorum radii planum compleentes ipsis  $\delta O$  utriusvis 2025 figurae aequales. Nempe si in binis figuris, sumtis tum  $AC$  aequalibus, tum aequalibus  $C\delta$  respectivis, sumantur  $\alpha O$  fig. 215 ipsis  $C\delta$  fig. 214 respectivis aequales. Quod fit sumto 2030  $OA\alpha$  fig. 215 angulo semirecto (qualis est in fig. 214.  $\delta CM$  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  $\delta CM.$  ut nempe  $C\delta$  fig. 214. 215. sint respectivis  $\alpha O$  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 quaelibet, 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  $\alpha AO$  fig. 215 ipsi  $\delta CM$  2035 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 2040 figurae obliqua aciei circularis positione tornatae constructio non difficilior, quam quae est sphaerae.

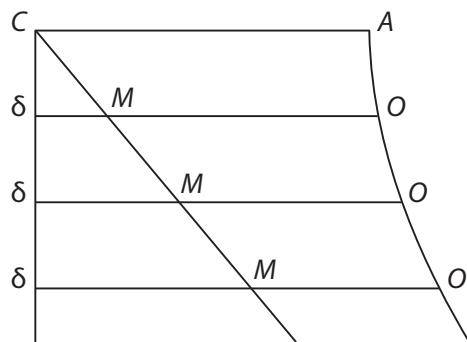
---

000  $AOO$  erg. Hrsg. nach Vorlage 000 axis (1)  $OD$  (2)  $C\delta$   $L$  000 eorum  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 fig. 215 (1) ipsis  $C\delta$  fig. 214 respectivis aequales (2) angulo semirecto  $L$  000 ) erg. Hrsg. nach Vorlage 000 conjugatus (1)  $CD.$  (2)  $C\delta.$   $L$  000 215  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 fig. (1) 216 (2) 214  $L$  000 conjugatum (1)  $CD.$  (2)  $C\delta.$   $L$  000 an (1) Circulus, Ellipsis et para (2) Sphaera, (3) quid [...] parabola  $L$  000 scilicet (1) non (2) acie non  $L$  000 positione (1) descriptae (2) tornatae (a) descriptio (b) constructio  $L$

---

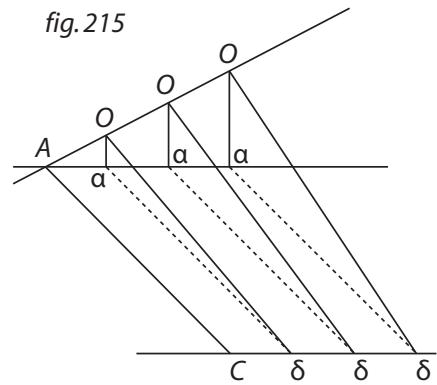
000 *Intelligatur [...] conjugatum  $C\delta:$  J. WALLIS, Mechanica, pars II, cap. 5, London 1670-1671, S. 558f. (WO I, S. 931f.). Zitat mit Auslassungen.* 000 *fig. 215:* Vgl. die Abbildung [Fig. 30] auf S. ???. 000 *figurae 214:* Vgl. die Abbildung [Fig. 29] auf S. ???. 000 *AOO:* In der Vorlage  $OAO.$  000 *214:* In der Vorlage 216. Wallis bezieht sich hierbei auf eine weitere Abbildung, die Leibniz nicht berücksichtigt. 000  *$C\delta:$*  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:**

2045

- 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

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 9 besteht nur scheinbar aus Exzerten aus John Wallis' 2050 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 herführen. 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 N. 9 lässt sich demnach als eine Anspielung auf die Kritiken begreifen, die in N. 8 formuliert werden 2055 (siehe oben, S. 000.000; S. 000.000; S. 000.000).

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 vor dem auf die letzten Monate 1674 datierbaren Stück N. 50 entstanden ist. Aus dem angeführten 2060 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.

Motus est mutatio loci.

Velocitas est quantitas motus id est quantitas loci qui mutatus sive decursus 2065 est certo quodam tempore dato.

Conatus est initium motus.

Impetus est quantitas conatus.

Vis est impetuum conspirantium summa. Hinc fit ut vulgo dicant vim fieri ex ductu magnitudinis corporis in impetum. Quoniam scilicet tot intelligi possunt impetus 2070

---

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

quot corporis partes.

P o n d u s est vis corporum quorum conatus est versus centrum terrae, seu vis gravium.

R e s i s t e n t i a tanta est, quantus est conatus, cuius impeditur motus.

O n u s est pondus gravis movendi ab extrinseco, sive aliter quam suapte sponte 2075 iret. Itaque onus est resistantiae species.

D i r e c t i o est recta tangens lineam in qua fit conatus vel motus.

O b l i q u i t a s est angulus directionis motus, ad directionem conatus; orta a figura superficie corporis motui in conatum directo resistentis.

M o t u s d i r e c t u s est, cum linea conatus et motus coincidunt.

2080

G r a v i t a s appellari potest in staticis generalibus: Conatus ad planum in recta angulos ad planum rectos faciente, sive in linea brevissima.

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

O b l i q u i t a s est quantitas anguli  $BAC$ .

2085

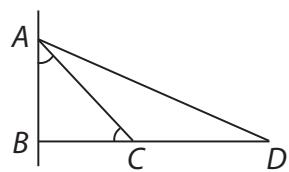
I n c l i n a t i o quantitas anguli  $ACB$ . Antecedentem per consequens divisum esse indicem rationis.

$\infty$  est signum infiniti apud Wallisium.

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

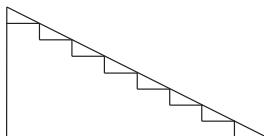
000 loci. (1) V e l o c i t a s est quantitas loci et temporis in motu (2) V e l o c i t a s [...] dato  $L$  000 sive decursus erg.  $L$  000 motus. (1) V i s (2) initium (3) conatus est (4) I m p e t u s [...] V i s est  $L$  000 movendi (1) aliter (2) ab [...] aliter  $L$  000 motus. (1) D e c l i v i t a s est quantitas anguli directionis ad ang (2) O b l i q u i t a s [...] conatus  $L$  000 figura (1) corporis solidi (2) superficie corporis (a) directioni (b) motui [...] resistentis  $L$  000 ascensu) (1) quantitas (2) ratio  $L$  000 brevissimum  $L$  ändert Hrsg.

000 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). 000  $\infty$  [...] 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). 000 Effectus [...] proportionales: J. WALLIS, *Mechanica*, pars I, cap. 1, London 1670-1671, prop. VII, S. 15 (WO I, S. 584).

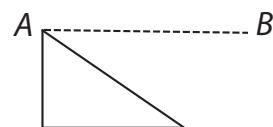


2090

[Fig. 1]



[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. 2095 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 concipiemos.

Ostensum a me alibi est omnem conatum in una recta intelligi posse in aliis omnibus[,] ut  $AB$  etiam intelligi posse exerceri in  $AC$  ob compositionem conatum in  $AC$  et 2100  $AD$ , sed ideo motus tardior in  $AC$  conatus quam in  $AB$ . Quod nobis obstat.

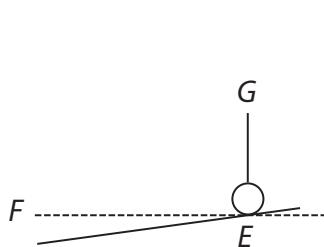
Jam si gravitatem intelligamus proficiisci[,] cogitemus a causa quadam corpori  $E$  continuos ictus ex linea  $GE$ , perpendiculari ad  $FE$  horizontalem, infligenti, futura est profecto celeritas excipientis  $E$ , non longe minor quam celeritas impingentis, quia non nisi partem ictus, longe scilicet minorem, excipiet. Nimirum si sit recta  $AD$ , ad rectam 2105  $AC$  ut  $b$  ad  $c$ , etiam celeritas conatus in  $AC$  [ad] celeritatem conatus in  $AD$  eodem modo

000 *Am Rand:* Haec et sequentia a me.

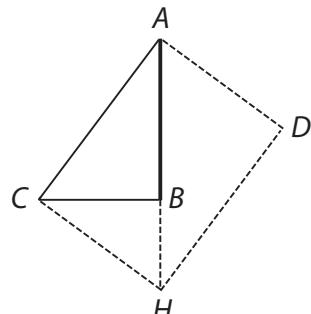
000 *Am Rand:* Haec a me inventa.

000 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 [...] concipiemos. L 000 ad erg. Hrsg.

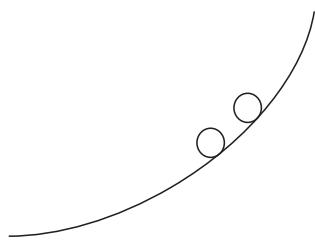
000 alibi: *LSB VI*, 2 N. 424, S. 281.16-18.



[Fig. 4]



[Fig. 5]

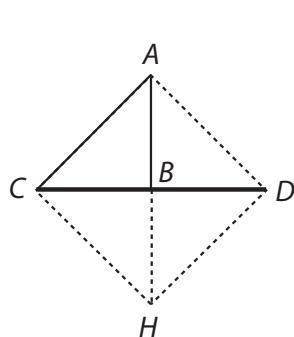


[Fig. 6]

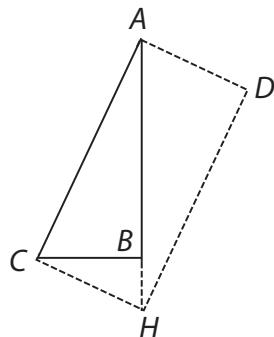
2110

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.

000  $AB$  (1) erit (2) est  $L$  000 ad  $AC$ . (1) cuius  $AH$  ratio ad  $AB$  variat. Est autem  $AH$  semper ipsius  $AB$  dupla, (2) ( : Est [...] varia.  $L$  000 eadem erg.  $L$  000 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]

2120

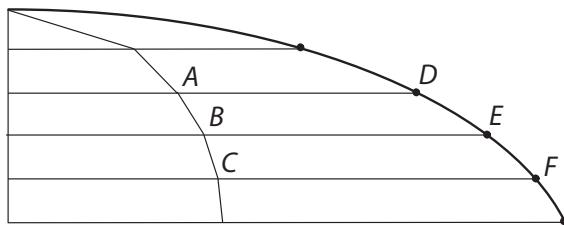
Tarditas in  $AC$ , est ad tarditatem in  $AB$  ut linea  $AC$  ad lineam  $AB$ , id est conatus in  $AC$  in ea ratione est tardior conatu in  $AB$  in qua ratione  $AC$  est major quam  $AB$  (: ut scilicet directam potius adhibeamus rationem tarditatum, quam reciprocam celeritatum :). Ergo et tempora quibus aequalia spatia percurruntur; ergo et incrementa 2125 aequabilia celeritatum erunt ut lineae, ergo et summae eorum erunt lineis proportionales: 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 2130 motus visceribus sumtam. Cum Hugeniana, sane ingeniosissima supponat impossibile esse 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.

2135

000 celeritatum *erg. L* 000 ratione (1) linearum directa (2) linearum reciproca  $L$  000 accelerationes in (1) reciproca (2) directa  $L$  000 aequalitatis. (1) Erit celeritas (2) Erunt celeritates  $L$  000 acquisitae, (1) ad celeritatem quaesitam initio (2) aequales  $L$  000 dedicerat  $L$  ändert Hrsg.

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

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



[Fig. 9]

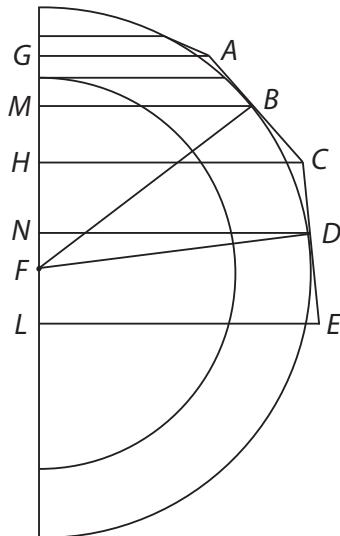
Haec si velis, de reciprocis rationum compositionibus aequalitatem facientibus per figuras demonstrare possis. Pone v.g.  $AB$ ,  $BC$ , esse ut applicatas Trianguli,  $DE$ ,  $EF$ , esse reciprocas, seu ut applicatas Hyperbolae circa Asymptoton, erunt tempora quibus 2140 spatia percurruntur inclinata 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 radius  $FB$ ; contra tempus quo percurritur  $AC$ , est ad tempus quo percurreretur  $GH$  ut  $FB$  2145 ad  $MB$ .

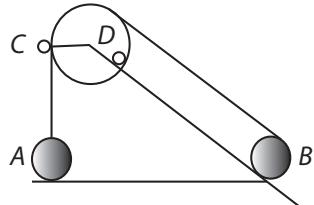
Celeritas acquisita gravis descensu ex  $M$  in  $N$  aequatur celeritati ejusdem gravis quaesitae descensu in arcu  $BD$ , ut patet ex praedemonstratis.

000 Über Asymptoton: §

000 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  $\nabla^{la}$ . Ergo (bbbb-b) in ratione directa.  $L$  000 aequalitatis. (1) Celeritas (2) Conatus  $L$  000 recta  $GH$  | est streicht Hrsg. | ut  $MB$  000 contra erg.  $L$  000 acquisita (1) ejusdem (2) gravis [...] aequatur (a) descensu (b) celeritati (aa) qua (bb) ejusdem [...] descensu (aaa) ex (bbb) in  $L$



[Fig. 10]



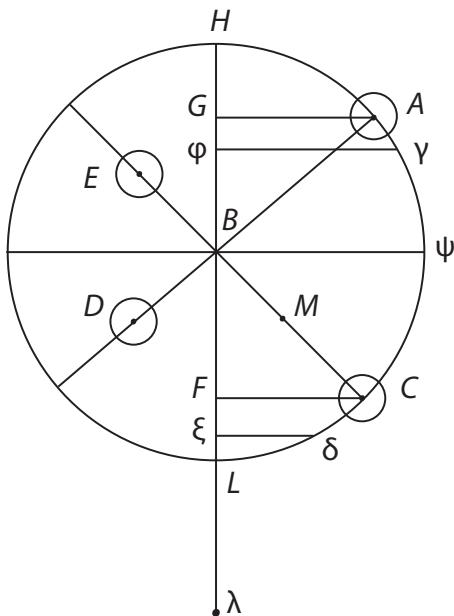
[Fig. 11]

2150

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 initens  $B$ , 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.

000    Über magnitudinum:  $\infty$

000 sit (1) linearum (2) portionum ex lineis (a) inter (b) per duas (aa) perpendicular (bb) horizontales (aaa) comprehensarum (bbb) abscissarum reciproca  $L$       000 Pone (1) enim (2) jam  $L$  000 impingere, (1) manifestum est celeritates in (2) erunt celeritates  $L$       000 aequales, (1) itaque erunt (2) attamen [...] erunt  $L$       000 vis  $L$  ändert Hrsg.      000 simplices. | Sunt ergo gestr. |  $L$



[Fig. 12]

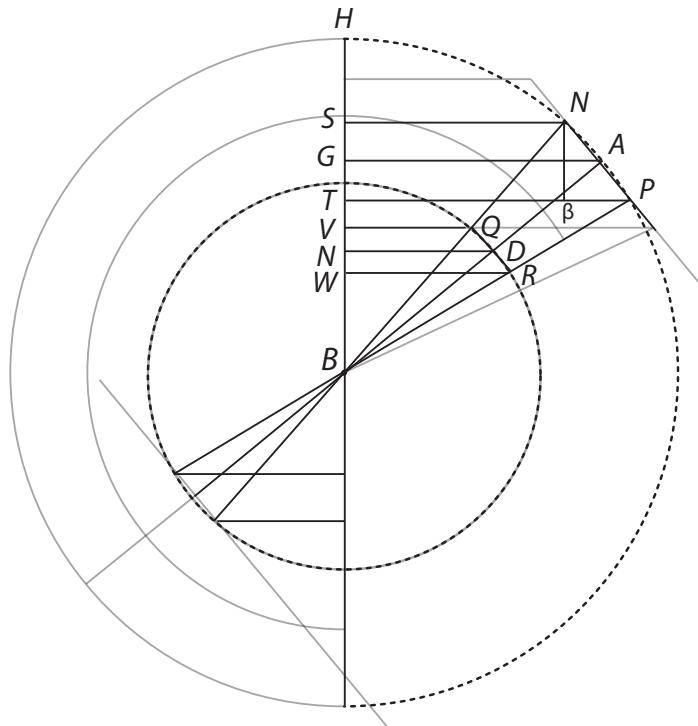
2160

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:  $\frac{(i)}{(a)} \sqcap \frac{GF}{HL}$ .<sup>2165</sup>

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  $((i))$  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

$GF \sim HLa - EMa$

erit  $\frac{((i))}{((a))} \sqcap \frac{HL^{\frac{1}{2}}}{\frac{HLa - EMa}{HL}}$   $\sqcap \frac{GF}{HL}$ . Error, in eo quod posui  $\frac{a}{(a)} \sqcap \frac{HL}{EM}$ . Cum sint 2170  
 $a \sqcap (a)$ .



[Fig. 13, tlw. Blindzeichnung]

000 FC. (1) Vis autem pon (2) Sunto pondera  $L$       000 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 *gestr.* | vis ponderum E. D. L      000 B L ändert Hrsg.      000 auferatur *erg.* Hrsg.      000  $i \sqcap \frac{GF \sim a}{HL}$ .  
 (1) et ((i)) ( (a) inde fieri (b) inclinata totius ma (2) et (i) L      000 vis *erg.* Hrsg.      000 B L  
 ändert Hrsg.      000 , *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 si- 2175 nus 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  $BA$ , 2180 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

$$D \text{ est } \sqcap \frac{BD}{BA} \sim \text{vim pond. in arcu } A, \text{ seu } \frac{BD}{BA} \sim A. \text{ Ergo } \frac{A-D}{A} \sqcap \frac{\overset{1}{A}-\frac{BD}{BA}A}{A}. \text{ Ergo } 2185 \\ A-D \sqcap \left[ \frac{A \sim BA, -A \sim BD}{BA} \right].$$

(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  $\sqcap \frac{BA-BD}{BA}, \sim A$  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

---

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

000 circuli (1)  $AC$  (2)  $A$   $L$  000 sinus rectus erg.  $L$  000 radium erg.  $L$   
 000 recta (1)  $QR$ . (2)  $ST$ .  $L$  000 vel  $N\beta$  erg.  $L$  000 in (1) recta  $QR$ , ad vim ponderis (2) arcu [...] ponderis  $L$  000 quoniam (1) rectae  $BE$ , sunt ad rectam  $BA$  (2) sunt [...]  $BD, BA$   $L$  000 vis  $L$  ändert Hrsg. 000 radium  $BA$ . (1) Nam vi ponderis in arcu  $A$ , appellata i, (2) Nam  $L$  000 arcu  $D$  (1) erit (2) est  $L$  000 arcu  $A$ , (1) seu (2) ut  $L$   
 000 Ergo (1) vim (2) vis  $L$  000 arcu  $A$ , (1) seu ajo (2) seu  $\frac{BD}{BA} \sim A$ .  $L$  000  $\frac{\overset{1}{A}-\frac{BD}{BA}A}{A}$  (1)  
 $\sqcap$  (2). Ergo  $L$  000  $A-D \sqcap | \frac{A \sim BA, -A \sim BD}{A \sim BA} ändert Hrsg. |$  (1) (4) Si ad pondus  $A$  accedat pondus  $C$ , et si ad pondus  $D$  accedat pondus  $E$  (2) (4) Vis machinae [...] pondus  $E$ ,  $L$

$$\frac{A - D}{L} \sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} [\sim AG].$$

2190

(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, 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  $BFC$  2195 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  $GF \sqcap AG + GB \sqcap AG + FC$ .

(6) Rota rigida  $ACDE$  inclinationem mutante, ut pondere  $A$  translato in  $\gamma$ , et pondere  $C$  translato in  $\delta$  (caeterisque 2200 consimiliter) ductisque perpendicularibus  $\gamma\phi$ , et  $\delta\xi$ . erit vis machinae in situ  $A$ , ad vim machinae in situ  $\gamma$ , ut  $GF$  ad  $\phi\xi$ . Hoc facile demonstratu, caetera enim omnia in valore  $A - D$ , nempe  $\sqcap \frac{BA - BD}{BA^2} \sim GF$  constantia praeter  $GF$ , cuius loco nunc  $\phi\xi$ .

(7) Vis continuatione motus machinae in quolibet puncto ut  $A$  quaesita, est ad vim 2205 a pondere  $A$  libere cadente in recta  $AG$  ex eadem altitudine in respondente 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 eodem servetur statu, punctum respondens  $G$  vel  $\phi$  non in recta  $HB$ , sed in proxima  $BL$ , aut tertia  $L\lambda$ , aliaque numeri percursionum ipsius arcus  $H\psi$  numero respondentis 2210 quaerendum est, nempe si secunda est revolutio in secunda recta  $BL$ , si tertia, in tertia.

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

000 et erg.  $L$  000 figura (1) hoc est ad vi (2) habet  $\frac{BA - BD}{BA}, \sim \frac{AG}{BA}$  (3) ad vim [...]  $\sim \frac{AG}{BA}$ .  
 $L$  000 est (1) ad  $A$  ut (2)  $\sqcap \frac{BA - BD}{BA}, \sim A$  per 3.  $L$  000 Sed (1)  $A \sqcap L$  (2)  $\frac{A}{L} \sqcap \frac{AG}{[A]B}$   
 $L$  000  $G$   $L$  ändert Hrsg. 000 per 1 erg.  $L$  000  $\sim AG$  erg. Hrsg. 000 ad erg.  
Hrsg. 000 ita [...] quadrans erg.  $L$  000 absolutam, (1) ut (2) seu  $\frac{A - D}{L}$ ,  
ut  $L$  000 ob (1) arcum  $D$  (2) ang.  $DBF$   $L$  000 rectum :) et (1) unus angulus (2) latus  $L$   
000  $A$  translato in (1)  $G$ , et (2)  $\gamma$ , et  $L$  000  $\gamma$ , (1) comm'e (2) ut  $L$

000 ut in figura: Vgl. die Abbildung [Fig. 12] auf S. ??.

Et punctum sumtum ut  $G$  in  $BL$  vel  $L\lambda$ , tantum aberit a  $B$  vel  $\lambda$ , quantum respondens ei  $G$  vel  $\phi$  ab  $H$ . Quae ergo illo in punto in recta  $HG$  vel ejus continuata sumto. [115 r°] Non licet autem diversa inter se conferre puncta, hoc modo et dicere vim acceleratione quaesitam in punto  $A$  esse ad eam quae in punto  $\gamma$  ut [vires] simplices: ratio dispartatis, quia vires simplices in punctis  $A$  vel  $\gamma$ , conferendae ad eandem potentiam liberam simplicem; sed non acquisitae in punctis  $A$  et  $\gamma$  ad eandem liberam acquisitam, sed ad diversas, nempe in respondentibus punctis.

(8) Vis acceleratione gravis descendensis 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 2215 continuo accelerationis incrementis.

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

(10) Hinc sequitur vim acceleratione gravis descendensis quaesitam tantam esse, ut omnia restituere possit in statum restitutioni gravis aequivalentem; aequivalentem 2225 autem voco, qui tantundem motus producat; orti a gravitate. Magnitudinem autem motus aestimandam patet, ex ductu celeritatis in corpus.

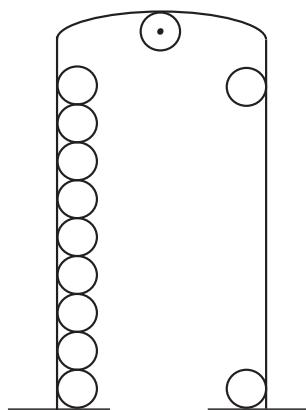
(11) Corporis gravis cadentis tanta prorsus vis est, ut catenam corporum similium et similiter positorum et aequalium contiguorum, in eam possit altitudinem attollere quae sufficiat ad motum similem et aequalem perpetuo continuandum. 2230

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, 2235

000 motus (1) in qualibet (2) machinae in quolibet  $L$  000 quaesitam, (1) ut (2) vel ad vim | acceleratione erg. | quaesitam in alio punto ut  $\gamma$ . (3) quemadmodum  $L$  000 vis  $L$  ändert Hrsg. 000 est (1) quoties pondus  $A$  (2) percurrant ei (3) si pondus  $A$   $L$  000 aliaque (1) toties (a) continuatur, (b) producta, quot (2) numero percursionum (3) numeri percusionum  $L$  000 ut  $G$  erg.  $L$  000 vis  $L$  ändert Hrsg. 000 quia (1) vis (2) vires  $L$  000 liberam (1) rectae (2) simplicem  $L$  000 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.  $L$  000 motus (1) aestimandam arbitror (2) aestimandam patet  $L$  000 cadentis erg.  $L$  000 prorsus erg.  $L$  000 ut (1) cylindrum (2) catenam  $L$  000 et similiter positorum erg.  $L$  000 qui (1) ejus rei d (2) machinae [...] descriptionem  $L$  000 inveniendae  $L$  ändert Hrsg. 000 insignis (1) proprietatis (2) theorematis  $L$  000 quo (1) vis gravium ad regulam (2) vis accelerationis  $L$  000 dedit. (1) Ingeniosissimus (2) Clarus  $L$

---

000 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 2240 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 aliisque et vero ex ipsis Galilaei traditis manifestum; lapsu corporis quantulicunque aliud quantumcunque non tantum sustineri aliquandiu, sed et in aliquam altitudinem attolli posse. 2245

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 ad superficiem: Etsi interim alia atque alia ipsa quoque esse possit, pro diversa vi quam causa gravitatis habet, sive ea a motu aetheris, sive ab alio denique principio oriatur:

000 gutta. (1) Sed (2) Unde  $L$  000 pondus (1) et (2) seu vim [...] mortuam, et  $L$   
000 lineam et (1) corpus (2) spatium (3) superficiem  $L$  000 manifestum; (1) vim corporis (2)  
lapsu corporis  $L$

000 observavit [...] aequalem: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 210ff. 000 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.

quemadmodum ventus et remi accelerationem conferunt navi.

2250

Tantum supponendum est causam gravitatis ita agere, ut quolibet momento, seu tempore minore quam quod assignabile 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 quae sit acceleratione, ad ictum primum. Haec dicenda essent in Hypothesi Gassendi, Democriti. 2255 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 continua non 2260 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 haberi possit, quemadmodum in staticis horizontalem esse planum; et in Opticis radios solis esse parallelos.

Superest ergo insignis indagatio, de altitudine ad quam pendula assurgunt: Vi- 2265 dendumque est an regula condi possit, cuius ope data penduli longitudine et ponderis

000 puncti; (1) est enim instar linea sed in (2) est [...] parvae, (a) aut (b) ad [...] Aut  $L$  000 quam (1) grave (2) causa gravitatis  $L$  000 Tantum (1) ad dem (2) supponendum est  $L$  000 de (1) tempore (2) vento et remis  $L$  000 vis (1) celeritate quae sit acceleratione, ad  $L$  000 primum. (1) Sed (2) Haec  $L$  000 Democriti erg.  $L$  000 a (1) motu terrae, sive (2) vortice  $L$  000 quodam sive (1) mecum (2) ex sententia nostra  $L$  000 cognitis (1) ratio (2) phaenomenis ratio  $L$  000 Hypothesin (1) configere necesse sit (2) arbitrariam configiamus  $L$  000 esse. (1) Quae etsi ver (2) Quicquid sit (a) ea (b) si (c) non (d) etsi  $L$  000 similis, ut (1) in (2) ictus (3) ictibus in  $L$  000 repetitis ut (1) ad sensum (2) ad senten (3) in usu vitae  $L$

---

000 Hypothesi Gassendi, Democriti: Damit ist offenbar der Atomismus gemeint. Zur Ursache der Schweren und der Beschleunigung fallender Körper insbesondere siehe P. GASSENDI, *Physica*, sectio I, lib. V, cap. II-III (GOO I, S. 343a-350a). 000 cum Aristotele [...] supponamus: ARISTOTELES, *De caelo* I 3. Aristoteles beschreibt den Äther aber nicht als ein Fluidum. 000 ejusque [...] quodam: R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, IV, § 20-27, Amsterdam 1644, S. 199-204 (DO VIII.A, S. 212-217). 000 ex sententia nostra: Siehe etwa LSB VI, 3 N. 2<sub>1</sub>, S. 6; N. 2<sub>3</sub>, 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.

gravitate definiatur altitudo.

[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:  $a^2 - 2y^2 + 2yx \sqcap x^2.$  2270

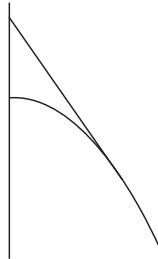
Quaerenda est maxima  $x.$  ordinetur:  $x^2 - 2yx \quad -2y^2 + 2yx.$  vel  $\cancel{2}x\cancel{l} - \cancel{2}y\cancel{l} \sqcap \cancel{4}y^2 + \cancel{2}yx.$

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  $[y]$

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<sup>dum</sup> 2275

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

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



[Fig. 15]

000  $\sqcap x.$  (1) Ergo  $y$  (2)  $\sqrt{a^2 \pm y^2} \sqcap x - y L \quad 000$  maxima (1) tangens (2)  $x.$  (a) quaeratur  
(b) ordinetur  $L \quad 000 + y$  (1) quando (2) divide  $L \quad 000 y$  erg. Hrsg.  $000$  habebis (1)  
maximam (2)  $l$  infinite parvam  $L \quad 000$  maxima: (1) determinetur (2) ordinetur  $L$

---

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

## 10. DE VITANDIS ERRORIBUS GEOMETRICIS IN RE MECHANICA

Dezember 1674

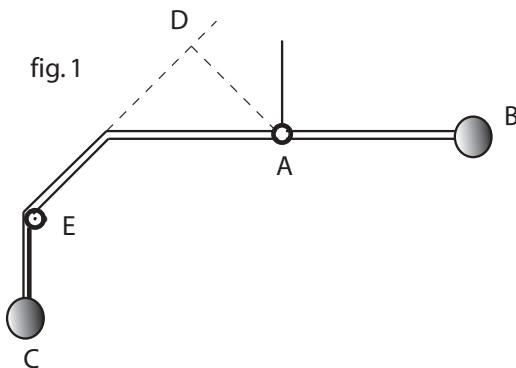
**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXVII 5 Bl. 215. 1 Bl. 4°. 1 S. auf Bl. 215 r°. Bl. 215 v° leer. Textträger 2280 durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 835

[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  $A$ , ad lineam directionis  $ED$  ducto. Sed mihi nec regula illa certa videtur, certe non demonstrat, nec ipsa  $ED$  appellari debere linea directionis.



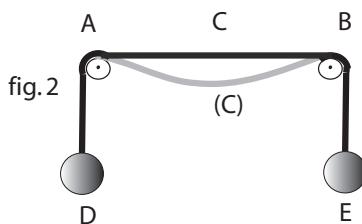
2290

000 Über dem Zeilenanfang: Imo recte.

000 fig. 1.) (1) vim ponderis  $B$ , esse ad vim ponde (2) vires ponderum  $B$ , et  $C$  esse  $L$  000 longitudine  
(1) rectae (2) perpendicularis  $AD$   $L$

---

000 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 mani- 2295 feste rationi adversum sit; nam necesse est hoc modo pondus chordae  $C$  praevalere ponderibus  $D, E$ , quod est contra hypothesin. At si pondera praevalent non video 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 2300 est Itinerario Monconisii, part. 3. Videtur ibi abusus methodo indivisibilium. Qua occasione adjectus error R. P. Fabri in demetienda curva Ellipseos.
- (4) Error Clarissimi cujusdam Geometrae (: id est Robervallii :) circa vires vectis compositi, inspice 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- 2305 lem omnes casus complexam, quae constructione geometrica absolvitur. Clarissimus Romerus Danus, iuvenis in Geometria in primis et Astronomia versatissimus rem longius provexit, invenitque figuram quae dentibus rotarum danda sit, ut aequa-

000 chorda  $ACB$  (1) trochleis  $A, B$ , circumplicata (2) per trochleas  $A, B$ , transiens  $L$  000 tensam (1) esse (2) fore  $L$  000 situs (1) recte (2) perfecte tensi  $L$  000 ponderibus  $D, E$ , (1) nam cum tendi (2) at certe augeri (3) est (4) quod est contra hypothesin.  $L$  000 superficierum (1) curvarum Elli (2) sphaeroeidum (a) inserta est dimensio (b) inserta est ea dimensio (c) insertus est Itinerario Monconisii, part. 3.  $L$  000 Qua occasione [...] curva Ellipseos. erg.  $L$

000 Error [...] hypothesin: a.a.O., Kap. LXIX, S. 118f. 000 Error [...] part. 3: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Bd. III, Lyon 1666, S. 15-24. 000 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.

li semper vi agant; esse speciem cycloeidis secundariae, quae describitur rotatione circuli non in plano, sed super acie cujusdam circuli.

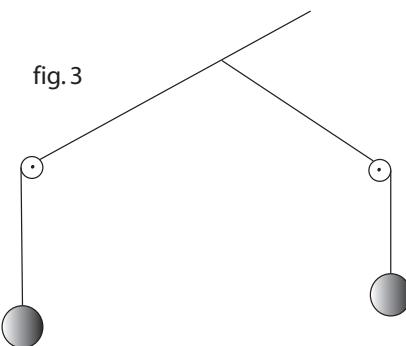
2310

- (5) De summi viri, Galilaei Paroramate, circa resistantiam solidorum. Credidit ille parabolam aequalis ubique resistantiae 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.

2315

000 dedi (1) theorema generale (2) regulam generalem  $L$  000 super (1) acie (2) quodam cylindro  
 (3) acie cujusdam circuli  $L$  000 ductorem, (1) quam (2) monitus  $L$

000 Error [...] compositi: G. DE ROBERVAL, *Traité de Méchanique*, Paris 1636, S. 21ff. 000 Demonstrati [...] absolvit  
 Vermutlich Anspielung auf N. 45. 000 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 Manuscript Rømers exzerpiert hat, welches ausdrücklich *Propositiones mechanicae circa rotas dentatas* überlieferte. Siehe N. 98.  
 000 De summi [...] esse: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137-141 (*GO* VIII, S. 177-181). Siehe hierzu N. 22. 000 Alexander [...] communicatam: A. MARCHETTI, *De resistantia solidorum*, Florenz 1669. Vgl. dazu A. FAVARO, *Amici e corrispondenti di Galileo*, Florenz 1983, Bd. II, S. 1102-1106.  
 000 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 2320 Wallisius.

---

000 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. 000 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. 000 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*
- E* (tlw.) G.W. LEIBNIZ, *Mathematische Schriften*, hrsg. von C.I. GERHARDT, Bd. I, Berlin 1849, S. 8f.

2325

[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: 2330

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

[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.

000 *Am Rand quer:*Vieta fine Apollonii [Galli],<sup>[a]</sup> [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.

000 April [...] A m o e n i o r *erg. L* 000 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, restituzione Elaterii umbram  
exhibeant. 2335

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. 2340

Undae quae in charta undulata turkisch papier conspiciuntur, factae motu aquae pecti-  
natae, 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. 2345

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.

Libella per Bullam aeris Thevenotiana.

---

000 rotundae, (1) sumant (2) fiant  $L$  000 turkisch papier erg.  $L$  000 fundo. (1) Descensus  
(2) Ascensus per descensum  $L$  000 canetille. (1) Hyperboloidum (2) Hyperbolae descriptione  
per Wrennu (3) Wrenni [...] Tornum  $L$

---

000 experim. florentina: L. MAGALOTTI, *Saggi di naturali esperienze*, Florenz 1666, S. XXIIff. Sie-  
he hierzu *LSB* VIII, 1 N. 37. 000 libro de igne: W. DAVISON, *Philosophia pyrotechnica*, Paris  
1640, S. 184ff., bes. S. 208f. 000 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. 000 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.  
000 *coupe des pierres*: A. BOSSE, *La pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres*, Paris 1643.

- De circulis qui in aqua aut alio liquore injecto lapillo nascuntur. 2355  
 Quomodo Vitri-fusores oris flatu forment vitra.
- De Huddenianis Lentibus, physico artificio tornatis. Addatur P. Pardies De omnis generis instrumentis Geometricis. Hookii tornus dioptricus.
- De Tornatoria arte, vide Brucstorf.
- De annulis sibi inclusis, ut modus non appareat. 2360  
 De artificio puerorum, quo fila digitis implicata educunt.
- De linea quam describunt Lapilli ita jacti, ut aliquot per aquam Subsultationes exerceant.
- De Geometria apum, et aranearum. Vid. [Thevenotium].
- De Textoria arte. De omnis generis telis. Velours etc.
- De l'instrument des bas de soye. 2365  
 De divisione methodo Florentinorum instrumenti ope Cochleae cylindraceae circumductae e longinquo.
- De arte metiendi optica ex una Statione mea et Lanae.
- De Terebra in circulum eunte de qua mihi locutus Helmontius, et quam habere ait Servierius. 2370  
 De modo punctandi: inventum elegans cujusdam von Siegen, quod ad suam Calograφicen

000 Vitri- (1) fusoris (2) fusores L 000 Addatur [...] dioptricus. erg. L 000 et (1) araneae (2) aranearum L 000 Thevenotius L ändert Hrsg. 000 De (1) instrumento (2) Tel (3) l'Instrument L 000 methodo Florentinorum erg. L 000 in circulum eunte erg. L 000 locutus | dictu gestr. | Helmontius, L

000 Descriptio [...] mea: *LSB* VII, 3 N. 38<sub>11</sub> S. 481 (Z. 21-23) – 38<sub>14</sub> S. 511. 000 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. 000 De Huddenianis [...] tornatis: J. HUDDA, *Specilla circularia, Studia Leibnitiana* 27 (1995), S. 113-121. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 19. 000 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. 000 Hookii [...] dioptricus: R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665. Hookes Schleifmaschine wird am Ende der (unpaginierten) Vorrede dargestellt. 000 vide Brucstorf: Hinweis nicht nachgewiesen. 000 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. 000 De [...] mea: *LSB* VIII, 1 N. 14<sub>2</sub>, S. 27f. 000 Lanae: F. LANA, *Prodromo*, Brescia 1670. Siehe hierzu *LSB* VIII, 1 N. 16. 000 de qua [...] Helmontius: Hier handelt es sich anscheinend um eine mündliche Überlieferung. 000 quam [...] Servierius: Der von Leibniz erwähnte Kreisbohrer dürfte sich in dem bekannten, u.a. von Ludwig XIV. besuchten Kabinett von de Servières befunden haben.

- 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, 2375  
quomodo eadem res varia appetat 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. 2380
- 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. 2385
- 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 pointcts de Londres, faits de papier, par un instrument. 2390
- De Schnüren: toutes sortes de figures, par le moyen des perles, corailles, etc. enfilées,  
usitées en Allemagne.
- Quibus modis fit ut appareant aquilae in charta aliaeque formae.
- Quomodo in Germania, Noribergae in primis vitris ad bibendum destinatis incidentur

000 *Am oberen Rand:* De causa circuli Iridis, de Dominis et des-Cartes<sup>[a]</sup>. De paraheliis  
et paraselenis, idem<sup>[b]</sup> et Hugenius<sup>[c]</sup>.

[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).

000 petitis. | In primis [...] loco. erg. | Pons Catulli, Palladii, etc. gestr. | De crucibus L 000 quercini  
erg. L 000 De verticibus [...] eunte. erg. L 000 De figura [...] displosorum. erg. L

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

000 *De Sole [...] Scheinerus:* C. SCHEINER, *Sol ellipticus*, Augsburg 1615. 000 Niceronii [...] loco:  
J.-F. NICERON, *Thaumaturgus opticus*, Paris 1646. 000 dissertation P. Kircheri: A. KIRCHER, *De pro-  
digiosis crucibus*, Rom 1661. 000 admonente Mariotto: Möglicherweise eine mündliche Mitteilung  
Mariottes.

- figurae, excavatae, quodam torni genere. 2395
- De politura Adamantum, et aliorum lapidum, en pointes, etc.
- De Sculptoribus Sigillorum et Typorum.
- 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 2400  
Caroli II. Angli muniendi forma.
- De Levini Hulsii viatorio instrumento.
- 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. 2405
- De divisione [instrumentorum]: Typhonis, Nonii, Vernierii, Hedraei, Florentina, Theve-  
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. 2410
- 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. 2415  
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. 2420
- De Bartschii orbe concavo.
- De ovis. Columnis.

De pulvere chalybis magnetis afflatu figuras assumente ex Rohalto.

---

000 De (1) Geometria (2) *Stereometria L* 000 Ferdinandi [...] forma. erg. *L* 000 instrumentum  
*L ändert Hrsg.* 000 modo erg. *Hrsg.* 000 ex (1) una statione (2) stationibus duabus *L*  
000 Pro [...] horae. erg. *L* 000 cui (1) ovum recens apertum (2) ovis recentibus (3) ovi [...] liquor  
*L* 000 De Octagonis [...] Latrunculorum. erg. *L* 000 De (1) Astrognosia, (2) Bartschii (a)  
, Purbachii (b) orbe concavo *L* 000 ex Rohalto erg. *L*

---

000 *doliorum*: J. KEPLER, *Nova stereometria doliorum viniorum*, Linz 1615 (*KGW* IX, S. 5-133).  
000 Hulsii: L. HULSIUS, *Tractatus instrumentorum mechanicorum*, Frankfurt 1605. 000 Crollius:  
O. CROLL, *De signaturis internis rerum*, Frankfurt 1609. 000 Porta: G. B. DELLA PORTA, *De humana physiognomia*, Oberursel 1601. 000 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. 000 Tychonis: Vgl. T. BRAHE, *De mundi aetherei phaenomenis*, Prag 1603, S. 458ff.  
Siehe hierzu N. 2. 000 Nonii: P. NUNES, *De crepusculis*, 2. Ausgabe, Coimbra 1571, S. 20f. Siehe  
hierzu N. 2. 000 Vernierii: P. VERNIER, *La construction, l'usage et les proprietes du quadrant nouveau*, Brüssel 1631. 000 Hedraei: B. HEDRAEUS, *Nova et accurata astrolabii geometrici structura*, Leiden 1643. 000 Clavii: C. CLAVIUS, *Geometria practica*, Rom 1604. 000 Thevenotiana:  
Möglicherweise Anspielung auf M. THÉVENOT, *Machine nouvelle*, Paris 1666. 000 Robervallii:  
Leibniz dürfte sich hier auf unveröffentlichte Vorlesungen über (u.a.) Mechanik, Optik und Landvermessung beziehen, die Roberval 1634 am Collège Royal gehalten hat. 000 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 progrès de l'astronomie et de son usage dans la géographie et dans la navigation zirkuliert jedoch möglicherweise schon vorher.* 000 Casati: C. CASATI, *Geometricum problema*, Mailand 1602. 000 Schwenter: D. SCHWENTER, *Geometria practica nova et aucta*, Nürnberg 1667, Traktat IV, bes. S. 805f. 000 Dux Vinariensis: Gemeint ist der Herzog von Sachsen-Weimar. Es ist allerdings nicht klar, auf welchen Leibniz hier Bezug nimmt. 000 Weigelius: E. WEIGEL, *Idea matheseos universae*, Jena 1669, S. 67 (§6). 000 Gravio: J. GREAVES, *Pyramidographia*, London 1646. 000 Moutoni: G. MOUTON, *Observationes diametrorum solis et lunae apparentium*, Lyon 1670. 000 Hugenii: C. HYUGENS, *Horologium oscillatorium*, Paris 1673 (*HO* XVIII, S. 69-365).  
000 Buratini: T. L. BURATTINI, *Misura universale*, Vilnius 1675. 000 Pisanii: O. PISANI, *Astrologia seu motus et loca siderum*, Antwerpen 1613. 000 Pardiesii: I. G. PARDIES, *Globi coelestis descriptio*, Paris 1673-1674. 000 Bartschii: J. BARTSCH, *Usus astronomicus planisphaerii stellati*, Nürnberg 1661. 000 ex Rohalto: J. ROHAULT, *Traité de la physique*, Paris 1671, Teil III, S. 210ff.

- De vi plastica salium, vide Quercetanum, Dobrszenski, Marcum Marci in ideis operatricibus. Davissonum, et novissime Concium. Bartholini *figura nivis*.  
2425  
Jungii. *Geometria empirica*  
De lineis motus astrorum. Mercatoris sectio quam vocat [divinam].  
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.  
2430  
De formis monetarum, quibus literae ipsi crassitiee circumscribuntur, ut Blondellus quidam in Anglia, Firmus in Gallia.  
Kepleri pars harmonica de figuris. Fluddi *Monochordum Mundi*.  
De arte Scriptoria: deque invento calami scriptoris: De figuris der Grabstichel instrumentorum Sculptoriorum.  
2435  
De penicillo, de Miniaturis. De lineationibus per puncta.

000 divina *L ändert Hrsg.* 000 circumscribuntur, (1) quales (2) ut *L* 000 Gallia. (1)  
Keplerus de harmonia Mundi (2) Kepleri pars harmonica *L*

---

000 Quercetanum: J. DU CHESNE, *La pharmacopée des dogmatiques*, Paris 1630. 000 Dobrszenski: J.J.W. DOBRZENSKY, *Nova et amenior de admirando fontium genio philosophia*, Ferrara 1659. 000 Marci: J. M. MARCI, *Idearum operatricium idea*, Prag 1635. 000 Davissonum: W. DAVISON, *Oblatio salis*, Paris 1641. 000 Concium: Möglicherweise A. CONCIUS, *Physischer Discurs vom Stein der Weisen*, Königsberg 1656. 000 *nivis*: E. BARTHOLIN, *De figura nivis*, in T. BARTHOLIN, *De nivis usu medico*, Danzig 1661. 000 Jungii: J. JUNGIVS, *Geometria empirica*, Rostock 1627. 000 Mercatoris: N. MERCATOR, *Hypothesis astronomica nova*, London 1664, S. 2. 000 De linea [...] absolvente: Claude Mellan entwickelte eine auf parallelen Linien beruhende Technik des Gravierens. 000 Blondellus: Anspielung undeutlich. 000 Firmus: Ferme, Pariser Medaille (LSB IV, 6 N. 129, S. 771) 000 figuris: J. KEPLER, *Harmonice mundi*, Linz 1619 (KGW VI). 000 Fluddi [...] Mundi: R. FLUDD, *Utriusque cosmi metaphysica, physica et technica historia*, Oppenheim 1617, Bd. I, S. 90; DERS., *Monochordum 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 2440
- 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°]

2445

## De Arcanis Motus, et Mechanica ad puram Geometriam reducenda

Elementa scientiae Mechanicae tum demum perfecta videbuntur, cum ex datis sufficientibus, 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 redundantur, cuius 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 gravitatis, 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 2455 2460 2465

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 2470 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 hypothesin esse tantum probabili ratione et experimentorum successu nixam, non vero demonstratam; quare 2475 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 tradere suscepisset, nam si secutus fuisset, hoc ratiocinandi filum, poterat eas tradere, prorsus quales nunc phaenomenis consentientes habemus, nec materiam aut obstacula

000 reducenda (1) Ut Mech (2) | Elementa scientiae *erg.* | Mechanicae tum demum (a) ad puram Geometriam reducta (b) perfecta  $L = 000$  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 eosque immergi, donec aquam sibi aequiponder (c) Talis Archime (d) Centrum autem (e) Usum hujus principii, applicationemque ad corpora composita, ostendit Archimedes praclaris 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 autem (ccc) Mechanica [...] potest.  $L = 000$  apud (1) omnes (2) veteres  $L = 000$  Primus (1) mortalium (2) omnium  $L = 000$  altius (1) sustulit, et positos a (2) sustulit, et limites ab  $L = 000$  est, (1) explicata (2) compositionibus [...] consideratis  $L$

---

000 Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus.*

exteriora accusasset.

2480

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.

Quemadmodum in Geometria principium ratiocinandi sumi solet ab aequatione quae 2485 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 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 definitio 2490 nione causae effectus et potentiae. Explicandum est autem nonnihil, (nam demonstratio multas meditationes metaphysicas ab hoc loco alienas, pulcherrimas tamen requirit) ut 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 2495 effectum contribuunt. Effectus autem integer, est status omnium ad rem pertinentium in aliquo tempore assignato posteriore; qui scilicet status ex priore est consecutus; tametsi autem infinitae semper causae in natura ad eundem semper concurrant effectum, possimus tamen abstrahere animum a nonnullis praesertim minus sensibilibus separatasque separatarum rerum consequentias considerare; ita cum corpus grave descendit ab aeris 2500 resistentia possumus animum abstrahere; aliasque irregularitates negligere, ut ipsius per

000 tempore (1) doctis (2) cogitatum [...] dicerent  $L$  000 ut (1) plerique (2) complures  $L$   
 000 enuntiant, (1) tantundem opus esse virium ad unam libram attollendam ad centum pedes, quantum ad unam libram attollendam (2) iisdem [...] attollantur  $L$  000 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  $L$  000 Quod (1) circa phaenomena cont (2) ipsi Cartesio contigit cum leges  $L$  000 nec (1) habuisset (2) materiam aut obstacula exteriora accusasset.  $L$  000 accusasset. (1) Ab hoc tempore (a) plerique (b) viri complures doctrina (2) Ab eo tempore experimentis homines  $L$  000 novis | mutatis *gestr.* | theorematiis,  $L$

se descensus consequentias aestimemus.

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 2505 demonstratio fit per definitiones resolutione in propositiones identicas; necesse est ergo 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, 2510 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; 2515 ideo utile 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. 2520

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 altiorem, nec si nihil virium detractum sit ad inferiorem. Et arcus aliquis tensus et resiliens, in alteram se partem tantudem tenderet, nisi ipsa corporis ejus moles ictum exciperet, unde fit, ut aliquando inter detendendum rumpatur: Nam ictum nihil excipit, nisi ipsem, qui cum 2525 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

000 integrum. (1) Et quema (2) Totum (3) Hinc  $L$  000 est, (1) effectus tantum potest (2) causae plenae, et effectus integri  $L$  000 definitione (1) Majoris (2) totius  $L$  000 ut (1) alterum ex altero necessario sequatur (2) ex (a) posito effectu (b) posita causa plena, necessario sequatur  $L$  000 scilicet (1) agunt in aliquid (2) agendo ad effectum  $L$  000 ex (1) posteriore statu (2) priore  $L$  000 hoc loco erg.  $L$  000 consistere (1) debet (2) potest  $L$  000 potest, (1) quod in omni (2) in quo  $L$  000 quemadmodum (1) figurae in alias fo (2) linea eadem  $L$  000 plenus erg.  $L$  000 occasio (1) est (2) se offerat  $L$  000 altitudinem. (1) Nam (2) Et  $L$  000 unquam (1) idem (2) aliud  $L$

sistitur manus.

Constituenda ergo regula est. Causae plenae et effectus integri, eadem potentia 2530 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 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 2535 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 ( $C$ ).  $E \sqcap C^r$  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 demonstrabuntur ex solis definitionibus sive substitutionibus. Nunc satis erit fundamenta generalium de motu ratiocinationum tradidisse. Ut Geometria pendet ex Metaphysicis 2540 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 producet, modo neque juvetur neque impediatur. Quicunque causam plenam alicujus effectus producere non potest, nec effectum integrum producere potest. Seu causa quae producere non potest causam unde aliquis effectus produci potest, nec effectum 2545 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.

Quaedam horum theorematum etiam ex eo demonstrantur, quod eundem conflictum esse necesse est, ex concursus celeritate, etsi nihil referat quod moveatur; fateor tamen 2550 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

000 qui | libere *gestr.* | ex  $L$  000 inferiorem. (1) Nec dabi (2) Et  $L$  000 ejus (1) mole (2) massa  $L$  000 regula est. (1) Effectus tantudem potest (2) Causae [...] potentia est.  $L$  000 status | agentis *erg. u. gestr.* | ex  $L$  000 quo (1) sublato impedimento sequitur effectus (2) sequitur effectus positis circumstantiis  $L$  000 plenus *erg. L* 000 reproducere (1) suam causam. (2) causam integrum.  $L$  000 non est. (1) Si causae sint proportionales etiam effectus sunt proportionales, et contra. (2) Si causae [...] erunt similes.  $L$  000 causa ( $C$ ) (1) et sit aequatio explicans relationem (2) eadem erit relatio  $L$  000 ( $E$ ) 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 ( $E$ )  $\sqcap^{(2)} (C)^r$ . ( $C$ )  $\sqcap^{(3)} C^a$   $L$  000 ( $E$ )  $\sqcap E^a$ , (1) ex 3. erit (2) componendo 1. et 2. fiet  $E + (E) \sqcap C^r + (C)^r$  (3) erit  $\frac{E}{(E)} \sqcap \frac{C^r}{(C)^r \sqcap C^{\bar{r}^a}}$   $L$  000 potest (1) effectum unde al (2) causam unde aliquis  $L$

necessario fore aequipollentes, constabit et effectum et causam aequipollere (vel contra) 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*, 2555 et status in tempore *C*. Sed status in tempore *B*. etiam causa status in tempore *C*. In causa et effectu nihil impedit omnia fingi inversa, effectumque fingi causam, et causam fingi effectum. Quemadmodum qui per foramen intrat, etiam exire potest. Videndum an non semper demonstrari possit, nisi causa et effectus aequipollerent dari motum perpetuum, tum nempe etiam cum minor est effectus causa. Evidem tunc semper certum est sequi 2560 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 2565 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 retinuisset.

000 quod (1) eandem resistantiam (2) eundem conflictum  $L$  000 ejusdem (1) effectus (2) causae  
 $L$  000 inversa, (1) effectumque duci ex causa (2) effectumque fingi causam  $L$  000 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, 2570 mensura, modus ac potentia accelerationis motus in naturali descensu gravium determinantur*, Paris 1645: HANNOVER, GWLB, Leibn. Marg. 126. Textverlust durch Beschneidung der Ränder.

**Datierungsgründe:** Hinweise auf die Thematik der *Physica demonstratio* finden sich in N. 1, N. 7 und N. 10, Anspielungen in N. 34<sub>4</sub> und N. 36. Leibniz' Randbemerkungen dürften somit in einem Zeitraum 2575 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.

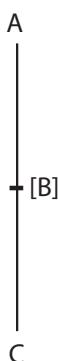
[p. 8] *Si acceleratio motus (inquit) in descensu grauium, aequalibus spatiis aequalia sumeret velocitatis incrementa, essent sine dubio velocitates inter se vt emensa spatia. At quotiescumque velocitates inter se sunt vt emensa spatia, debent necessario ea spatia, 2580 aut eodem, aut aequali tempore percurri. Si igitur velocitas acquisita per totam AC, eam rationem habeat ad velocitatem acquisitam per AB, quam spatium AC, ad spatium AB,*

---

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

000 *An percurri angeschlossen: Negatur. Neque enim velocitates sub motus finem acquisitae,<sup>[a]</sup> 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.*

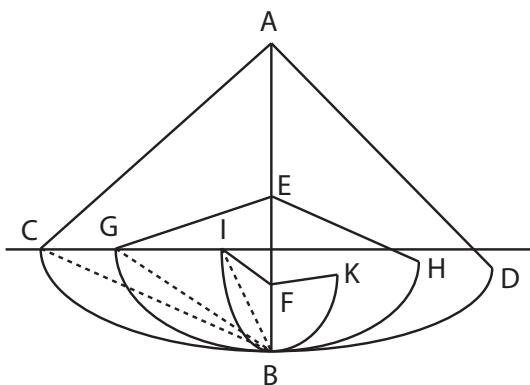
[a] acquisitae, (1) restari (2) spatiis *L*



*necessere est vt spatium totum AC, eodem, aut aequali tempore decur-  
ratur, quo spatium AB absoluitur. Impossibile est autem vt corpus  
graue descendens per AC, eodem aut aequali tempore percurrat to- 2585  
tam AC, quo percurrit partem eius AB, nisi motus fiat in instanti.  
Tam impossibile est igitur, vt velocitatis 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 2590  
confirmare nititur.



[Fig. 2]

[p. 12] [...] neque per diuersos arcus ad eam aequaliter accidunt. Nempe filo pedum

---

[Fig. 2] Zum Diagramm: K.H.D. debent esse in eadem recta horizonti parallela.

---

000 *in instanti*: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 164f. (GO VIII, S. 203f). Das Zitat ist eine lateinische Zusammenfassung von Galileis Argument.

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, 2595 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.

[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 2600 cogitur atque adducitur.

[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, tripulum; ex tribus diametris, quadruplum; et ita deinceps: adeo vt ex quauis 2605 altitudine cadens, semper (vltra aequilibrium) toties proprium pondus multiplicatum 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. 2610

[p. 37] Aio vero aequalibus temporibus, spatia decurri maiora semper ac maiora in ratione dupla. Diuiso enim spatio  $AB$ , per quod supponitur fieri descensus, in partes quotcumque aequales, in  $C, D, E, F$ , etc. iam ostensum 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 2615 velocitatis per totam  $NC$ . At simili ratione etiam efficitur, velocitatem per totam  $DF$ , duplam esse velocitatis eius, quae habetur per totam  $CD$ , sicut tota  $DF$ , dupla est ipsius  $CD$ : 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

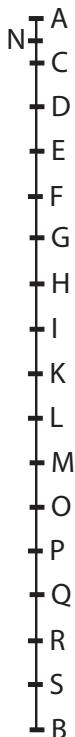
000 *Am Rand markiert:* Nempe filo pedum [...] antea proprius accessit.

000 *Unterstrichen:* filo pedum [...] nunquam accessit.

000 *Am Rand:* Imo res eodem redit.

000 *Markierter Absatz.*

satis manifestum est: spatia igitur aequalibus temporibus emensa, et velocitates iisdem 2620 temporibus aequalibus acquisitae, semper augentur in continua ratione dupla.



[Fig. 3]

---

000 An totam NC anschließend: Hic incipit Paralogismus,<sup>[a]</sup> duplae sunt anal(ogiae,) <sup>[b]</sup> 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<sup>[c]</sup> trisecuis(set) eodem<sup>[d]</sup> ratiocinandi modo produxis(set) t r i - p l u m.

<sup>[a]</sup> Paralogismus, (1) aequales (2) duplae  $L$     <sup>[b]</sup> duplae sunt anal(ogiae,) erg.  $L$     <sup>[c]</sup> semper erg.  $L$   
<sup>[d]</sup> 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. 2625  
Cc 2, Nr. 976

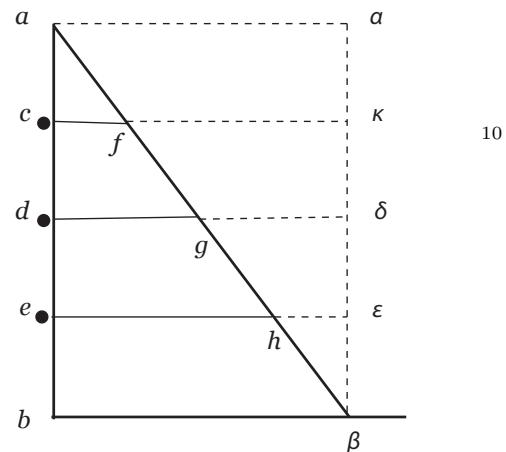
**Datierungsgründe:** Die inhaltliche Verwandtschaft mit dem Stück N. 15 lässt einen gemeinsamen Entstehungszeitraum vermuten, der hier für die Datierung übernommen wird.

[130 r°]

*a* = 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 poterunt exprimi rectis parallelis ad altitudines proportionalibus *cf. dg. eg. be.* aliquis intermediis, omnium impetuum aggregatum durante descensu ex *A* in *C* comparari poterit Triangulo *ACF* et ex *A* in *B* Triangulo *ABβ*. Cum autem velocitates sunt aggregata 2635 impetuum ut motus conatum, (: est enim velocitas, quantitas motus, ut impetus quan-



[Fig. 1]

2630

000 quo (1) primum spatium (2) initium spatii *L* 11f. percurritur. (1)  $\theta$  ratio (2) Initium *L* 13 percurritur *a*. (1)  $\theta$  (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*

titas 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  $AC$  percurratur pes unus tempore  $CD$ , percurrentur 3. tempore  $DE$ . 5. tempore  $EB$ . 7. etc. 2640 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 percurrentum  $\alpha\beta$ , in quo motus gravis descendens, ita acceleretur si fieri potest, ut in 2645 quolibet novo spatii puncto  $\kappa. \delta. \epsilon. \beta$  impetum acquirat primo parem. Quare ut ante recta  $AB$  tempora, rectis  $CF. DG. EH. B\beta$  etc. eorumque aggregatis spatia metiti sumus; ita contra cum recta  $\alpha\beta$  nunc spatium complectamus, rectis  $A\alpha. C\kappa$  etc. et parallelis tempora exprimemus. Cumque crescente impetu ut ante spatia creverunt, ita nunc tempora decrescant, tempora continebuntur Triangulo inverso  $A\alpha\beta$ . Et tempora 2650 quibus aequalia spatia percurruntur nempe trapezia  $Af\kappa\alpha. fg\kappa$  etc. erunt ut numeri impares retrogradi versus unitatem. Et si spatium  $\alpha\kappa$  decurrentur tempore ut 7. spatium  $\kappa\delta$  decurrentur tempore ut 5. spatium  $\delta\epsilon$  tempore ut 3. spatium  $\epsilon\beta$  tempore ut 1.

Ex his appareret nullam esse rationem, cur altera Hypothesium alteri praeferri debeat, cum altera alterius inversa sit, modo tempora spatiis substituantur: ergo necesse est, aut 2655 neutram esse veram, aut coincidere utramque.

---

000    *Im Anschluss:* Falsum.

000 vel percussio *erg.*  $L$     000 exprimi (1) lineis (2) rectis  $L$     000 impetuum *erg.*  $L$   
 000 motus, ut (1) aestimatio conatus (2) quantitas conatus  $L$     000 quadrata. (1) Et tempo (2)  
 Unde si spatia (3) Et spatia  $L$     000 impares *erg.*  $L$     000 percurrentur 4. | et *gestr.* | tempore  
 $L$     000 Hactenus (1) rem a tem (2) tempore [...] accelerationem,  $L$     000 quo (1) grave (2)  
 motus gravis  $L$     000  $\kappa. \delta. \epsilon. \beta$  (1) momentum (2) impetum  $L$     000 ante (1) linea (2) recta  
 $L$     000 tempora, (1) lineis (2) rectis  $L$     000 spatium (1) metiamur, (2) complectamus,  $L$   
 000 tempora | seu impetus *erg. u. gestr.* | exprimemus  $L$     000 nunc tempora | vel impetus *erg. u.*  
*gestr.* | decrescant, (1) erit (2) hab (3) tempora  $L$     000 quibus [...] percurruntur *erg.*  $L$     000 cur  
 (1) alia Hypothesis (2) altera Hypothesium  $L$     000 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

2660

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 15 weist das gleiche Wasserzeichen auf wie die Stücke 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 2665 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.

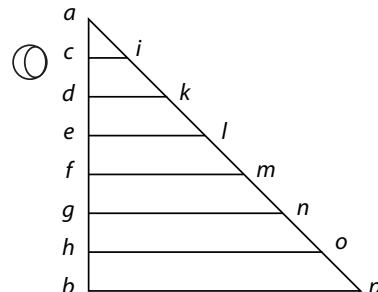
2670

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

15



20

[Fig. 1]

000 naturali (1) Suppona (2) Certum est (3) Supponamus  $L$  000 in erg.  $L$  000 quilibet (1) momento inter (2) puncto lineae tendentiae  $L$  000 novum (1) Eadem enim (2) Cum enim caus (3) Hos  $L$  000 eos (1) tanto esse minores quanto (2) esse minores in  $L$  000 grave (1) proprius 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*, 2675 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.

2680

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. Quo posito sequitur theorema: Vires lapsu gravium in fine acquisitas esse easdem, sive 2685 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*. 2690 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 2695 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. 2700

000 *ab* = *bp* (1) et impetus (2) vel potius *L*000 linea (1) descensus (2) tendentiae *L*

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  $adk$  2705 et proinde lineae temporibus inde a primo lapsus momento assumtis percursae sunt inter se ut quadrata temporum et lineae aequalibus temporibus percursae, sunt inter se ut numeri impares deinceps ab unitates seu differentiae quadratorum.

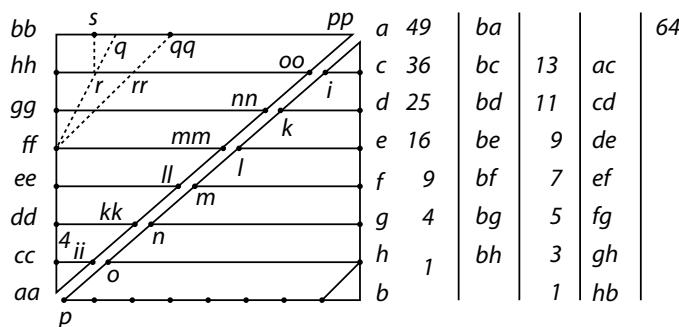
[*Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:*]

Ex his intelligitur nihil referre in prima nostra assumptione, an dicamus grave in quolibet lineae tendentiae punto, 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.

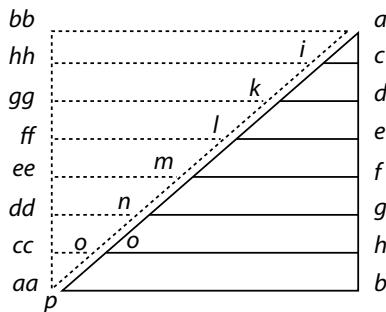
000 *Am Rand:* Ut conatus crescunt in punctis, ita momenta decrescere in punctis.

000 linea (1) tendentiae ma (2) descensus majorem  $L$  000 descendant (1), imo etiam eodem tempore descendere [128 v°] (2). Porro hoc supposito  $L$  000 momentum (1) quo percurritur (2) seu  $L$  000 esse (1) ut  $aa$ ,  $a$ , vel  $pb$  ad (2) ad momentum  $L$  000  $c$  ut est (1)  $aa$ ,  $a$ , ad  $cc$ ,  $c$ , seu (2)  $bb$ ,  $pp$  ad  $hh$ ,  $oo$   $L$  000 seu (1) momentum (2) instans erg.  $L$  000 (nam | si *gestr.* | conatus  $L$  000 linea, et (1) tempora (2) instantia  $L$  000 aequalibus (1) spatiis (2) punctis  $L$  000 repraesentandum (1) linea (2) triangulo (a)  $aa$ ,  $a$ ,  $p$ . (b)  $bb$ ,  $pp$ ,  $aa$   $L$  000 Jam (1) tempora (2) Trianguli  $L$  000 ergo (1) spatio (2) duae lineae tendentiae,  $L$  000 communem (1) sunt inter se, ut qua (2) percurruntur [...] quadrata.  $L$  000 in (1) 8. (2) 7.  $L$  000 et  $bf$  (1) minutis (2) 2dis  $L$  000  $49 - 36 = 13$ . (1) et linea  $cd$  sec.  $36 - (2)$  Est enim [...]  $36 - 25 = 11$ .  $L$  000 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) spati puncta crescent  $L$  000 ergo (1) spatium (2) linea tendentiae percursa  $L$  000  $ac$  ad (1) spatium percursum (2) percursam  $L$  000 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  $L$  000 sequatur. (1) Esto tempus descensus  $ab$ . (2) In eadem [...] tempus. | Porro hoc supposito *gestr.* |  $L$



2715

[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  $HR = \frac{FH - BQ}{FB}$ .

000 ut lineam (1) *bb* (2) *ac* *L* 000 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* 000 Jam (1) *bq* (2) *BQ* *L* 000 datae. (1) *HB* (2) *HR* *L* 000 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  $FB - \frac{FH \sim BQ}{FB} - FH \sim \frac{FH \sim BQ}{FB}$ , 2725

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

$1 + \frac{FH^2}{FB^2} - \frac{FH}{3BF}$  ad  $\frac{1}{2}$  seu Ratio est:  $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$ . Ergo si Triangulum est 1.

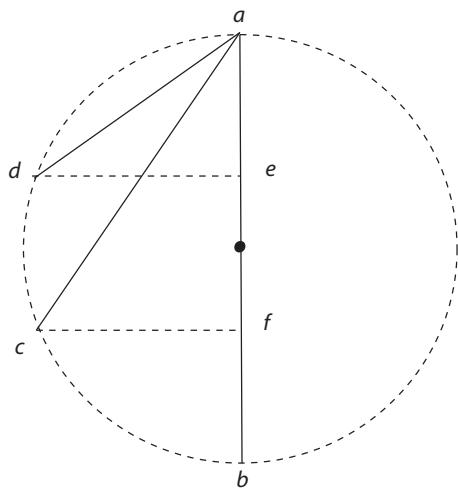
Trapezium est  $\frac{1}{2} + \frac{FH^2}{2FB^2} - \frac{FH}{3BF}$ . [129 r°]

2730

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 2735 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, 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 2740 spatiorum.

000 Triangulum  $rqs$  est: erg.  $L$  000 Trapezium erg.  $L$  000 sive (1) recta (2) in perpendiculari  $L$  000 nam (1) et (2) ut  $L$  000 impetus (1) singuli sun (2) primus [...] sunt  $L$  000 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  $L$  000 tanto (1) linea (2) impetus  $L$  000 Unde | invertendo facile gestr. | demonstratur  $L$  000 descensus (1) quoque esse ut linea (2) perpendicularis ad [...] ut perpendicularis  $L$  000 cum (1) impetus (2) vires sint  $L$

000 alibi: Stelle nicht nachgewiesen.



[Fig. 4]

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

Hinc porro sequitur, si grave labi intelligatur ex eodem puncto libere nunc in plano inclinato, lineas 2745  
aequalibus temporibus percursas fore inaequales, et maximam quidem fore perpendiculararem. Sed ut  
determinetur eorum ratio sic procedemus. Sunto lineae descensus diversarum inclinationum, eodem tem-  
pore 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.

2750

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.]

000 si (1) vi (2) tem (3) duo sint plana e (4) corpus (5) grave L 000 labi erg. L  
000 procedemus (1), esto (2). Sunto L 000 ab. ac. ad. (1) Impetus in linea (2) Ergo si duae de-  
scensiones 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 000 ut ab.  
(1) Cum enim (2) Nam L 000 impetus (1) initiales sin (2) quaesitus L 000 vel ac (1) fit ae  
(2) est aequalis L 000 impetus erg. L 000 unum (1) spatium (2) lineam L 000 quaesiti  
erg. L 000 ae. af. ab, (1) erunt lineae (2) et lineae diversarum inclinationum, eodem tempore per-  
cursae 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-  
gestr. | L

Hactenus ratiocinati sumus, supposito mobile in quolibet spatii puncto, impetum accipere novum, priori aequalem, idque sive descensio sit in plano perpendiculari, sive in 2755 inclinato, semper [129 v<sup>o</sup>] 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 2760 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. Demonstrandum 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 2765 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, demonstrari puto potest, eundem impetum acquirere gravia in plano inclinato aut perpendiculari descendantia; descendunt enim in temporibus quae sunt ut spatia, ergo si in 2770 tempora ducantur, idem est, quasi ducantur in spatia, nam impetus minor in quadam ratione, dicitur in tempus majus eadem ratione. Ergo producta aequalia.

000 Fabri, ut in methodo scientiarum<sup>[a]</sup> ait, credidit impetus crescere, ut numeros naturales ab unitate deinceps.

<sup>[a]</sup> scientiarum erg. L

000 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.

000 et (1) verissima de (2) ineluctabilis  $L$  000 calculus, (1) si idem gra (2) in eodem (a) numero (b) loco, (aa) motu (bb) tempore, motu mobile,  $L$  000 spatia, | reciproce erg. u. gestr. | ergo  $L$

000 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.

2775

Idem corpus ad finem descensus perveniens, si nihil externum obstet, in tantam 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, 2780 loco jam in summo occupato. Sed hoc parum effecerit.

## 16. DE PENDULORUM LONGITUDINIBUS

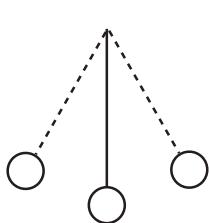
[Oktober 1674 – Frühjahr 1675]

**Überlieferung:**

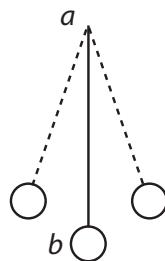
L Notiz: LH XXXV 12, 2 Bl. 62. 1 Bl. 4°. 1/2 S. auf Bl. 62 r°. In der unteren Hälfte von Bl. 62 r° Rechnungen, die in *LSB VII*, 3 N. 38<sub>16</sub> ediert sind; Bl. 62 v° überliefert das Stück *LSB VII*, 5 N. 9. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaß- 2785 nahmen stabilisiert.  
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 2790 in den folgenden Monaten entstanden sein, wie das Wasserzeichen nahelegt.

[62 r°] Pendulorum longitudines duplicatam habent rationem temporum, quibus minimae vibrationes perficiuntur.



[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3, gestr.]

[Rechnungsfragmente ohne Textbezug:]

2795

$$\begin{array}{r} 1500 \\ 1000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 999 \\ 333 \end{array}$$

## 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. 17<sub>1</sub> und N. 17<sub>2</sub> 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 Ent- 2800 stehungszeit. 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.

17<sub>1</sub>. 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. 17<sub>2</sub>. 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 2810 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 2815 carré est 9 et par conséquent la raison des longueurs sera comme d'un à 9.

---

000    *Am Rand:*  $\frac{999}{333}$

000    inégales *erg.*  $L$     000    nombre (1) du battement (2) des battements  $L$     000    par le (1)  
nombre (2) moindre;  $L$     000    quotient: (1) et comme a le dit nombr (2) et [...] nombre  $L$     000    dans  
(1) une (2) un  $L$     000    même *erg.*  $L$     000    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 carré est  $\frac{9}{4}$ , par consequent la moindre par exemple ayant quatre pouces la plus grande en aura 9.

2820

[56 v°] [Quer zur Schreibrichtung:]

## La moindre 1500:

2825

## La plus grande 1000

$$\begin{array}{r|l}
 1500 & 3 \\
 1000 & 2 \\
 \hline
 3 & - \quad 3 \\
 2 & - \quad 2 \\
 \hline
 2 & 1 \\
 4 &
 \end{array}$$

000 si (1) l'une (2) la moindre  $L$  000 consequent (1) une (2) la  $L$

17<sub>2</sub>. 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. 17<sub>1</sub>. Ein Wasserzeichen, beschnitten. Papier durch Erhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 975 B

2830

[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:

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:]

2845

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;

Si le nombre quarré (*E*), donne l'Unité; combien

$$\begin{array}{c} A \quad A^2 \quad C \\ \hline B \quad \underline{\underline{B^2}} \quad D \\ \hline r \end{array}$$

2850

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:

000 par [...] d'heure erg. *L* 000 une (1) autre pendule, dont (2) pendule, *L* 000 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 2855 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 demandée.

2860

000 Si le (1) nombre (2) quarré du nombre (a) des battements  $A$  (b)  $A$  des battements  $L$  000 donné erg.  $L$

## 18. DE MOTU ET EFFECTU

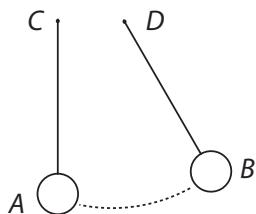
[April 1675]

**Überlieferung:**

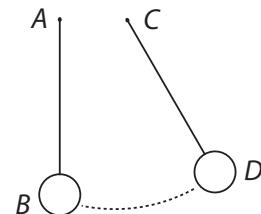
L Konzept: LH XXXV 13, 3 Bl. 35. 1 Bl. 2°. 1 S. auf Bl. 35 v°. Bl. 35 r° leer. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 974

**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 Humanum 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. 2875



[Fig. 1, gestr.]

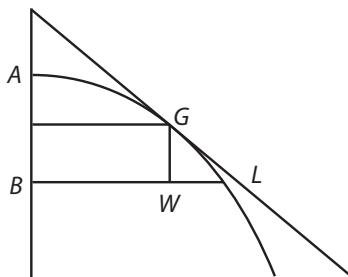


[Fig. 2]

000 utrumque, (1) moveretur a (2) ac si [...] dicatur. *L* 000 occurreret (1) unde aliamque (2) aequali celeritate unde *L* 000 aufertur. (1) Sed his responderi potest, et si 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  
 $WL \sqcap \frac{a\beta}{\frac{y^2}{2a}} \sqcap \frac{2a^2\beta}{y^2}$ . 2880

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.



[Fig. 3]

2885

---

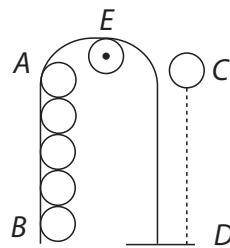
6 Am Rand und um die Zeichnung Fig. 3:  $\sqrt{1 - y^4}$ . Methodus generalis quadrandi figuram curvilineam quamlibet. Dato valore ipsius  $WL$  per datam  $AB \sqcap x$ . pro  $x$ , substituatur alius valor; ut  $WL$ . Substituto eo valore fiat quadrabilis tunc compositione duorum motuum, uno in ipsius  $x$  valore seu curvae ad quem est valor ille ordinatis, altero in ordinatis quadraticris ipsarum  $WL$  factitarum. Uno transverso, altero recto, habebitur descriptio quadraticris, valoris ipsarum  $WL$  initio datarum. Unde facile est eligere Constructiones simplicissimas, et infinitos eandem figuram describendi modos.

$000 \sqcap z$ . (1) $WL \sqcap \frac{az}{x}$ (2) $WL \sqcap \frac{z}{x}$ (3) $WL \sqcap \frac{a\beta}{x} L$	$000 \text{ pro } (1) \beta (2) z L$
$WL \sqcap \frac{a\beta}{\frac{a}{y^2}}$ (2) $WL \sqcap \frac{2a\beta}{y^2}$ (3) $WL \sqcap \frac{a\beta}{\frac{y^2}{2a}} \sqcap \frac{2^2\beta}{y^2} L$	$000 \text{ Hyperbolae } (1) \text{ composita } (2) \text{ intelligi}$

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, 2890 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 2895 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 2900 ictus esse infinitam, aut certe tam magnam quam faciunt.

Ego in hoc negotio investigando ita processi.



[Fig. 4]

grave (1) in (a) alteram (b) lanc (c) mo (2) dati ponderis | ex data altitudine erg. | super L  
comparantur. (1) Sane (2) Vim autem L 000 motum; (1) vir quidam doctissimus conj (2)  
Galilaeus L 000 ultra | tamen gestr. | explicuere, L 000 ingeniosissimus (1) credit (2) sentit  
L 000 praecise (1) guttam (2) cylindrum L

---

alicubi: Stelle nicht nachgewiesen. 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. Borellus: G.A. BORELLI, *De vi percussionis*, Bologna 1667, S. 192-210. 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 2905 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.

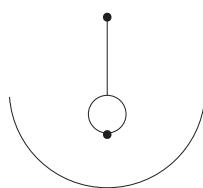
Nimirum illud pro certo habendum est, solo lapsu fieri non posse, ut corpus labens, 2910 aut aliud ei aequipollens altius attollatur, quam unde lapsum est. Pone enim aequipollens altius attolli posse, sequitur ipsummet altius attolli posse; nam aequipollens altius sublatum cogatur in libram incidere, qua attollat datum; fiet, ut lapsus solus corporis dati, causa sit ascensus in locum ipso lapsu altiore.

Principium hoc tum rationibus tum experimentis confirmari potest; rationibus, quod 2915 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.

Sed demonstratio hujus rei altior est, quod scilicet tam est facile attollere centum 2920 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.

2925



[Fig. 5]

---

000 Zwischen den Zeilen, gestrichen: Maxima pars hominum rudibus damnata tenebris.

000 catena (1) corporum ita (2) globorum contiguorum  $L$       000 ut (1) attollere possit (2)  
continuari possit  $L$       000 ascendet (1) vi lap (2) per ipsam sui lapsus vim  $L$



### III. C. FESTIGKEIT



19. DE QUIBUSDAM CIRCA RESISTENTIAM 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

2930

**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. 000.000). 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. 2935 Seine frühe Rezeption der *Discorsi* ist ebenfalls in *LSB* VI, 3 N. 11<sub>1</sub> und N. 11<sub>2</sub> dokumentiert, wobei N. 11<sub>1</sub> 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 2940 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 2945 distantias punctorum sectionis rupturae esse in ratione resistentiae distantiarum a puncto

---

000 *Am oberen Blattrand:* Cum ista scriberem eram in his novus.

000 De (1) iis (2) quibusdam circa Resistentiam L 000 quam res postulet erg. L 000 puncto;  
(1) non (2) neque L 000 rupturae (1) ad (2) esse L 000 resistentiae erg. L

---

000 a Galilaeo: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 132ff. (GO VIII, S. 172ff.).

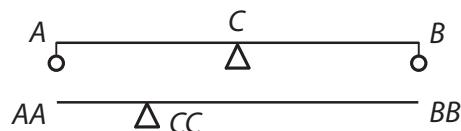
divulsionis: nec tetigit rectas a centro divulsionis eductas esse[,] quod ad resistantias[,] inter se, ut quadrata. Unde sequitur, triangulum habere resistantiam parabolae. Nec methodum attigit generalem, dato uno experimento caetera omnia in eadem materia determinandi sine calculo, per simplicem stateram.

2950

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 posito, imo ut infinituplo opus sit, quod probare conatur prop. [p.] 102. paralogismo quem miror 2955 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. Necesse ergo est potentiam  $B$  augeri [in] infinitum, ut diminuta altera  $A$  in infinitum, nihilominus summa resistantiae trabis aequivaleat, at 2960 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



2965

000 tetigit (1) lineas (a) resistent (b) sectionum (2) rectas  $L$  000 omnia (1) in calculandi perf  
(2) in eadem materia  $L$  000 ruptura (1) trabis (2) baculi  $L$  000 prop. | p. erg. Hrsg. | 102.  
(1) argumento paralogistico (2) paralogismo  $L$  000 in (1) F (2)  $CC$   $L$  000 potentia  $A$  | vel  
 $E$  gestr. | continue  $L$  000 ergo (1) esset (2) est  $L$  000 in erg. Hrsg. 000  $C$  (1) usque  
(2) tota  $L$  000 sed  $L$  ändert Hrsg.

000 de ruptura [...] dicit: a.a.O., S. 133f. (GO VIII, S. 173f.). 000 Putat [...] 102: a.a.O., S. 134-  
136 (GO VIII, S. 174-176). 000 prop. [p.] 102: Die Angabe bezieht sich auf G. GALILEI, *Discorsi*,  
Bologna 1656 (*Opere*, Bd. II), S. 102 (GO VIII, S. 176). Dass Leibniz zu Beginn seines Pariser Aufen-  
thaltes diese Ausgabe der *Discorsi* gelesen hat, entnimmt man LSB VI, 3 N. 11<sub>1</sub>, S. 163f und N. 11<sub>2</sub>,  
S. 167f. 18-S.167.2 collocutor [...] infinito: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (GO VIII, S.  
175).

[*Fig. 1*]

enim crediturum fuisse, resistentiam manere eandem, 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 2970  $A$  potentia  $A$  remota, potentiam  $B$  ad trabem in  $A$  rumpendam esse debere infinitam, 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 resistentiam trabis fulcro utcunque mutato eandem manere[,] 2975 suppositum ab ipso Galilaeo velut fundamentum demonstrationis, qua contrarium probare 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 dimidiam  $AC$  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. 2980 Ergo  $B$  in infinitum augenda est, seu fiet infinita. Respondetur minui aliquid in infinitum 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 2985 hoc modo summa non manebit eadem. Esto enim  $a + b$ . Patet  $\frac{a}{2} + 2b$  non esse ei aequale.

$$a + b = \frac{a}{2} + 2b. \text{ Ergo } 2a + 2b = a + 4b. \text{ Ergo } 2a = a + 2b. \text{ Ergo } a = 2b. \text{ Ergo si duae sint quan-}$$

000 fuisse, (1) potentiam (2) resistentiam  $L$  000 Sed (1) ut (2) mihi (3) ego  $L$  000 potentia (1)  $B$  (2)  $A$   $L$  000 debere | in *streicht Hrsg.* | infinitam, 000 est: (1) Dicit (2) Fateor (3) Cum  $L$  000  $A + B$ , (1) fateor, ut quantum minuitur (2) concedo  $L$  000 mutato fulcro *erg.*  $L$  000 infinitum (1) augeatur (2) minuatur  $L$  000 esse (1) minuendam (2) augendam  $L$  000 potentiarum *erg.*  $L$  000 resistentiam (1) fulcrorum (2) trabis  $L$  000 fulcro (1) in in (2) potentia  $A$  in infinitum  $L$  000 nam (1) cum (2) fulcro |  $C$  *erg.* | ad dimidiam  $L$  000 quartam, (1)  $A$  dim (2) assumitur  $L$  000 in  $A$  (1) summa hi (2) potentia  $L$  000 subtrahitur (1) ab (2) a potentia  $L$  000 eadem. (1) Sunt (2) Sunto (3) Esto  $L$  000  $a + b$ . (1) Ergo (2) Patet  $L$

000 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:

$$a+b = \frac{a}{(2)1r} + b1r. \quad \text{Ergo } 1ra + 1rb = a + 1rqb. \quad \text{Ergo } 1ra - a + 1rb = 1rqb.$$

2990

$$\begin{array}{ccccccc} & 8 & & & 8 & & \\ 16 \overbrace{8}^8 & 16 & 8 & 8 & 16 & & \\ \text{Ergo } 1ra - a = 1rqb - 1rb. & \text{Ergo } 1r - 1, \sim a = 1r \sim 1r \sim b - 1r \sim b. & & & & & \\ & & & & 16 \overbrace{8}^8 & & \\ & & & & 8 & & \\ & & & & & & \end{array}$$

2995

$$\begin{array}{ccccc} 8 & 8 \overbrace{1}^1 & 1 & & \frac{1}{2} \overbrace{2 \left(\frac{2}{2} = 1\right)}^1 \\ \text{Ergo } 1r - 1, \sim a = 1rb \sim 1r - 1. & \text{Ergo } 1r - 1 = \left(\frac{b}{a} \sim 1r \sim 1r - 1\right) \frac{b}{a} \sim 1rq - 1r. & & & \\ \text{Ergo } \left(\frac{1}{2}\right) \frac{1r - 1}{1rq - 1r} = \frac{b}{a}. & & & & \end{array}$$

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.

000 Am Rand: a minuenda, b augenda[,] 1r ratio augmenti vel diminutionis.

000 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  $L$

$L$  000  $1r - 1, \sim a = (1) 1r \sim br \sim 1r - 1, + (2) 1rb \sim 1r - 1$ .  $L$  000 si (1) non duab (2) duabus quantitatibus altera (a) non (b) aucta  $L$  000 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 3005 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, 3010 tantum in ratione augmenti diminutionisve certa, nullas capaces esse, ut hoc praestent in ratione assumta quacunq.

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 3015 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. 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 3020 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 fultum intelligatur. Imo demonstrabo: in Trabibus utrinque fultis nullum esse calculum 3025 ineundum resistentiarum in extremis. Nam si pondus praevallet simplici cohaesioni in ea recta perrumpet, sin non praevallet, multo minus praevalebit majori resistentiae ex fulcro, nunquam ergo trabs utrinque fulta rumpetur in extremis nunquam motu ex centro,

modo (1) calculabitur (2) inveniemus  $L$       000 productorum erg.  $L$       000 minutum. (1)  
Quare non est (2) Ac  $L$       000 propositas (1) id (2) hoc  $L$

semper libero.

000 quacunque. (1) Quam ex (2) Caeterum *L* 000 falsam. (1) Hinc corruit et problema (2) Porro  
*L* 000 trabe (1) rumpenda (2) in medio [...] rumpenda (a) subito for (b) transit (c) de improviso  
transit *L* 000 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* 000 in (1) puncto (2) loco *L* 000 praeter (1) resistentiam  
(2) duas resistentias *L* 000 vecte (1) ponderis (2) potentiae *L* 000 enim (1) ea (2) celeritas  
*L* 000 sin (1) minus (2) non praevalet, multo minus *L* 000 libero (1), at secus est si ubi  
utrinque affixa est, affixionis vel (2) imo contra, si praeponderati (3) nisi a (4). *L*

---

000 conatur [...] assignare: a.a.O., S. 135f. (*GO VIII*, S. 176). 000 transit [...] appensi: a.a.O.,  
S. 136 (*GO VIII*, S. 176). Siehe hierzu N. 20.

## 20. RESISTENTIA TRABIS EADEM EST

[September 1672 – März 1673]

**Überlieferung:**

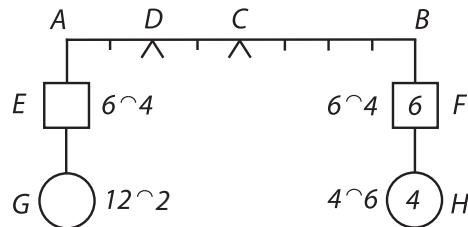
*L* Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 201, 204. 1 Bog. 2°. 1 S. auf Bl. 204 v°. Bl. 204 r° ist 3030 leer. Bl. 201 überliefert N. 19. Der Bog. umschließt ferner Bl. 202-203 (N. 21).  
Cc 2, Nr. 971 B

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 20 befindet sich auf demselben Textträger wie das Stück 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.

3035

[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 3040 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]

000 in *D*. (1) Ergo p (2) Ponamus *L* 000 esse (1) 8 (2) 12 *L* 000 librarum, (1) scilicet pond (2) ex cen (3) radio *L* 000 pondus *F* (1) esse 4 (2) erit 6 *L* 000 2 erg. Hrsg. 000 appensum (1) in (2) ex *L* 000 *DC L ändert Hrsg.* 000 se, (1) habitu (2) potentia *L* 000 ad 4. (1) Ponamus (2) Fingamus *L*

000 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  $E + F$  3050 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.

*[Folgender kleingedruckter Text ist im Manuscript gestrichen:]*

$$\begin{array}{ccccccccc} 6 & 2 & 6 & 6 & \overset{\frown}{6} & 2 & \overset{\frown}{6} & 6 & 12 & 12 & 36 & 36 \\ g \sim AD + h \sim DB = e \sim AD + e \sim DB = g \sim AD + h \sim DB - e \sim AD = e \sim DB - h \sim DB. & & & & & & & & & & & \\ g - e, \sim AD = e - h \sim DB. & \text{Ergo } g - e = e - h \sim \frac{DB}{AD}. & \text{Ergo } \frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}. & & & & & & & & & \\ g - e \sim \cancel{AD} = e - h \sim \frac{DB}{AD}. & & & & & & & & & & & \end{array} \quad 3055$$

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  $6 \sim 2 = 3060$  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 3065 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 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 3070

$DB$  6 ad minorem  $AB$  2, quod theorema hac aequatione exprimitur:  $\frac{g - e}{e - h} = \frac{DB}{AD}$ . Quod

000 ex (1) diverso loco, quia di (2) diversa distantia  $L$  000 duplum, (1) 8 (2) 12  $L$  000  $G$   
*L ändert Hrsg.* 000 cum (1) pondus (2) potentia  $L$  000 etiam (1) potentiae (2) summa (a)  
 potentiae (b) potentiarum  $L$  000 sit, (1) quanto (2) ultra [...] quanto  $L$

quia inexpectatum est, videbantur enim prima fronte, pondera potius quam differentiae distantiarum proportionales esse debere. At vero exemplo ostendimus, pondera posse esse distantiarum minime proportionalia, sed aequalia inter se, etiam ex distantiarum a fulcro diversis; et contra differentias ponderum inaequalium a medio seu uno aequalium esse distantiarum 3075 proportionales, ut mox demonstrabimus; et pondera non esse reciproce proportionalia distantiarum a fulcro, sed a medio, ubicunque sit fulcrum. Sed ad haec demonstranda, nos ita praeparabimus: atque ideo eandem virium summam in iis variato utcunq; fulcro manere.

000 pondus (1)  $H$  (2)  $G$   $L$  000 = 12 erg.  $L$  000 cum debeat esse 24 erg.  $L$  000 librarium (1) 9 (2) 6. (a) Ubi (b) Unde sequitur (c) Observari potest  $L$  000 rumpendi erg.  $L$  000 invariatis (1). At pondera requirere (2), quod generaliter demonstrari potest  $L$  000 sufficientia, (1) nisi (2) sed  $L$  000 ratione (1) brachiorum (2) distantiarum  $L$  000 propositio (1) est (2) haec est  $L$  000  $G$  erg.  $L$  000  $DA$  erg.  $L$  000 pondus  $E$  vel  $F$  erg.  $L$  000  $CB$  erg.  $L$  000 (12-6) erg.  $L$  000  $H$  4 erg.  $L$  000 remotiori (1) hoc loco (2)  $DB$   $L$  000 dictum erg.  $L$  000 (6-4) erg.  $L$  000 differentias (1) ut (2) ponderum  $L$  000 medio (1) et (2) seu  $L$  000 reciproce erg.  $L$  000 sed a (1) pondere (2) medio  $L$

## 21. PARALOGISMUS GALILAEANUS DE RESISTENTIA TRABIS

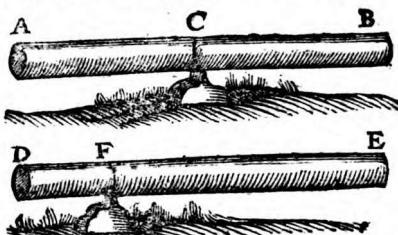
[September 1672 – März 1673]

## Überlieferung:

3080

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.  
Cc 2, Nr. 967 B

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 21 beginnt mit der wörtlichen lateinischen Übersetzung 3085 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. ??ff.). Hiermit weist das vorliegende Stück einen unmittelbaren inhaltlichen Zusammenhang mit N. 19 auf. Im Texträger von N. 21 3090 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 3095 in D) crescere, (in ea scilicet ratione, qua decrevit linea DF, ut, si linea DF sit dimidia linea AC. pondus in D fiat duplum ponderis incumbentis in A) ut aequare aut (praecise, seu quantum satis est) superare possit resistantiam in F (supponit ergo resistantiam in F absolute, seu per se consideratam, ean- 3100

[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.

dem esse quae fuit in *C* quia requirit pondus *D* tantum augeri quantum distantia fuit diminuta, ut proinde potentia necessaria[,] resistentiae scilicet aequivalens, ac proinde et resistentia, maneat eadem.) Sed distantia *DF* diminui potest 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* debebit esse infinitum, ut aequivaleat ponderi in *A* incumbenti, cumque non possit esse nisi finitum, effектus 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. Nimirum, cum *FE* nunquam, nisi fulcro *F* plane opposito extremo *D* supposito, contra hypothesis, fulcrum nempe manere inter duo extrema, duplicetur, 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<sup>o</sup>] momenta seu momentum aggregati virium in *E* et *D* augeri debere in infinitum 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[.] 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

extremorum, certe maxime crescat, quando fulcrum *F* maxime remotum erit versus *D* seu quando statuetur sub ipso *D*[;] 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, 3140 aequat ergo resistantiam *F*, ut ante, resistantia 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 extremorum, 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 Galilaeanis, ut ubi accidit resistantiae mutatio ob mutationem fulcri, contrarium eveniat ejus pronuntiatio, minuatur scilicet, non augeatur resistantia. Id nobis documento esse debet nihil etiam a summis viris dictum, sine exacta discussione, [203 r<sup>o</sup>] pro principio demonstrationis assumendum esse; quod tamen non paucos in hoc argumento fecisse video.

000 fulcrum erg. *L* 000 distantiae erg. *L* 000 Ergo (1) vis (2) pondus seu potentia *L* 000 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* 000 *F* erg. *L* 000 *D* erg. *L* 000 supposito, (1) quod est contra hypothesis, quod fulcrum maneat (2) contra *L* 000 nempe erg. *L* 000 duplicitur, (1) dimidietur, nunqu (2) ad dimidium (3) ad duplum *L* 000 prior, (1) in summa (2) nunquam *L* 000 fulcrum *F* (1) ibit (2) accedet *L* 000 extremitatem *D*. | (streicht Hrsg. | Hic *L* 000 potui erg. *L* 000 hoc (1) dicere (2) scribere *L* 000 errare; (1) alterum (2) ad *L* 000 Si (1) potentia (2) resistentia *L* 000 applicanda [...] sumta erg. *L* 000 tantillum (1) crescit (2) ultra *L* 000 crescit, (1) crescat certe maxime (2) ob *L* 000 remotum (1) ab *E* versus (2) a *C* medio versus *L* 000 antea [...] aequali erg. *L* 000 extremorum, (1) idem (2) eadem *L* 000 Galilaeanis, (1) adeo (2) ut ubi *L* 000 contrarium (1) accidat (2) eveniat *L*

000 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. 000 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 3155 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.

Caeterum adeo sibi placet in praesenti ratiocinatione Galilaeus ut collocutores faciat 3160 exclamare, prae 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 proportionem.

Quod antequam persequamur, dicendum est, quid videatur duxisse tantum virum, 3165 aliis fortasse cogitationibus, ut solemus homines, non aequi 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 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 3170 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 duplicetur; cum ergo distantia 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- 3175 niubilem, 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,

---

000 quae (1) figurarum (2) de figuris *L*      000 quae gestr. *L*, wieder gültig macht Hrsg.      000 nunc  
(1) examinamus (2) examinabimus, *L*

---

000 Galilaeus [...] ratiocinatur: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 137-141 (GO VIII, S. 177-181).      000 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. 000.000.      000 collocutores [...] in lucem: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 135 (GO VIII, S. 175).      000 conatur [...] proportionem: a.a.O., S. 135f. (GO VIII, S. 176).

esse auctam.

Speciosus sane paralogismus, qui potissimum in hoc consistit, quod Galilaeus augmentum et diminutionem brachiorum assumxit, 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[,] uti si unum 4 dimidies 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,

ut  $4 - 4 = 16$ .  $\frac{4}{2} - 4 - 2 = 2 - 8 = 16$ . Quare una potentia  $D$  ex  $A$  dimidiata[,] Brachio 3190

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  $B$  unumquodque 8. totum 16 librarum; nam dimidiato brachio  $EF$  ex  $AC$  fiet potentia  $D$  ex  $A$  3195 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 se contingit, calculus semper respondebit: ut hoc loco dimidium abstulimus brachio  $AC$  3200 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 in  $D$  fiet 12.  $(8 - \frac{3}{2} = \frac{24}{2} = 12)$ . Jam  $12 + 4 = 16$  ut ante. Et vero nunquam fiet, ut duabus quantitatibus altera duplicata altera vero dimidiata, summa productorum eadem sit 3205

000  $DC$   $L$  ändert Hrsg. 000 duarum erg.  $L$  000 ut ante, (1) potentiae (2) resistantiae  
 $L$  000  $B$   $L$  ändert Hrsg. 000 distantia | potentiae  $E$  a fulcro  $F$  erg. | (1) brachii (2) seu magnitudo brachii  $L$  000  $CB$  (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  $L$  000 quantum (1) perditum est (2) perdi potest  $L$  000 quippe erg.  $L$  000 resistantiam (1) in  $C$  vel  $F$  (2) ex  $C$  in  $F$   $L$

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, summam productorum, aequari summae quantitatum.

000 summae, (1) altera (2) aequales  $L$  000 multiplicationis (1) sed (2) et divisionis sed  $L$  000 unum erg.  $L$  000 unus (1) dividitur (2) minuitur  $L$  000 alteram erg.  $L$  000 sed erg.  $L$  000 rupturae in  $C$  sufficiens erg.  $L$  000  $B$  (1) utrumque (2) unumquodque  $L$  000 nam erg.  $L$  000 alteram (1) duplicamus (2)  $E$  ex  $B$  duplicato  $L$  000 loco (1) brachii (2) dimidium abstulimus brachio  $L$  000 brachii (1)  $AC$  a (2) nempe  $L$  000 generalem, | per quam agnisci queat *gestr.* | de  $L$

## 22. DE TRABIS RESISTENTIA UNIFORMI

[September 1672 – März 1673]

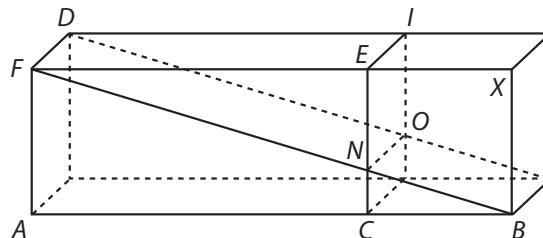
## Überlieferung:

3210

L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 209. 1 Bl. 2°. 1 1/4 S. Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.  
Cc 2, Nr. 968 D

**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*, 3215 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. 000.000). Aufgrund dieses inhaltlichen Zusammenhangs wird die Datierung von N. 21 auch für das vorliegende Stück übernommen. 3220

[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 3225 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 resistentiae  $AF$  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 3230

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 138 (GO VIII, S. 178).

$\frac{\text{Pondus ex } AB(l)}{\text{ad Pondus ex } CB(m)}$  est reciproce ut linea  $\frac{CB}{AB}$ .

Quod erat demonstrandum.

Pondera in  $B$  resistentiis  $AF$  et  $CN$  aequivalentia sunt inter se ut lineae suspensionis  $CB$  et  $AB$  directe.

Pondera suntu ut ante  $l$  et  $m$ . Linea suspensionis ponderis  $l$  esto  $AB$ , ponderis  $m$  3235 esto  $CB$ . Ergo potentiae  $lAB$  et  $mCB$ . Resistentiae 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 resistentiarum, et ratione quadratorum seu duplicita linearum. Et si resistentiae intelligantur in  $AF$  esse  $n$ . in  $CN$  esse  $p$ . erunt resistentiae  $nAF^2$  et  $pCN^2$ . Quodsi  $n = p$ . erunt, ut dixi, ut  $AF^2 \propto CN^2$  seu resistentiae erunt:  $nAF^2$  et  $nCN^2$ . Jam ponderum potentiae aequales esse debent resistentiis 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:

000 (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 resistenti, (aa) v (bb) vel (cc) contra (3) Pondera  $L$  000 in  $B$  erg.  $L$  000 ut (1) linea  $CB$  ad lineam  $AB$  (2) lineae [...] reciproce  $L$  000 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  $AC$   $L$  000  $lCB$   $L$  ändert Hrsg. 000 resistentiae (1) sunt aequale (2) abso (3)  $AF$  et  $CE$  sunt aequales,  $L$  000  $C$  erg. Hrsg. 000 erit (1)  $lAC =$  (2)  $l_{AC} = mCB$   $L$  000  $\frac{CB}{C[B] + AC}$ . Ergo (1)  $lm$  (2)  $\frac{l}{m} = \frac{CB}{AB}$  (a) Q.E.D. (b) seu  $L$  000  $B$  erg. Hrsg. 000 suspensionis ponderis (1)  $lAB$  linea (2)  $l$  esto  $AB$ , ponderis  $m$  esto (a)  $CN$  (b)  $CB$   $L$  000  $lAB$  et (1)  $lCN$  (2)  $mCB$ . (a) Ergo resistentiae sunt (b) Resistentiae [...] sunt  $L$  000  $AF^2 \propto CN^2$ . (1) Jam potentiae debent esse resisten (2) Ergo  $\frac{AF^2}{CN^2} = (3)$  Jam potentiae debent esse resistentiis aequales, ergo (4) Si heterogeneae,  $L$  000 sumtis erg.  $L$  000 composita | ex ratione erg. | ipsarum  $L$  000 et | ratione erg. | quadratorum  $L$  000 seu duplicita erg.  $L$  000 linearum (1) seu (2) . Et  $L$  000 seu [...]  $nCN^2$  erg.  $L$  000 ergo (1)  $\frac{nAF^2}{nCN^2} = \frac{lAB}{mCB}$  (2)  $nAF^2 = [...] = \frac{lAB}{mCB}$ .  $L$  000 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.

3245

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  $\frac{n}{m} = \frac{l}{m}$ . 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°]

Huc usque Galilaeus lib. 2. Dial. Mechan., sed qui in applicatione labi visus est: 3250  
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 3255 praerogativam. Et cum notasset figuram semiparabolicam  $AFNB$  esse ad rectangulum circumscripum  $BAF$  ut 2 ad 3. subjicit, *Di qui si vede, come con diminutione 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 3260 utilità son tante, che lungo o impossibile sarebbe il registrarle tutte.*

000  $\frac{AF^2}{CN^2} = (1) \frac{AC^2}{CB^2}$ . (2)  $\frac{AC}{CB} \cdot L$  000 appensa (1) aequalia erunt ut aequi (2) aequivalentia [...] inter se  $L$  000 lib. 2. Dial. Mechan. erg.  $L$  000 egalmente  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 piu  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 cum (1) ostendisset (2) notasset  $L$  000 circumscripum (1)  $AF$  (2)  $BAF$   $L$  000 peso di | piu ändert Hrsg. nach Vorlage | (1) che (2) di  $L$  000 fabrache  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 legerezza  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage

000 lib. 2. Dial. Mechan.: Gemeint ist der zweite Dialog in G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, bes. S. 132ff. (GO VIII, S. 172ff.) 000 *E bella [...] altro luogo:* a.a.O., S. 137 (GO VIII, S. 178). 000 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

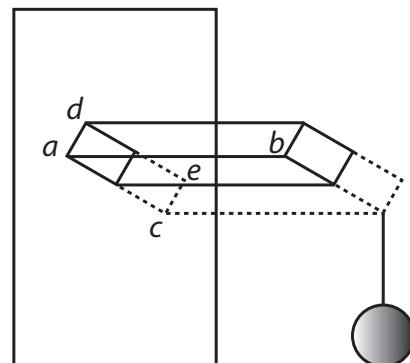
3265

**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 3270 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*.

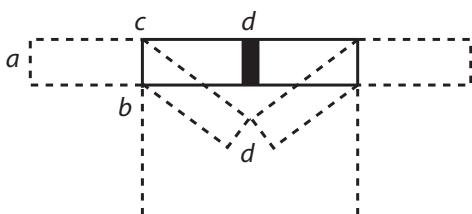
20 Ajo centrum divulsionis esse *c*, axem divulsionis lineam horizonti pariter et Tabulae sustinenti parallelam transeuntem per punctum *c*. Ex hoc jam principio in nostra potestate est, calculare quantitatem, sed generaliter bilanx mea rem facile determinabit, si eodem modo tabula ex *c* suspendatur.

Sed quid si neque axis sit horizonti parallelus, neque altitudo perpendicularis. Facilis 3275 est calculus ex dictis.

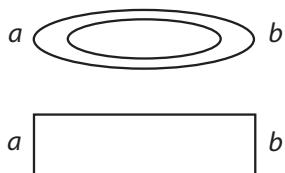


[Fig. 1]

12 *ab erg. L* 12f. seu (1) horizontalis (2) horizonti parallelus, *L* 13 *ac erg. L* 15 cum (1) nulla per (2) minor *L* 000 modo (1) res (2) tabula *L*



[Fig. 2 und 3]



[Fig. 4]

Data Trabe fulcienda duobus locis, inventire 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 connectioni  $bc$ . 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.

3290

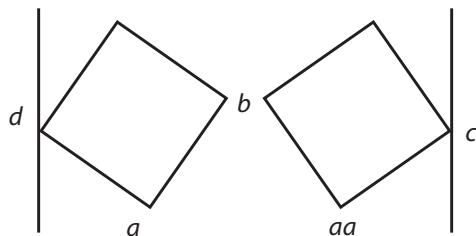
Imo vero aliis est calculus nec resistentia vere dupla, ob mirabilem naturam nisus in  $d$  accurate excutiendam et [considerandam] solutionem ex centro nondum totam absolutam cum absoluta in centro  $d$ .

3295

Considerandum de fractura ovi, cur difficulter rumpatur cum in extremis  $a,b$  premitur et cur non aequa 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.

3300

000 debent (1) medio, quam extremis (2) extremis quam medio,  $L$  000 debet erg.  $L$   
 000 resistentia (1) comparanda (2) consideranda  $L$  000 superanda (1) sesqui (2) dupla  $L$   
 000 alterius | in erg. |  $ab$   $L$  000 resistentia (1) fere (2) vere  $L$  000 considerandum  $L$   
 ändert Hrsg.



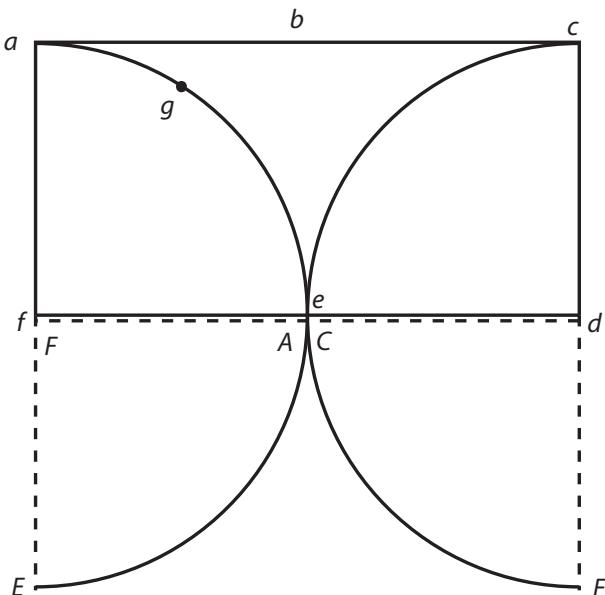
[Fig. 5]

3305

Ut exakte 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  $d$ .

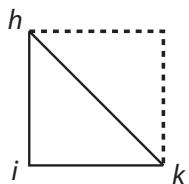
[Auf Bl. 210 v<sup>o</sup>, mittig:]

3310



[Fig. 6]

000 mediae. (1) Duo hic sunt conatus compositi (2) In rectis  $ab$   $L$



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 DISTRACTIONE 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.

3320

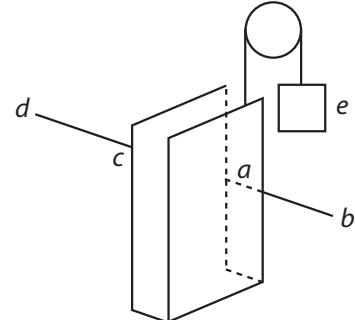
Cc 2, Nr. 968 C

**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 3325 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.

[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 distrahitum 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*. Quod si 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*), 3330 conditionaliter, si pondus *e* sit fortius conatus *ab* (= *cd*) et *c* conatum *ab* conditionaliter 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* 000 *c* conatum *cd* | (= *ab*) erg. | et *a* *L* 000 pondus erg. *L* 000 *ab* (= *cd*) (1) et *e* (2) conatum elevationis = conatus *ab* (3) et *c* conatum *ab* *L* 000 fortior *e*. (1) Porro etiam *a* habet conatum *ab* si aut *cd* aut *e* in *c* (2) Ergo *L*

3335

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 reperint, et proinde manet quies.

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. 3340

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, aut minori. Si majori, non sequetur distractio, sed abreptio trahentis oppositi una cum 3345 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 est aequa celer, hinc fieri potest, ut quam navem ventus recta propellere non possit, seu 3350 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.

000 neuter (1) procedit, in (2) ad exitum *L* 000 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* 000 potest | in gestr. | distrahentibus *L* 000 aequalibus erg. *L* 000 imagineris, (1) quod (2) alterum *L* 000 majori, (1) necessario (2) non sequetur *L* 000 distrahens (1) ab (2) majus *L* 000 quod (1) circumacta (2) circumactione *L* 000 possunt (1) vento loco (2) aquae in plagam *L*

## 25. DE DISTRACTIONE 2

[September 1672 – März 1673]

## Überlieferung:

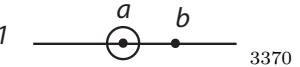
3360

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

**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.

[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



3370

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 accidente fulcro. Quid si omnia fortia praeter certam partem, sed alteri propiorem  
*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



3375

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  
 sed recta integra continua, in ejus medio fieri rupturam. Quod si duae sint lineae infirmae  
 aequales inaequalesve, item aequaliter inaequaliterque a trahentibus remotae. Ruptura  
 fieri debet in medio utriusque, opinor. Id enim fieret in qualibet si altera non adesset.

fig. 3



3380

Jam non est ratio cur altera alteri preeferatur.

3385



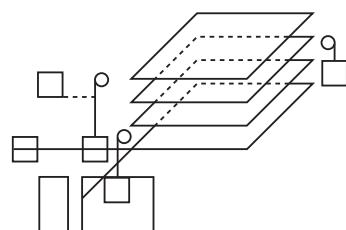
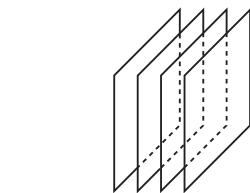
[Fig. 4]

Si nodus sit extra medium [Fig. 5] quaeritur ubi futura sit  
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.

3390



[Fig. 6]



[Fig. 7]

Vis trahens conatur attrahere tabulam primam sed tra-  
here non potest, sine resistentia, nisi trahat secundam  
et cum hoc nihil obsit, trahit secundam, et eodem modo 3395  
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 distrahabatur in duo latera vi aequali tunc deter- 3400  
minatur (1) rupturam esse necessariam, (2) si quid assu-  
matur 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 3405  
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

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  $L = 000$  Ecce aliiquid [...] accidente fulcro. *erg. L*  
16 b *erg. L* 16f. praeter (1) plures partes (2) partes duas,  $L = 000$  Quid si (1) partes debiles  
duae (2) puncta debilia duo  $L = 22f.$  simul in (1) diversis (2) duobus *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 3410 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 possibilia cis medium. [207 r°]

Si totum sit firmum praeter unum punctum extra medium in eo fiet ruptura. Si 3415 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 praedecidenda alia quaestio: Si quid attrahat filum ex duabus partibus tenuiore et crassiore compositum, quaeritur qualis sit junctura tenuioris cum crassiore, an sit differentia 3420 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, 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 3425 aequalibus semper conatus in remotiorem.

Si inaequales sunt vires distrahentes, rumpiturne in reciproca ad vires distantia. Ita arbitror. Medium ergo intelligendum proportionis seu Geometricum. Hoc difficile demonstratu.

Si duo trahant, ruptura fit viribus tantis quanta est utriusque simul.

3430



[Fig. 8]

Si fit in medio a duabus inaequaliter trahentibus, fiet etiam in medio altero pe-

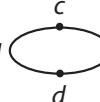
000 trahens | non *gestr.* | conatur (1) rumpere (2) attrahere  $L$  000 potest, (1) in (2) sine  $L$   
 000 rupturam (1) non posse (2) esse (*a*) universalem (*b*) necessariam  $L$  000 generaliter (1) pro  
 (2) ut  $L$  000 eorum *erg.*  $L$  000 conatus, (1) cum (2) non  $L$  000 quod est trans  
 medium *erg.*  $L$  000 possibilia *erg.*  $L$  000 ex *erg.*  $L$  000 si (1) duae sint firmita (2)  
 duo sint debilia  $L$  000 est | est *streicht Hrsg.* | utriusque  $L$

ne 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 3435 extermorum.

Non est hoc demonstrandi genus quale vellem, ostensivum, deducit enim tantum ad absurdum, sed nondum intimiora reperio.

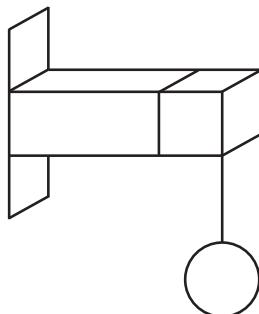
Hinc si lignum rumpitur centraliter quidem sine fulcro tamen rumpetur non in medio, sed centro, ac proinde sectio erit in reciproca ab extremis virium ratione. Idem est 3440 et si rumpitur non sit linea recta, sed arcus circuli. Sed an idem si sit arcus Ellipseos et Hyperbolae etc. Puto, nisi scilicet aequaliter distent ambae a vertice istarum figurarum,

si sic  [Fig. 9] an semper pro medio habendum  $a$ . Ergo an et in Hyperbola vel

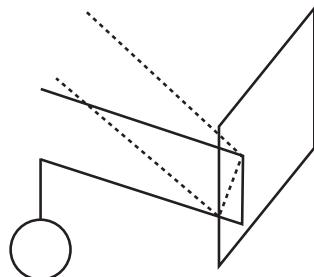
Ellipsi vertex  $a$ .  $b$   [Fig. 10] an et c.d.

$$\frac{a+b}{a} \quad \frac{c+d}{c} \quad \frac{c^2 + d^2 + [2]cd}{c^2}$$

3445

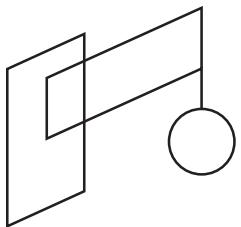


[Fig. 11]

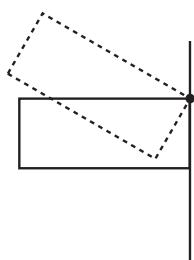


[Fig. 12]

000 nondum (1) solidio (2) intimiora  $L$  000 sed (1) centrum (2) centro  $L$  000 Ergo | an  
erg. | et in  $L$  000 et c.d. (1)  $\frac{a}{a+b}$  (2)  $\frac{a+b}{a}$   $L$  000 2 erg. Hrsg.



[Fig. 13]



[Fig. 14]

*Ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:*

		$\chi$	[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).

Cc 2, Nr. 967 A

3450

3455

**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 3460 vorgeschlagene Datierung grundsätzlich auch für N. 26 zu übernehmen.

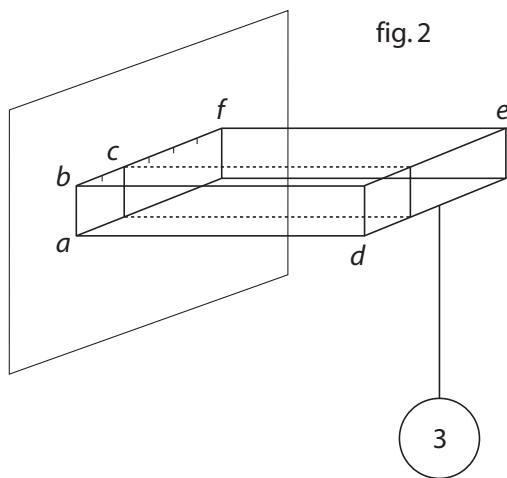
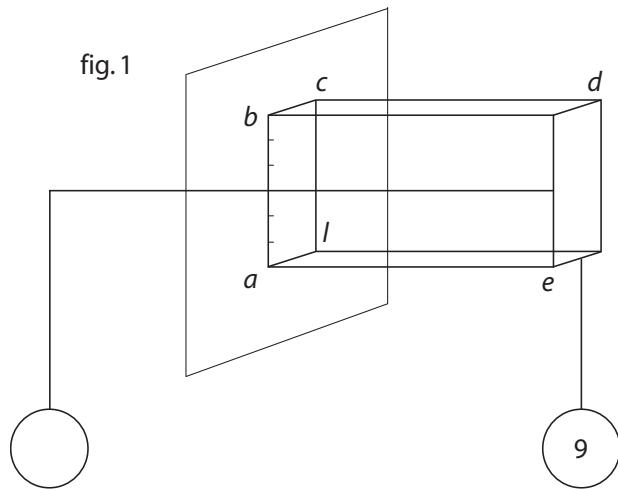
Dies zieht eine Umdatierung des auf Bl. 52 v° überlieferten Stücks *LSB VII*, 1 N. 46 nach sich. In diesem letzteren Stück, für welches ursprünglich Juni-August 1674 als Entstehungszeit angenommen wurde, geht es um das von Jacques Ozanam „neulich“ (*nuper*) gelöste Problem, drei vierte Potenzen in arithmetischer Folge zu finden. Leibniz' Brief an Heinrich Oldenburg vom 8. März 1673 berichtet 3465 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 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.

3470

[52 v°] Sit Tabula lignea lata ut 2. alta magis ut 6. infixa muro primum ut altitudo ut 6 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 3475 *abcd* basin habens quadratam *abc*. rumpi posse libra 1. Ergo tota Tabula *adef* rumpetur libris 3.

000 magis erg. *L* 000 primum ut (1) latitudo (2) altitudo *L* 000 Ponatur (1) altitudo (2)  
prisma in fig. 2. altitudinis *L* 000 posse (1) vi ut (2) libra *L*



At in fig. 1 ubi Tabula erecta statuta est, seu latitudo ejus horizonti parallela, ibi 3480 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  $\frac{b}{a}$

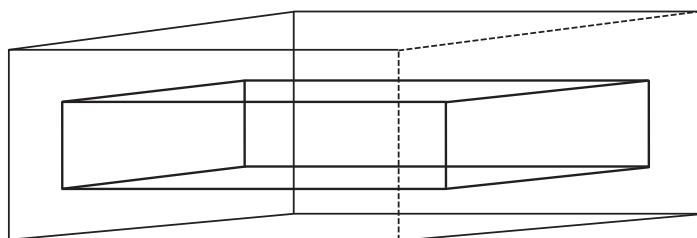
lib. Et  $ab$  erecti  $\frac{bb}{aa}$  lib. Jam  $\frac{b^2}{a^2}$  ad  $\frac{b}{a}$ . seu  $\frac{b^2}{a}$  ad  $\frac{b}{1}$ . seu  $\frac{b}{a}$  ad 1. seu ut  $b$  ad  $a$ .

3485

Rectangulo solido basin quadratam habente sumto, esto ejus altitudo  $a$ , latitudo  $a$ , resistentia 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  $a$ .

3490

fig.3



Quaeritur quae sit ratio rupturae centralis ad liberam ut si Trabs in fig. 1 ita appendatur in fig. 4 vel saltem homo eam recta e muro educere conetur. Et primum data centrali resistentia invenire liberam: Reducatur basis  $abc$  fig. 1 quaecunque sit, in rectangulum per methodum superiore determineturque pondus aequilibrans ejus firmitati 3495 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)

000 enim (1) altitudo 1. (2) latitudo (a) minor (b)  $a L$  000 altitudo  $b$ . (1) Prisma (2) Quadr. (3)  $a^2$  ut firmitatis ut 1. (4)  $a^2 L$  000 Ergo erg.  $L$  000  $ab$  (1) horizontale (2) jacentis  $L$  000 ad  $a$  (1) Prismate (2) Rectangulo  $L$  000  $\text{fl.}$  (1) Esto basis (2) quadratum (3) duplicetur altitudo, (4) quadrati  $a^2$ . Esto  $L$  000 1.  $L$  ändert Hrsg. 000  $b$  autem [...] ab  $a$ . erg.  $L$

---

000 jacentis: Gemeint ist offenbar ein Prisma.

ut aequiponderet ponderi 9. Quod facile determinatur, si enim sumatur initio crassitie 3500 cujuscunque pro et pondere sui, ratio ponderis dabit, quantum augenda sit crassities, ut aequilibrent.

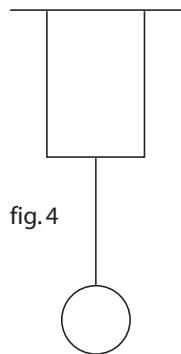
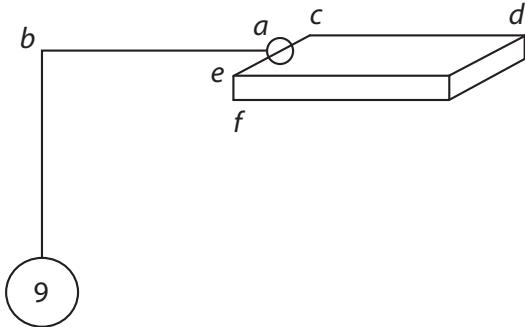


fig. 4

[Fig. 4a]



[Fig. 4b]

000 Et primum [...] liberam: erg.  $L$  000 fig. 1 erg.  $L$  000 in (1) prisma (2) rectangulum  $L$  000 superiorem (1). Fiat Tabula lon (2). Sumatur in fig. 6 (3) determineturque  $L$  000 pondus 9 (1) ex altero staterae brachio eadem sit a centro  $a$  distantia quae est  $b$ , nempe ex  $c$ . Suspendatur (2) in  $b$ . [...] linea  $L$  000 horizontalis erg.  $L$  000 (fig. 5) erg.  $L$  000 ad (fig. 1) erg.  $L$  000 crassitie |  $ef$  (fig. 5) erg. | ut aequiponderet  $L$  000 ponderi 9. (1) fiat alia jam Tabula ejus (2) Quod  $L$

000 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.  
 000 Fiat [...]: 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]. 000 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:]

3505

Jam fiat alia [51 r°] Tabula similis basi *abc* fig. 1. ejusdem crassitie cujus *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.

3510

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 cor- 3515 pora sunt cylindrica centra gravitatum sunt in medio. Et proinde pondus 9 fig. 1 in medio e suspensum

---

000 similis [...] fig. 1. erg.  $L$  000 (fig. 5) erg.  $L$  000 (fig. 5) erg.  $L$  000 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  $L$  000 jam (1) absoluta (2) de habita  $L$  000 ut (1) bases (2) sectiones rupturae. *L*

---

000 *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]. 000 fig. 5: Der Bezug ist wieder tatsächlich *fig. 5*.

aequabitur Trabi ad horizontaliter.

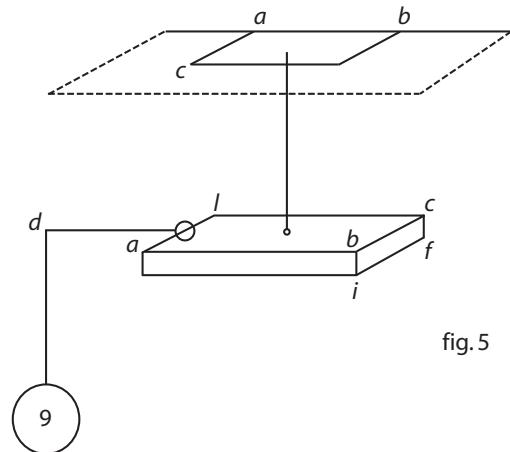
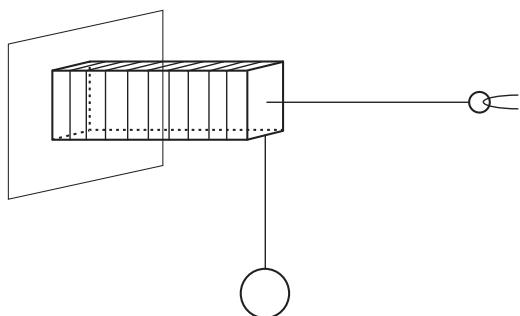


fig. 5

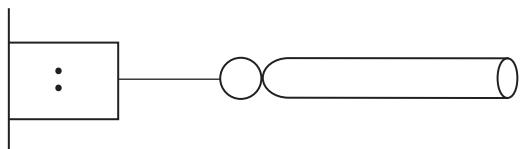
000 data erg.  $L = 000$  respectivam. (1) In simplici cy (2) Si per viam centri gravitatis ra (3) Investigemus (4) Fundamentum  $L = 000$  ex (1) pondere (2) potentia  $L = 000$  fit (1) aliud (2) loco  $L = 000$  longitudine erg.  $L = 000$  fig. 1 erg.  $L = 000$  e erg.  $L = 000$

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 3520 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. 3525 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.



[Fig. 6]

3530



000 centralis (1) ponderis 9. (2) aequivalens [...] sufficienti 9.  $L \quad 000$  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  $L \quad 000$  *cf erg.*  $L \quad 000$  *alcfb* (1) capax erit ad superandam pondere proprio consistentiam (2) par erit superandae pondere (a) proprio (b) suo consistentiae  $L \quad 000$  centrali (1) suspensa in statera, a (2) affixa [...] statera *alc.*  $L \quad 000$  eadem (1) libere (2) eidem  $L \quad 000$  appensa, (1) vincet eandem (2) eidem  $L \quad 000$  erit. | Ergo ut est *gestr.* |  $L$

[*Fig. 7*]



### 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. 3535  
Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks ist für den Zeitraum vom Anfang 1674 bis zum Anfang 1675 belegt.

[120 r°]

De vi corporum per motum naturalem continuatum acquisita 3540  
Ratiocinatio

Ponatur globus *A* labi ex altitudine tanta *ab* quanta sufficiat ad acquirendum impetum, 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 3545 chorda *cgh* circa trochleam *g* replicata sphaeramque *B* sustinente. Sed ponamus debere elevare integrum columnam talium sphaerarum, in recta linea *ab* collocabilium.

Harum sphaerarum numerum appellemus  $\alpha$ .

Ergo *A* labens ex altitudine *ab* elevabit 1.

000 continuatum erg. *L* 000 Ponatur (1) corpus a (2) globus *A* *L* 000 quem (1) corpus labens (2) *a* (3) *A* *L* 000 superet (1) corpus sibi aequale et aequiponderans *B* idque (2) sphaeram *B* (a) similem sibi (b) sibi aequalem et aequiponderantem *L* 000 tanto virium excessu (1) eamque (2) ut eam elevare possit erg. *L* 000 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* 000 talium erg. *L* 000 appellemus (1) *a* (2) *v* (3)  $\xi$  (4)  $\alpha$  *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:

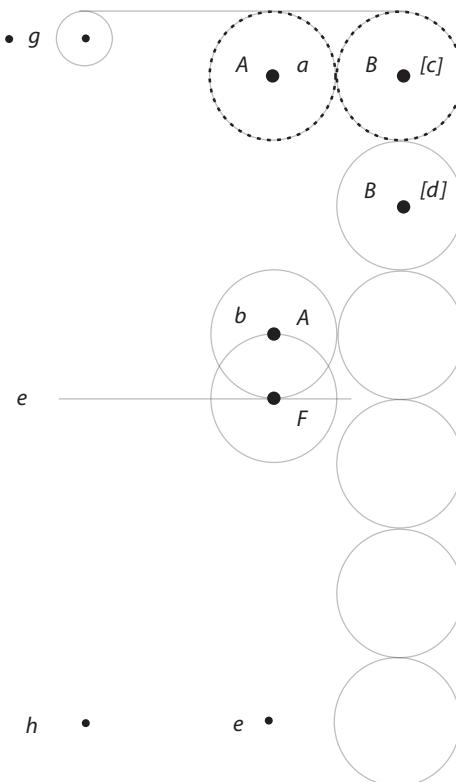
*A* labens *ex iō* elevabit in altitudinem sui    cum debeat elevare

altitudine	sphaeras	sphaeras	id est e.g.
1	1	$\alpha$ 1	10      9      8
2	4	$\alpha$ 2	20      18      16
3	9	$\alpha$ 3	30      27      24
4      15	16	$\alpha$ 4	40      36      32
5	25	$\alpha$ 5	50      45      40
6	36	$\alpha$ 6	60      54      48
7	49	$\alpha$ 7	70      63      65
8	<u>64</u>	$\alpha$ 8	80      72 <u>64</u>
9      20	<u>81</u>	$\alpha$ 9	90 <u>81</u> 72
10	<u>100</u>	$\alpha$ 10	<u>100</u> 90      80

Si ergo numerus [ $\alpha$ ] ponatur esse 10. decuplicanda est altitudo prima. Si 9., non 3560  
cuplicanda. Et generaliter posito incremento impetus in duplicata ratione spatiorum si  
multiplicetur altitudo 1. per numerum sphaerarum [ $\alpha$ ]. 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. 3565

000    *Über* lapsus *ae*: cum debeat  $\alpha$

000 lapsus (1) *a* (2) *ae L*    000 elevandarum *erg. L*    000 vero (1) quadruplicabitur numerus  
virium (2) quadruplicabuntur vires seu numerus *L*    000 scilicet (1) gravia crescent (2) gravium  
impetus crescent *L*    000 sufficienti, (1) sequi omnimodam plenam machinae restitutionem (2)  
sequetur plena machinae restitutio *L*    000 a *L ändert Hrsg.*    000 Si (1) novem (2) 9. *L*  
000 si (1) multiplicanda est (2) multiplicetur *L*    000 a *L ändert Hrsg.*    000 perfecta; (1)  
ex vulgari hypothesi (2) ex hypothesi recepta *L*    000 aut non aequiponderans *erg. L*



[Fig. 1, tlw. Blindzeichnung]

Certum est enim corpus labens ex quantulacunque altitudine elevare posse aequiponderans quiescens, sed in altitudinem exigua.

(2) Experiendum quanta altitudine opus sit, ut corpus parvum labens levet corpus magnum sensibiliter in altitudinem quantulamcumque. 3570

(3) Quamdiu duret impetus post concursum seu quamdiu corpus unum alteri ob lapsum praeponderet, quod alioqui non praeponderaret.

(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 3575 ac sphaera labens elevabit integrum columnam sphaerarum sibi aequalium per totam lapsus altitudinem dispositarum, atque ita ipsa labens subintrabit in locum ultimae, summa 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 3580 decrescentem. [120 v<sup>o</sup>]

(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 3585 impetus hujus proportiones.

Sunto duo corpora homogenea aequiponderantia et aequalia gravia et magna. Sunto duo alia levia et parva. Quaestio est an utробique 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.

(7) An resistentia corporum lapsum excipientium crescat ut vis labentium. Pone 3590 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. 3595

Sed hic examinandum esset quid aeris resistentia conferat an ipsa quoque cum impetu 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 3600 magis; ad altitudinem lapsu minorum.

Quibus aliisque quae nunc enumerare prolixum foret constitutis doctrina motus lapsus gravium in majore luce constituetur.

000 sed | et *gestr.* | in *L* 000 mihi (1) videtur decrescentem (2) probabile videtur decrescentem *L*  
 000 An (1) ex quanto (2) majore (3) corpus *m* (4) corpus majus *L* 000 sibi aequiponderans *erg.*  
*L* 000 homogenea *erg.* *L* 000 an (1) non (2) potius *L* 000 sit, (1) an vero (2) aut an *L*  
 000 lapsus excipientium *erg.* *L* 000 *a* (1) labens (2) impingens *L* 000 aequiponderans  
 aut praeponderans *erg.* *L* 000 per (1) datum (2) aliquod *L* 000 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. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub>) sind auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 v<sup>o</sup>) überliefert: N. 28<sub>1</sub> findet sich in der oberen Blatthälfte und ist von Schreiberhand; N. 28<sub>2</sub> ist von Leibniz' Hand. Die Anordnung beider Texte auf dem Blatt sowie die Kennzeichnung von N. 28<sub>2</sub> als *mieux conceu* sind eindeutige Hinweise auf deren Entstehungsabfolge.

Bei den Texten N. 28<sub>3</sub> und N. 28<sub>4</sub> kann man aufgrund des identischen Schreibduktus eine zeitgleiche Entstehung annehmen. Diese Annahme wird durch die (fragmentarischen) Wasserzeichen unterstützt, die in beiden Textträgern (LH XXXV 10, 9 Bl. 1 und Bl. 2) anzutreffen sind. N. 28<sub>3</sub> gibt das Ende von N. 28<sub>1</sub> wieder, um einen Ausdruck für am Rad befestigte Gewichte ergänzt. N. 28<sub>4</sub> ist eine Wiedergabe von N. 28<sub>2</sub> (ohne den letzten Absatz). Ein Schreibfehler am Anfang von N. 28<sub>4</sub> zeigt, dass Leibniz zuerst N. 28<sub>1</sub> zu kopieren begann, dann aber N. 28<sub>2</sub> abschrieb. Beide Reinschriften dürften demnach zu einem Zeitpunkt entstanden sein, als sowohl N. 28<sub>1</sub> wie auch N. 28<sub>2</sub> bereits vorlagen.

Der Text N. 28<sub>5</sub>, der auf demselben Träger (LH XXXV 10, 9 Bl. 3 r<sup>o</sup>) überliefert ist wie N. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub>, beruht auf einer erweiterten Fassung der Zeichnung [Fig. 1] aus N. 28<sub>1</sub>. Demnach ist zu vermuten, dass N. 28<sub>5</sub> nach N. 28<sub>1</sub> und N. 28<sub>2</sub> entstanden ist. Da in N. 28<sub>5</sub> zudem eine gedankliche Weiterentwicklung gegenüber N. 28<sub>3</sub> und N. 28<sub>4</sub> erfolgt, dürfte N. 28<sub>5</sub> später verfasst worden sein.

Der Text N. 28<sub>6</sub> (LH XXXV 10, 9 Bl. 4) knüpft ebenfalls an die Zeichnung [Fig. 1] in N. 28<sub>1</sub> an und kennzeichnet sie als *figura* 8. Die gleiche Kennzeichnung findet sich auch in N. 28<sub>1</sub>, fehlt dagegen in allen Texten dazwischen, weshalb sie wahrscheinlich erst während der Entstehung von N. 28<sub>6</sub> und nach der Fertigung von N. 28<sub>5</sub> eingefügt wurde.

Im Text N. 28<sub>7</sub> (LH XXXVIII Bl. 25) werden Ergebnisse aus den Überlegungen dargestellt, die in den übrigen sechs Unterstücken ihren Niederschlag gefunden haben. Somit liegt es nahe, bei N. 28<sub>7</sub> eine gemeinsame Entstehungszeit anzunehmen wie bei den Texten N. 28<sub>1</sub> bis N. 28<sub>6</sub>. Dabei dürfte N. 28<sub>7</sub> aber als letzter Text in der Reihe entstanden sein.

Die absolute Datierung des Gesamtstücks N. 28 beruht auf folgenden Betrachtungen: (1) In N. 28<sub>5</sub> und N. 28<sub>6</sub> kommen in algebraischen Ausdrücken kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz nur in der zweiten Hälfte 1674 und am Anfang 1675 verwendet hat (siehe LSB VII, 5, S. XXXII f.). Insbesondere kommen in N. 28<sub>5</sub> komplexe kombinierte Vorzeichen vor, die Leibniz spätestens Ende Dezember 1674 aufgegeben hat (siehe die Datierungsgründe in N. 50). Die in N. 28<sub>6</sub> 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 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. 28<sub>1</sub> ist eine – bislang unbekannte – Vorlage von Leibniz' Hand anzunehmen, die auch zu einem früheren Zeitpunkt entstanden sein könnte.

28<sub>1</sub>. 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. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub> und 3645  
N. 5.  
Cc 2, Nr. 1190 D*

[3 v°]

Regle pour calculer la force d'une machine,  
dont voicy la figure

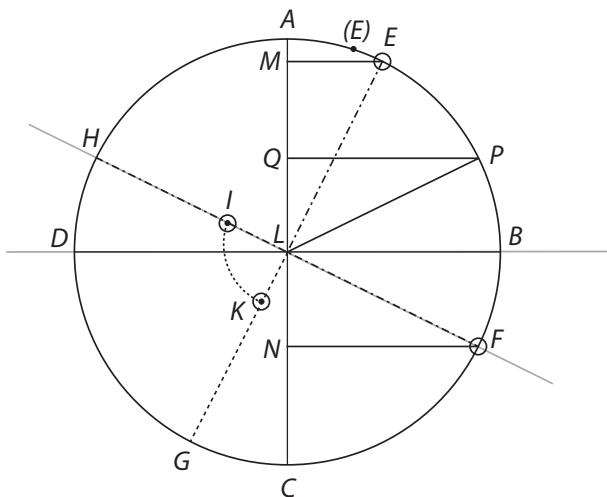
3650

Soit la roue ABCD mobile à l'entour du centre L. Supposons qu'elle change sa situation 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.

3655

X



[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.

3660

J'appelle la force absolue avec laquelle il agit librement; savoir avec laquelle un poids agit sur un plan parallèle à l'horizon, qui le soutient.

Cela posé, le calcul se fera ainsi.

Du point *E* menez la perpendiculaire *EM*, sur le diamètre *AC*, perpendiculaire à l'horizon *DB*, laquelle sera le sinus droit de l'Angle *ALE*.

3665

Appelons le sinus droit  $EM, y$

le Rayon  $AL, a$

le Rayon  $LI$ , ou  $LK, b$

la force absolue du poids,  $g$

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.

28<sub>2</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 2**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2<sup>o</sup>. 1/2 S. auf Bl. 3 v<sup>o</sup>.

Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>5</sub>, N. 28<sub>6</sub> und N. 5.

Cc 2, Nr. 1190 C

3675

[3 v<sup>o</sup>]

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 3680 Centre de la situation perpendiculaire ou horizontale *ABCD* à l'inclinée *EFGH*, dans un angle d o n n é *ALE*.

Conceuuons la dite roue chargée dans les points *E*, *F*, *K*, *I* de quatre poids égaux entre eux.

Soit d o n n é e la longueur de *AC* diamètre de la roue item la longeur des droites 3685 *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 soûtenu.

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 3690 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.

3695

000 Am Rand: Mieux conceu.

000 cette (1) copie (2) condition *L*  
000 que (1) dit (2) les *L*

000 seront (1) tout autres (2) seront (3) données *L*

000 dont voicy la figure: Siehe [Fig. 1] in N. 28<sub>1</sub>.

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 3700 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,

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 3705 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 l'Estat  $P$ , comme  $EM + ML$  à  $PQ + QL$ .

000 le | le streicht Hrsg. | rectangle  $L$  000 force de la erg.  $L$  000  $ALE$ , (1) dans (2) à  $L$   
 000  $ALP$ , (1) je dis que l (2) la regle deviendra  $L$  000 forces (1) des (2) seront  $L$

28<sub>3</sub>. RÈGLE POUR CALCULER LA FORCE D'UNE MACHINE 3

## Überlieferung:

3710

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXV 10, 9 Bl. 2. 1 Bl. beschnitten (11 x 17 cm).1 S. auf Bl. 2 r<sup>o</sup>. Bl. 2 v<sup>o</sup> leer. Auszug aus N. 281 mit Änderungen.

Cc 2, Nr. 1190 B

[2 r<sup>o</sup>]

Appelons le sinus droit *EM*,  $y$   
 le Rayon *AL*,  $a$   
 le petit Rayon *LI* ou *LK*,  $b$   
 la force absolue du poids,  $g$

3715

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 3720 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.

000 *HI* et (1) *LM* + *ME* (2) *MN*: *L* 000 calculer *erg. L*

28<sub>4</sub>. 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° 3725  
leer. Unvollständige Abschrift von N. 28<sub>2</sub>.  
Cc 2, Nr. 1190 A

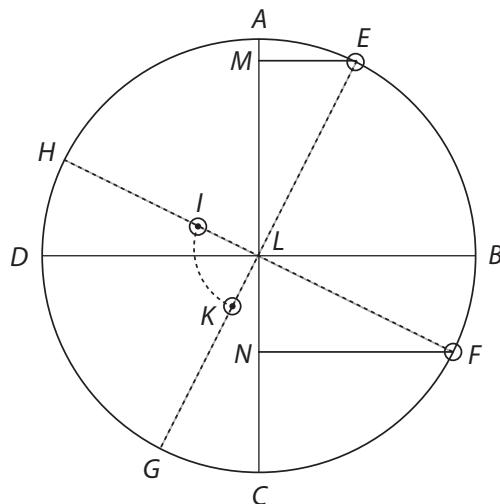
[1 r°]

Regle pour calculer la force d'une Machine,  
dont voicy la figure

3730

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 donne ALE. Conceuons la dite roue chargée dans les points, E, F, K, I, de quatre poids égaux entre eux.

3735



[Fig. 1]

000 centre L (1) . Supposons qu'elle est (2) , entrecoupée L 000 à angles droits erg. L 000  
ABCD, erg. L

Soit donc 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 3740 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 commencerait 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.

3745

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 com - 3750 pris 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 3755 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,

$$\text{à } \frac{y + \sqrt{a^2 - y^2}, \sim a - b}{ba} \text{ ou comme 1, à } \frac{ya - yb + a\sqrt{a^2 - y^2} - b\sqrt{a^2 - y^2}}{ba}.$$

000 force (1) absolue de la machine, dans (2) de la machine, qu'elle auroit dans  $L$  000 dont (1)  
il faut (2) le calcul se doit  $L$

## 28<sub>5</sub>. REGULA DE VI PONDERIS

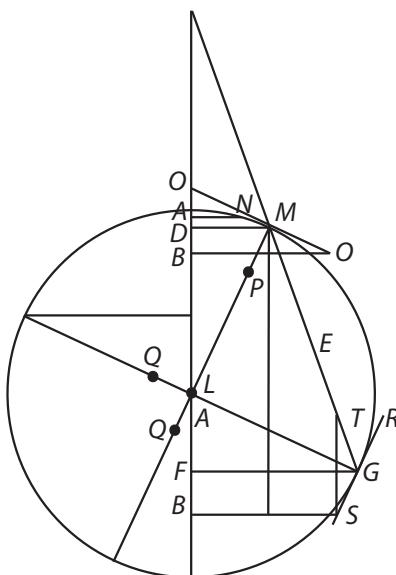
## Überlieferung:

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. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>6</sub> und N. 5.  
Cc 2, Nr. 1191 (tlw.)

3760

[3 r°] Centro  $L$  esto circulus  $LN$  intervalla  $LQ$  diametri portiones inter se aequales  $AB$ ,  $AB \sqcap TS \sqcap \beta$  tangens respondens intercepta:  $NMO$  vel  $RGS$ . Sit triangulum  $STR$ , 3765 ducatur  $TE$  parallela  $LG$  erit ang.  $GLF \sqcap$  angulo  $ETS$ . Ergo ang.  $TSR \sqcap$  angulo  $FGL$ .

Ergo  $RS$  ad  $TS$  seu  $RS$  ad  $\beta$  ut  $LG \sqcap a$  ad  $FG \sqcap y$  et erit  $RS \sqcap \frac{a\beta}{y}$ .



[Fig. 1]

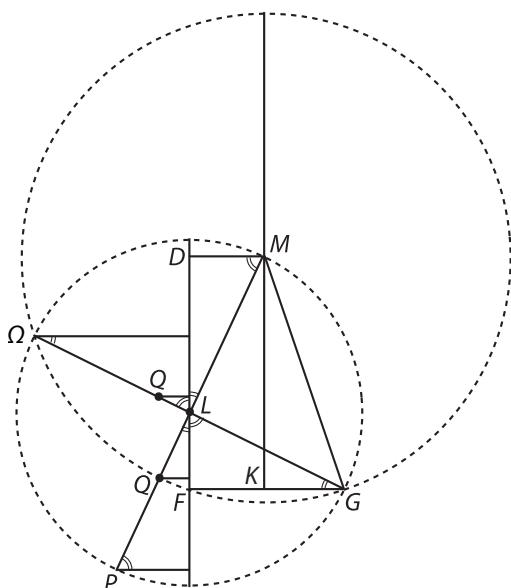
000 circulus *LN* (1) intervalla *LP* in radio item alia minora (2) intervalla *LQ* (a) in circul (b) diametri  
 $L$  000 ad  $\beta$  (1) ut  $a$  ad (2) ut  $LG \square a$  ad  $L$

[Fig. 1]: Die Parallele *ATR* ist gestrichen.

Itaque vis ponderis descendenter in circuli circumferentia, erit ad vim ejusdem pondere 3770  
deris descendenter recta, in ratione  $\beta$  ad  $\frac{a\beta}{y}$  sive ut  $y$  ad  $a$ , sive ut sinus ad radium, et  
pone  $LQ \propto \frac{a^2}{b}$  erit vis ponderis in  $LQ \propto \frac{y}{b}$ . Jam cum duae sint  $y$ , una  $\propto DM$  altera  
 $\propto LG$  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  $LG \propto a$ . Ponamus  $LF \propto x$  et  $FG \propto z$ . Fiet:  $a^2 - x^2 \propto z^2$ . Porro datur  $DM \propto y$  et  
 $DL \propto \sqrt{a^2 - y^2}$  ergo  $DF$  sive  $MK \propto \sqrt{a^2 - y^2} + x$  et  $KG^2 \propto [2]a^2[-a^2] - y^2 - x^2 - 2x\sqrt{a^2 - y^2}$ .

3775



[Fig. 2]

3780

000 radium, (1) pone jam  $a \propto 1$ . (2) et pone  $LQ \propto \frac{a^2}{b}$  erit vis ponderis in  $LQ \propto \frac{y}{b}$ . Jam  $L$

000  $DM \propto y$ : Hiermit  $y$  neu gesetzt. Vorher galt:  $FG \propto y$ .

000  $KG^2 [...] -2x\sqrt{a^2 - y^2}$ : Korrekter Wert für  $KG^2$  ist  $y^2$ . Den Fehler berichtigt die Gleichung  $z \propto (\alpha\omega\alpha\omega)\sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1}(\omega\omega\alpha\alpha)\frac{y^3}{a^2}$  auf S. ??.

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  
 $\omega^2$ , 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: 3785  
 $z^2 a^2 \boxed{[-z^2 y^2, +y^2 z^2]} (\pm) 2y^3 z + y^4, -a^4 - y^2 a^2 \sqcap 0$  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 3790  
 $\neq a^2 \dots$

$c \sqcap \neq a$  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  $z \sqcap \frac{\neq \sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^2} (\pm) y^3$ .

Ergo si  $a \sqcap 1$  erit  $z \sqcap \neq \sqrt{y^6 - y^4 + y^2 + 1} (\pm) y^3$

000 fiet: (1)  $\omega^2 - x^2 - 2\omega$  (2) aequatio  $L$       000  $\cancel{2y^2} \sqcap 0$  (1) sive  $z \sqcap \frac{\cancel{2\omega x} + \cancel{2y^2}}{\cancel{2y}}$  (2) Ideoque  $L$   
 000 fingendo erg.  $L$       000 facta erg.  $L$       000 quadratis, (1) quas (2) quia  $L$

---

000  $-y^2 a^2$ : Das Vorzeichen des Terms muss positiv sein.      000  $\neq a^2 \neq a^2 \sqcap -a^2$ : Der erste Term  
 heißt eigentlich  $ca$  statt  $a^2$ .      000  $\frac{\sqrt{y^6 - y^4 a^2 + y^2 a^4 + a^6}}{a^4}$ : Das Vorzeichen des Terms  $y^2 a^4$  muss  
 negativ sein. Der Fehler wirkt sich auf die folgenden Ableitungen aus.

$$\begin{array}{ccccc}
 \alpha & \alpha & & & \\
 \omega & \omega & (\alpha\omega\alpha\omega)z(\alpha\omega\omega\alpha)\frac{y^3}{a^2} \sqcap \sqrt{\dots} \text{ unde } z + (\alpha\alpha\omega\omega)\frac{y^3}{a} \sqcap \sqrt{\dots} & & 3795 \\
 \alpha & \omega & & & \\
 \omega & \alpha & & & \\
 \end{array}$$

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

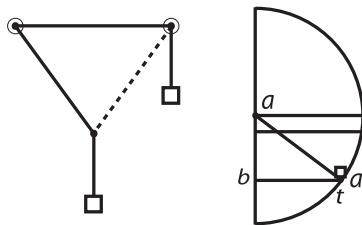
graduum, fiet:  $\frac{1}{2} + \left( \sqrt{1 - \frac{1}{4}} \right) \frac{\sqrt{3}}{2} \sim \frac{1 + \sqrt{3}}{2} - \frac{1 + \sqrt{3}}{2b}$ . Pone *b* esse  $\sqcap 10$ , tunc posito *y*  $\sqcap 1$  vis erit:  $\frac{10 - 1}{10} \sqcap \frac{9}{10}g$ . Ponendo *y*  $\sqcap \frac{1}{2}$ , fiet:  $\frac{10 + 10\sqrt{3} - 1 - \sqrt{3}}{20}$  sive  $\frac{9 + 9\sqrt{3}}{20}$  etc.

000 prolixum (1) et forte alicubi erroneum (2) exactius excuti *L*  
 000 + *L* ändert Hrsg. 000  $\frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$  (1) ponendo jam *y*  $\sqcap 1$  (2). Sive [...] *y*  $\sqcap 1$  *L* 000 + *L* ändert Hrsg. 000 *y*  $\sqcap 1$  (1) | fiet: streicht Hrsg. | vis agens (2) vis erit: *L*

---

000  $\frac{agy + ag\sqrt{1 - y^2} - bgy [-]bg\sqrt{1 - y^2}}{ba}$  [...]  $\sim \frac{g}{a}$ : 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 3810 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:]

3815

Comme  $b$  est à  $a$ , ainsi la force du poids descendant dans la [circonference] du cercle, du point  $ab$ , est [Text bricht ab.]

000 auferatur (1)  $y + \sqrt{1 - y^2}$  idem divisum (2) ab eodem idem diviso  $L$  000 vis (1) ponderis (2)  
machinae  $L$  000 circonference  $L$  ändert Hrsq.

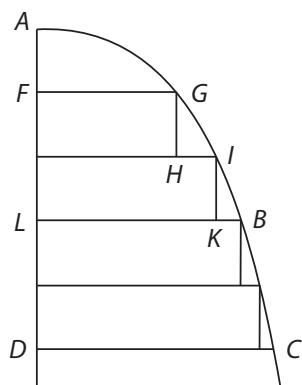
28<sub>6</sub>. DE DETERMINANDIS MACHINAE VIRIBUS PER ACCELERATIONEM  
ACQUISITIS

**Überlieferung:**

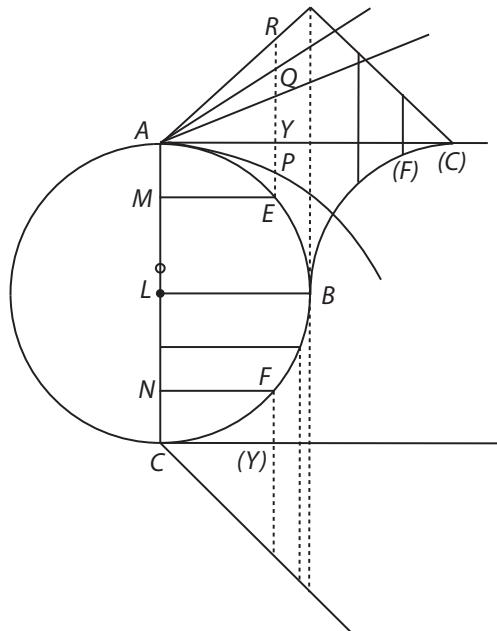
L Konzept: LH XXXV 10, 9 Bl. 3-4. 1 Bog. 2°. 1 1/2 S. auf Bl. 4. Der Bogen überliefert ferner N. 28<sub>1</sub>, N. 28<sub>2</sub>, N. 28<sub>5</sub> und N. 5. 3820  
Cc 2, Nr. 1192 A-B

[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 3825



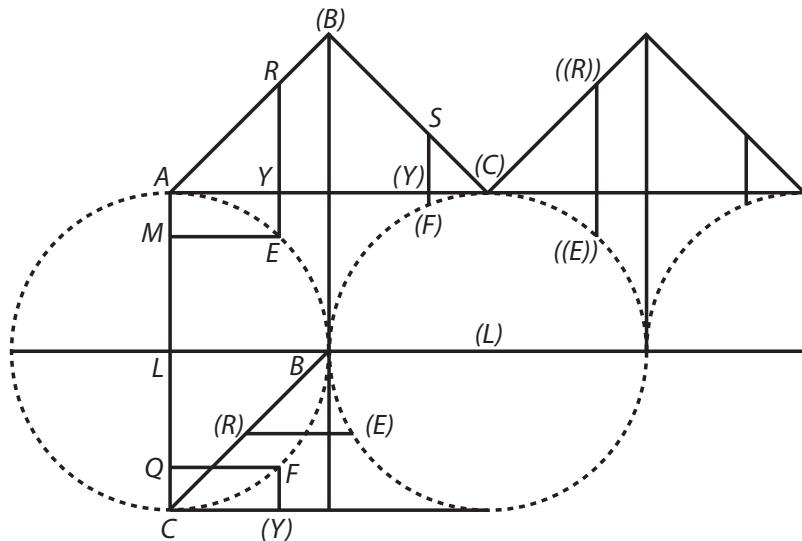
[Fig. 1]



[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 3830 aequalem cuilibet  $EM \perp y$ . Cui applicabis  $YR \perp y$  ab uno latere, quae sunt ad lineam rectam  $AR$ , et  $YE \perp AM \perp \sqrt{a^2 - y^2}$  ab altero latere, quae sunt ad circumferentiam  $AEB$ , ab  $AR$ , aufer  $RQ \perp \frac{yb}{a}$  quae sunt etiam ad lineam rectam et ab  $YE$  aufer  $PE \perp b\sqrt{a^2 - y^2}$  quae est ad Ellipsin, residua figura erit summa omnium virium seu quantitas acceleratione 3835 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]

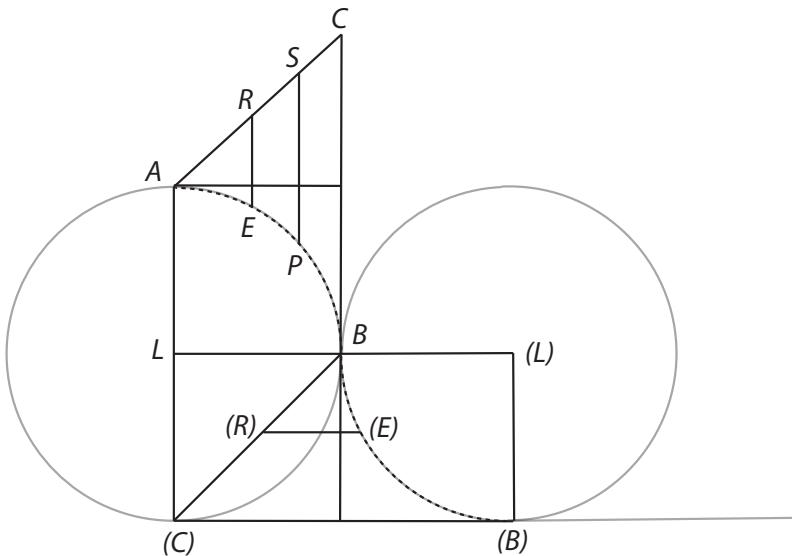
000 simplices erg.  $L$  000 acceleratione | factae gestr. | , in  $L$  000 summae. (1) Ali-  
000 describatur figura omnium (2) Aliter si sit figura  $L$  000 applicabis (1)  $YR \perp \frac{a}{b}$  (2)  $YR \perp y$   
 $L$  000 et (1)  $\frac{b\sqrt{a^2 - y^2}}{a}$  (2)  $YE \perp AM \perp \sqrt{a^2 - y^2}$   $L$  000 rectam (1) et  $AR$  (2) et ab  $YE$   $L$   
000 acceleratione (1) genita (2) quaesita  $L$  000  $CY$   $L$  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 3840  $B$  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  $E$ , 3845 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 3850 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 3855  $A(B)(C)(F)BE + ((E))((R))(C)((E))$  quorum facilis ex superioribus demonstratio est nam si superiores vires simplices dividantur per constantem quantitatatem omnibus communem,  $\frac{a-b}{ba}$  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 3860 solido 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 3865 continuation renversée sera répétée autant de fois, que la roue de la Machine proposée

000 circulus (1)  $L(B)C$  (2)  $(L)B(C)$   $L$  000  $A(B)(C)FBE$   $L$  ändert Hrsg. 000  
 $A(B)$  et  $(B)(C)$  erg.  $L$  000 incipere (1)  $A$  in extremo diametri solidae in  $E$ , (2) in  $E$  nempe [...]  $E$ , prius  $L$  000 quodam erg.  $L$  000 v.g.  $B$ . (1) Sume arcum (2) Du-  
catur recta  $ER$  parallela | ipsi erg. |  $B(B)$ , [...] Inde (a) sumto arcu  $BF$  (b) in quadrante [...] aequali  $L$  000  $FS$   $L$  ändert Hrsg. 000 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. 4, le poids supérieur  $E$  à main droite ou celuy qui luy succedera soit dans le point  $E$  ou  $P$  de la dite figure 4 répondant au point  $E$  ou  $P$  de la figure présente, ou qu'il vienne dans la révolution ou répetition seconde, au point  $(E)$  de la figure 4 qui répond au point  $(E)$  de la figure présente. Du point  $E$  ou  $P$ , ou  $(E)$  soient [menées] sur  $AC$ , ou  $B(C)$  les droites ou ordonnées  $ER$  ou  $PS$ , ou  $(E)(R)$  parallèles 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 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'acceleration pendant le poids supérieur est en  $E$ , est à celle qui est à acquerir 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

000 Soit  $BC$ , (1) menée parallèle à  $AL$ , dont elle soit le double (2) double [...] menée  $L$

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, scâvoir le point  $A$  (dans cet exemple) et l'ordonnée  $[(E)(R)]$  du point de la fin ( $E$ ). 3885

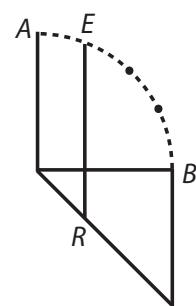
Il s'ensuit par là que la vitesse croîtra à l'infini, supposant le mouvement continu, et faisant abstraction des obstacles qui peuvent se rencontrer dans le medium; qui est l'air, et l'essieu à l'entour duquel tourne la roue. Car la vitesse pourroit devenir si grande, que ny l'essieu ny l'air souffriroient l'un un glissement, l'autre une division si subite. Effectivement, si la machine se peut executer, elle viendra bien tost à une vitesse très considérable. Mais il faut tacher 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. 3890

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, la quelle, 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.

000 à main [...] succedera erg.  $L$  000 point  $E$  | ou  $P$  erg. | de la  $L$  000 figure & (1) semblable ou proportionnel à l'arc  $AC$  (2) répondant au point  $E$  ou  $P$   $L$  000 présente, ou (1) que dans la seconde (2) qu'il (a) soit (b) vienne [...] seconde, (aa) dans le (bb) au  $L$  000 de la figure & erg.  $L$  000 menée  $L$  ändert Hrsg. 000 ou ordonnées erg.  $L$  000 point (1)  $E$  (2)  $A$  ou  $E$  celuy du  $L$  000 point  $E$ , | ou erg. |  $P$  ou ( $E$ )  $L$  000 dans [...] considerons erg.  $L$  000 ou ordonnées erg.  $L$  000 comme (1) les espaces (2) l'espace  $L$  000 le point erg.  $L$  000 gagnée (1) par (1) dans  $L$  000 révolution (1) (c'est à dire dans un tour du quart de cercle (2) qui [...] cercle  $L$  000 en ( $E$ ) (1) sera (2) comme  $L$  000  $ACBA + BR(E)B$   $L$  ändert Hrsg. 000 commencement, (1) scâvoir en cet (2) scâvoir [...] | ( $E$ ) $R$  ändert Hrsg. | du  $L$  000 medium; (1) et dans le poi (2) qui est l'air, et l'essieu  $L$  000 vitesse (1) si grande (2) très considérable  $L$  000 il (1) faut prendre garde (2) faut tacher  $L$  000 qu'elle (1) puisse (2) devienne  $L$  000 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.  $L$

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 3905 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 deuixiesme tour de roue dont le mouuement soit assez doux pour attendre l'action de l'aimant.

Sed video jam me errasse, nam pro sinubus complementi  $\sqrt{a^2 - y^2}$   
 ut  $LM$  applicavi sinus versos ut  $AM$ . Itaque  $ER$  esse debebit, qualem in hac novissima figura vides. Succurrunt praeterea difficultates ingentes. Quarum prima est an non ipsae  $ER$  potius arcui  $AEB$ , si ve 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 punto  $E$ , 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 descendensis per  $DE$  est aequale tempori ponderis descendensis per  $DF$ . Spatia autem inaequalia sunt. Ergo celeritates erunt ut spatia percursa reciproce, ergo et vires, igitur vis ponderis 3915 in circumferentiae circuli punto  $B$ , descensum molientis est ad vim ejusdem [librae] descendensis in perpendiculari  $DF$ , ut  $DF$  ad  $DE$ , seu ut sinus rectus  $BG$  ad radium  $BH$ . Eodem modo vis ponderis in [ $NQ$ ] ad vim ponderis in [ $LD$ ] est ut  $PM$  ad radium

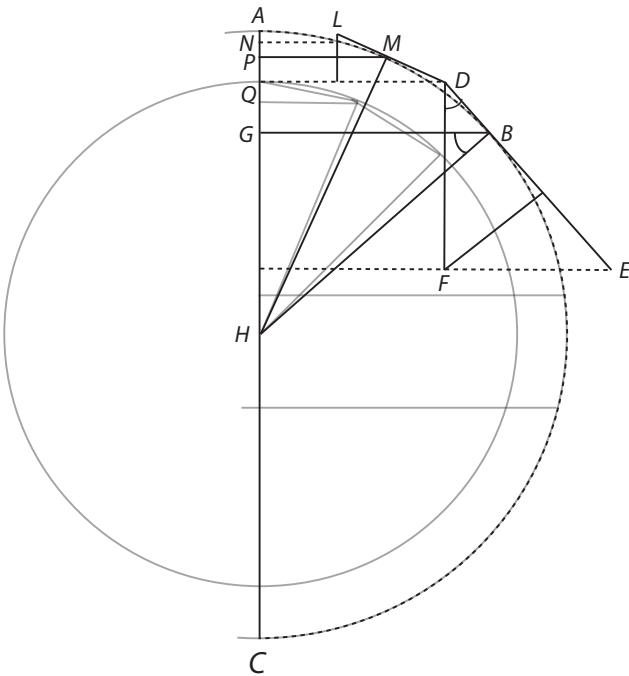


[Fig. 5]

3910

000 temps (1) croissante (2) decroissante  $L$  000 peu à peu erg.  $L$  000 ce qui [...] subtil. erg.  
 $L$  000 attireroit  $L$  ändert Hrsg. 000 roue (1) de la vitesse fut asse (2) dont le mouuement  
 (a) fut (b) soit assez  $L$  000 pour erg.  $L$

HM.



3920

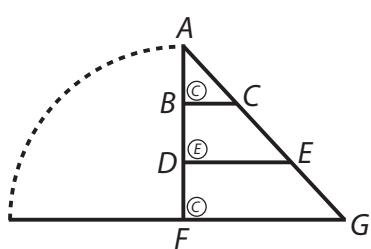
[Fig. 6]

Jam ponamus pondus descendisse per  $LD$ , quae cum sit infinite parva nullam in ea considerabimus accelerationem. Ponendo radium 1 vis descendantis in  $LD$  erit  $\square PM$ .

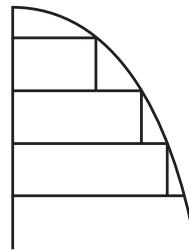
Pone corpus aliquod grave descendere in recta  $AF$ , ac primum percurgere  $AB$  spatium minus quovis dato, in tempore minore quovis dato  $BC$  spatium  $BD$  in tempore  $DE$ , 3925

7-10 Sed | occurunt *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) Equidem  $L = 17$  centro  $H$  erg.  $L = 000$  sinus | versus *gestr.* | anguli  $L = 000$   $BE$   $L$  ändert Hrsg. 000 Jam (1) celeritas ponderis descendantis per  $DE$  est (a) ad celeritatem (b) aequalis celeritati (2) tempus [...] temporis  $L = 000$  Ergo (1) vires erunt ut spatio (2) celeritates [...] vires  $L = 000$  igitur erg.  $L = 000$  vim (1) corporis in (2) ejusdem | liberi ändert Hrsg. | descendantis in  $L = 000$  seu ut (1) radius  $BH$ , ad sinum rectum  $BG$  (2) sinus [...]  $BH$   $L = 000$   $LD$   $L$  ändert Hrsg. 000  $NQ$   $L$  ändert Hrsg. 000 ad (1) sinum (2) radium  $L = 000$   $LD$ , (1) ducenda erit vis (2) vis est (3) sine acceleratione, ducenda est (4) quae [...] accelerationem.  $L = 000$  erit (1)  $y \square (2) \square PM$ .  $L$

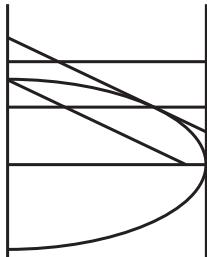
et spatium  $DF$  in tempore  $FG$ , erit tempus quo percurritur spatium  $AD$ , ad tempus quo percurritur spatium  $AF$ , ut  $ADE$  ad  $AFG$ , seu in duplicata spatiorum ratione. Itaque si grave per spatium pedis unius descendet scrupulo secundo unico, descendet per spatium duorum scrupulis secundis 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 3930 in duplicata temporum ratione, et per consequens; ita motus accelerabitur. Tempus ergo



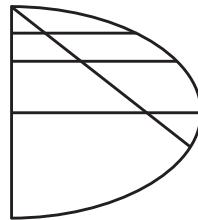
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

3935

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.

000 dato, (1)  $\sqcap$  (2) in [...] dato  $BC L$  000  $BD$  (1) absolvet (2) in tempore  $DE$ ,  $L$  000  $FG$ ,  
 (1) erunt spatia in (2) erit tempus  $L$  000 si (1) mobile spatium 1 (2) grave per spatium pedis  
 unius  $L$  000 ut (1) spatia (2) portiones figurae  $L$  000 Quadratrix (1) ordinatarum (2) figurae  
 differentiarum  $L$

$$y + \sqrt{a^2 - y^2} \sqcap x. \text{ maximo.}$$

3940

$$a^2(-y^2) \sqcap x^2 - 2yx(+y^2)$$

$$+2y^2$$

$$-x^2 + 2yx \cdots + 2y^2 - 2yx$$

$$2$$

$$-2x^2 + 2yx \sqcap +4yl - 2lx$$

$$l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$$

3945

$$x^2 \sqcap \left( y^2 \right) + 2\sqrt{a^2 - y^2} + a^2(-y^2)$$

$$l \sqcap \frac{-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}}{\left( 2 \right) y \left( -y \right) - \sqrt{a^2 - y^2}}$$

$$y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \quad y^2 \sqcap a^2 - y^2. \text{ Ergo } 2y^2 \sqcap a^2. \text{ Ergo } y \sqcap \frac{\pm a}{\sqrt{2}} \quad \frac{a}{1\frac{2}{5}} \quad \frac{a}{\frac{7}{5}} = \frac{5a}{7}.$$

$$2y \sqcap x. \quad 2y \sqcap y + \sqrt{a^2 - y^2}, \text{ ou } y \sqcap \sqrt{a^2 - y^2} \text{ ou } y^2 \sqcap a^2 - y^2 \text{ ou } 2y^2 \sqcap a^2. \quad y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } 2az - z^2 \sqcap \omega + z - a, \square$$

3950

$$\sqcap \omega^2 + 2\omega z - 2\omega a, +z^2 - 2az + a^2. \text{ Ergo}$$

000 Nebenrechnungen:

~~124~~

$$\begin{array}{r} 200 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cancel{\cancel{\cancel{}}} \\ \cancel{1} \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 5 \end{array}$$

$$000 \quad y \sqcap \frac{a}{\sqrt{2}} \quad (1) \quad z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega \quad \omega^2 - 2\omega z + \cancel{z^2} \sqcap 2az \boxed{-z^2}. \quad \cancel{\omega^2} - \cancel{\omega z} + \cdots \sqcap -\cancel{z} \overset{2}{\cancel{z}} \lambda \quad +\cancel{\omega} \overset{2}{\cancel{z}} \lambda. \quad +\cancel{z} a \cdots.$$

$$\lambda \sqcap \frac{\omega^2 - \omega z}{-2z + \omega} \quad 2z \sqcap \omega + a. \quad z \sqcap \omega + a. \quad (2) \quad a - z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap \omega. \text{ Ergo } [...] \quad \lambda \sqcap \frac{-a \cdots}{-2z + 2a} \quad L$$

$\omega$

000  $l \sqcap \frac{-2x^2 + 2yx}{+2y - x}$ : Die Division durch 2 wurde nur im Nenner berücksichtigt. Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus.      000  $2\sqrt{a^2 - y^2}$ : Der Term lautet eigentlich  $2y\sqrt{a^2 - y^2}$ . Der Fehler wirkt sich auf die weitere Ableitung aus.      000  $-4\sqrt{a^2 - y^2} - 2a^2 + 2y^2 + 2y\sqrt{a^2 - y^2}$ : Der Zähler lautet eigentlich  $-2y\sqrt{a^2 - y^2} - a^2 + y^2 + y\sqrt{a^2 - y^2}$ .

$$\begin{aligned}
 & -\cancel{\frac{2}{4}}z^2 + \cancel{\frac{2}{4}}az \dots \cancel{\frac{2}{4}}\omega^2 + \cancel{\frac{2}{4}}z\omega \\
 & \quad -\cancel{\frac{2}{4}}\omega \quad -\cancel{\frac{2}{4}}a \\
 & \quad \omega^2 + z\omega \quad \overbrace{\begin{array}{l} (2)z + \omega \sqcap (2) \\ (a)(-z) + \sqrt{2az - z^2} \end{array}}^{a\dots} \quad z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap a \quad 2az - z^2 \sqcap a^2 - 2az + z^2 \\
 \lambda \sqcap \frac{-a\dots}{-2z + 2a} \quad & \quad \begin{array}{l} (2)z + \omega \sqcap (2) \\ (a)(-z) + \sqrt{2az - z^2} \end{array} \quad z + \sqrt{2az - z^2} \sqcap a \quad 2az - z^2 \sqcap a^2 - 2az + z^2 \\
 & \quad -\omega \\
 2z^2 - 2az - a^2 \sqcap 0 \quad & z^2 - az + \frac{a^2}{4} \sqcap \left( \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} \right) \frac{3}{4}a^2 \quad \pm z \pm \frac{a}{2} \sqcap \frac{a\sqrt{3}}{2}. \quad z \sqcap \frac{\pm a\sqrt{3} + a}{2} \\
 2az - z^2 \sqcap y^2 \quad & \boxed{\pm 2a^2\sqrt{3}} + 2a^2 - 3a^2 \boxed{\pm 2a^2\sqrt{3}} - a^2 \sqcap z^2 - \frac{a^2}{2} - a^2 \quad \boxed{-2az + z^2} \sqcap \frac{-a^2}{2} \quad 3955 \\
 2z^2 - 2az \sqcap a^2, \text{ sive } z^2 + \underbrace{z^2 - 2az}_{-y^2} \sqcap a^2. \text{ Ergo } z \sqcap \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ et } z^2 \sqcap \frac{3a^2}{4} \text{ et } 2az - z^2 \sqcap 2a^2\sqrt{3} - \\
 & \quad -y^2 \sqcap -\frac{a^2}{2} \\
 \frac{3a^2}{4} \sqcap \frac{a^2}{2}. \text{ Ergo } 8a^2\sqrt{3} - 3a^2 \sqcap 2a^2 \quad & 8a^2\sqrt{3} \sqcap 5a^2 \quad 8\sqrt{3} \sqcap 5. \quad 64 \sim 3 \sqcap 25 \text{ absurdum.} \\
 \text{Error.}
 \end{aligned}$$

000 et (1)  $z^2 - 2az$  (2)  $2az - z^2 \sqcap 2a^2\sqrt{3} - \frac{3a^2}{4} \sqcap \frac{a^2}{2}$ . L

000  $2z^2 - 2az - a^2 \sqcap 0$ : Die Gleichung lautet eigentlich  $2z^2 - 4az + a^2 \sqcap 0$ . Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus. 000  $2a^2\sqrt{3}$ : Richtig heißt es  $a^2\sqrt{3}$ . Der Fehler wirkt sich bis zum Ende der Rechnung aus.

28<sub>7</sub>. 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 3960  
 3 Z. auf Bl. 25 v°. Fragment eines Wasserzeichens.  
 Cc 2, Nr. 1192 C

[25 r°]

## Preparation

Dans le Cercle  $ABCD$ , soit mobile la roue Antisoscele  $EFGH$  chargée de 4 poids égaux 3965  
 $E, F, G, H$ .

Des points  $E, F$ , soyent menez les sinus droits des angles d'inclination donnez,  $ANE$ , 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  $OR$ . 3970

## Theorem:

La force du commencement de la Machine quand elle commence son mouvement dans 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, 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. 3975

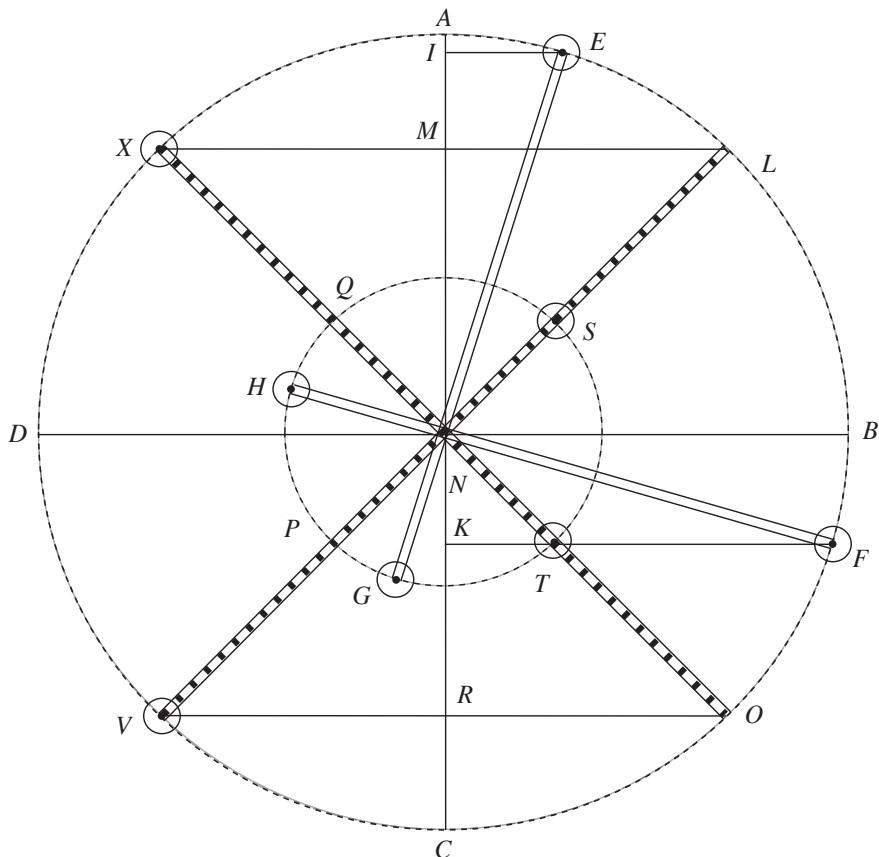
## Probleme

3980

Trouver la situation, la plus avantageuse, pour le commencement de la Machine.

Prenez l'arc  $AL$  de 45 degrés, 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. 3985

000 (1) Construction (2) Preparation  $L$  000 un (1) estat ou angle (2) autre estat  $L$   
 000 Theoreme: (1) La Machine dans l'Estat  $EFGH$ , est à la Machine (2) La force [...] Machine  $L$   
 000  $LFGQ L ändert Hrsg.$  000  $XN$  (1) égaux, item (2) égales,  $L$  000 autres droites, (1)  
 et les points  $E, S, T, V, G$  (2) et toutes les dents  $L$  000 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, 3990 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) ou toujours égales, dont on la charge; elle pourra continuer, à cause des forces qu'elle gagne par l'acceleration.

000 du commencement *erg. L*      000 ou toujours égales, *erg. L*      000 charge; | et *gestr.* | elle *L*

Scholie.

3995

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.

## 29. AXIOMA DE POTENTIA ET EFFECTU

[Februar – September 1676]

**Überlieferung:**

4000

*L* Konzept: LH XXXVII 4 Bl. 61-62. 1 Bog. 2°, Bl. 62 um die unteren 2/3 beschritten.  
 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

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

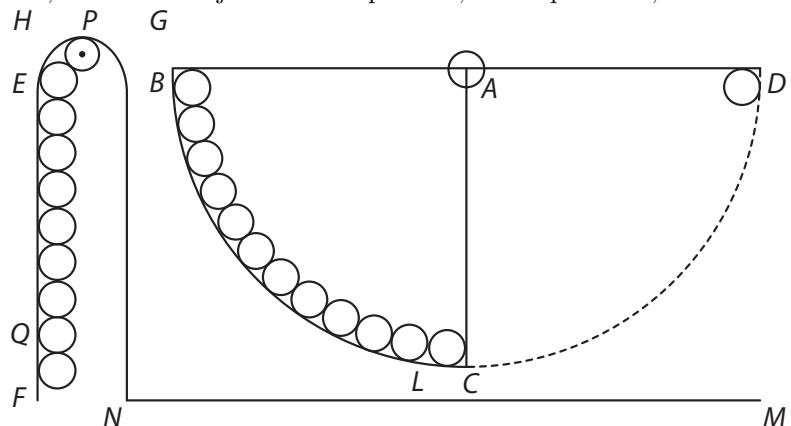
4005

[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*,  
 si ex eadem altitudine pervenisset in [*MN*], [rectam], utique eandem in fine vim habet, 4010  
 eandem scilicet velociitate et momentum. 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  
 supposito jam plano inclinato, contraria ratione demonstrari poterit principium nostrum. 4015  
 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* procurrrens, impingit  
 in seriem corporum in *DE* arcu aliquo vel superficie dispositorum eamque elevat in *FG*.  
 Ajo si contra catena fuissest in *FG*, et descendisset in *ED*. eodemque momento corpus 4020  
 [*B*] emenso spatio *BCD* in *D* occurrisset, fuissest 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

000 circa centrum (*A*) erg. *L* 000 *BC* (1) cum chordis connexis transferet in arcum (2) cum [...]  
*GL*, *L* 000 idem (1) pendulum *GD* si in (2) *D*, si [...] pervenisset in *L* 000 *M* *L* ändert  
*Hrsg.* 000 recta *L* ändert *Hrsg.* 000 m o l e m . (1) Ergo (2) Et *L* 000 *MPF* *L*  
 ändert *Hrsg.* 000 ab (1) eodem proveniunt effectu aequalia sunt (2) eadem [...] sunt *L*

sibi occurant, ut si catena ejusmodi  $GF$  per  $ED$ , eat usque in  $M$ , et ibi occurrat eidem



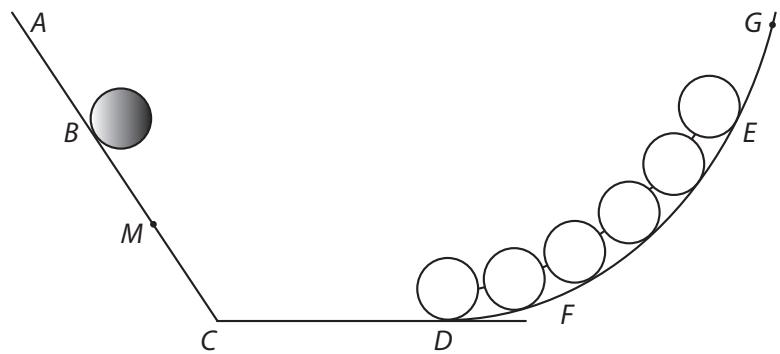
4025

[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 sua 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 aequilibritur.

000  $B$  erg.  $L$  000 corporum | in erg. |  $DE$  arcu  $L$  000  $BC$   $L$  ändert Hrsg. 000 tota  
erg.  $L$  000 ejusmodi (1) reascendat usque in (2)  $GF$  [...] usque in  $L$



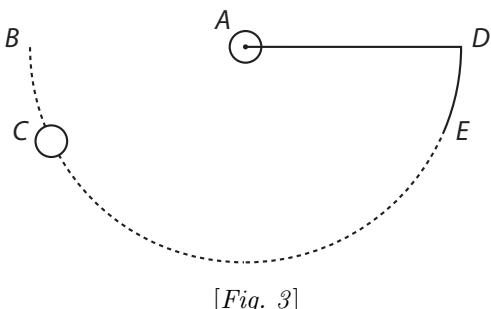
4035

[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 4040 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 4045 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 reproductio altitudinis. Sit aliis effectus diversus ipsius *A*, nempe *E*. et effectus *E*, sit *D*. ajo ante 4050 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 4055 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 $\langle$ itur $\rangle$  4060 demonstrari posse, quod effectus sit causae aequipollens, quia *E* et *D* sunt effectus pleni ejusdem (causae.) [61 v<sup>o</sup>]

000 et si | scilicet *gestr.* | ad *L* 000 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* 000 ita | dicimus *streicht Hrsg.* | (1) tantum posse corporis potentiam (2) corporis [...] posse tantam *L* 000 demonstratum (1) aliud quodlibet (2) alium quemlibet *L* 000 effectum (1) suam (2) posse reproducere suam *L* 000 causam, (1) quoniam (2) enim (3) nam *L* 000 aequales (1); et (2). Sit *L* 000 qui sit (1) gravis rep (2) reproductio (3) productio *L* 000 altitudinis[,] (1) se (2) tertius *L* 000 et effectus *E*, sit *D*. erg. *L* 000 opus fuit | opus *streicht Hrsg.* | axiomate *L* 000 hoc[:] (1) ejusdem poten (2) earundem potentiarum *L* 000 causae (1) aequalis (2) aequipollens *L*



[Fig. 3]

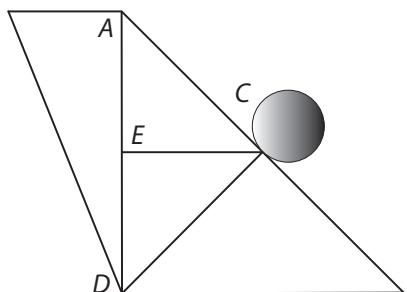
summo ad quantam potest altitudinem descendere, tunc si continuet suas reciprocationes, aequali semper vi opus erit ad ipsum sistendum; imo non ita res exprimenda sed hoc modo[.] si corpus  $C$  ex  $B$ , et  $DE$  ex  $D$ , descendantia alicubi aequivalente, ubilibet 4075 aequivalebunt. Nostrum autem 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, 4080 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, 4090 vel in reciproca vel ut differentiae. Sed nec in reciproca potest esse, foret enim alicubi causa infinita vel contra, etsi alterum nunquam. Restant tantum

curvae, quae in unam tantum partem habent asymptoton[,] secundum quas fangi posset 4095 incrementum vel decrementum, sed eae specialibus utique opus habent naturis. Et generalis sufficit demonstratio nobis, sine curvarum speciali consideratione; quod scilicet[,] in

000 axioma (1) tale errat; (2) intelligitur,  $L$



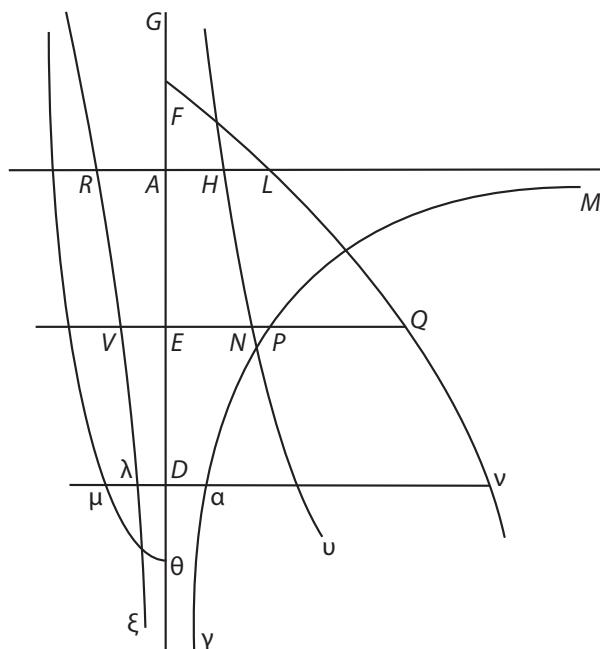
[Fig. 4]

summa generalitate, nulla alia potest haberi relatio quam proportio simplex, cum sola distantia temporis sine ullo alio contribuente, dicatur diminuere effectum vel augere.

Est et alia fortissima ratio, quod scilicet effici potest, ut idem effectus longiore post 4100 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; nimirum, opus esse quadam incrementi vel diminutionis uniformitate; vel in re recte expensa quaeritur longitudo ipsarum *M. N. P.* seu natura curvae *M. N. P.* 4105 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*.

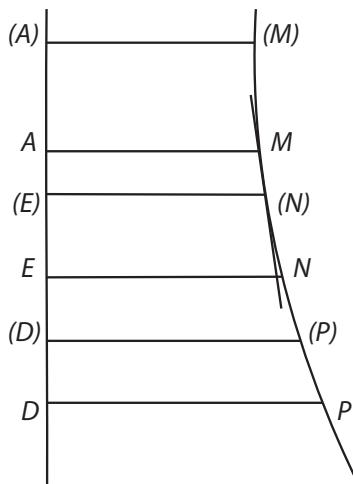
Item aliter: quoniam non est determinatum, quomodo sumi debeat una ex rectis, 4110 ut *AM*, tunc vero reliquae omnes *EN*, *DP* fiant etiam minores; et vero nulla sit linea *MNP*, in qua proportionalia fiant omnia quamcunque sumas *AM*, praeterquam si sit recta; ideo necesse est *MNP* esse rectam; eadem non est inclinata ad *AD*, alioquin ei alicubi occurret, 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 4115 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.

000 inter (1) effectum (2) *A* et Effectum *L* 000 vel auget erg. *L* 000 in (1) proportione  
qua (2) duplicata ratione *L* 000 enim (1) mox (2) alicubi *L* 000 asymptoton[,] (1) sed (2)  
secundum [...] decrementum, sed *L* 000 potest (1) consideratio (2) haberi relatio *L* 000 causa;  
(1) item, cum mu (2) imo non multitudinem *L* 000 uniformitate; (1) ut si (2) vel in *L* 000 ut si  
(1) alicubi curva (2) curva *L* 000 ut *AM*, (1) et vero nulla est linearum in qu (2) tunc [...] in qua *L*  
000 foret | infinitus gestr. | vel streicht Hrsg. | infinite parvus; (1) quoniam (2) ut *L* 000 parallelam  
(1), ita enim nihil referet (2) ipsi [...] referet *L* 000 esset, (1) tum jam dudum (2) recta [...]  
dudum *L*

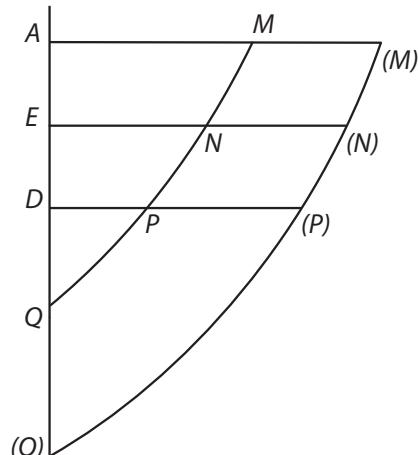


4120

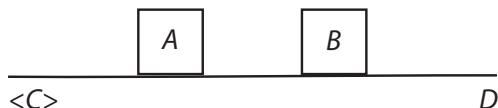
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

Adjicienda ratiocinatio de quantitate viae, seu loci successivi. Item examinandum 4125 an aliquid solidi subdit huic ratiocinationi meae veteri. Corpora *A*. *B* eadem celeritate sibi occurunt, ajo redditura eadem qua venere celeritate; supposito conatum impossibilem 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* 4130 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°]

Si duo conatus incompossibles aequales componantur, nil refert, quod unus fortior 4135 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 et celeritas inter ea dividi aequaliter. Ostendendum est semper prodire idem. Nulla est 4140 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 minoris consistere eique suam vim dare, quod tamen ex his positis sequeretur. Haec ergo 4145 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, indifferenter; salvo semper eodem principio de vi prima manente. An forte si nullum esset

000 a *B* (1) celeritatem (2) conatum *L* 000 *D* *L* ändert Hrsg. 000 simul (1) ipsum (2) utrumque *L* 000 conatus | autem *gestr.* | impossibilis (1) evanescit (2) effectu caret *L* 000 simul erg. *L* 000 conatus (1) eundi (2) redeundi *L*

Elaterium sed durities summa, ista evenirent? Videndum.

4150

In Elastico corpore video multa conjungenda, et rem subtilius examinandam, co-natus penetrationis seu quo corpus alteri cedit, effectum suum hic sortitur; non ex toto tamen, fit enim quaedam lucta inter corporis resistantiam 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 4155 habent adhuc exacta discussione. Et determinandum est, quae sit magnitudo corporis, 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 statum priorem sequitur {— —} ore effectum, {— —} ab eo no{— —}

4160

000 utrum erg. Hrsg.      000 ad (1) flexum (2) transformationem L      000 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 Papier- 4165  
erhaltungsmaßnahmen 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 4170 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 4180 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 durchnummiert 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 4185 entstanden ist.

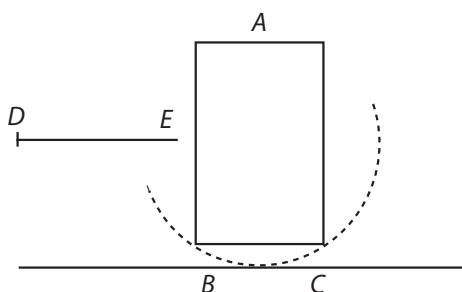
[4 r<sup>o</sup>]

De Detimento Motus, (: ab attritu, scilicet :)

[Teil 1]

Esto corpus *A* insistens plano in *BC*, cui pondere suo innititur. Ponatur impelli recta *DE*, 4190 sentietur aliqua in propellendo difficultas. Primum quaestio est, an si planum ponatur esse perfectum atque ita durum, ut planitiei 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

tanta facilitate propellerentur. Et si unionis 4195 vis a nisu est, tanta foret unio, quantus est nisu, et separare volentibus superandum es-  
set totum corporis pondus, nec facilius esset impellere corpus in glacie aut aqua quam tol-  
lere in sublime. Credendum est ergo attritum 4200 omnem esse a corporum inaequalitate. Aesti-  
manda autem sunt, quantitas contactus, sca-  
brities, pondus innitentis, quantitas contac-  
tus, nam plurimum interest globum, an cu-  
bum propellas; scabrities, nam refert in mar- 4205  
more polito, an in tapete globus decurrat; ac

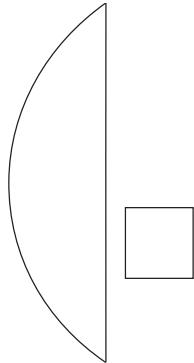


[Fig. 1]

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 4210 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; 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 4215 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. Executiendum tamen obiter est, antequam pergamus, unde fiat, ut corpus in plano etiam politissimo videatur difficulter propelli posse. Ego non video unde ea resistantia oriri pos-  
sit, nisi ab eo qui superest attritu, contra aerem planum et alia corpora per quae decurrit. 4220 Pone sagittam horizontaliter projici, pondus eam tandem ad terram deducit, ita pondus vehae, sive d'un traîneau agens contra inaequalitates glaciei tandem vim impressam de-

struit. Quod longius projicimus pilam plumbeam quam ligneam, ratio esse videtur, quod plumbum solidius, unde minus in eo materiae extraneae, sive aethereae atque ideo minus attritus, quemadmodum chartam in globulum compressam longius projeceris, quam 4225 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 ad rationem reddendam, cur corpora majora difficilius impellantur. Videmus ergo ab Attritu oriri magnorum phaenomenorum [4 v<sup>o</sup>] causas, cur corpora majora longius pro- 4230 jificantur. Cur pendula et alia oscillantia cessent, cur corpus majus difficilius impellatur quam minus, etiam quando pondere caret, ut si in aqua bene libratum intelligatur. Et tunc experiendum est, discrimen ne notabile inter plumbum, et aliud corpus minus solidum, quod tamen solido circummunitum est; idemque circiter volumen occupat cum priore. Posset dici adhuc intra aquam esse resistentiam quandam in ipso cavo corporis, materiae 4235 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 lignea ex summo tecto simul demittantur, discrimen temporis quo terram attingant, vix ac ne vix quidem sensibile esse. Ita est fateor, sed hoc inde evenit, quod initium descensus lentum, cui pa- 4240 rum obsistit aer aetherve, crescitque sane sed nondum satis in spatio [non] satis magno, ita ut ultimus impetus lapidis descendenter, non sit forte major ejusdem primo impetu a manu projecti. Sed et quod ad celeritatem attinet, arbitror pilam plumbeam ligneamque arcu projectas non usque adeo celeritate differre. Sed differunt plurimum ictu quem inferent, quemadmodum pila plumbea ligneaque; quia pila plumbea reapse pro majore haberet 4245 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 quilibet ejus partem egit, seu ei conatum dedit. Experiendum, si arcus idem eodem 4250 modo tensus nunc pilam plumbeam majorem nunc minorem in plano claritatis causa h o r i z o n t a l i 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 e x a q u a elevandum ita ut elevatum rursus intrare nisi nostro permissu nequeat, et ut tempus 4255 notetur, adhibendum pendulum vibrans saepissime, et cum incipit, finitque impinget in quaedam, q u a e i n p e n d u l o n o t a b u n t . 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 4260 ejusmodi simul fieri possunt rectiusque discerni tempus.



[Fig. 2]

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 im- 4265 primet quantum magnae? Cur ita? An quia non imprimitur ictus, nisi quantum resistitur? Pila autem ista exigua non resistit. Et sa- ne resistantiam videtur plurimum ad rem pertinere? Sed cur ita? Experiendum an res [5 r<sup>o</sup>] quantumvis magna, in aqua ita librata, ut facillimo nisu huc illuc impelli queat, ictum fortem non reci- 4270 piat. Acceleratio allegari non potest, pone enim arcum attingere corpus projiciendum fine ictus. Res mira, resistantia nimia obtru- dit, mediocris et proportionata adjuvat vim impressionis. Nec puto Elaterium facile advocari posse, dicendo si corpus diu resistat comprimi, et se restituere. Primum enim eandem projectionis rationem puto fore in non 4275 duris. Deinde ponatur hoc, sane nihil aliud inde orietur, quam idem quo provenisset

000 BC, (1) impulsu (2) linea (3) cui recta DE (4) cui [...] innititur. (a) Hoc si (b) Ponatur [...] DE, L 000 difficultas. (1) Evidem (2) Si (3) Et etsi (4) Si (5) Primum [...] si L 000 possit, (1) difficultatem tamen superare credo (2) difficultas [...] sit L 000 enim (1) summe polita (2) in summe politis L 000 inaequalitate. (1) Pari inaequalitate, sca (2) Seu scabrities si par est (3) Seu scabrities (4) Aestimanda [...] scabrities L 000 tapete (1) globulus (2) globus (a) sit (b) decurrat L 000 expensa (1) nihil conferre arbitror pondus, nisi ita (2) judico [...] ejus pondus L 000 attritum, (1) consideranda semel (2) sed L 000 si | in streicht Hrsg. | corpus L 000 procurrat. (1) Sed ita (2) Idem L 000 quando (1) corpus poni (2) globum ponimus L 000 pergamus, (1) an (2) unde L 000 planum erg. L 000 quam (1) aeneam, (2) ligneam, L 000 expansam, (1) quia (2) at (3) aut L 000 chartae erg. L 000 si (1) globo (2) pila (a) aenea (b) plumbea L 000 simul erg. L 000 non erg. Hrsg. 000 ultimus (1) ejus impetus (2) impetus lapidis descendens L 000 forte erg. L 000 projecti. (1) Et (2) Sed et L 000 Sed (1) impetu differunt plurimum, quem in (2) impetu differunt plurimum, ictuque (3) differunt [...] inferent, L 000 quia pila (1) lignea (2) plumbea L 000 Experiendum, (1) an (2) si L 000 claritatis causa erg. L 000 vel lignea erg. L

000 observatum est: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 76 (GO VIII, S. 119f.)

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 4280 corpori etiam in aqua posito, ictum fortum inferre possit. Si non facit; sequitur in aere ideo eandem pilam fortum ictum corpori in quod projicitur imprimere, quod projicienti pondere suo magis restitit. Sin vero ictum nihilominus imprimet fortum, sequitur vim ictus impressi ab ipsa corporis soliditate pendere. Prius est probabilius.

(2) In Tabula polita horizontali pila manu, vel chorda a pondere aut elaterio tensa 4285 (ut magis [constet] quae sit vis projicientis propellatur, ac primum comparatio instituatur 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 objec-  
tum, (v.g. pondus, aqua extrahendum) exercent ratio. Credibile est, eundem fore ictum a pilis ponderis aequalis. Quod si evenit priori experientiae consonat. 4290

(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 pro-  
jecto majoris[,] sequitur tantum, imo multo majorem inferri ictum a globo isto [ligneo], quam a plumbeo libero, quia colla, sive gluten efficit, ut difficilius impelli potuerit globus 4295 ligneus, quam impulsus fuisse 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 fortum non inferri, ab eo quod in aqua parum ponderat. Conciliando utrumque dicendum non resistantiam ad primum impressum, sed ponderationem seu gravitationem 4300 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

000      *Am Rand:* Utile est planum esse in fundo aquae super quo propellatur.

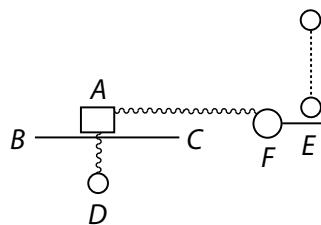
000      *Am Rand:* Imo forte posterius eveniet.

000 ex (1) sclopeto (2) arcu  $L$       000 emittatur pila (1) magna (2) proportionata,  $L$       000 proportionata.  
 (1) Item (2) Con (3) Sane [...] considerandum  $L$       000 restituere. (1) Pone (2) Primum  $L$   
 000 quam (1) ut corpus in (2) idem  $L$       000 ut (1) in aqua ubi (2) aquae  $L$       000 hori-  
 zontali erg.  $L$       000 constat  $L$  ändert Hrsg.      000 vis (1) ictus imprime (2) projicientis (a)  
 impellatur (b) propellatur,  $L$       000 ponderis; (1) an scilicet ictus (2) quae scilicet sit ictuum, | quem  
 ändert Hrsg. | (a) in (b) sub  $L$

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 4305 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 4310 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, 4315 aut si a chorda sub finem restitutionis inventa est. Ego discriminem subesse puto nullum. At in Sclopeto alia res, nam si Scopetum 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. 4320



[Fig. 3]

000 ligno  $L$  ändert Hrsg. 000 hinc (1) sequitur (2) eo posito sequeretur  $L$  000 impressi.  
 (1) At (2) Quid vero si nihilomin (3) At  $L$  000 ubi (1) suppono (2) credo  $L$  000 primum (1)  
 ictum (2) impressum,  $L$  000 sed (1) pondus (2) ponderationem  $L$  000 foret erg.  $L$  000  
 movetur, | et gestr. | resistantiam  $L$  000 quod (1) idem ad longitu (2) longitudinem  $L$  000 (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.  $L$  000 determinata (1) statim (2) eo momento  $L$  000 si | pila aut  
 gestr. | sagitta  $L$

Redeamus ad copta de *D e t r i m e n t o*, 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 4325 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 4330 pondus *D*. Sane primo impactus momento haud dubie attollet *D*, sed ob celeritatem elevationis, id fortissime resistet, citoque omnia in verum redibunt modum depereunte 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, 4335 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 4340 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. Distinguenda vis a nisu, ut pondus a ponderatione. Haec tamen accuratius excutienda, et ut experimentis stabiliantur: (6) *e x p e r i a m u r* primum, an fortius agat arcus si restitutio integra ei permittatur, quam dimidia, ac de eo primum non dubito. Nam ad 4345 se restituendum quilibet momento nova vi naturae agitur, etsi ea vis sit decrescens. Hoc 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 *e x p a r t e t e n s i* vel ex parte restituti, vel brevius chorda arcus in pondus agat. Quod si jam ista Hypothesis 4350 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 4355

praeponderans non attolleret[; quod est contra experientiam. [8 r<sup>o</sup>]

[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 4360 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 4365 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

000 gluten (1) , ope (2) corporis [...] *BC*, (a) ope (b) per *L* 000 quanto *L* ändert Hrsg. 000 quando *L* ändert Hrsg. 000 explicandum. (1) Ajo ergo: Si vis impressa, id es (2) Id est (3) Sane *L* 000 celeritatem (1) id etiam fo (2) elevationis, id fortissime *L* 000 elevabitur. (1) Sed r (2) Certum est *L* 000 quantitatem | virtutis *gestr.* | agentis, *L* 000 Si (1) quantitas (2) vis *L* 000 difformitatis (1) major (2) minor *L* 000 *D*, (1) ictus (a) minor (b) major (2) aucta utcunque celeritate *L* 000 resistentiam sentiet, (1) ab ascensu infinito, quem (2) imo [...] enim *L* 000 est (1) quantus (2) quanta *L* 000 celeritas (1) cadentis (2) impingentis *L* 000 ponderatione. (1) Caeterum ex his colligo (2) Haec tamen *L* 000 (6) *erg.* *L* 000 dubito. | Imo dubium subest. *gestr.* | Nam (1) corpora (2) sagittam jam (3) ad *L* 000 (7) *erg.* *L* 000 corpus, (1) quod (2) tanti (3) ponderis ita temperati *L* 000 vel restituti *erg.* *L* 000 nisi (1) pondus (2) vis restitutionis (3) vis arcus *L* 000 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*

---

000 quantitatem [...] celeritatem [...] Quantitatem [...] vim: Anstelle der vier Akkusative sollten Nominaive stehen.

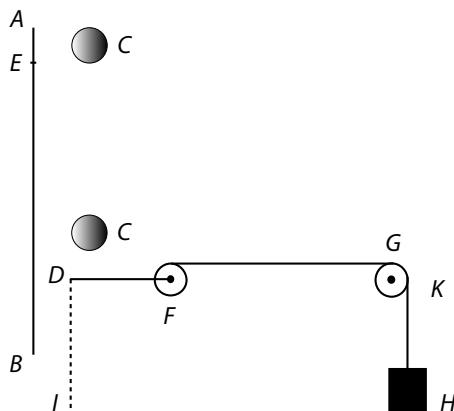
pone corpus  $H$  esse gravius corpore  $C$ , et tamen, ut experientia docet ab eo attolli, utique si

---

000  $AB$ , (1) in qua (2) repraesentans [...] quo  $L$  000 moveri, | seu eo momento aget *gestr.* | et  
 $L$  000 illa (1) ratione ex (2) Hypothesi explicari  $L$  000 corpus | acceleratum *gestr.* | fortius  
 $L$  000 pone (1) celeritatem corporis (2) corpus  $L$

---

000 Galilaeus: G. GALILEI, *Les mechaniques*, Paris 1634, S. 69-73. Siehe dazu oben, N. 9. 000 Borellus:  
G. A. BORELLI, *De vi percussionis*, Bologna 1667, cap. XXVII-XXIX (S. 192-210).



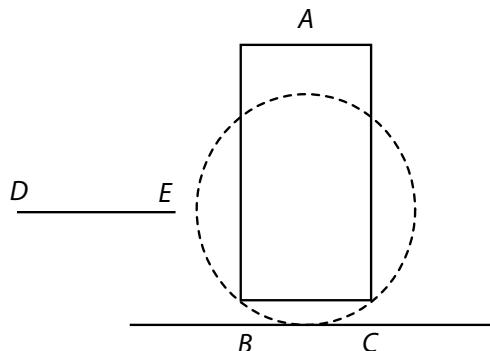
4370

[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 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 4380 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 attritus, qui a plani *BC* scabritie oritur, nec impelli potest, nisi vel abrasio resistentibus vel inflexis, 4385 vel superatis. Si abradenda sunt patet variari difficultatem pro corporis plani friabilitate;

000 si (1) natura co (2) post [...] corpus *L* 000 magis grave (1) tantum ascendere quantum  
necesse est (2) ascendere [...] tantumdem *L* 000 in (1) alio (2) aliquantulam *L* 000 attollat.  
(1) Necesse est ergo rem non a celeritate corporis aucta, etsi aucta sit, sed ab aucto (2) Sed [...] attritu.  
*L* 000 contemplationem (1) rotarum circumvolvendarum (2) corporum [...] propellendorum. (a)  
Ea ponamus in plano esse (b) Ponamus [...] esse *L* 000 superatis. (1) Pone jam impelli (2) Si *L*



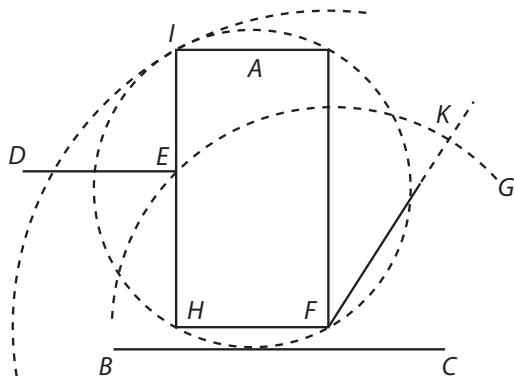
[Fig. 5]

si inflectenda pro duritie, si superanda pro inaequalitate. Sed cum ista infinitas continent varietates, ideo ut ad calculum res queat revocari facilius, considerabimus attritum 4390 ut uniformem quandam causam, quae motum impediat, instar glutinis cujusdam, aut infinitorum in omnibus punctis ponderum appensorum. [8 v°]

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, facilius evertantur quam propellantur, caeterum quanto minor est [*HF*] et major [*EH*] 4400 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*] 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 4405

000 appensorum. (1) Quibus ita positis (2) Jam ponamus *L* 000 quae (1) alto sa (2) nonnihil [...] loco *L* 000 *EH* *L* ändert Hrsg. 000 *HF* *L* ändert Hrsg. 000 Conferenda | ergo *gestr.* | gravitas *L* 000 corporis (1) ex *H* (2) in *H* *L* 000 ipso *L* ändert Hrsg. 000 Ergo (1) quanto (2) si *L* 000 *HI* *L* ändert Hrsg. 000 hae *L* ändert Hrsg.

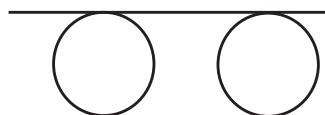
000 Alibi: Stelle nicht nachgewiesen. Siehe aber *LSB VI*, 2 N. 424, S. 281.16-18.



[Fig. 6]

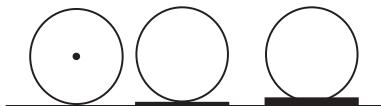
cedere, ac denique ipsas  $HF$ , et  $FK$ , esse admodum parvas atque sic satis uniformes, habebimus id quod rotam vulgo appellamus, in quo linea  $HF$  valde parva,  $EH$  infinites major, ideoque eversio facillima, et continuo repetenda ob figurae in se recurrentis uniformitatem. Manifestum est autem huic eversionis motui attritum non obstarere, 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  $FE$ .

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 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, 4420 ut quantum poterat, salva firmitate de pondere detraheretur. Patet quoque cur viatores,



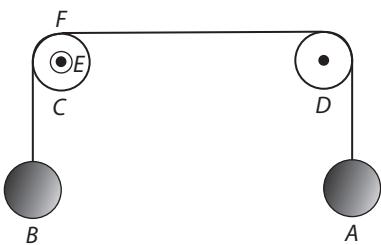
[Fig. 7]

000 parva, (1)  $AK$  (2)  $EH$   $L$  000 centris,  $L$  ändert Hrsg. 000 collocaretur (1), quod nescio an (2). Nec credo  $L$  000 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 redeentes. Quod et nonnullos non infeliciter molitos intelligo. [9 r<sup>o</sup>]



[Fig. 9]

cile superatur attritus qui restat in ipso *E*, rotae contra axem, non tantum, quod exiguus 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 4445 major, et circulus exiguus *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 exiguus.

Esto circulus *A* in circulo *B*, quem intus tangit circulus, *A*, eo loco quo circulus *B* 4450 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

(les Tonneliers) tonnas sive vasa lignea facilius per plateas provolvant, quam portent, etsi enim attritus 4425 obstet provolventi, non obstet portanti, tamen portans onus sustinet, quod cum provolvis sustinet terra. Attritus autem valde diminutus est, ope rotae.

Caeterum non rebus tantum per planum trahendis, sed et aliis corporibus in aliis innitentibus, et relictis illis movendis, nocet attritus, ut funibus replicatis, quibus motus varie reguntur, huic rei remedium inventum est; pone a pondere *A* attrahi pondus *B*, funem autem per trochleas *C*. *D* ire. Ponantur primum trochleae immobiles et in centris suis fixae, patet attritum funis fore, contra trochleas in attactuum locis. 4440

At si mobiles sint trochleae patet idem fieri quod in rotis, ut vis movens rotam agat radio *EF*, unde et facile superatur attritus qui restat in ipso *E*, rotae contra axem, non tantum, quod exiguus 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 4445 major, et circulus exiguus *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 exiguus.

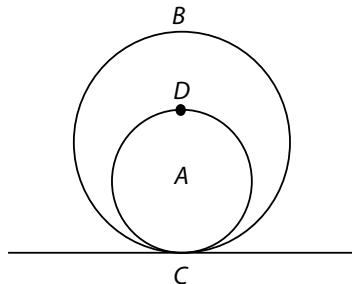
Esto circulus *A* in circulo *B*, quem intus tangit circulus, *A*, eo loco quo circulus *B* 4450 tangit planum seu in *C*. Ponatur circulus *A*, esse superficies cylindrica provolvaturque, quaeritur an aliqua in ea re utilitas, volvens tangere intelligatur in *C*, *D* aget circa *C* velut centrum motus, nec referre arbitror, planum immediate an circulum *B* attingat. Imo contra circulum [*B*] nocere arbitror tum pondere suo, tum attactu, qui major est

000 agat (1) centro (2) radio *L* 000 quanto (1) vis movens major, (2) trochlea major, *L*  
000 nam (1) circulus (2) circuli circumferentia magis *L* 000 accedit (1) plano (2) rectae, *L*  
000 sed (1) id (2) ea *L*

quam ipsius circuli *D.*

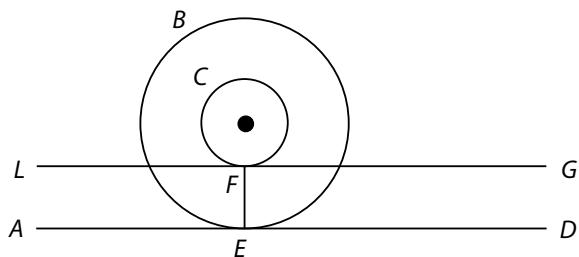
4455

000 tangit | circulus *erg.* | , *A, L* 000 circa (1) centrum (2) *C* velut centrum *L* 000  
*D L ändert Hrsg.*



[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 <sup>4460</sup> 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



[Fig. 11]

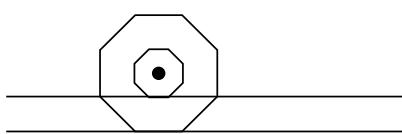
000 motam *L* ändert Hrsg. 000 dum (1) rota (2) circulus *L*

---

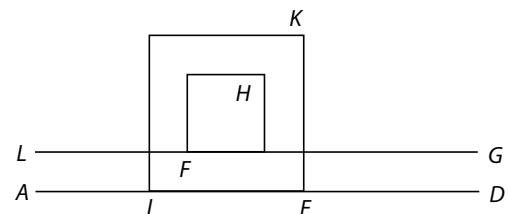
000 Aristotele: *Mech.* 24, 855a28-856a38. 000 commentatores ejus mechanici: Etwa A. PICCOLOMINI, *In mechanicas quaestiones Aristotelis paraphrasis*, Rom 1547, cap. XXIX, S. 51r-54r; G. BIANCANI, *Aristotelis loca mathematica collecta et explicata*, Bologna 1615, Nr. 263, S.188-190; B. BALDI, *In mechanica Aristotelis problemata exercitationes*, Mainz 1621, quæstio XXIV, S. 146-150; I. DE GUEVARA, *In Aristotelis mechanicas commentarii*, Rom 1627, quæstio XXIV, S. 205-224. 000 Galilaeus: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 21-26 (*GO VIII*, S. 68-72). 000 Tacquet: A. TACQUET, *Dissertatio physico-mathematica de circulorum volutionibus*, in *Opera mathematica*, Antwerpen 1669, S. 143-168. 000 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 4465 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, 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 4470 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 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 4475 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°:]

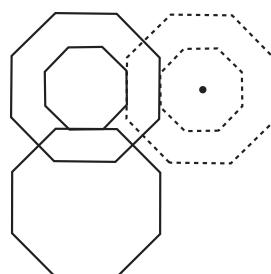


[Fig. 12]



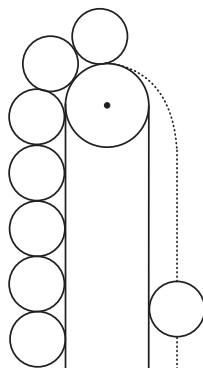
[Fig. 13]

4480



[Fig. 14]

000 applicatur (1) lineae (2) rectae  $L$       000     $CF$   $L$  ändert Hrsg.      000     $CF$   $L$  ändert Hrsg.  
000 repetitum, (1) rem (2) quantitatem  $L$



[Fig. 15, gestrichene Zeichnung ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text,  
ursprünglich auf Bl. 8 r°:]

4485

---

[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. 31<sub>1</sub> 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. 31<sub>2</sub> knüpft an Wallis' Ansatz an und entwickelt ihn weiter; schließlich wird zur mathematischen Beschreibung der Verzögerung die logarithmische Funktion 4490 verwendet. N. 31<sub>3</sub> nimmt das Ergebnis von N. 31<sub>2</sub> wieder auf; der Text bleibt aber ein Bruchstück. Sämtliche drei Stücke sind ferner auf demselben Blatt verfasst worden. N. 31<sub>2</sub> ist durch Leibniz' eigenhändigen Vermerk auf April 1675 datiert. Es liegt demnach nahe, diese Datierung auch für N. 31<sub>1</sub> und N. 31<sub>3</sub> zu übernehmen.

31<sub>1</sub>. AUSZUG AUS JOHN WALLIS, MECHANICA SIVE DE MOTU

**Überlieferung:**

4495

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. 31<sub>2</sub> und N. 31<sub>3</sub>. Blattränder unregelmäßig, aber ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert. Teil eines Wasserzeichens.

Cc 2, Nr. 944

4500

[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.*

4505

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 4510 gradus utut fortius impeditat, non tamen in contrarias partes pellit. Supponitur [utique] vim motricem non habere. Prioris instantiam habemus in motu gravium sursum projectorum, seclusa consideratione impedientis medii, ubi post superatam a gravitate vim sursum

*projicientem, descendit grave. Posteriorum quadantenus refert motus projectorum (seclusa gravitatis consideratione), in quam - 4515 cunque partem, ubi medii densitas vim projectricem obtundit, et sensim minuit, tandemque tollit, sed non in partes contrarias repellit.* Haec ille.

31<sub>2</sub>. 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. 31<sub>2</sub> 4520 schließt unmittelbar an N. 31<sub>1</sub> an. In der Mitte von Bl. 12 v° beginnt Nr. 31<sub>3</sub>. Überschrift und Datierung nachträglich hinzugefügt.

Cc 2, Nr. 945 B

[12 r°] April 1675

## De Detrimento Motus. Frottement

4525

Ut consideretur retardatio a resistentia mediæ ponatur pila A labi motu uniformi, et obstacula superanda reperire B, D, E. Ponenda autem sunt obstacula virium aequalium. Jam majori celeritati magis etiam obsistit obstaculum.

Motus ipsius A, sit  $m$ , fiet vis ejus  $A \cdot m$ . Resistentia ipsius B sit  $r$ , et tota resistentia erit  $B \cdot r$ . Ponatur aliquod pondus esse elevandum a motione obstaculi. Quod pondus ad 4530 ipsum pondus A, habeat rationem  $\frac{b}{r}$ , et erit  $\frac{b}{r} A$ . Celeritas ipsius A, sit  $C$ , erit vis ejus  $C \cdot A$ . Ergo resistentia ipsius B erit  $\frac{b}{r} C \cdot A$ . Ergo si per minimum tantum spatium fingamus

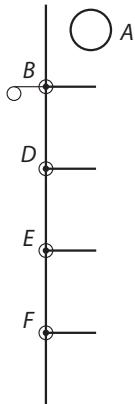
000 utriusque L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 April 1675 erg. L 000 De Detrimento Motus. Frottement  
*erg. L* 000 motu uniformi *erg. L* 000 obstaculum. (1) Conatus (2) Motus L 000  $\frac{b}{r} A$ .  
 (1) Motus (2) Celeritas L 000 Ergo (1) vel a (2) si L

---

000 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 4535 celeritatem residuam  $C, \sim 1 - \frac{b}{r}$  seu:  $\frac{b}{r} - \frac{b^2}{r^2}, \sim CA$ .



[Fig. 1]

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:  $CA, \sim \frac{b}{r} - \frac{2b^2}{r^2} + \frac{b^3}{r^3}$ .

Adeoque post hoc quoque superatum obstaculum residua ipsius 4540  $A$  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.

Nimirum si vis quaedam uniformi celeritate progrediantur 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: nec dimovendum, nisi per spatium infinite parvum, quemadmodum si corpus projectum gravitate carens per medium perfecte homogeneum, tenacitate quadam praeditum ferri 4550

000 *Am Rand, schräg und gestrichen:* Nimirum quantitate aliqua data secunda<sup>[a]</sup>  $1 - \frac{b}{r}$ . sequens ita fiet: quaelibet quantitas ducta in  $\frac{b}{r}$  subtrahatur a se ipsa.

<sup>[a]</sup> secunda (1)  $\frac{b}{r}$  (2)  $1 - \frac{b}{r}$ . (a) reliquae ita fient: (b) sequens ita fiet:  $L$

000 ita [...] ratio erg.  $L$       000  $CA, \sim 1 - \frac{b}{r}$  (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  $L$

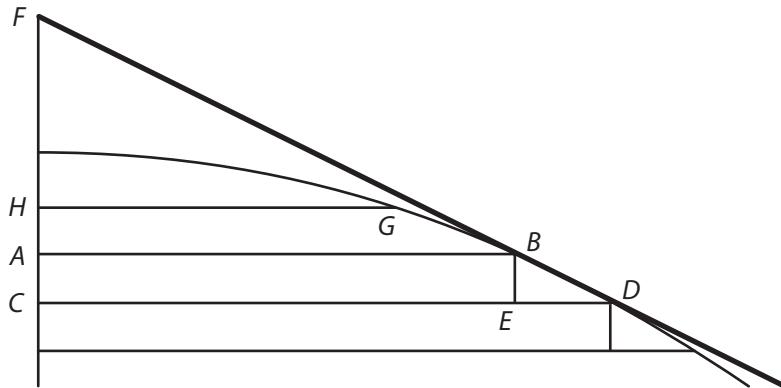
intelligatur. Tunc vi ipsa posita ut 1. et obstaculo ut  $\frac{b}{r}$ , erit primo loco vis ut 1, secundo loco ut  $1 - \frac{b}{r}$ . latus[;] tertio ut quadratum  $1 - \frac{2b}{r} + \frac{b^2}{r^2}$ ; quarto ut cubus  $1 - \frac{3b}{r} + \frac{3b^2}{r^2} - \frac{b^3}{r^3}$ , quinto quadrato-quadratum  $1 - \frac{4b}{r} + \frac{6b^2}{r^2} - \frac{4b^3}{r^3} + \frac{b^4}{r^4}$  et ita porro. Id est[;] Numerorum Combinatoriorum series exponantur signis alternatim affirmatis et negatis; et terminis progressionis Geometricae, ab unitate incipientibus ratione  $\frac{b}{r}$  continue, unusquisque terminus seriei per 4555 eundem ordine terminum progressionis multiplicetur. Quodsi cogitemus praeterea vim ipsius  $A$ , esse continue acceleratam longe ni fallor implicatio erit inquisitio. Crescent enim vires cum locis ut differentiae [applicatarum] parabolae ad axem. Eaedem autem decremento modo dicto. Non dubito arcanam aliquam in his latere calculi harmoniam, sed quam forte eruet posteritas.  $(\sqrt{2ax + a\beta} - \sqrt{2ax}) \sqcap z. [2ax] + \beta a \sqcap z^2 + 2z\sqrt{2ax} [+ 2ax]$ . Unde 4560  $\beta^2 a^2 \sqcap 8z^2 \not\propto dx$ , sive  $z \sqcap 2\beta \sqrt{\frac{2a}{x}}$ . [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 sequens.

000 Über progressionis Geometricae:  $(\text{Imo sunt potestates ab } 1 - \frac{b}{r}.)$  NB

000 qualis [...] horizontali erg.  $L$  000 uniforme (1) : nec (2) et obstaculum (3) sive semper aequale: nec  $L$  000 nec (1) nisi (2) dimovendum, nisi  $L$  000 perfecte | liquidum, sive *gestr.* | *homogeneum*  $L$  000 primo (1) momento vis (2) | momento *streicht Hrsg.* | loco vis  $L$  000 latus erg.  $L$  000 quadratum erg.  $L$  000 cubus erg.  $L$  000 quadrato-quadratum erg.  $L$  000 est[;] (1) Numeri (2) Numerorum  $L$  000 ut (1) applicatae (2) differentiae [applicatarum]  $L$  000 applicatae  $L$  ändert Hrsg. 000 potest: (1) quantitas (2) Terminus (a) progressionis quilibet (b) seriei [...] quantitatem  $L$  000  $\frac{b}{r}$ , (1) productu (2) factus  $L$

000  $\sqrt{2ax + a\beta}$ : 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 4565  
 $AB \sqcap CD - ED$ . 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  
ipsam  $b$  esse infinite parvam, alioqui enim statim antequam per spatium continuum  
quantulumcunque vis progreedi posset, exhaustiri motum. Idque ex calculo patet. Nam 4570  
 $CF$  necesse est esse lineam non infinite parvam sed ordinariam, jam  $\beta$  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  
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; 4575  
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]

4580

000  $HG \sqcap AB, \sim [...] + \frac{b^2}{r^2}$ . erg.  $L$       000 etiam (1)  $\beta$  (2)  $b L$       000 vires (1) quaesitae (2)  
relictæ a detritu  $L$

31<sub>3</sub>. 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. 31<sub>2</sub>.  
Cc 2, Nr. 946

[12 v°]

4585

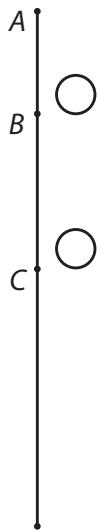
De Detrimento Motus contemplatio Geometrica:  
quod mirabili naturae ingenio repreäsentat Logarithmos.

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      4590  
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  $1. \frac{1}{4}$       4595  
ou de la progression decroissante au lieu qu'elle croist dans les tables des logarithmes :)  
les espaces  $AB$ ,  $AC$  croistront comme les logarithmes.

000 avec (1) un (2) la  $L$       000 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.  $L$       000 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:  $L$       000 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 4600 numeris exhiberi possunt, et experimentis, pilae in plano polito provolutae, vel cylindri in tabula betulina propulsi, vel naviculae in aqua progredientis, videatur an circiter consentiant experimento.



[Fig. 1]

4605

## 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 Wasserzeichentypen.  
Cc 2, Nr. 945 C

**Datierungsgründe:** An einer Stelle (S. 000.000) verweist der eigenhändig datierte Text allem Anschein nach auf N. 31<sub>2</sub>. Demgemäß muss N. 32 später als N. 31<sub>2</sub> entstanden sein.

[10 r°]

4610

De detrimento motus pars 2<sup>da</sup> 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 adjiciebant. Caetera, id est potissimum negotii partem industriae atque experientiae artificum relinquebant. Primus Galilaeus 4620 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[,] 4625 naves, libramenta ipso contactu axium, trochlearum, pavimenti, medii liquidi plurimum 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 4630 Barulco, commentariis ad Vitruvium adjecto, ingenti virium lucro maximam detrimenti partem evitari; et antlia ingeniosi cuiusdam juvenis adhibito Torricelliano invento summa facilitate aquam haurit; et currus qui planam ipse sibi viam substernit, nulla itineris asperitate retardatur; et libra haberi potest, cuius summae subtilitati nihil omnino decedat attritu motus circa axem. Et Rotarum dentatarum in- 4635

000 pars 2<sup>da</sup>: Es ist nicht klar, auf welches Stück die Bezeichnung *pars secunda* Bezug nimmt.

venta est forma qua dens a dente aequali semper facilitate moveatur: quod utile fuisset tum in primis cum pendulorum usus ignoraretur.

Quanquam enim Aristoteles crederet de trimenti 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 4640 ab aere tardantur, et naves ab aqua, et funes ab orbiculis et orbiculi rotaeque ab axibus; ideo detrimenta 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 progressionem Geometricam, cum tamen progressionem Geometricam nemo quod sciam hactenus exhibuerit motu quodam physico. 4645 Gravium acceleratio Rithmeticae subest [10 v°] progressioni, Elateres per har-

000 Galilaeus (1) magnum (2) aliquid  $L$  000 motu (1) corpora (2) gravia  $L$  000 feliciter erg.  
 $L$  000 penitus (1) detegendo (2) eruendo  $L$  000 observata | quoque praestita gestr. | sunt  $L$   
000 funes, (1) naves motas, (2) currus naves,  $L$  000 libramenta erg.  $L$  000 contactu (1)  
medii, fundi (2) axium [...] liquidi  $L$  000 qui (1) contactu corporum in punctis freti (2) vulgaribus  
[...] freti  $L$  000 Scimus (1) ingeniosum extare clarissimi Perralti Barulcon (2) ingenioso [...] B a -  
r u l c o, (a) quod commentariis ad Vitruvium adjecit (b) commentariis [...] adjecto,  $L$  000 potest,  
(1) in qua (2) tantae subtilitatis, ut (3) cuius summae subtilitati  $L$  000 Et (1) dentium (2) R o -  
t a r u m d e n t a t a r u m  $L$  000 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.  $L$

---

000 ex Archimede: ARCHIMEDES, *De aequiponderantibus; De corporibus fluitantibus.* 000 adjiciebant:  
Vgl. z.B. GUIDOBALDO DEL MONTE, *In duos Archimedis aequiponderantium libros paraphrasis scholiis il -*  
*lustrata*, Pesaro 1588. F. COMMANDINO, *Archimedis de iis quae vehuntur in aqua libri duo restituti et*  
*commentariis illustrati*, Bologna 1565. 000 calculo subjecisset: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638.  
000 a me: Stelle nicht nachgewiesen. 000 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. 000 adhibito: Stelle nicht  
nachgewiesen.

monicam reguntur; Geometricam ego primus reperi in Detrimento.

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 detrimenti virium deprehendes, irrefragabili demonstratione. Lineae quoque quae gravium accelerations designant sunt omnis generis parabolae (: quarum princeps est Triangulum, secunda est parabola communis, tertia, parabola cubica sequunturque aliae in infinitum. :) Quae Elateriis adhibentur sunt Hyperbole; at quae detrimenti progressum designat Logarithmia 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 detrimentum in medio resistente homogeneo sint ut numeri decrescentes; erunt spatia a corpore moto percursa ut logarithmi crescentes, si spatia sint ut exponentes vires, vel etiam virium detrimentum sint ut termini progressionis Geometricae seu ut potestates.

Sit curva Logarithmica  $DEF$ , spatia percursa  $AB$ , vel  $AC$ , abscissae detrimentum  $BE$ ,  $CD$ . Quanquam autem in Tabulis non sint calculati logarithmi seu exponentes progressionis Geometricae decrescentes per  $AF$ ,  $BE$ ,  $CD$ , sed crescentes, hinc tamen 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, dabatur logarithmus ejus ordinarius ex Tabulis: is subtractus a quantitate data constante

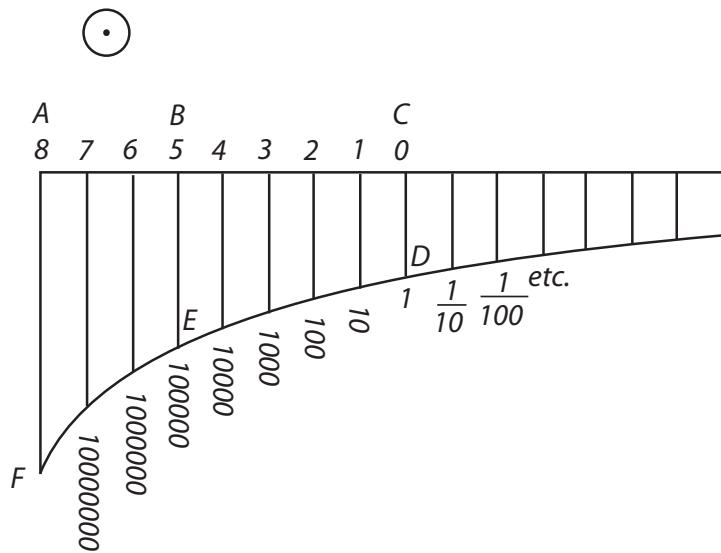
000 crederet (1) hoc ma (2) detrimenti vitium supra  $L$  000 nostri, (1) non esse quod de ulla re desperemus (2) vix [...] desperandum. (a) Et (b) Quoniam  $L$  000 aqua, (1) et rotae ab axibus (2) et funes [...] ab axibus;  $L$  000 detrimentum (1) celeritatis (2) virium  $L$  000 putavi. | Rem prima fronte facilem aggressus tam abstrusam reperi et profundam, ut non jam amplius mirarer intactam. *gestr.* | Theoremata  $L$  000 pulchriora (1) ex (2) in  $L$  000 per se erg.  $L$  000 progressionem (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  $L$  000 in (1) attritu (2) Detrimento.  $L$  000 gravia (1) aequali (2) uniformiter crescentia (3) labentia,  $L$  000 aut (1) navem (2) pilam  $L$  000 horizontali erg.  $L$  000 propellas, (1) senties (2) Geometricam [...] deprehendes,  $L$  000 sunt (1) paraboloides (2) omnis generis parabolae  $L$  000 Si (1) virium per se aequalium (2) celeritatis [...] aequabilis (a) diminutiones (b) detrimentum  $L$  000 numeri (1), erunt decrescentes (2) decrescentes; erunt  $L$  000 logarithmi (1), seu exponentes progressionis crescentes. (2) crescentes, [...] potestates.  $L$

---

000 Aristoteles: Stelle nicht nachgewiesen.

*AC*, logarithmo scilicet maximo, relinquet *AB*, logarithmum progressionis Geometricae inversae seu decrescentis; ut proinde unica tantum simplici subtractione sit opus.

000 *BE, CD.* (1) Quoniam autem in Tabulis (2) Quanquam [...] Tabulis *L* 000 calculati (1) numeri progressionis (2) logarithmi [...] progressionis *L* 000 erit *CA*. (1) Datis autem (2) Dato jam *L* 000 detimento, (1) dabatur (2) seu (a) termino (b) numero, (aa) datur (bb) dabatur *L*



4670

[Fig. 1]

Porro non detrimenta tantum sed et vires residuae sunt geometricae progressionis, nam habet hoc peculiare sibi geometrica progressio, ut incrementa ejus vel decrementa sint terminis proportionalia. Porro ad veritatem theorematis per experientiam comprobandum tribus opus est experimentis. Ponatur  $AC$  metiri ipsam  $AB$ , sit ergo  $AB \sqcap 1$ . 4675  $AC$  sit numerus integer  $\sqcap z$ . Vis in  $A$  sit  $a$ , et vis in  $C$ , sit  $c$ , erit vis in  $B$  seu  $b$ , media

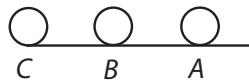
*Am Rand, über [Fig. 1]: Vid. fig. 2<sup>[a]</sup>.*

<sup>[a]</sup> 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.<sup>[a]</sup>  $1 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{100} \cdot \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{10,000} \cdot \frac{1}{100,000}$ .

<sup>[a]</sup> v.g. (1)  $\frac{7}{10} \cdot \frac{49}{100} \cdot \frac{3}{100}$  (2)  $1 \cdot [\dots] \cdot \frac{1}{100,000} \cdot L$

000 Ponatur (1) vis in  $AC$  esse (2)  $AC$  metiri ipsam  $AB L$  000 seu  $b$ , erg.  $L$

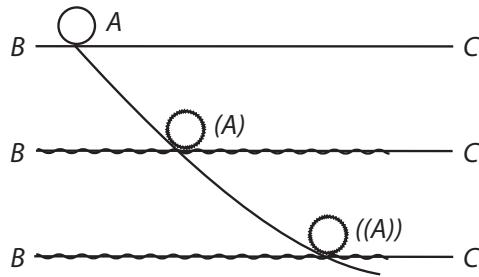


[Fig. 2]

proportionalis inter  $a$ , et  $c$ , secundum numerum  $z$ , seu  $\sqrt{z}ac \cap b$ . Unde patet hac ratione instrumentum fieri posse, cuius ope reperiantur quotunque 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 logarithmiae 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,  $L$  describat curvam  $LP$ .



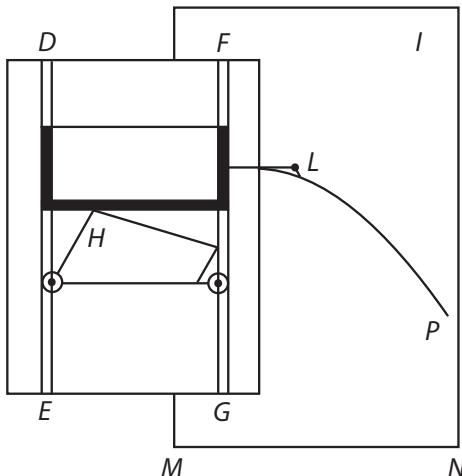
4690

[Fig. 3]

*Am Rand, unter [Fig. 2]: Generaliter<sup>[a]</sup> Ratio vis in  $C$  ad vim in  $A$ , est multiplicata rationis vis in  $B$  ad vim in  $A$  in ratione  $AC$  ad  $AB$ .*

<sup>[a]</sup> Generaliter (1) vis in  $A$ , ad vim in  $C$  (2) Ratio vis in  $C$  ad vim in  $A$ ,  $L$

000  $\sqrt{z}ac \cap b$ . (1) sive ut radices evitemus (2) . Unde patet  $L$  000 instrumentum (1) reperiri po (2) fieri posse  $L$  000 scilicet (1) differentiarum (2) progressionis Geometricae terminorum,  $L$  000 ipsi  $L$  ändert Hrsg. 000 ut (1) super (2) in  $L$  000  $FG$  (1) cylinder (2) currulus  $L$  000  $H$  (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 - trimentum, est Logarithmica.

4695

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 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 superficierum. 4700 Respondeo corpora solida plus habere etiam superficie propriæ; constant enim ex plurimis corpusculis connexis, quorum superficies medium moratur; cum porosa sint instar 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 4705 libramento d'un Tournebroche in gyrum acto.

000 corpora (1) mota quiescant, ea facit etiam (2) a motu [...] etiam  $L$  000 ut erg. Hrsg.  
000 corpus; (1) vel potius quo (2) objicies  $L$  000 ligno; (1) sed sciendum est (2) ideoque  $L$   
000 attritu  $L$  ändert Hrsg. 000 plurimis (1) corporibus (2) corpusculis  $L$  000 sylva (1)  
rara non tantum (2) densa non tantum  $L$

000 Aristoteles: *Mech.* 10, 852a23-28. 000 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 quoisque prima, secunda, tertia vibratione assurgere debeat. Quod antequam fiat, nec concursuum labyrinthi quos exhibet Regnaldus apud Monconisium poterunt absvolvi. 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- 4710 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  $b + 3\beta$  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[:]

$$\begin{array}{ll}
 & ab \\
 000 \quad \text{Am Rand:} & a^2b \quad ac \\
 & a^3b \quad a^2c \quad ad \\
 & a^4b \quad a^3c \quad a^2d \quad ae \\
 \\
 & a \\
 \text{Darüber, gestrichen:} & a^2 \quad b \\
 & a^3 \quad b^2 \quad c \\
 & a^4 \quad b^3 \quad c^2
 \end{array}$$

000 pendulum, (1) quod (2) ejus  $L$

000 Regnaldus apud Monconisium: F. REGNAULD, Brief an B. de Monconys vom 21. Dezember 1655; in B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil III, *Lettres escrittes à Monsieur de Monconys*, Lyon 1666, S. 52-56.

$$I) \quad 1 + \frac{a}{\sqrt{ab+a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}$$

$$II) \quad \dots \sim \lfloor 1 - \frac{\beta}{r} \rfloor^{\frac{2}{3}} \pm \frac{a}{\sqrt{ab+2a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r} \quad 4720$$

$$III) \quad \dots \stackrel{3}{\dots} \pm \frac{a}{\sqrt{ab+3a\beta}} \sim 1 - \frac{\beta}{r}.$$

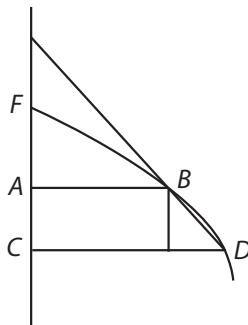
Breviter sic enuntiabitur: termino dato, addatur terminus respondens seriei  $\frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}}$

productum multiplicetur per  $1 - \frac{\beta}{r}$ . Iam auferatur  $AB$  vocetur ut superiore scheda, terminus sequens  $CD$ , terminus datus.  $CF$  producta, erit  $AB \sqcap CD$  ( $\dagger$ )  $\frac{CD}{CF}\beta$  generaliter[,]

at in nostro casu  $AB \sqcap CD \dagger CD \frac{\beta}{r} \dagger \frac{a\beta}{\sqrt{ab+ax}} \dagger \frac{a\beta^2}{r\sqrt{ab+ax}}$  deleatur terminus in quo  $\beta^2$  4725

fiet ( $\dagger$ )  $\frac{CD}{CF} \sqcap \dagger \frac{CD}{r} \dagger \frac{a}{\sqrt{ab+ax}}$  et fiet  $CF \sqcap \frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\dagger CD\sqrt{ab+ax} \dagger ar}$ . Et facile patet eodem

modo institui calculum si pro  $\frac{aC}{\sqrt{ab+ax}}$  alia substituta fuisset figurae analytiae ordinata,



[Fig. 5]

000 ~ erg. Hrsg. 000 auferatur erg.  $L$  000 datus. (1) Etsi differentia terminorum (2)  $CF$  producta,  $L$  000  $\frac{CDr\sqrt{ab+ax}}{\dagger CD\sqrt{ab+ax} \dagger ar}$ . (1) Problemata (2) Et facile  $L$  000 fuisset (1) series (2) figurae analytiae ordinata,  $L$

---

000 superiore scheda: Vermutlich N. 312.

itaque semper res redit ad hoc problema: Data producta, invenire figuram, quotiescunque 4730 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°]

Quod dixi lineam logarithmicam describi motu composito ex aequabili et per detri- 4735 mentum 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.

Nimirum: si spatia crescunt ut numeri, vires in quolibet spatii puncto existentes 4740 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 clementa decrescent. Si vires dimidiantur, temporum incrementa duplicantur, nempe spatium antea dimidio tempore percursum, nunc percurretur duplo, sunt scilicet temporum clementa virium clementis reciproca. Itaque 4745 cum reciproca geometrice proportionalium, sint etiam geometrice proportionalia: hinc facile judicari potest; viribus seu celeritatibus (: idem enim semper agens unde fit ut hoc loco virium et celeritatum eadem ratio :) geometrice decrescentibus, tempora quibus idem aliquod spatium, infinite exiguum percurrentum est geometrice crescere. Itaque si spatia percursa sint ut numeri, temporum clementa erunt ut potestates seu termini geometricæ 4750 progressionis; et contra, si temporum clementa sint ut numeri; spatia percursa erunt ut exponentes seu Logarithmi. Porro quoniam spatiis existentibus ut numeris temporum clementa sunt progressionis geometricæ: ergo spatiis existentibus ut numeris tempora ipsa infinita erunt progressionis Geometricæ seu ut potestates, nam si clementa sint progressionis Geometricæ, termini ipsi quorum sunt clementa, erunt etiam progressionis 4755 geometricæ ipsisque proportionales. Hinc porro si tempora in summa sint ut numeri, spatia percursa erunt ut Logarithmi. Quod est Theorema hujus argumenti elegantissimum. Hinc porro sequitur, spatiorum clementa, in quolibet temporis momento, procedere ut applicatas hyperbolæ, seu esse progressionis Harmoni- 4760 cae quia clementa logarithmorum sunt applicatae hyperbolæ ex invento Gregorii a S.

modo (1) series (2) incrementa  $L$       000      analyticæ | vel saltem ex datis quoque praestita gestr.  
| habeantur.  $L$       000      unde (1) fit (2) logarithmica describitur  $L$

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. De monstrari 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.

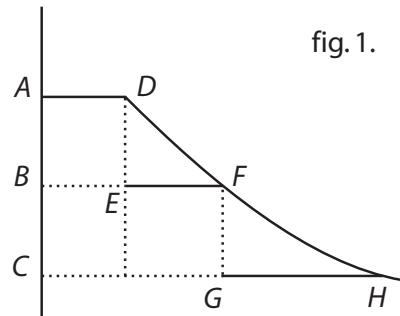
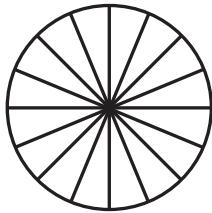


fig. 1.

000 Am Rand: NB

000 crescunt, (1) tempora (2) temporum cresentia  $L$  000 dimidiantur, (1) tempora dupl (2) tempora qui (3) temporum [...] duplicantur,  $L$  000 antea (1) duplo te (2) dimidio tempore  $L$  000 progressionis; (1) hinc porro sequitur: si spatia (2) et contra, si (a) tempora (b) temporum cresentia  $L$  000 cresentia, (1) iisdem temporibus sumtis (2) in quolibet [...] momento,  $L$  000 (1) Si tempora sint ut numeri (2) Vires ergo [...] duplicata. erg.  $L$  000 a liq uod (1) p unc tu m (2) corpus  $L$  000 fig. 1, erg.  $L$  000  $H$ , per (1) crescentes (2) procedentium  $L$  ändert Hrsg. 000 logarithmice (1) crescentes (2) procedentes.  $L$

000 S. Vincentio: G. DE SAINT-VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, l. VI, prop. 129, S. 596f.  
000 San-Vincentii theoremate: a.a.O.

[*Fig. 6*]

[*Fig. 7*]

4775

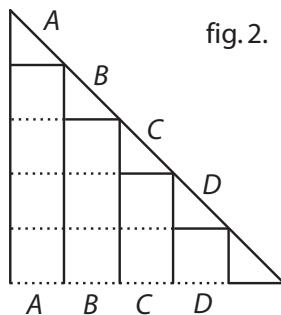


fig. 2.

[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 4780 posito primum retardari ita ut primo momento spatium percursum sit  $b$ , 2<sup>do</sup>  $c$ , 3<sup>ti</sup>o  $d$ , 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.

4785

Unde patet applicatas, seu spatia quolibet momento percursa, esse ut seriei ipsius summas, seu ut logarithmos (: ubi rursus opus non est nosse naturam differentiae logarithmorum :). Ecce ergo mirum iterum theorema: In motu per se aequabiliter accelerato spatiorum quolibet momento percursorum crementa, [sunt] ut logarithmi, si tempora insunta crescant ut numeri; itaque si spatiorum crementa ponantur ut numeri, erunt 4790 tempora percursa ut potestates, adeoque et momenta seu temporum crementa ut potestates. Ergo si temporum crementa ut numeri, erunt spatiorum

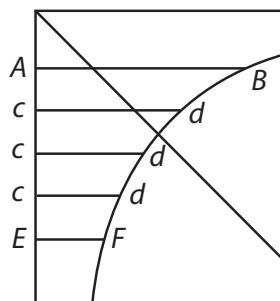
---

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

crementa ut logarithmi in motu aequabiliter per se accelerato, ob detritum retardato. Ergo si tempora ut quadrati, erunt spatia ut summae logarithmorum a radicibus. Ergo si tempora ut numeri spatia erunt summae 4795 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 4800 si vires sint ut numeri, erunt spatia percursa 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

D)



[Fig. 9]

4805

000 aequabilis (1) in quolibet momento spatia ex motu (2) spatia [...] momento  $L$  000 fig. 2, erg.  $L = 000 b$ , (1) tertio (2)  $2^{do} L = 000 c$ , (1) quarto (2)  $3^{tio} L = 000 e$ , (1) sexto  $g$  (2) quinto  $L = 000$  etc. erg.  $L = 000$  percursa, (1) esse ut in unam partem (2) esse [...] summas,  $L = 000$  logarithmorum :). (1) Jam spatia percursa ab altera parte (2) Ecce ergo  $L = 000$  crementa, (1) sunt ut logarithmi (2) crescunt ut logarithmi (3) | sunt erg. Hrsg. | ut logarithmi,  $L = 000$  seu (1) celeritatum (2) temporum  $L = 000$  si (1) temporum cre (2) tempora  $L = 000$  insumta erg.  $L = 000$  numeri, (1) spatia sunt (2) spatia percursa sunt  $L = 000$  ut (1) ex superioribus (2) patet [...] ante,  $L = 000$  si (1) vires (2) virium momento (3) vires  $L = 000$  numeri), | sive vires ipsae progressionis logarithmicae, gestr. | erunt  $L = 000$  spatia ut summae (1) summarum (2) logarithmorum  $L = 000$  summarum erg.  $L = 000$  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.  $\mathfrak{D}[.]$  4810 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.  $\Theta$ . [6 r°]

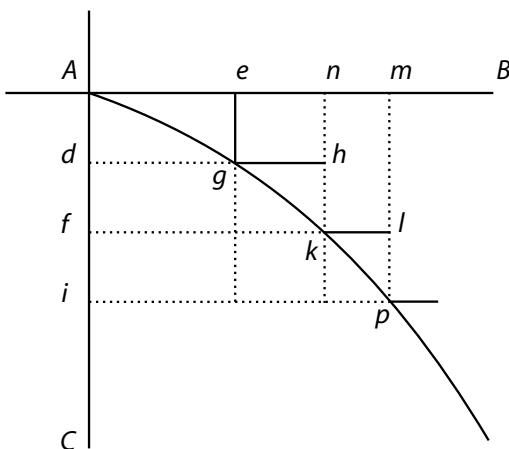
Inquirendum nunc est [de] compositione duorum motuum, alterius aequabilis per se, 4815 alterius uniformiter accelerati per se, quorum uterque a detimento retardetur: Nimirum in recta  $AB$  et parallelis feratur motu aequabili, in recta  $AC$  feratur motu uniformiter accelerato (si retardatum velis 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 4820 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 4825 terminorum summae. Itaque si  $Ae$ ,  $en$ ,  $nm$ , sint ut unitates, seu applicatae rectanguli,

000 *Am Rand:* <sup>[a]</sup>Patet hinc ad conclusionem istam de manente linea parabolica non esse opus Hyperbolae applicatis, et sufficere ut loquamur de Logarithmorum differentiis qualescunque sint.

<sup>[a]</sup> (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

000 tempora aut (1) vires (2) celeritates,  $L$  000 fig.  $\mathfrak{D}$  erg.  $L$  000 Logarithmi. (1) Etiam (2) Imo, etiam  $L$  000 ordinatis, | et *gestr.* | ostendi  $L$  000 de erg. *Hrsq.* 000 quorum (1) utrumque (2) uterque  $L$  000 dum (1) per punctu (2) corpus (3) mobile  $L$  000  $Ae$ , (1) percurrit et (2) in  $AB$ , percurret et  $L$  000  $kl$ , (1) spatia scilicet (2) spatiorum [...] crementa  $L$  000 motu aequabili erg.  $L$  000 vel [...] logarithmorum erg.  $L$  21-S. 278.1 unitates, (1) erunt  $eg$  et  $nk$  (2) seu [...]  $lp$ ,  $L$

000 San Vincentio: a.a.O. 000 fig.  $\mathfrak{D}$ : [Fig. 9] nach unserer Zählung. 000 fig.  $\Theta$ : [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 4830 cujus axis  $AC$ . Habemus ergo demonstratum quod etiam accidente motus detimento linea projectorum maneat parabolica. Haec conclusio insigne est indicium calculi veri, 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 4835 aliud sequitur quam ut motus reddatur tardior, et maturius finiatur; sed si detrimentum 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.

4840

Qui fit quod aequidiuturnae sunt vibrationes, qualecunque sit pendulorum pondus? Ratio est, quia ad movendum corpus solidum, id est sylvam densam, in qua plus corticis quam in rara, opus est plurimos gyros et maximos in medio circumfuso, (quod aere

000 demonstratum (1) quod ex alio longe principio evicerat Galilaeus (2) quod [...] parabolica (a) ; sed (b) . Hinc (c) . Hoc theorema (d) . Haec conclusio  $L$  000 hoc (1) perpetuum intelligi potest additum (2) ubique [...] additum  $L$  000 non obstet, (1) ut (2) aut minus obstet  $L$  | , ut erg. Hrsg. 000 quasdam | valde gestr. | Transcendentes  $L$

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 4845 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 repelliri ac refringi, ubi aliquamdiu quieverit, si digitum auferas denuo ab iisdem gyris reddetur motus. Quod etiam videmus fieri a gyris 4850 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 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 4855 oriri credibile est. Atque ita corporis motus simul emoritur cum omnibus gyris; aut si qui restant gyri non sunt sufficienes ad movendum corpus.

In pleno liquido omnis mutatio difficilis, aestimandaque est tum quantitate mutationis tum liquidi consistentia: itaque corpus motum sistere, et quietum movere, etiam seclusa gravitate difficilia. Motum autem sistere difficilior. Imo motum sistere et quietum 4860 movere sunt inter se, ut linea ad punctum. Pendulorum vibrationes primum valde postea parciius arctantur. Motus omnes inter se conciliati, ac velut praevisi sunt.

Motus omnes particulares oriuntur a generalibus.

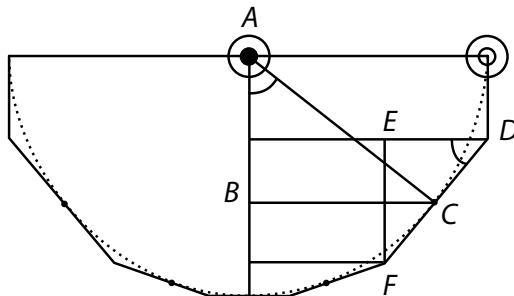
Omnis conatus manent.

Corpus quod sua sponte possit retardato aut accelerato ferri motu, continet mentem. 4865

Corpus quod vinculis quibusdam ad curvam lineam quandam describendam adactum, cessante vinculo continuat motum conatum in curva, nec movetur per tangentem, id corpus continet mentem.

Ecce discrimen inter impressionem in corporibus et memoriam in mentibus.

000 vibrationes, (1) qualiscunque (2) qualecunque  $L$  000 sit (1) corporum (2) pendulorum  $L$   
 000 est (1) plurimum (2) plurimos  $L$  000 et maximos erg.  $L$  000 quod | non gestr. | aere  
 $L$  000 resistit: (1) gyris autem illis (2) med (3) liquido [...] gyros  $L$  000 excitatis | ita gestr. |  
 conservabitur;  $L$  000 refringi, (1) adeo ut si digit (2) ubi [...] digitum  $L$  000 motus. (1) Quod  
 non fit a gyris liquidi generalis, quia (2) Quod [...] quo  $L$  000 dura (1) quoniam probabile est pro  
 diversis pendulorum longitudinibus (2). Gyri quos  $L$  000 resistantiam (1) ab ejus motu ortam (2)  
 et ut [...] est.  $L$  000 punctum. (1) Gyrationes (2) Pendulorum vibrationes  $L$  000 generalibus.  
 (1) De origi (2) Omnes [...] manent.  $L$  000 quod (1) sua sponte vi (2) vinculis  $L$  000 adactum,  
 (1) si (2) cessante vinculo  $L$



4870

[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. 4875 Ergo celeritates quaesitae sunt ut tempora insumta. Ergo spatiorum incrementa sunt in ratione temporum. Ergo spatia ipsa percursa sunt in ratione temporum duplicata, seu  $sa \sqcap t^2$ . Ergo  $t \sqcap \sqrt{as}$  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  $DE$ .

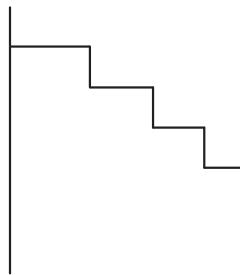
Ergo in quolibet spatii punto temporum clementa erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo celeritates sive vires erunt in ratione spatiorum percursorum reciproca subduplicata. Ergo quadrata accelerationum erunt inter se in ratione spatiorum reciproca triplicata.

Nunc de inclinato impressi conatus sunt in reciproca rectarum[,] v.g.  $HA$ ,  $BA$ . Ergo 4885 et summae eorum seu vires eodem tempore quaesitae. Ergo et spatiorum clementa; ergo et spatia percursa iisdem temporibus. Ergo ponatur recta  $AB$  esse  $b$ , recta  $AH$  esse  $h$ , spatium percussum in recta  $AH$  esse  $y$  et percussum 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, 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 4890

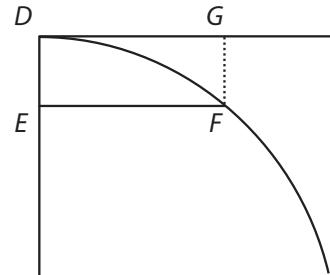
000 punctis (1) circuli (2) circumferentiae  $L$  000 ut (1) sinus versi (2) sinus complementi.  $L$   
000 In descensu gravium erg.  $L$  000 tempora (1) percursa (2) insumta.  $L$

$AC \sqcap \frac{AB^2}{2a}$ . 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.



[Fig. 12, gestrichen]

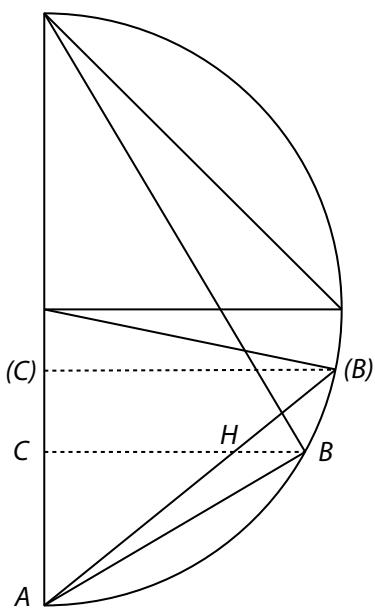


[Fig. 13]

4895

000 percursorum (1) duplicata (2) reciproca subduplicata.  $L$  000 subduplicata. (1) Et incrementa virium erunt in ratione spatiorum. Ergo si (a) vires sint inter se in ratione duplicata, erunt (b) accelerationes in spatiis (c) spatia sint inter se in ratione (aa) virium (bb) numerorum quorundam (2) Ergo quadrata [...] spatiorum  $L$  000 triplicata. (1) Cum celeritates descensu quaesitae (a) inclinat (b) ex eadem altitudine inclinat utcunque descensu sint aequales, (videatur Galilaeus) quoniam scilicet impressi conatus sunt ut spatia, in quolibet momento (2) Nunc [...] rectarum  $L$  000  $AC \sqcap L$  ändert Hrsg. 000  $AC \sqcap \frac{x^2}{2a}$ . (1)  $A(B) \sqcap \sqrt{2aA(C)}$  et  $\frac{A(B)}{h}$  (2) Quaeratur [...]  $\sqrt{\frac{A(B)}{AH \sqcap h}}$ .  $L$  000  $AB$   $L$  ändert Hrsg. 000 ad (1) planum (2)  $A$   $L$

000 triplicata. [...] rectarum: Zur Variante (1): G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 166-168 (GO VIII, S. 205-207). 000 Galilaeus: a.a.O., S. 95f. und 231f. (GO VIII, S. 139 und 263f.).



[Fig. 14]

33. RECHNUNGEN ZUR REIBUNG  
[April 1675]

**Überlieferung:**

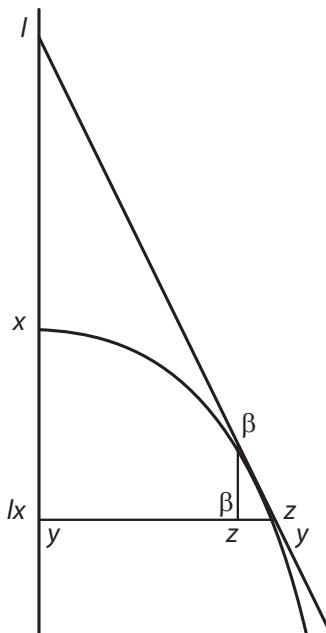
L Aufzeichnung: LH XXXVII 5 Bl. 6-7. 1 Bog. 4°. 1/4 S. Die Rechnungen sind gegenläufig 4900 im mittleren bis oberen Bereich von Bl. 7 r° verfasst worden; darüber weitere gegenläufig verfasste Rechnungen (Cc 2, Nr. 945 D), die keinen unmittelbar erkennbaren Zusammenhang mit N. 33 aufweisen (sie werden 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. 4905  
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. 31<sub>2</sub> vorkommen. Sowohl N. 32 als auch N. 31<sub>2</sub> sind eigenhändig auf April 1675 datiert. Es erweist sich daher als plausibel, die gleiche Datierung auch für N. 33 zu übernehmen.

4910

[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  $z \sqcap a\sqrt{\frac{a}{x}} - a\sqrt{\frac{a}{x + \beta}}$ . 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 4915 omnibus ad communem denominatorem multiplicando per  $x^2 + x\beta, x^2, x^2 + 2\beta x + \beta^2$ , fiet calculus paulo prolixior. Et sic brevique 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.



4920

[Fig. 1]

000 Oberhalb der Zeile:  $\cancel{yx} \sqcap -\cancel{yx}$

000  $a L$  ändert Hrsg. 000  $-\frac{2a^3 z^2}{x + \beta} + z^4$  (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  $z^4$ ,  $L$  000  $x^2 + 2\beta x + \beta^2$ , (1) fiet:  $2a^6$ ,  $\sim x^2$ ,  $x^2 + 2\beta x + \beta^2 \sqcap a^6$ ,  $x^2 + x\beta$ ,  $x^2 + 2\beta x + \beta^2$ ,  $-2a^3 z^2$ ,  $x$ ,  $x^2 + \beta x$ ,  $x^2 + 2\beta x + x^2$  (2) fiet [...] prolixior.  $L$  000  $y^2 x \sqcap a^3$ , (1)  
 sive  $2y^2 \cancel{x} \sqcap -y^2 \cancel{x}$ . Ergo  $2l \sqcap -y$ . Jam  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$  (2)  $y^2 l \sqcap -2y^2 x$  [...]  $\frac{z}{\beta} \sqcap \frac{y}{l}$   $L$  000 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.

34<sub>1</sub>. DE LA RETARDATION DU MOUVEMENT PAR LE FROTTEMENT. ERSTE  
FASSUNG

## Überlieferung:

4935

L Konzept: LH XXXV 9, 11 Bl. 5-8. 2 Bog. 2°. 7 1/2 S. Die untere Hälfte von Bl. 8 v° überliefert N. 34<sub>2</sub>. 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] 4940 bzw. [Fig. 6] darstellen. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *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.

4945

Cc 2, Nr. 965 A, H, B, G, C

[5 r°] May 1675.

De la retardation du mouvement par le frottement

[Teil 1]

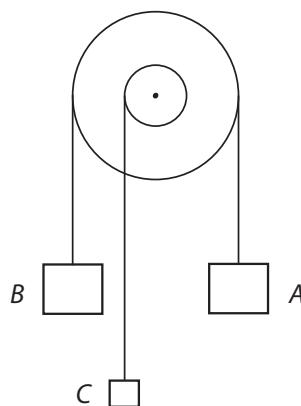
D e f i n i t i o n

4950

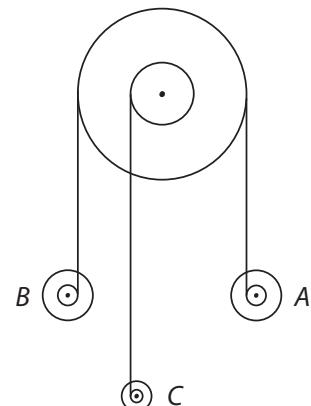
F r o t t e m e n t est un attouchement continual, d'un corps qui est en mouvement, à un autre qui ne l'est pas, ou qui l'est autrement.

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



[Fig. 1]



[Fig. 2]

000 frottement (1) retarde le mouvement (2) des corps [...] mouvement *L*  
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* 000 quelque poli *L ändert Hrsg.* 000 bien (1) plus (2) moins *L* 000 corps  
(1) enfoncent (2) font des enfonceuses *L*

000 experience (1)  
000 (2) des corps [...] mouvement *L* 000  
000 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* 000 quelque poli *L ändert Hrsg.* 000 bien (1) plus (2) moins *L* 000 corps

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 icy d'estre asseuré du fait, et d'en tirer des consequences incontestables.

**Axiome de Mechanique :** Differentes resistences d'une certaine force à quelque 4965 changement sont entre elles comme les vitesses des changemens qui arriveroient sans la resistance: par exemple soit considerée une force comme celle du poids *A* qui resiste à estre levé en haut; soit une autre force, comme celle du poids *B* ou *C* appliquée à la premiere, en sorte, qu'elle luy devienne opposée, et qu'elle s'efforce de lever le poids *A*, et de vaincre sa resistance. Je dis que la resistance du poids 4970 *A*, quand il doit estre levé subitement est à la resistance 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 veritable aussi en substituant des ressorts à bander à la place des poids à lever. Je tiens cet axiome demontrable: mais il suffit de s'en servir à present comme d'un proposition avouée de tous les sçavans, et reconnue par tous 4975 les ouuriers.

**Autre Axiome.** Si un corps l'emporte sur un autre malgré sa resistance, mais avec diminution de son propre mouvement, les diminutions seront en raison des vistesses. C'est à dire si le même corps ou un pareil l'emporte encor une fois sur une même ou

000 *Zwischen den Zeilen, gestrichen und abbrechend:* Chose dont tous ceux qui ont pensé sur la statique

000 *Zwischen den Zeilen:* Error

000 et à ressort *erg. L* 000 dont (1) une partie (2) la pluspart *L* 000 **Mechanique :** (1) Les (2) Differentes *L* 000 resistances (1) d'une même force à une même force sont entre elles comme les vistesses des | mêmes *erg* | effects (a) qui s'ensuivroient, si celle qui resiste (b) opposez à celle qui resiste qui s'ensuivroient, si elle estoit surmontée (2) d'une (a) même (b) certaine [...] sont | entre elles *erg.* | comme les vistesses (aa) par exemple: (bb) des changemens (aaa) qui devroient (aaaa) suivre (bbbb) arriver sans la (bbb) qui [...] resistance (aaaaa) caeteris paribus. (bbbb) : par exemple *L* 000 soit (1) un poids (2) considerée *L* 000 force (1) qui resiste (2) comme celle *L* 000 du (1) corps (2) poids *L* 000 ou *C erg. L* 000 de (1) vaincre (2) lever [...] vaincre *L* 000 la (1) même force (2) resistance (a) de la même force (b) du | même *gestr.* | poids *L* 000 même (1) corps (2) poids *L* 000 dont il (1) seroit levé, et il (2) doit estre levé (a). Le même est vra (b) à une même hauteur. *L* 000 à bander *erg. L* 000 ouuriers. (1) **Consequence** de cet axiome (2) **Autre Axiome.** (a) Toute la resistance surmontée deminue le mouvement de la force qui l'a surmontée (b) Si un corps *L* 000 sur *erg. L* 000 autre (1) mais avec diminution de son propre mo (2) malgré [...] mouvement *L*

égale resistance, mais avec une autre vitesse; la premiere diminution de vitesse sera à la 4980 seconde, comme la premiere vitesse est à la seconde vitesse. [5 v°]

Si deux corps égaux se rencontrent sur une même ligne de mouvement opposé et 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 sera, si la différence des corps 4985 avec le mouvement de l'un venoit rencontrer le double du moindre, en repos. Et ainsi comme la somme de tous deux est à leur différence ainsi le mouvement avant la rencontre sera au mouvement après la rencontre.

Si deux corps égaux 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.

Si les mouvements ne sont pas opposés, la vitesse du plus tard attrapé par celuy qui est plus viste doit estre augmentée.

Regle generale de la nature:

4995

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 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 5000 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 corps qui les poussent ou menent. Comme dans l'eau qui porte une poutre, ce n'est pas la poutre, mais c'est l'eau qui fait l'effort, de même dans le monde en le supposant

dire (1) si un autre corps (2) si le même corps | ou un pareil erg. | l'emporte  $L$  000 ou égale erg.  $L$  000 une (1) vitesse (2) même vitesse  $L$  000 si (1) le plus gran (2) la difference des corps  $L$  000 avec [...] l'un erg.  $L$  000 repos. (1) Car alors (2) Et ainsi  $L$  000 comme (1) le double du moindre est à leur difference, (2) la somme [...] difference  $L$  000 mouvement (1) après la renco (2) avant la rencontre  $L$  000 corps (1) inégaux (2) égaux  $L$  000 l'autre, (1) le reste pris avec la même vitesse (2) le reste [...] vitesse,  $L$  000 tard (1), et (2) attrapé  $L$  000 par (1) le (2) celuy  $L$  000 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.  $L$  000 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. 000 autre (1) tout à la fois, (2) avec [...] fois;  $L$

plein, toute la matiere qui fait l'effort, est tout ce qui se remueroit aussi en temps, et 5005 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 5010 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 5015 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. 5020 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, scávoir 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 5025 qu'on croit qu'il se [perd].

Un grand poids commence avec la même vitesse qu'un petit, car [quoiqu'] il fasse

000 plein, (1) l'effort ne se f (2) toute  $L$  000 se (1) remue en suite et en consequence du mouvement d'un corps donné. (2) remueroit [...] ainsi.  $L$  000 qui (1) fait (2) agit  $L$  000 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,  $L$  000 Or (1) ses (2) ces  $L$  000 general (1) de nostre tourbi (2) de nostre atmosphère  $L$  000 corps. (1) D'où vient, qu'un corps (2) Mais  $L$  000 quoque  $L$  ändert Hrsg. 000 la (1) quantité (2) solidité  $L$  000 a-il  $L$  ändert Hrsg. 000 effectivement (1), par exemple de petits (2) avec luy,  $L$  000 comme (1) dans une eponge ne fait (2) l'air (3) le vent [...] n'est pas  $L$  000 Mais (1) il est (2) ce  $L$  ändert Hrsg. 000 consequence (1); et il faut estimer (2) comme [...] elle; et (a) cet (b) ce mouvement [...] estimer  $L$  000 corps | plus erg. | solide  $L$  000 par dedans erg.  $L$  000 de (1) la resti (2) là  $L$  000 division; (1) elle (2) une même force (a) ne se (b) auroit (c) doit faire autant (aa) de division (bb) d'effect [...] division  $L$  000 Quand un corps (1) mol (2) dur rencontre un corps mol (a) l'effort se p (b) le mouvement  $L$  000 sont (1) mœus (2) mœus  $L$  000 pert  $L$  ändert Hrsg.

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. 5030

Les mouvements particuliers visibles troubent 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. 5035

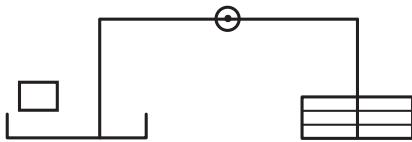
La pesanteur est l'effort de la matiere commune, de chasser les corps dont les mouvements particuliers interieurs troubent le mouvement general.

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 5040 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 5045 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 prevenir 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 5050 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. 5055

000 grand (1) corps (2) poids  $L$  000 quoqu'  $L$  ändert Hrsg. 000 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.  $L$  000 vitesse. (1) Quand une pendule est agitée, ou quand un balancier (2) Quand [...] équilibré  $L$  000 volant (1) vont (2) tournent ou vont  $L$  000 division (1) – le retardement vient de ce que les corps (a) meus (b) mols (2) de la matiere liquide.  $L$  000 liquide. (1) Quand un corps agit (2) La pesanteur  $L$  000 commune, (1) pour (2) de chasser  $L$

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 5060 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 mouvement acquis, qui ne vient plus de la pesanteur mais de la simple continuation du mouvement qu'on 5065 luy a donné, comme quand on met un balancier ou autre chose en bransle et qu'on l'abandonne par après. Ce mouvement peut estre retardé par le mouvement d'une espèce de balancier équilibré 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 5070 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]

000 en (1) descendente (2) re (3) commençant  $L$  000 pas (1) la vitesse à qui (2) le simple mouvement,  $L$  000 conte, (1) ce (2) c'est  $L$  000 particulier (1) la somme (2) un balancier [...] somme  $L$  000 consequent (1) dans la cheute (2) si ce [...] cheute  $L$  000 traîner. (1) À cause que le corps voulant (2) Voyons pourtant: (a) le corp (b) la r (c) le mouvement general voulant  $L$  000 trouble, (1) en (2) tro (3) | en erg. Hrsg. | produit  $L$  000 seule (1) qui (2) de deux qui  $L$  000 pourtant (1) qu'il (2) que  $L$  000 choc (1) le mouvement (2) la vitesse  $L$  000 diminué  $L$  ändert Hrsg. 000 le erg. Hrsg. 000 celle (1) que cause le mouvement (2) qui est [...] mouvement  $L$  000 met (1) une pendule (2) un balancier  $L$  000 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  $L$  000 douce. (1) Si (2) En cas  $L$  000 pesans (1) marchent aussi (2) vont aussi  $L$  000 autant (1) de temps (2) d'espace  $L$

santeur et [ce] qui fait que les grands balanciers vont plus doucement que les petits, a 5075 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 5080 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 5085 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. 5090 [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) 5095 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.

000 se *L ändert Hrsg.* 000 imaginer (1) que (2) qu'un *L* 000 celuy (1) de (2) d'Alême:  
*L* 000 ou (1) un lien (2) le (3) le mien *L* 000 quoque *L ändert Hrsg.* 000 assez erg. *L*  
 000 foret, (1) opus (2) ope *L* 000 non (1) tantum vibrationes, sed ipsi motus p (2) vibrationes  
 [...] aequivelox. *L* 000 magis (1) quo ad (2) (inde [...] loco) *L* 000 oneretur (1) pendulum  
 (2) onus penduli. *L*

---

000 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 5100 qu'il doit lever. Son mouvement présent ne vient ny de la pesanteur ny 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 5105 que l'impression du balancier a toujours été un mouvement accéléré. Il levera donc ce poids; mais d'autant [plus] viste qu'il le leve d'autant plus de résistance trouuera-t-il. Or cette résistance ne s'auroit faire autre chose, que retarder son mouvement. Car ce n'est pas comme quand deux corps pesans se rencontrent dont l'un monte dans de l'eau, par exemple, l'autre descend: car la vitesse n'en est pas diminué, (: si non autant que le 5110 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°]

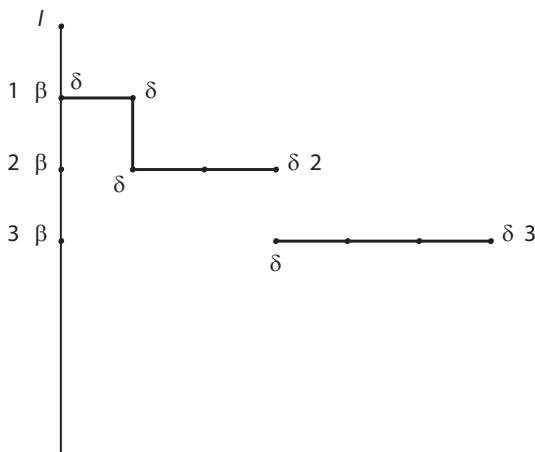
[Teil 3]

5115

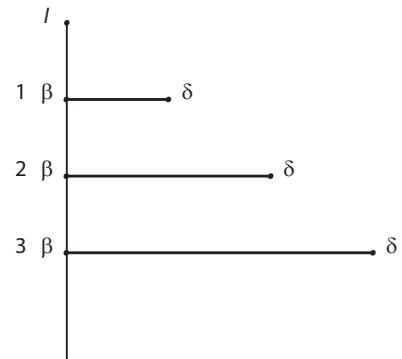
Supersunt non paucae circa motum et mechanicae difficultates penitus rimandae, e.g. ortum est eo majore opus esse vi, quo altius facit ascendere corpus datum eodem tempore seu primo momento, cum tamen ea vis quae corpus ascendere facit, configat cum illo liquido sive vento cuius motus est causa descensus gravium, et quidem diutius cum eo configat quo tardius movetur. Jam temporis non loci magnitudine aestimandas esse 5120 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 natat. Ictus ergo non temporum momentis, sed spatii punctis aestimandi sunt. At qui fit 5125 ut in descensu gravium ictus quovis temporis momento repetiti intelligentur. Forte ergo contrarium verum est.

000 ce qui (1) arrive si (2) arrivera si  $L \quad 000$  ou volant *erg. L \quad 000* est (1) branslé rencontre (2) en bransle rencontre  $L \quad 000$  présent *erg. L \quad 000* 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  $L \quad 000$  correspondamment (1), et du (2). Supposons (a) qu'il rencontre donc (b) donc qu'il rencontre  $L \quad 000$  que (1) le mouvement du balancier (2) l'impression du balancier  $L \quad 000$  plus *erg. Hrsg. \quad 000* résistance (1) trouueroit-il (2) trouuera-t-il.  $L \quad 000$  tempore (1). Cum tamen (2) seu [...] tamen  $L$*



[Fig. 4, gestrichen]



[Fig. 5]

Si  $\beta\beta$  sint spatia aequalia, ponendo eodem spatio percurso [eundem impetu] 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 Arithmeticae spatia sint proportionis Geometricae. 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 ut 2 ascendat 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, et ita res determinari poterit. Ecce ergo dubitationem de applicatione demonstrationum

5130

5135

5140

5145

Galilaei de motu uniformiter accelerato ad motum gravium. [8 r°]

Si corpus aliquod grave descendens in aliud ipso gravius incidat, idque attollat, 5150 (: 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 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 5155 ipsis quoque continuis incrementis quaestio est rursus.

Grave quod motu acceleratione quaesito movetur, habet vim suam compositam ex 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 5160 prima  $gc$ . Nam exempli causa si grave conetur oblique ut in plano inclinato, eadem erit celeritas ab initio, at gravitatio diversa ita si plumbea sit vel lignea. Jam durante motu celeritates repetuntur sive ictus, unde cum sit primo momento  $g$ , 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- 5165

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 celerita-

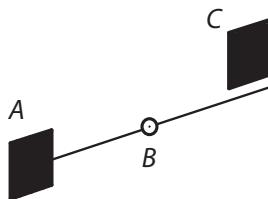
000 *Am Rand:* NB

000 idem impetus  $L$  ändert Hrsg. 000 seu (1)  $\beta\beta$  (2)  $I\beta L$  000 quaesita (1)  $1\delta\delta$  (2)  $1\beta\delta$ ,  
 (a) secundo  $\beta$  (b)  $2^{do}$   $\beta\beta L$  000 erit (1) celeritas (2) impetus  $L$  000 quaesitus (1)  $2\delta\delta$  (2)  
 $2\beta\delta L$  000 quaesiti (1)  $3\delta\delta$  (2)  $3\beta\delta L$  000 Ergo (1) tempus (2) temporum decrementa  
 erunt spatiis percursis (3) momenta [...] percursis  $L$  000 si (1) tempora sint ut numeri (2) spatia  
 [...] numeri,  $L$  000 Arithmeticae (1) tempora (2) spatia  $L$  000 altitudinem (1) ut ab in (2)  
 pedum 10.  $L$  000 ut (1) 4 (2) 10  $L$  000 altitudinem pedum (1) 81 (2) 10,000 (3) 1000000000  
 $L$  000 non erg. Hrsg. 000 ut (1)  $b$  (2)  $1 L$  000 pedum: (1)  $ba$  (2)  $b^2 L$  000 ad  $\frac{b}{a}$ .  
 (1) sed hoc esse non debet, debent enim esse, ut (2) seu [...]  $\frac{b^2}{a^2} \cdot L$

000 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).

tum quibus levare 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 fuisse 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. 5170  
 Virium quoque diminutiones  $\frac{d}{a}g, \frac{t}{a}c$ , item  $\frac{d}{a}g, \frac{\theta}{a}c$  erunt ut eadem celeritates seu ut  
 $t$  ad  $\theta$ . 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 5175  
 ea celeritate qua elevandum est; alioquin majus a minore non elevaretur, nec pendulum  
 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

000 ipso (1) celerius (2) gravius  $L$  000 futurum sit (1); an scilicet perinde sit ac si differentia  
 horum duorum corporum (2). Ante [...] ponderum  $L$  000 statim [...] ictus erg.  $L$  000 est (1)  
 differentiae (2) in [...] differentiae  $L$  000 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  $L$  000 est, (1) vim primam appellemus  $b$  vel tempus (2) numerum  
 instantium temporis seu repetitionum (3) gravitatem (4) gravitationem ejus appellemus (a)  $p$ . (b)  $g$ .  $L$   
 000 vocabimus (1)  $t$ . (2)  $c$ .  $L$  000  $gc$ . (1) et vis e (2) et (a) si (b) tempus (aa) percurs (bb)  
 quo descendit a (3) Nam  $L$  000 at (1) gravitas (2) gravitatio  $L$  000 ita si (1) numerus (2)  
 plumbea sit vel linea erg.  $L$  000 sit (1) ab ini (2) primo momento (a)  $1cg$ . secundo  $2c \sim g$  tertio (b)  
 $g, 1c$ , [...] tertio  $L$  000 erit (1) denique post m (2) generaliter  $L$  000  $g, \frac{t}{a}c$ , (1) magnitudinem  
 (2) numerum  $L$  000  $\frac{d}{a}g$  (1), erit ejus resistentia prima  $\frac{d}{a}g1c$  (2). Resistentia [...] gravia (a) celerius  
 leve (b) levanda [...]  $\frac{d}{a}gtc$ .  $L$  000 si (1) tempus (2) celeritas  $L$  000 celeritatum. (1) Jam (2)  
 Ergo et (3) Virium quoque diminutiones  $L$  000 non | nisi gestr. | gravitatio  $L$  000 quaesita.  
 (1) Non ergo (2) Resistentia ergo  $L$  000 ad (1) aliquam altitudinem (2) aliquod tempus  $L$



5180

[Fig. 6]

eius vis quae sita:  $g, \frac{t+\mathfrak{n}}{a}c$ . Tum ergo quiescat compositum ex utroque cum fiet:

$\boxed{g}, \frac{t+\mathfrak{n}}{a}\boxed{c}, -\frac{d}{a}\boxed{g}, \frac{\mathfrak{n}}{a}\boxed{c} \sqcap 0$ . seu  $t+\mathfrak{n}-\frac{d\mathfrak{n}}{a} \sqcap 0$ . sive  $at+a\mathfrak{n}-d\mathfrak{n} \sqcap 0$ . seu ponendo

$d \sqcap e+a$ , fiet:  $at+\boxed{a\mathfrak{n}}-e\mathfrak{n} \boxed{-a\mathfrak{n}} \sqcap 0$ . adeoque  $\frac{a}{e} \sqcap \frac{\mathfrak{n}}{t}$ . seu cum ponderum differentiae,

et tempora ante concussum, reciproce proportionalia erunt. Nimirum idem contingit, ac 5185

si A descendens circa centrum B linea rigida AB occurreret ipsi C ponderi quiescenti

elevando. Itaque hinc jam apparent resistantias non esse ut celeritates mutationum. Hic A

et C moventur aequivelociter. Quare si solo unius gravitatis ictu moverentur esset quie-

scendum in casu aequalitatis. Sed undulatio liquidi circumfusi, cui solus obstat motus

gravitatis ipsius C eo utique fortior est, quia undulatio illa est aggregatum gravitationum 5190

innumerabilium. Hinc jam porro sequitur si pondus C seu  $\frac{d}{a}g$  sit minus quam pondus

$g$  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 ad-

detur, quam auferetur celeritatis. Ideoque nulla erit retardatio, si quidem motus adhuc

acceleratur, sed si motus non amplius acceleretur, erunt decrementa uniformia.

5195

000 quiescat (1) corpus, cum p (2) compositum  $L$  000  $\sqcap 0$  erg. Hrsg. 000 cum (1) pondera  
 (2) ponderum  $L$  000 et (1) celeritates reciproce pro spa (2) tempora (a) primum (b) ante [...] proportionalia  $L$  000 erunt. (1) Sed qui fit (2) Quod (3) Gravia resistere alias constat pro ratione celeritatis, qua levanda sunt. (4) Nimirum  $L$  000 mutationum. (1) Ratio (2) Hic  $L$  000 quia (1) ipsem est plurium undulationum (2) undulatio [...] innumerabilium.  $L$  000 sed (1) vis (2) fiet (a)  $g, \frac{t}{a}c - \frac{d}{a}g, c$  (b)  $g, \sim [\dots] - \frac{d}{a}g, 1c$ .  $L$  000 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)  $g1c \sqcap [\dots]$  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. Necesse est ergo rem fieri undulatione seu motu in medio circumfuso relicto, vel etiam in 5200 ipso corpore existente.

Si obstaculum aliquod tale sit, ut quo fortius impingis, hoc fortius repellat, tunc habebit locum calculus noster de frictione.

**E x p e r i e n c e s u r l e f r o t t e m e n t .** 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 5205 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.

000 ea (1) ipsa ea (2) gravitas (a) sibi ips (b) celeriter agens  $L = 000$  undulatione (1) . Contra hinc videtur causa eadem esse elaterii et gravitatis (2) seu  $L = 000$  repellat, (1) seu (2) tunc  $L = 000$  frictione. (1) Experimentum (2) E x p e r i e n c e  $L = 000$  difficulté (1) sur (2) le long [...] sur  $L = 000$  corde, (1) resistera à la (2) nous [...] viste.  $L =$

34<sub>2</sub>. 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. 34<sub>1</sub> überliefert. Auf Bl. 10 r° beginnt nach elf Zeilen N. 34<sub>3</sub>. 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. 5215  
Der Text wird editorisch in drei Teile unterteilt, die auf verschiedene Redaktionsstufen zurückgehen könnten.  
Cc 2, Nr. 965 D, K

5210

[8 v°]

De la Retardation du mouvement par le frottement.

5220

[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.

(2) Tout frottement des corps sensibles fait quelque bruit ou produit quelque son. 5225

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[,] témoign 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 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 5230

000 (1) *erg. L* 000 sensibles (1) cause (2) fait *L*

du ressort.

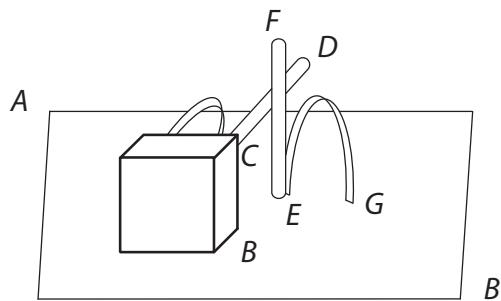
Un corps qui fait ressort estant en mouvement sur un plan horizontal inébranslable et 5235 rencontrant un obstacle qui fait ressort, et qui peut se plier, ou soubzmettre et remettre, le retardement du mouvement sera proportionnel à la vitesse.

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 5240 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  $EF$ .

000 *Am Rand:* Se plieront<sup>[a]</sup> par le choc ou par l'appropinquation du mobile à l'obstacle, c'est à dire<sup>[b]</sup> par le mouvement du mobile  $BC$  puisque l'obstacle  $EF$  est en repos<sup>[c]</sup>.

<sup>[a]</sup> plieront (1) à proportion du choc (2) par le choc ou (a) à proportion de (b) par l'appropinquation  $L$  <sup>[b]</sup> dire (1) à proportion du (2) par le mouvement du  $L$  <sup>[c]</sup> en repos: Siehe zum beschriebenen Sachverhalt die Zeichnung [Fig. 1].

000 (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 [...] inégales  $L$  000 sont (1) sensibles (2) flexibles  $L$  000 corps qui (1) font ressort (2) cedent,  $L$  000 fait (1) son (2) voir  $L$  000 flexibilité, (1) aussi bien que ressort o (2) qu' (3) et que [...] ressort,  $L$  000 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,  $L$  000 plier, (1) et rem (2) ou [...] remettre,  $L$  000 du mouvement erg.  $L$  000 sera (1) proportional (2) proportionnel  $L$  000 corps  $BC$ . (1) dans lequel (2) Pour [...] ressort,  $L$  000 cheville  $CD$  (1) y (2) est [...] dedans,  $L$  000 mobile (1) en  $C$  par le moyen d'une charniere, mais (a) qu'elle se (b) que la dite cheville se remet après avoir cédé par le moyen d'un ressort appliqué à la dite charniere (2) à l'entour [...] appliquée. (a) Et (b) Cette  $L$  000 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  $EG$ .  $L$  000 obstacles  $CD$ , (1) et (2) ou  $L$



[Fig. 1]

5245

## [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, 5250 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:

5255

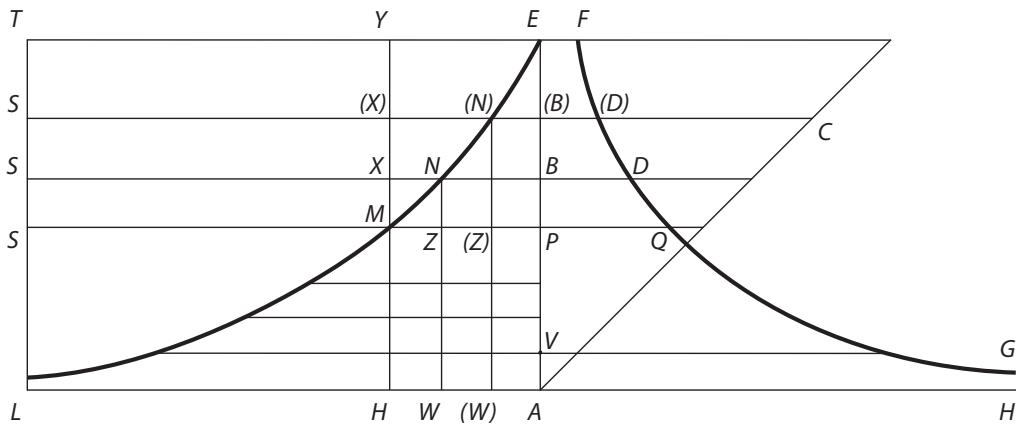
Hyperbolae centrum  $A$ . Asymptoti sunt  $AH$ ,  $AE$ . In asymptoto  $AE$ , terminata ubilibet in  $E$ , sumatur inter  $A$  et  $E$  punctum aliquod  $P$  et ducatur  $PQ$  ad Hyperbolam applicata. Per demonstrata a Gregorio a S. Vincentio (: quae repetit Wallis in *transact.* 38 :) si  $PB$ .  $P(B)$  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. 5260 Ergo si  $P$  collocet 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.

000 Am Rand: Debuissest dicere Wallisius.  $AB$ .  $A(B)$ .  $AE$ . Vid. Mercator<sup>[a]</sup>.

<sup>[a]</sup> 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.

000 hyperbolae (1) : ergo (2)  $BD$ .  $L$  000 ipsa (1) ut Logarithmi (2) ut (a) Logari (b) spatia (c) portiones Hyperbolicae (d) quadrilinea Hyperbolica  $L$  000 spatia (1) | percursa erg. |  $EB$ ,  $E(B)$ ,  $E((B))$  sint ut numeri, tempora insumpta erunt ut Logarithmi (2) percurrenda  $AB$ . (a) sint (b)  $A(B)$ .  $A((B))$  sint [...] tempora (aa) insumpta (bb) insumenda (aaa) motu (bbb) donec [...] spatia (aaaa)  $GABGHG$  (bbbb)  $GABHG$  seu ut rectae  $AL$ ,  $BN$ .  $L$  ändert Hrsg. 000 est: (1) Asymptoti (2) Hyperbolae (a) vertex  $A$  (b) centrum  $A$ . Asymptoti  $L$  000 etc. erg.  $L$  000 vel [...] placet erg.  $L$  000 vel [...] placet erg.  $L$  000 etc. erg.  $L$  000 infinita (1)  $HA(B)QGH$ . (2)  $HABDGH$ .  $HA(B)(D)GH$  etc.  $L$  000 usque ad (1)  $HAEDGH$  (2)  $HAEFGH$  (a) ut (b) vel [...] ut  $L$

000 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. 000 S. Vincentio: G. DE SAINT VINCENT, *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f. 000 Wallis in *transact.* 38: J. WALLIS, *Logarithmotechnia Nicolai Mercatoris*, in *PT III*, Nr. 38, 17. (27.) August 1668, S. 753-759.



[Fig. 2]

5265

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 5270  $L$  a punto  $A$ [,] erunt rectae infinitae  $TE$ . ( $S$ )( $N$ ).  $SN$  ut spatia infinita,  $HAEFGH$ .  $HA(B)(D)GH$ .  $HABDHG$  seu ut logarithmi numerorum finitorum  $AE$ .  $A(B)$ .  $AB$ . Unde apparet corollarium mirabile, logarithmos numerorum finitorum infinitis modis assumi posse, et aliquando ita, ut logarithmi eorum repraesententur quantitatibus infinitis 5275 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 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 in  $X$ : tunc si ipsae  $PB$ .  $P(B)$ .  $PE$  vel [ $MX$ .  $M(X)$ .]  $MY$  sint ut numeri, erunt  $XN$ . 5280

$(X)(N)$ .  $YE$  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  $MH$  (:  $\sqcap PA$  :)  $NW$ .  $(N)(W)$ . [EA] progressionis Geometricae si  $AH$ .  $AW$ .  $A(W)$  sint progressionis Arithmeticae seu si intervalla  $HW$ .  $W(W)$ .  $(W)A$  sint aequalia. Accurate ergo sic loquendum est, si  $AP$ .  $AB$ .  $A(B)$  sint ut numeri, erunt rectae  $MP$ .  $NB$ .  $(N)(B)$  sive 5290 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, tempora transacta erunt ut Logarithmi.

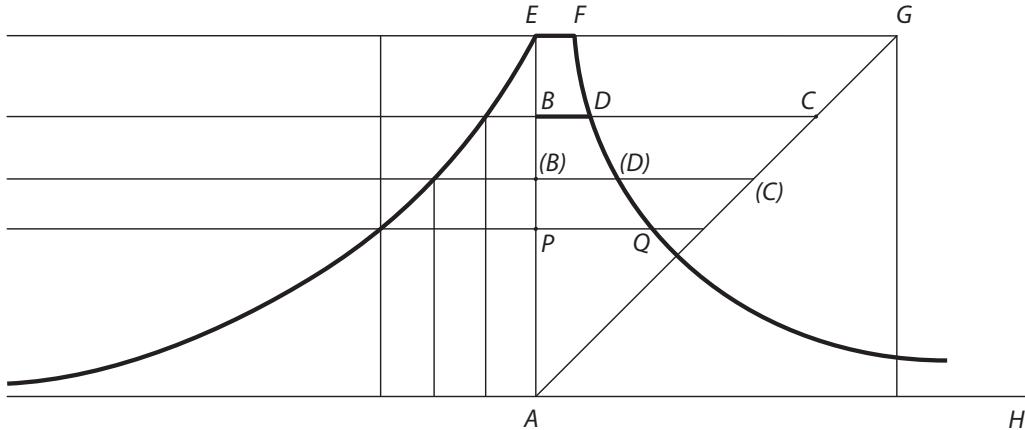
[Teil 3]

5295

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

000 describamus (1)  $RNM$ . (2)  $ENM$   $L$  000 eius (1)  $RE$ ., (2)  $BN$ . (B)(N)  $L$  000 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 [...]  $AE$ .  $A(B)$ .  $AB$ .  $L$  000 finitorum (1) infinitos (2) infinitis  $L$  000 differentibus, (1) ut (2) id est  $L$  000 aliquod (1) citerius (2) quocunque [...] citerius,  $L$  000 erigendo  $L$  ändert Hrsg. 000 nempe  $MY$ . erg.  $L$  000 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. 000  $YE$  (1) sint progressionis Arithmeticae, erunt  $M$  (2) vel  $NZ$ .  $(N)(Z)$ .  $EP$ . (3) vel  $MZ$ .  $M(Z)$ .  $MP$  | sint progressionis Arithmeticae erg. Hrsg. | erunt  $L$  000 progressionis (1) Arithmeticae (2) Geometricae,  $L$  000 erunt (1)  $MH$   $\sqcap PA$  (2)  $MA$  (3)  $MH$  (:  $\sqcap PA$  :)  $L$  000  $EP$   $L$  ändert Hrsg. 000 si (1) rectae  $HW$ .  $W(W)$ .  $(W)A$  sint aequales (2) intervalla [...] aequalia.  $L$  000  $A(B)$  |  $AE$  gestr. | sint  $L$  000 erunt (1) spatia (2) rectae [...] spatia (a)  $QPEFQ$ . (b)  $FEPQF$ .  $L$  000 repraesentent (1) numeros (2) spatia  $L$  000 talis: (1) Si tempora transacta (2) Si spatia [...] transacta  $L$

quolibet spatii puncto  $B$  ut applicata ei respondens cumque sint  $BC$  ipsis  $AB$  proportionales; erunt celeritates residuae in quolibet puncto spatii proportionales spatio percurrendo.



[Fig. 3]

Jam temporum crementa sunt celeritatibus reciproce proportionalia[,] celeritatibus in- 5305  
 quam seu viribus, ergo temporum crementa sunt spatiis residuis reciproce proportionalia  
 quae si ponantur repraesentari per applicatas  $BD$ . ( $B$ )( $D$ ) vel positis  $B$ ( $B$ ) infinite par-  
 vis 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 crementis per  $FEBDF$ , 5310  
 $DB(B)(D)D$  areolas latitudinis infinite parvae, seu applicatas Hyperbolae represe-  
tatis ipsa tempora per summas eorum ac proinde per spatia Hyperbolica  $FEBDF$ ,  
 $FE(B)(D)F$  repreäsentabuntur. Jam sumto in recta  $AE$  quolibet puncto [10 r°] fixo  
 $P$  ductaque recta  $PQ$  ad Hyperbolam applicata, constat ex inventis Gregorii a S. Vin-  
centio, si rectae  $A(B)$ .  $AB$ .  $AE$  sint progressionis geometricae, spatia  $(D)(B)PQ(D)$ . 5315  
 $DB(B)(D)D$ .  $FEBDF$  fore aequalia. Unde si  $EA$ .  $BA$ .  $(B)A$  spatia a mobili per-  
currenda decrescant in progressionе Geometrica, tempora a mobili jam insumta, quae  
repreäsentantur portionibus Hyperbolicis  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .  $FEPQF$  crescent per  
incrementa aequalia, scilicet per spatia  $FEBDF$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$ . cre-

000 Si (1) mobilis (2) mobile *L* 000 *AC*, et (1) in (2) per *L* 000 *AE L ändert Hrsg.*  
000 respondens (1) *BC*. (2) cumque [...] proportionales; *L*

scent ergo progressionē Arithmetica. Ergo si tempora insumta sint ut numeri, spatia 5320 residua percurrenda erunt ut Logarithmi.

---

Am Rand unter Fig. 3:  $\frac{BD}{A(B)} \sqcap \frac{AB}{(B)(D)}$

Darunter, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text:  $\frac{1}{1} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3}$

000 Jam (1) tempora (2) temporum crementa  $L$  000 ergo (1) tempora etiam spatiis (2) temporum [...] spatiis  $L$  000 aequilatera erg.  $L$  000 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,  $L$  000  $DB(B)(D)D$  (1) repraesentatis (2) areas (3) areolas (a) infinite pa (b) latitudinis [...] repraesentatis  $L$  000 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  $L$  000 spatia a mobili percurrenda erg.  $L$  000 Geometrica, | ita gestr. | (1) spatia (2) tempora  $L$  000 repraesentantur (1)  $FEBDF$ . (2) portionibus [...]  $FEPQF$   $L$  000  $(D)(B)PQ(D)$ . (1) erunt ergo progressionis Arithmeticae (2) crescent [...] Arithmetica.  $L$

---

000 S. Vincentio: *Opus geometricum*, Antwerpen 1647, lib. VI, prop. 129, S. 596f.

### 34<sub>3</sub>. 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. 34<sub>2</sub> überliefert. Auf Bl. 12 v° (mittig) beginnt N. 34<sub>4</sub>. Leibniz' eigenhändige Datierung und Nummerierung der Bogen: *May 5325 1675. Frottement. Part. (3)* am oberen Rand von Bl. 9 r°; *Frottement part. (4) May 1675* am oberen Rand von Bl. 11 r°. Gleicher Wasserzeichentypus auf Bl. 10 und Bl. 11.  
Cc 2, Nr. 965 E, J

[10 r°]

De Motu uniformiter in singulis spatii punctis mutato,  
qualis in frictione corporis in alio corpore uniformiter aspero  
aut resistente decurrentis intelligi potest, demonstrationes Geometricae.

5330

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 5335  
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 5340 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 nouvelle 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 au- 5345

000 uniformiter (1) per spatia (2) in singulis spatii punctis *L* 000 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 R e t a r d e m e n t uniforme (2) Essay de [...] qui est (a) également âpre (b) homogenement (c) homogene [...] âpre *L* 000 par tout[,] (1) avec la proposition d'un (2) avec l'admonition de ce *L* 000 supposition *L ändert Hrsg.*

tres, sçavoir 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 sçavoit 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 5350 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 comprenne 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 5355 nous que le frottement de l'eau ne deminue pas le mouvement imprimé au bateau par la rame; [10 v°] conceuons à present que celuy qui rame, fasse un nouuel effort égal au premier à chaque seconde precisement, alors le mouvement du bateau sera acceleré 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, 5360 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 nouvelle impression toutes les fois, qu'il verroit le bateau avancer d'un pied outre l'espace qu'il a déjà fait; ou si au lieu d'un pied on prenoit un espace incomparablement plus petit; la 5365 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 demonstraray 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 5370 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, quoique [effectivement] 5375 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 5380

000 L' (1) illustre (2) incomparable  $L$  000 Mais (1) bien des gens ont douté de sa supposition; (2) il seroit [...] à priori, (a) comme (b) car  $L$  000 mais (1) chaque (2) dans chaque  $L$  000 que erg. Hrsg. 000 assejuttir  $L$  ändert Hrsg. 000 Car (1) du temps de Galilaei (2) on ne [...] Galilaei (a) quelques (b) certaines  $L$  000 propositions (1) qui ont esté trou (2) de Geometrie [...] trouuées  $L$  000 depuis, (1) et qui estoit absolument necessaires pour ne pas estre arresté (2) et sans [...] supposition (a) seroit (b) seroient arrestés (aa) d'abord (bb) tout court, d'abord.  $L$  000 d'abord. (1) Je (a) veux (aa) croire (bb) bien croire (b) ne scay pas que les experiences s'accordent (aa) plus (bb) d'avantage avec (aaa) les (bbb) la premiere qu'avec la seconde supposition; quoique je souhaitterois que la matiere fust un peu plus severement examinée; (2) Mais il est vray (a) que (aa) Galilaei assure 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.  $L$  000 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.  $L$  000 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;  $L$  000 qui rame, (1) donne (2) fasse [...] premier  $L$  000 precisement, (1) le bateau s (2) alors [...] sera  $L$  000 même (1) que Galilaei suppose que (2) que [...] pesans (a) iront (b) descendant [...] Galilaei.  $L$  000 on (1) prendroit (2) prennoit  $L$  000 pesans (1) par la pa (2) dans (3) durant la descente,  $L$  000 l'égard (1) des corps (2) des Mouuemens diminués uniformement (3) de la [...] mouvement  $L$  000 une (1) façon (2) espece  $L$  000 matiere (1) aussi (2) si  $L$  000 des (1) hypotheses (2) suppositions  $L$  000 ait (1) pû approfondir (2) approfondi (a) celle-cy | dont je vais p erg. | (b) celle [...] parle,  $L$  000 effectiment  $L$  ändert Hrsg. 000 qu'elle (1) qui (2) qu'on  $L$

000 Galilaei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204).  
000 demonstration à priori: Möglicherweise Anspielung auf N. 15. 000 autre occasion: Nicht nachgewiesen.

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 tousjours 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.

5385

000 celle-cy. (1) On ne doute pas que le mouvement des corps projettez pui (2) Il y a [...] pourra  $L$   
 000 avec le temps *erg.*  $L$  000 corps, (1) et (2) ou  $L$  000 conte. (1) Et comme personne à  
 ce que je sçache 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  $L$  000 d'ordinaire, et d' (1)  
 aller aussi avant qu'on peut (2) avancer autant qu'on peut.  $L$

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. 5390 Cela posé il est aisé de concevoir 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 5395 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°] concevoir que ce corps est également âpre par tout, il faut s'imaginer que sa 5400 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 matière; mais il suffit à présent de poursuivre cette supposition en vertu de laquelle un corps qui frotte contre un autre corps homogène, (: comme fait une boule qui roule sur un plan uni, ou comme font ceux qui glissent sur la 5405 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 présent.

000 corps (1) frotte contre un autre (2) marche le long d'un autre  $L$  000 imaginer | une *gestr.*  
 $L$  | une *erg.* *Hrsg.* 000 éminences (1) sur celuy (2) sur [...] celuy  $L$  000 peut (1) expliquer  
(2) representer (a) cecy (b) cet effect  $L$  000 et *erg.*  $L$  000 bassecoules  $L$  ändert *Hrsg.*  
000 pesanteur (1) ou par le ressort de ce petit poids (2) de ce [...] ressort,  $L$  000 lever (1) chemin  
faisant (2) ou [...] faisant.  $L$  000 tost *erg.*  $L$  000 si (1) le (2) cet  $L$  000 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,  $L$  000 telles *erg.*  $L$   
000 égaux. (1) Voilà (a) sur quoy (b) la suppo (2) Cela posé (3) Il y a  $L$  000 à considerer *erg.*  
 $L$  000 suffit (1) de calculer celle cy à présent, et de supposer par consequent, qu (2) à présent [...] laquelle  $L$  000 corps (1) qui va le long (2) qui frotte contre  $L$  000 qui (1) marche (2) roule  $L$   
000 endroit | du plan *gestr.* | que  $L$  000 vertu (1) des (2) de  $L$  000 d'autres (1) accident  
(2) changemens, | mais qui sont bien moins considerables, et *erg. u. gestr.* | dont  $L$  000 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 5410 petit que l'on se puisse imaginer.

Mouvement uniforme en soy m ê m e 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 5415 à chaque endroit du lieu où il passe; les vitesses residues sont entre elles, comme les espaces qui restent à parcourir.

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*) 5420 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 repos en *A*, celles qui resteront en chaque point *B*, (*B*) seront comme les appliquées du Triangle *GEA* (: par ce qui a esté demontré par Galilaei :) scâvoir comme les droites *CB*. (*C*)(*B*) paralleles à la base *EG*. Or *CB*. (*C*)(*B*) sont comme *AB*. *A*(*B*) ou comme 5425 les espaces qui restent à parcourir. Donc les vistesses residues sont comme les espaces qui

000 D e f i n i t i o n [ : ] (1) Mouemen (2) Acceleration ou Retardation (a) uniforme (b) e g a l e *L*  
 000 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* 000 Mouvement [...] mené. erg. *L* 000 en (1) luy (2) soy *L* 000 uniforme, (1) sans la percussion ou resistance (a) d'un corps exterieur sensible (b) d'un autre corps, que celuy qui (2) sans la resistance [...] celuy dont *L* 000 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*

restent à parcourir.

[*Folgender kleingedruckter Text gestrichen:*]

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  $EB$ .  $B(B)$ . 5430  $(B)P$  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 mobile va par chaque point  $B$  ou partie infiniment petite  $B(B)$  sont en raison reciproque des vistesses qui luy reste [*sic!*]: parce que generalement les espaces estant les mêmes ou égaux (: comme ici  $EB$ . 5435  $B(B)$ .  $(B)P$  :) [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 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 5440

000 qui (1) doit parcourir (2) parcoureroit (a) l'espace  $EA$ . (b) l'espace de la ligne  $EA$   $L$  ändert Hrsg.  
 000 uniforme (1)  $EG$  (2) représentée par  $EG$ ,  $L$  000 tout entier erg.  $L$  000 points  $B$ .  
 (1) de l'espace (2) ( $B$ ) de l'espace ou de la ligne  $EA$ ,  $L$  000 GEA[.] (1) si (2) s'il (3) si (a)  
 point  $B$ . (b) chaque point  $B$ . ( $B$ )  $L$  000 de la (1) ligne (2) dite ligne,  $L$  000 ne (1)  
 retardoit (2) diminuoit  $L$  000 decroissant (1) également (2) uniformement (3) également [...] en  
 $A$ ,  $L$  000 celles [...] point  $B$ , ( $B$ ) erg.  $L$  000 (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,  
 $L$  000 ( $B)P$ , (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 [...]  $A(B)$ .  $L$  000 va (1) en chac (2) par chaque  $L$  000  $B$  erg.  $L$  000  $B(B)$  (1)  
 est (2) sont  $L$  000 dans [...] parcours erg.  $L$  000 Donc (1) les augmentations (a) des (b)  
 du temps (2) les temps [...] du lieu (a) est (b) doit estre parcouru  $L$  000 en (1) raisons (2) raison  
 $L$  000 reciproque erg.  $L$

000 fig. I.: Siehe [Fig. 3] auf S. ???. 000 GEA: Bei der gleichmäßigen Bewegung von  $M$  bezeichnet GEA ein in [Fig. 3] auf S. ?? nicht gezeichnetes Viereck; bei der gleichmäßig verzögerten Bewegung von  $M$  bezeichnet GEA das gezeichnete gleichnamige Dreieck. 000 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.

repräsentez

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 5445 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

5450

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 5455 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, donc les dites parties ou augmentations continues du temps sont en raison reciproque 5460

000 chaque (1) point ou partie infiniment peti (2) endroit L 000 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 000 que (1) les vitesses se diminuent en chaque endroit du lieu, et par consequent les temps (2) dans le [...] a 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 000 lieu. (1) Et si la partie est moindre qu'aucun (2) Et si [...] une partie (a) si petite qu'elle ne puisse estre expliquée en nombres, (b) moindre [...] donnée, L 000 donnée, (1) les augmentations du temps (2) la partie du temps L 000 aussi (1) infiniment petite (2) moindre qu'aucune donnée, L 000 que (1) nous (2) j'appelle L 000 lieu | ou l'acquisition continue au temps *gestr.* | . L

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.

5465

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  $F. D. (D)$  tomberont, sera l'hyperbole.

5470

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.

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  $EA$ , sc̄avoir  $EB$  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  $FEBDF. DB(B)(D)D. (D)(B)PQ(D)$  parce que la difference entre ces espaces et

5480

000 moindres (1) qu'aucunes données (2) qu'aucune donnée,  $L$  000 parties (1) moindres qu'aucunes (2) du temps [...] donner)  $L$  000 et qui [...] l'espace erg.  $L$  000 raison erg.  $L$  000 les (1) dits temps (2) dites [...] temps  $L$  000 droites [...] ou des erg.  $L$  000 vitesses (1) du mobile dans les (a) points  $E. B. B.$  (b) dites (2) qui sont [...] aux dites  $L$  000 lieu, (1) ou en raison reci (2) (: par ce [...] temps | dans [...] parcourus erg. | sont [...] vitesses :)  $L$  000 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.  $L$  000 parcourir. (1) Corollaire (2) Th. 3.  $L$  000 endroit (1) du lieu sont (2) de l'espace pourront estre  $L$  000  $EF. BD. (B)(D)$  erg.  $L$  000 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.  $L$  000 par gestr.  $L$  | erg. Hrsg. 000 proposition (1) menée (2) precedente,  $L$  000 sont (1) comme (2) en raison  $L$  000  $A(B)$  (1) . Or les dites appliquées  $EF, BD$  (2) . Or le (3) , et par [...] des lignes,  $EF$ , (a)  $AB$ . (b)  $BD$ .  $L$  000 representés  $L$  ändert Hrsg. 000  $A(B)D$   $L$  ändert Hrsg. 000 posé, (1) les espaces à parcour (2) les temps employez  $L$  000 par les (1) espaces hyperboliques (a) en (b) comprises (c) compris entre (2) portions hyperboliques compris entre  $L$  ändert Hrsg. 000 ordonnées (1) dont (2) à l'asymptote, |  $EBA$  erg. | dont  $L$  000  $EF$  erg.  $L$  000  $B$  ou  $(B)$  erg.  $L$

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 Hyperboliques represe[n]teront les sommes des accroissemens ou particelles du temps; 5485 c'est à dire tout le temps qui a esté employé depuis le commencement du mouvement, jusqu' au point où le mobile se trouue,  $B$  ou  $(B)$  ou  $P$ .

Th. 5. Si le mouvement d'un corps est uniforme en soy même, mais retardé également par le lieu où il passe[,] les espaces qui restent à parcourir jusqu'au point de repos estant comme les nombres, les temps employez déjà, aussi bien que les temps qui 5490 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.

Car les temps employez déjà sont comme les portions Hyperboliques  $FEBDF$ . 5495  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  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, sçavoir  $FEBDF$ .  $DB(B)(D)D$ .  $(D)(B)PQ(D)$  sont égaux entre eux (: comme il a esté 5500 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;

000 comme (1) les ap (2)  $EF$ .  $BD$ .  $(B)(D)$  etc. (a) appliquées (b) ordonnées  $L$  000 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 (ccccc) la difference [...] est (aaaaa a) de nulle (bbbb b) infini (ccccc c) de nulle [...] petits.  $L$  000 sommes (1) des (2) de ces  $L$  000 espaces | hyperboliques *gestr.* | de  $L$  000 petite (1) sont (2) qui representent [...] sont les (a) espaces (b) portions  $L$  000 donc (1) les (2) ces (a) espaces (b) portions  $L$  000 ou particelles *erg.*  $L$  000 le *erg.*  $L$  000 Th. 5. (1) Si 1 (2) Un corps dont le mouvement (3) Si [...] corps  $L$  000 est (1) uniformement (2) uniforme  $L$  000 même, (1) mais (2) estant (3) mais  $L$  000 retardé (1) uniformement (2) également  $L$  000 déjà, (1) seront (2) aussi [...] employer  $L$  | seront *erg.* *Hrsg.* 000 leur  $L$  ändert *Hrsg.* 000 et les temps [...] décroissant, *erg.*  $L$

les espaces à parcourir estant en progression Geometrique; et en renversant, ceux cy

000 sont | comme *erg.* | les (1) espaces (2) portions  $L$  000 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.*  $L$  000 des (1) dits espaces (2) dites portions  $L$  000 eux (: (1) par ce qui (2) comme il  $L$  000 esté (1) inventé (2) découvert  $L$  000 les (1) dites (2) dits espaces (3) dites portions  $L$  000 ou à employer *erg.*  $L$  000 Geometrique; (1) c'est à (2) et en renversant,  $L$

---

000 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.

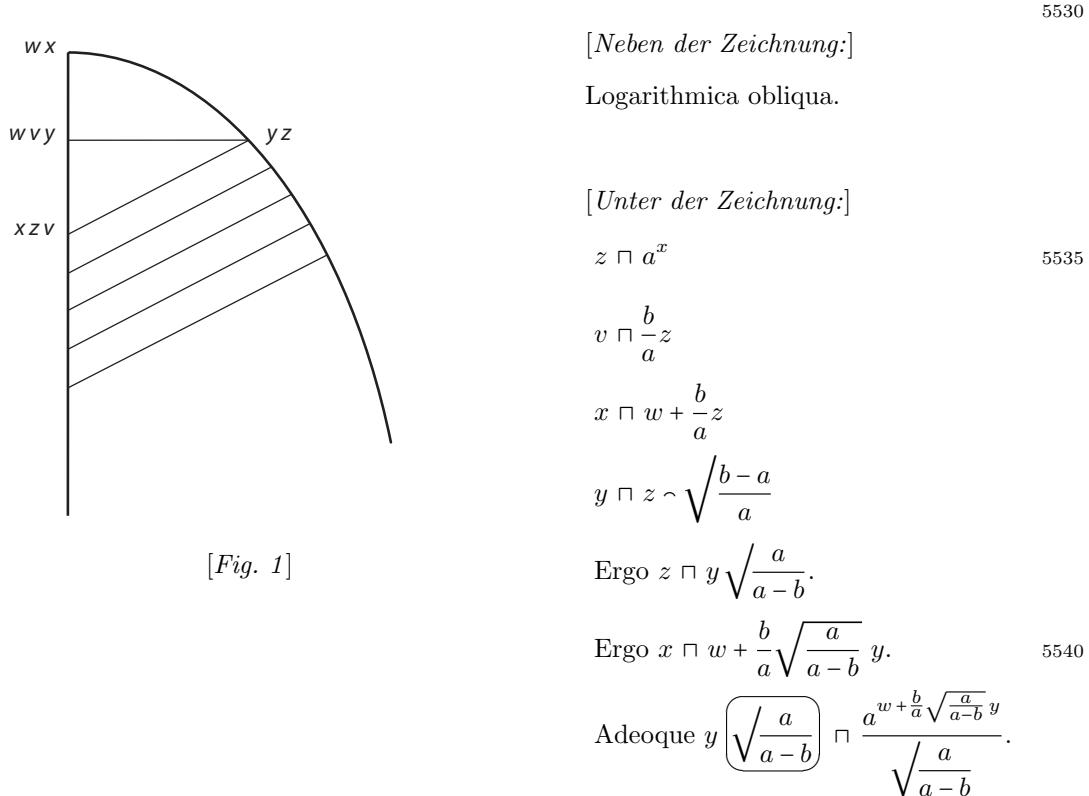
5505

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. 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 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, 5510  $QPEFQ$ . 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 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 5520 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- 5525 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

leur  $L$  ändert Hrsg. 000 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  $L$  000 les (1) espaces (2) portions  $L$  000 pris  $L$  ändert Hrsg. 000 dont (1) j'ay (2) j'avois  $L$  000 dans [...] precedente erg.  $L$  000 sçavoir (1)  $QP(B)(D)Q$ .  $(D)(B)BD(D)$  (2)  $DBEFD$ . (3)  $QPEFQ$ . (4)  $QP(B)(D)Q$ .  $QPBDQ$ .  $QBEFQ$  (5)  $DB(B)D$ . (6)  $(D)(B)PQ(D)$  (6) les (a) espaces (b) portions [...]  $(D)(B)PQ(D)$   $L$  000 nombres (1)  $A(B)$ . (2)  $AB$ . (a)  $AE$  (b)  $A(B) L$  000 vous (1) les (2) ostez les  $L$  000 ou (1) espaces susdits du plus grand de tous (2) portions [...] toutes,  $L$  000  $AE$ , ou (1) de l'espace tout (2) du logarithme [...] tout  $L$  000 Logarithmes (1) de nostre proposition (2) renversez,  $L$  000 aux (1) espaces residus (2) portions Hyperboliques residues  $L$  000 etc. (1) et (2) Donc  $L$  000 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  $L$  000 temps (1) qui appartient à chaque espace (2) qui doit estre  $L$  000 dire erg. Hrsg. 000 dit, (1) telles que le temps dont (2) dont [...] lequel  $L$

l'espace qui est comme 10, sçavoir  $AE$ , 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:]



000 parcouru, (1) en (2) contient  $L$

---

000 commodement: Darauf folgt unmittelbar N. 344.

34<sub>4</sub>. 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. 34<sub>3</sub> überliefert. Die untere Hälfte von Bl. 13 v° sowie Bl. 14 sind leer. Auf Bl. 13 r° ist ferner N. 34<sub>5</sub> überliefert. Leibniz' eigenhändige 5545 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[:]

5550

Essay de quelques Demonstrations Mechaniques, DU FROTTEMENT

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. 5555

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 tousjours la même quelque vitesse que le mobile puisse avoir, et qui deminue tousjours également cette vitesse, d'un certain degré determiné. Par exemple si la vitesse du mobile, *b* ou (*b*), et la resistance, *c*. 5560 la vitesse residue après la resistance est *b - c*, ou (*b*) - *c*.

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 [force] qui resiste au mobile (*b*) comme *b* à (*b*): et la resistance absolue, ou la force qui resiste en elle même estant tousjours, *c*. la vitesse residue après la resistance 5565

000 Mechaniques, (1) sur le frottement (2) DU FROTTEMENT *L* 000 passe. (1) Cette Resistance est absolue ou respective en ent (2) J'entends [...] ambient | toute [...] partie *erg.* | , comme [...] respective. *L* 000 les (1) principes (2) origines ou principes *L* 000 également *erg.* *L* 000 determiné | et égal *gestr.* | . Par *L* 000 exemple (1) soit (2) si *L* 000 et *erg.* *L* 000 resistance (1) sera (2) est *L*

---

000 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30.

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.

J'expliqueray ailleurs l'origine de ces deux resistances, et comment et pourquoy 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 5570 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 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 5575 hommes pourront peut estre trouver un jour la regle, pour [la] donner sans faute dans un point proposé. [13 r°]

Premiere Section, de la Resistance absolue qui se trouve dans le frottement.

Acceleration ou Retardation égale selon les temps (lieux) est une addition ou soubstraction continue d'un certain degré de vitesse à chaque moment du temps (en droit du lieu).

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 qui se fait selon les lieux n'a pas encor esté reduite au calcul, à ce que je sçache. Quoyque 5585 quelques uns l'ayent crû preferable à celle de Galilei pour expliquer même l'acceleration

mobile. (1) Par exemple (2) Dans [...] exemple,  $L = 000$  si la (1) resistance (2) force qui resiste  $L = 000$  mobile  $b$ , (1) sera (2) est  $L = 000$  à la | vitesse ändert Hrsg. | (1) du (2) qui  $L = 000$  et la (1) force absolue (a) du (b) qui resiste (2) resistance [...] même  $L = 000$  resistance (1) au mob (2) respective (a) sera (b) est  $L = 000$  souuent erg.  $L = 000$  que (1) la vitesse est d'autant plus grande, que (2) la (a) vitesse rapi (b) resistance [...] rapide.  $L = 000$  Elles (1) se trouuent (2) sont  $L = 000$  frottement (1) : elle (2) et c'est ce  $L = 000$  que (1) le calcul qui (2) l'analyse qui  $L = 000$  d'avoir (1) raisonné sur (2) travail (3) eu [...] avec  $L = 000$  particulierement (1) le mouvement (2) le frottement  $L = 000$  l'air | à ändert Hrsg. | (1) grande (2) beaucoup (a) d'influence sur (b) de part (c) d'influence sur  $L = 000$  la erg. Hrsg. = 000 temps (1) (lieux) (2) ou lieux (3) (lieux)  $L = 000$  continue erg.  $L$

---

000 ailleurs: Vermutlich N. 35.

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 ici pour expliquer une partie de la resistance qui arrive dans le frottement, sc̄avoir celle que j'appelle Absolue. C'est ce qui m'a obligé de 5590 l'assujettir à des loix Geometriques.

Theorem. I.

Un corps dont le mouvement est uniforme en lui 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. 5595

Theorem. II.

III.

IV.

V.

5600

Theoreme: VI.

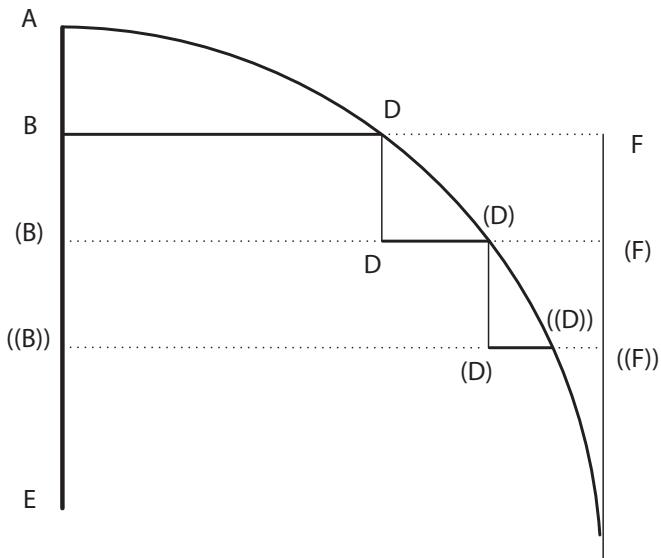
Un point mobile estant porté par deux mouvements, dont les lignes de direction font un angle constant entre elles; l'un de ces mouvements estant et demeurant uniforme, l'autre estant uniforme en lui même, mais retardé également en chaque endroit du lieu où il passe; le dit point décrira la ligne Logarithmique. 5605

000 Auf der rechten Spalte: Il faut transferer ici les Theoremes<sup>[a]</sup> de la 4<sup>me</sup> feuille de ce Brouillon avec leurs demonstrations.

<sup>[a]</sup> Theoremes: Siehe N. 34<sub>3</sub>.

000 l'incomparable erg.  $L = 000$  expliquer (1) les (2) l'accélération  $L = 000$  qui (1) fait (2) se fait  $L = 000$  l'accélération (1) des corps pes (2) de la descente,  $L = 000$  frottement (1). Et (2), sc̄avoir [...] Absolue.  $L = 000$  Geometriques. (1) Un corps (2) Theorem. I. Un corps  $L = 000$  Un (1) corps (2) point mobile  $L = 000$  les (1) directions (2) lignes de direction  $L = 000$  elles; (1) la lig (2) l'un [...] mouvements  $L = 000$  estant (1) uniforme (2) et demeurant uniforme,  $L = 000$  l'autre estant erg.  $L$

000 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204). 000 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 5610 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  $F$ [.] pendant que la règle va de  $A$  en  $B$ , ou de  $B$  en  $(B)$  ou de  $(B)$  en  $((B))$ . Or les parties de la ligne  $AE$  savoir  $AB$ ,  $B(B)$ ,  $(B)((B))$  étant égales, et par conséquent les 5615 espaces parcourus [13 v°] par le mouvement uniforme, savoir  $AB$ ,  $A(B)$ ,  $A((B))$  étant en progression Arithmétique, les temps employés le seront aussi, par ce que dans le mouvement uniforme les temps employés sont uniformes aux espaces parcourus. Or les temps employés étant en progression Arithmétique, les espaces qui restent à parcourir dans la règle, jusqu'au point de repos, savoir  $DF$ ,  $(D)(F)$ ,  $((D))((F))$  seront en progression Geometrique par le theor. 5. Donc les espaces à parcourir par le mouvement uniforme de la règle, étant en progression arithmétique, les espaces à parcourir par le 5620

5625

5625

mouvement retardé sur la règle même seront en progression géométrique. Le même se trouvant véritable, les intervalles  $B(B)$ .  $(B)((B))$ , ou  $F(F)$ .  $(F)((F))$  étant moindres 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.

000 à  $AE$  (1) l'autre retardé également par les lieux où il passe, dont la ligne de direction est  $BC$  (2) comme (a)  $D(C)$ .  $(D)((C))$  (b)  $DD$ . [...]  $BF$  ou | la erg. | parallèle [...] etc.  $L$  000 inflexible erg.  $L$  000  $BF$  | règle *gestr.* | demeurant  $L$  000 uniformement  $L$  ändert Hrsg. 000 immobile erg.  $L$  000 cependant (1) le mobile (2) un autre mobile  $L$  000  $BF$  erg.  $L$  000 en (1) luy (2) soy  $L$  000 retardé (1) par le frottement de la règle, également en (2) également [...] frottement.  $L$  000 jusqu'à [...] en  $F$  erg.  $L$  000 va (1) de  $B$  en (B) ou (2) de  $A$  [...] (B) ou  $L$  000 ((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))  $L$  000 parcourus (1) par [13 v°] le mouvement uniforme, |  $AB$ .  $A(B)$ .  $A((B))$  erg. | étant en progression Arithmétique, 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) étant en [...] parcourus. Or  $L$  000 the o r . 5 . (1) Et le même se (2) Donc les [...] uniforme | de la règle erg. |, étant [...] retardé (a) dans (b) sur la [...] Le même se  $L$  000 véritable, (1) quelques petits que (2) les intervalles  $B(B)$ . (a) ou (b) (B)((B)), ou [...] donnée; (aa) la ligne (bb) le lieu  $L$  000 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 5635 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. 000.000) überein.

Cc 2, Nr. 00

5640

[13 r°]

Demonstrations Geometriques de quelques propositions fondamentales  
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.

5645

J'entends par le l i e u la surface du corps ambient (entiere, ou en partie) comme le definit Aristote.

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 5650 difference qu'il y a entre ces deux Resistances, et leurs origines.

000 propositions fondamentales erg. L 000 est (1) une (2) la L 000 Aristote. (1) Cette Resistance est de (2) Cette resistance (a) est compli (b) se [...] complication L 000 et (1) d'où vient qu'elle (2) c'est pourquoy elle L

---

000 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 000 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° 5655 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. 5660 Cc 2, Nr. 947

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist hauptsächlich mit der Berechnung der zwei Widerstandsarten eines Mediums befasst, die in N. 34<sub>4</sub> sowie in den späteren N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> 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 5665 Verzögerung in Betracht gezogen. N. 35 weist zudem an einer Stelle (S. 000.000) auf die spezifische Auffassung der Verzögerung hin, die in N. 34<sub>3</sub> und 34<sub>4</sub> sowie in N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> 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 5670 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 r°]  $\sqrt{2ax + 2a\beta} - \sqrt{2ax} \sqcap z$ . Unde:  $2ax + 2a\beta - 2 \sim 2\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x} + 2ax \sqcap z^2$ ; 5675

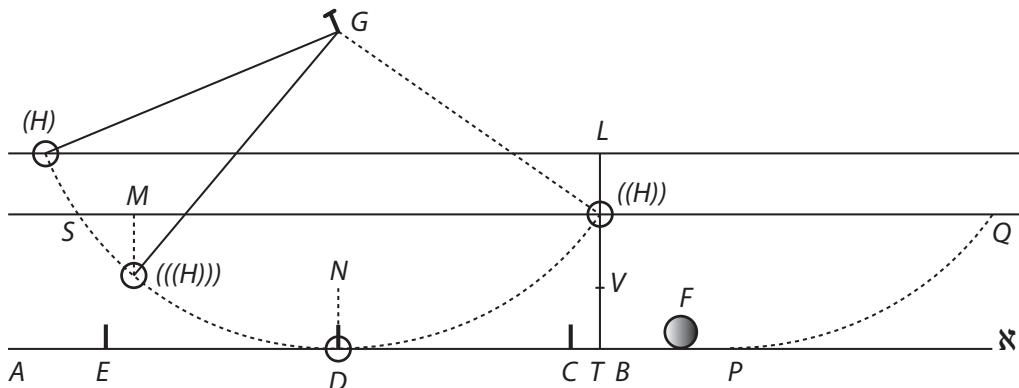
sive  $4ax + 2a\beta - z^2 \sqcap 4\sqrt{a^2x^2 + a^2\beta x}$ . et rursus quadrando:  $\boxed{16a^2x^2}$   $\boxed{+ 16a^2\beta x}$  –

$8axz^2 + 4a^2\beta^2 \boxed{- 4a\beta z^2 + z^4} \sqcap \boxed{16a^2x^2}$   $\boxed{+ 16a^2\beta x}$ . et fiet denique  $z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}$ . sive

$z \sqcap \beta\sqrt{\frac{a}{2x}}$ .

000 denique (1)  $2\cancel{ax}z^2 \sqcap a\cancel{1}$ . sive  $z \sqcap \frac{a^3}{2x}$ . (2)  $z^2 \sqcap \frac{a\beta^2}{2x}$ . sive  $z \sqcap \beta\sqrt{\frac{a}{2x}}$ . L

Unde sequitur si crementa 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 similiiter dispositis, calculi scilicet causa, ut aequaliter ubique aspera intelligatur[;] 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 subigit 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 altitudine  $(H)$  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 5685 ex punto  $((H))$  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 5690 tantundem rursus virium amittet quantum ante, et ad altitudinem ascendet  $((H))$ . Un-

000 esse (1) propositionis (a) directae (b) reciprocatae (2) progressionis directae subduplicatae.  $L$

de si recta ducatur  $((H))M$  perpendicularis ad  $((H))M$  erit ea aequalis ipsi  $DN$  vel 5700  $((H))L$ , atque ita porro continuatis penduli reciprocationibus altitudines ascensuum ab obstaculo arithmeticice diminuentur. Idem ergo eveniet, si pondus  $H$  per arcum solidum  $(H)D$  descendere ibique in plano motum continuare, et in itinere obstaculum  $C$  ipsi  $D$  simile et aequali invenire ponamus; quo superato mox rursus per arcum solidum  $[PQ]$ , ipsi imaginario  $D((H))$  similem similiter positum et aequalem denuo ascendat usque 5705 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 motum[,] toties aberit a puncto descensus  $(H)$  altitudine  $((H))L$  quot sunt unitates in numero obstaculorum; adeoque si obstacula intelligentur infinita et infinite parva, et 5710 superficies  $AB$  aequaliter aspera erunt deminutiones altitudinum resurgentis spatiis proportionales: Theorema ergo hoc erit: Si grave in plano inclinato descendens, motum in plano horizontali aequaliter aspero continuet aliquandiu et inde rursus sursum convertat, erunt diminutiones altitudinum resurgentis, a fricione factae plani horizontalis asperi ipsis longitudinibus proportionales. Porro hinc jam habemus modum aestimandi etiam 5715 quantum celeritatis perdatur fricione. Nimirum tantum celeritatis prima fricione quanta celeritate pendulum ascendet per altitudinem ultimam  $[L((H))]$ , seu quantam acquisivit 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 5720 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 fricione ortam percurretur sit  $[D\aleph]$  et  $DP$  sit ad  $D\aleph$  ut  $LV$  ad  $LT$  tantum celeritatis perdet mobile percurrente per  $DP$ , quantum acquireret descendendo per  $LV$ [.] ponendo  $LV$  esse altitudinem ad quam ascendere posset vi sua, initio frictionis, si motus ejus sursum 5725 converteretur, nullaque frictio esset. Itaque uti sunt celeritates quae sitae in ratione spatii per quod descenditur, ita sunt celeritates perditae in ratione spatii asperi quod percurritur. Sunt autem corporibus descendantibus celeritates quae sitae in ratione temporum insumtorum; seu in subduplicata ratione spatiorum percursorum; ergo et corporibus in 5730 plano aequaliter aspero percurrentibus erunt celeritates perditae in subduplicata ratione spatiorum percursorum: Pone jam celeritatem primam fuisse  $a$ . spatium percurrentum esse  $x$ . celeritas perdata erit  $\sqrt{2ax}$ . itaque celeritas residua  $a - \sqrt{2ax}$ . Jam temporum incrementa celeritatibus reciproca sunt. Ergo erunt  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$  □  $y$ . Quaeritur summa ipsarum 5735  $y$  seu figurae ejusmodi quadratura, fiet:  $a^2$  □  $ay - y\sqrt{2ax}$ . adeoque  $ay - a^2$  □  $y\sqrt{2ax}$ . 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 5735 quadratura exposita quadratura Hyperbolae, adeoque etsi per ambitum, redit tamen ad Logarithmos. Itaque ex datis temporibus insumtis spatia percursa, vel ex datis spatiis percursis insumta tempora definire, opus est Logarithmis. Nota si aequatio  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}} \sqcap y$  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:

000 Cogitetur (1) planum  $AB$  (2) superficies  $AB$   $L$  000 C. D. E erg.  $L$  000 similiter erg.  
 $L$  000 corpus  $F$  (1) quae sit impetu, vel (2) impetu aliquo,  $L$  000 C elaterio instructam erg.  
 $L$  000 opere (1) certam virium q (2) aliquam virium  $L$  000 quantam (1) elaterio (2) elateri  
 $L$  000 C erg.  $L$  000 contulit, (1) quod (2) quem  $L$  000 perennis (1) impossibilitate  
(2) interni impossibilitate.  $L$  000 scilicet (1) pendulum (2) pondus  $H$  ex centro (a)  $D$  pend (b)  $G$   
pendulum,  $L$  000 elaterium  $D$  (1). Ajo (2) et postea [...] in ((H)) (a) per punc (b). Ducantur [...]  
perpendicularis | sit erg. | ((H))  $L$ . Ajo  $L$  000 est (1) illa (a) in quam (b) ad quam (2)  $DN[.]$  ad  
quam  $L$  000 resiliens (1) rectam sibi impositam perpendi (2) pondus [...] impositum (a) ejaculari  
possit (b) ejaculando attollere possit.  $L$  000  $H$   $L$  ändert Hrsg. 000 redelabatur, (1) id  
(2) in  $L$  000 ((H))  $M$  erg.  $L$  000 si (1) pendulum  $H$  (2) pondus  $H$   $L$  000  $DQ$   $L$   
ändert Hrsg. 000 similiter (1) posita (2) positum  $L$  000 modo (1) novis obstaculis aequalibus  
et similibus occurrentibus (2) si non [...] intelligatur,  $L$  000 superata (1) cogitetur (2) ponatur  
 $L$  000 puncto (1) ( $H$ ) descensu (2) descensus ( $H$ )  $L$  000 parva, et (1) corpus aequaliter (a)  
unitum (b) asperum (2) superficies [...] aspera  $L$  000 Si (1) corpus (2) grave (a) ex aliqua altitudine  
inclinata (b) in plano inclinato  $L$  000 motum in | aliquo gestr. | plano  $L$  000 aequaliter aspero  
erg.  $L$  000 resurgentis, (1) spatiis (a) plani ipsis asperi (b) ipsis plani asperi (2) a fritione [...]  
longitudinibus  $L$  000 jam (1) sequitur friction (2) habemus [...] fritione.  $L$  000 Nimirum  
(1) quantum opus est celeri (2) tantum celeritatis (a) primo ictu (b) prima [...] celeritate  $L$  000  
 $LH$   $L$  ändert Hrsg. 000 pendulo | solum gestr. | grave  $L$  000 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  $LV$   $L$  000  $L\propto$   $L$  ändert Hrsg. 000 esse (1) spatium  
ad quod grave (2) altitudinem ad quam  $L$  000 ejus (1) libere (2) sursum  $L$  000 spatii (1)  
ad (2) asperi  $L$  000 temporum (1) percursorum (2) insumtorum;  $L$  000 percursorum: (1)  
Et tempora quoque insumta erunt in subduplicata ratione spatiorum percursorum. Alter idem colligas,  
celeritates quae sitae (2) Siv (3) Pone [...] fuisse  $a$ . (a) celeritatem perdit (b) spatium [...] erit  $\sqrt{2ax}$ .  $L$   
000 ergo (1) haec (2) hujus figurae quadratura  $L$

000 demonstro: Stelle nicht nachgewiesen.

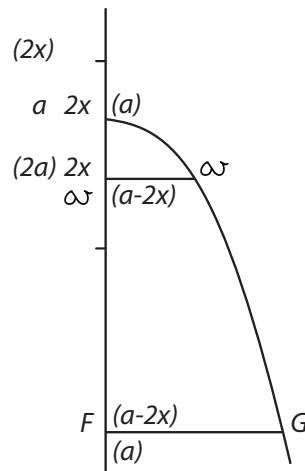
$\frac{a}{z} \sqcap \frac{y}{a + \sqrt{a^2 - az}}$ , erit ergo figurae momentum ex vertice:  $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$ . quod absolute 5740

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:

$$\sqrt{\frac{a^2}{z^2} - \frac{a}{z}} \sqcap \frac{\omega}{a} \text{ sive } \frac{a^2}{z^2} - \frac{a}{z} + \frac{1}{4} \sqcap \frac{\omega^2}{a^2} + \frac{1}{4} \text{ adeoque: } \pm \frac{a}{z} \pm \frac{1}{2} \sqcap \frac{\sqrt{4\omega^2 + a^2}}{2a}, \text{ sive}$$



5745

[Fig. 2]

000 temporibus (1) spatia definire et (2) percursis spatia insumta (3) insumtis [...] definire, (a) res est quae (b) opus est  $L$  000 si (1) quantitas  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$  (2) aequatio [...]  $\sqcap y L$  000  $y$  (1) multiplicetur (2) dividatur  $L$  000  $a^2 + \sqrt{a^2 - az}$ . (1) quod pend (2) quod [...] potest.  $L$  000  $a$  erg. Hrsg. 000  $a$  erg. Hrsg.

---

000  $y \sqcap \frac{a^2 + a\sqrt{a^2 - az} + a^2 - az}{z}$ : Die Gleichung für  $y$  widerspricht den vorausgegangenen Setzungen.

$\pm [2]a^2 \pm az \cap z\sqrt{4\omega^2 + a^2}$  sive  $\frac{\pm [2]a^2}{\pm a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}}$   $\cap z$ . quam proinde habere poterimus ex  
 data hyperbolae quadratura. [262 r°]  $\frac{a^2}{a - \sqrt{2ax}}$   $\cap y$ . sumatur ejus loco  $\frac{a\sqrt{2ax}}{a - \sqrt{2ax}}$   $\cap \pi$ . et  
 fiet dividendo:  $\pi \cap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$  etc. adeoque excerptendo  
 rationales et irrationales separatim, erit  $\pi \cap 2ax + 4a^2x^2 + 8a^3x^3$  etc.  $\cap \frac{2ax}{a - 2ax}$ . quae 5750  
 est ad Hyperbolam,  $\sqrt{2ax} + 2ax\sqrt{2ax} + 4ax^2\sqrt{2ax}$  etc.  $\cap \frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$   $\cap \omega$  quae ideo etiam  
 pendet ex hyperbola. Jam  $\frac{\sqrt{2ax}}{a - 2ax}$   $\cap \omega$ . pro  $a - 2x$  ponendo  $z$ , fiet  $2ax \cap a^2 - az$   
 adeoque:  $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$   $\cap \omega$ . Jam momentum ipsarum  $\omega$  ex basi  $FG \cap \sqrt{2ax}$  seu  $\sqrt{a^2 - a[z]}$   
 ad parabolam  $y^2a^2 - 2a^3y + a^4 \cap 2ay^2x$  pone  $x \cap z + \frac{a}{2}$ . fiet:  $\boxed{y^2a^2} - 2a^3y + a^4 \cap 2ay^2z \boxed{+ y^2a^2}$

000 2 erg. Hrsg. 000 2 erg. Hrsg. 000  $\frac{\pm [2]a^2}{\pm a + \sqrt{4\omega^2 + a^2}}$   $\cap z$ . (1) quae ideo etiam pendet  
 ex quadratura hyperbolae (2) quam [...] quadratura. L 000 quae [...] hyperbola erg. L 000  
 $x L ändert Hrsg.$

000  $\pi \cap \sqrt{2ax} + 2ax + 2ax\sqrt{2ax} + 4a^2x^2 + 2a^2x^2\sqrt{2ax}$  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:  $\omega = \frac{a\sqrt{2ax}}{a - 2x}$ . 000  $\frac{\sqrt{a^2 - az}}{z}$   $\cap \omega$ : Substitutionsergebnis im Nenner falsch, da Leibniz  $z = a - 2x$ , nicht  $z = a - 2ax$  substituiert hat. 000  $x \cap z + \frac{a}{2}$ : 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 5755  
 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 mouuement d'autres corps est ou absolue, et independante de la vitesse du corps meu, ou respective, c'est à dire d'autant plus grande 5760 que le corps meu va plus viste. J'ay trouué que la raison des temps aux espaces dans un mouuement, 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 à part, soit qu'on suppose que la vitesse se diminue en raison soubdouble des espaces, 5765 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 estre, [262 v°] à cause de la repetition perpetuelle, et comme d'ailleurs dans les liqueurs 5770 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.

Resistance respective, est quand un corps resiste d'avantage à une action forte qu'à 5775 une action foible.

Pour jetter le fondement du calcul d'une telle resistance, examinons en les

000 – erg. Hrsg.

---

000  $y^2 + \frac{a^2}{z}y + \frac{a^4}{4z^2} \sqcap a^4 + \frac{a^4}{4z^2}$ : 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  $\theta$  aus.

consequences, en supposant la resistance proportionnelle à la vitesse.

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, 5780 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*. Sa force sera *pv*. Or le poids de la roue ou du balancier équilibré qu'il doit tourner en passant soit  $\pi$ . Donc la grandeur du corps meu après le choc sera  $p+\pi$  et par consequent la 5785

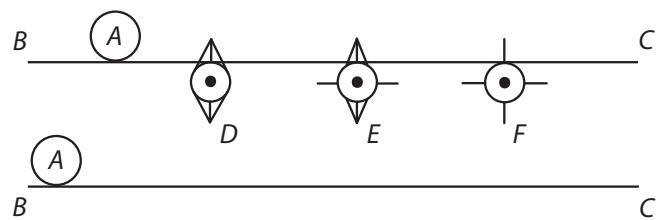
vitesse du corps *A* après le choc sera  $\frac{p}{p+\pi}v$  et la diminution de la vitesse sera  $v - \frac{p}{p+\pi}v$

c'est à dire  $\frac{vp + v\pi - pv}{p + \pi}$  ou  $\frac{\pi}{p + \pi}v$ . Et par consequent en raison de *v* vitesse première;

000 *Am Rand:* Error

000 (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 indépendante [...] trouué (aaaa) que la resistance absolue revient aux logarithmes, soit qu'on suppose (bbbb) que la raison [...] absolue (aaaaa) revient aux (bffff) ne peut [...] suppose *L* 000 expliqué *L ändert Hrsg.* 000 l'espace (1) des ressorts (2) certains ressorts égaux, (a) pour passer entre (b) qui (c) entre eux qui *L* 000 ou (1) pesanteur (2) du poids *L* 000 ou moles erg. *L* 000 plutost de la (1) grandeur d (2) quantité de *L* 000 division; (1) et que (2) d'où il s'ensuit, *L* 000 calcul. (1) J'ay (2) Resistance *L* 000 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* 000 foible. (1) Cette resistance se voit principalement quand les cor (2) Pour jeter (a) un (b) le *L* 000 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* 000 en supposant [...] facilité erg. *L* 000 soit (1) la pesanteur du corps (2) le poids du corps (a) mobile, (b) meu, *L* 000 Or (1) la pesanteur (2) le poids *L* 000 équilibré erg. *L* 000  $\frac{\pi}{p + \pi}v$ . (1) Donc la vitesse (2) Et par consequent *L* 13-S.333.1 première (1). Et par co (2) ; c'est à dire *L*

000 cahier: Vgl. vermutlich N. 343 und 344



[Fig. 3]

c'est à dire les poids,  $p$  et  $\pi$  demeurant les mêmes, comme il arrive, quand le même corps 5790 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 5795 présente, comme  $v$  à  $(v)$  c'est à dire en raison des vitesses. Cela posé je demonstrareray 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 r<sup>o</sup>] 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,  $(v)$  et faisons  $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$ . Or la diminution de la vitesse par le second choc est:  $\frac{\pi}{p+\pi}(v)$  5800

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

000 Am Rand: (NB)

000 mêmes, (1) les vi (2) comme il arrive,  $L$  000 corps (1) après la pr (2) continue  $L$  000 des vitesses erg.  $L$  000 posée  $v$ , (1) la seconde, (2) c'est à dire celle qui (3) une autre  $L$  000 et  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  (1) est diminution passée, (2) diminution premiere passée (a) est (b) sera  $L$  000 corps  $A$  (1) rencontre la vitesse (2) dont le poi (3) rencontrant [...] vitesse  $v$   $L$  000  $\frac{\pi}{p+\pi}v$  (1) et rencontrant le moulinet  $F$  avec la vitesse  $(v)$  (2) et (a) par consequent (b) la vitesse  $L$  000 doit (1) chocquer (2) pousser  $L$  000  $\frac{p}{p+\pi}v \sqcap (v)$  (1) par consequent (2). Or  $L$  000 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 premiere  $v$ ,  $L$

le quarré de  $\frac{p}{p+\pi}$ . C'est à dire la vitesse restée après le deuxième choc sera à la première 5805 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 de  $p$  à  $p+\pi$ . Et ainsi de suite; le nombre des moulinets croissant arithmetiquement, la vitesse decroistra geometriquement. Donc conceuant le nombre de ces moulinets, 5810 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, les vitesses decroistront ou leur [deminutions] croistront en progression geometrique, et par consequent les diminutions des vitesses estant comme les nombres; les espaces 5815 parcourus seront comme leur logarithmes.

[Teil 3]

Si corpus durum super alio duro et aspero incedere cogitemus, considerandum est pri-  
mum eminentias illas esse elasticas, unde locum habet diminutio virium aequalis; esse  
etiam mole quadam praeditas, unde oritur diminutio celeritatum proportionalis; denique 5820  
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  
quoniam rursus subsidit, eaque ipsa gravitate sua ad eminentias subjugandas contribuit,  
ascensus nihil perdet, alioquin perdidisset tantundem celeritatis quantum perdit pen-  
dulum, descendendo per ima spatia, unde alias plane oriretur calculus; sed eo non est 5825  
opus.

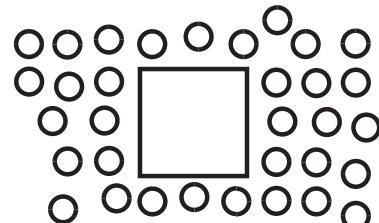
Quod attinet [ad] motum in aere aut aqua, cogitare licet eadem celeritate ferri non  
corpus, sed ipsum aerem [aut] ipsam aquam, quiescente corpore, vel partem motus aquae  
seu aeri partem corpori tribuere licet, quasi iret contra ventum aut contra flumen. Ictum

000 nombre (1) des mo (2) de tels (3) des obstacles tels que je conçois ser (4) de ces moulinets,  
 $L$  000 espaces (1) estant comme les nombres, les vitesses rest (2) croissant en progression (a)  
Geometrique (b) arithmetique, [...] decroistront  $L$  000 ou leur [...] croistront erg.  $L$  000  
deminution  $L$  ändert Hrsg. 000 et (1) les espaces estant (2) par consequent (a) les espaces estant  
(b) les diminutions [...] estant  $L$  000 (1) Videamus (2) Ex (a) iis (b) his duobus satis explicatam  
habemus (3) Si  $L$  000 ascendere, (1) (nam quod (2) sed quoniam  $L$  000 alioquin (1) fuisset  
idem, ac si p (2) perdidisset  $L$  000 spatia, | nimirum celeritates erunt quaesitae ultimae gestr. |  
unde  $L$

quem ventus flando imprimit, aut aqua fluctu manifestum est esse majorem [125 v°] 5830 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 infligit, nulla est alia quam quod mobile in liquido progredi non 5835 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 5840 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 5845 quantum superficie corporis objecti perpendicularis est, aut ab illis quae ipsis immediate sunt continua. Evidem credo tuto de liquidis explicari quae de pulvere 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 liquidi motus eo plures eodem tempore su-



[Fig. 4]

000 in *L* ändert Hrsg. 000 aut erg. Hrsg. 000 aquam, (1) vel etiam partem (2) quiescente [...] partem *L* 000 imprimit, (1) necesse est (2) aut aqua fluctu manifestum est (a) tanto esse majorem quanto (b) esse [...] celeritas. *L* 000 sunt. (1) Ita (2) Duo (3) Causa utique *L* 000 producat. (1) Nam et (2) Cum *L* 000 specificam (1) gravitati (2) celeritati *L* 000 ergo (1) jactus (2) ictus per jactum *L* 000 est (1) ictu sequenti non (2) sequenti alia aqua non *L* 000 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 5850 in duplicita 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 cum simul moventur. Nimirum cum initio corpus in liquore medio positum unum accep- 5855 rit 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. Ita- que si quolibet temporis momento novum fieri ictum imaginemur, opus est etiam partem materiae primum impingentem esse infinite parvam, alioqui tempore minore quam quod intelligi possit motum aequalem liquido circumfuso mobile nanciseretur. At vero mate- 5860 riam impingentem esse infinite parvam impossible 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 est ictum non alia de causa infligi, quam quod ab interposito corpore turbatur liquidi motus par- tesque divertuntur. Erit quoque liquidum perfectum, si fingamus divisum in particulas 5865 usque infinite parvas ubi sane intelligi potest quilibet temporis momento novum sequi ictum. Glutinositas aliqua sive connexio partium in liquido si ponatur, hoc tantum ef- ficiet, ut eo plures sint partes impingentes ob connexionem, et magis etiam quo firmior connexionis. Partem enim ictus in se recipiet id, quod est causa connexionis.

Ut ad calculum motus nostri veniamus, sit mobilis moles expressa,  $m$ . portio li- 5870 quidi impingens  $l$ . celeritas liquidi  $v$ . ejus momentum  $lv$ . celeritas post ictum  $\frac{l}{l+m}v$ . distantia primi impingentis et corporis  $\delta$ , tempus quo ea distantia absolvitur,  $\theta$ . Si mo- bile nullum accepisset ictum tunc tempore  $\theta$ , novus secutus fuisset ictus aequalis priori. 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 per- 5875 cussionem perinde est cui des motum) celeritas ergo percusionis secundae portionis liquidi 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  $\delta$ . Fingimus enim ictu accepto non tam mobile promoveri, quam sequens im-

000 ergo ictus (1) in duplicita celeritatum. Primum ergo movetur corpus (2) tam magnitudine [...] celeritatum.  $L$  000 acquirit (1) ab (2) a  $L$  000 ad erg.  $L$  000 Itaque (1) quemadmodum (2) si  $L$  000 puncta (1) solida (2) sola  $L$  000 est (1) ictum (2) ictus  $L$  000 intervalla. (1) At si fingeremus (a) spatiu (b) liquid (2) Haec [...] cogitemus,  $L$

pingens retardari. Itaque momentum  $2^{\text{di}}$   $l$  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-

$$\begin{array}{r} ml \\ m^2 + 2ml + l^2 \\ \hline + 1 \quad + l^2 \end{array}$$

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:  $\frac{ml}{m + l, \boxed{\phantom{0}}}v$ . adimendo ab  $v$  restabit momentum tertii liquidi  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \boxed{\phantom{0}}}vl$ . [126 r°]

quod momentum rursus dividendum est per  $l + m$ . fiet:  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l, \boxed{3}}lv$ . auferendo ab

$v$ . restabit:  $\frac{m^3 + \overset{2}{\circlearrowleft} \underset{-1}{\circlearrowright} m^2l \cdots \overset{2}{\circlearrowleft} \underset{-1}{\circlearrowright} l^2m \overset{+l^3}{\circlearrowright}}{m + l, \boxed{3}}[v]$ . Imo ne erremus celeritates incussae si-

mul addendae sunt, non singulatim considerandae, nempe prima erat  $\frac{l}{l + m}v$ . secunda

$\frac{ml}{l + m, \boxed{\phantom{0}}}v$ . summa utriusque:  $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{\phantom{0}}}v$  seu  $\frac{2l}{l + m}$  summa ictuum auferenda ab  $v$ , da-

bit:  $\frac{l^2 + 2ml + m^2 - 2ml - l^2}{l + m, \boxed{\phantom{0}}}[v] \sqcap \frac{m}{l + m} \boxed{\phantom{0}}, v$ . Multiplicetur per  $\frac{l}{l + m}$  fiet  $\frac{m^2l}{\boxed{3} l + m}[v]$

qui est ictus tertii liquidi. Addatur ille ad  $\frac{2ml + l^2}{l + m, \boxed{\phantom{0}}}[v]$  fiet:  $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l + m, \boxed{3}}v$  summa

5895

ictuum. Auferatur ab  $v$ , restabit:  $\frac{\frac{l^3}{\pi} + 3l^2m + \frac{3}{l}lm^2 + m^3 - 3ml^2 - [3]m^2l - \frac{-l^3}{\pi}}{l+m, \boxed{3}}v$ ,

cubus ab  $\frac{m}{l+m}$ . Multiplicetur per  $\frac{l}{l+m}$  fiet  $\frac{m^3l}{l+m, \boxed{4}}[v]$  qui est ictus quarti liquidi.

Addatur ad  $\frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l+m, \boxed{3}}$ , fiet:

$$\begin{array}{r}
 3ml^2 + 3m^2l + l^3 \\
 \hline
 m + l \\
 \hline
 + 3m^3l + 3m^2l^2 + 3ml^3 \quad [+] l^4 \\
 + 3\dots + 1\dots \\
 \hline
 + 1m^3l
 \end{array}
 \left. \right\} \text{summa ictuum}$$

5900

quadrato-quadratus ab  $m+l$  demto quadratoquadrato ab  $m$ .

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.

5905

Tota haec demonstratio multo fit clarior si mobili soli motum demus, hoc enim et ab ictibus retardatur. Sed inde statim alia praeclarissima sequitur demonstratio, quod quae vento secundo ferantur, eorum motus crescent progressione geometrica quorum

$$\begin{array}{r}
 000 \quad \text{Nebenrechnung am Rand:} \\
 \hline
 & 2ml + l^2 \\
 & m + l \\
 \hline
 & + 2m^2l + 3ml^2 [+]^{[a]} l^3 \\
 \hline
 & + 1
 \end{array}$$

[a] + erg. Hrsa.

000 *Neben der Rechnung:* NB

$$000 \quad \text{tunc erg. } L \quad 000 \quad \text{retardari (1) et erit celeritas accepta post ictum (2). Itaque [...] erit } L \\ 000 \quad \text{erit (1) multiplicandum per (2) dividendum per } L \quad 000 \quad \frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2} v \quad (1) \text{ momentum (2)} \\ . \quad \text{quod } L \quad 000 \quad \text{fiet: (1) } \frac{m + l^2}{m^2 + 3ml + 2l^2} lv + \frac{l^2}{m^2 + 3} lv \quad (2) \quad \frac{\frac{m^2 + 2ml + 2l^2}{m^3 + 3m^2l + 2l^2m + 6l^3} lv}{+ 3 \dots + [9] \dots}$$

*L* 000 6 *L ändert Hrsg.* 000 extremam liquidatem, (1) ob m (2) a supervenientium ictu *L* 000 itaque (1) moveatur (2) celeritas residua *L* 000 restabit (1) celeritas (2) momentum *L* 000  $\frac{m^2 + lm + l^2}{m + l}$  *vl.* (1) [126 r°] quod rursus dividendo (2) quod momen-

tum rursus (a) multiplicandum (b) dividendum $L$	000	<i>v erg. Hrsg.</i>	000	seu [...] ic-
tuum <i>erg. L</i>	000	, <i>v erg. Hrsg.</i>	000	fiet (1) cubus ab (2)
			$\frac{m^2l}{3 \boxed{l+m}} [v] L$	000 <i>v</i>

$$erg. \ Hrsg. \quad 000 \ v \ erg. \ Hrsg. \quad 000 \summa \ ictuum \ erg. \ L \quad 000 \ 2 \ L \ anderst \ Hrsg.$$

000  $\frac{[l^3]}{\#} + [3l^2m] + \frac{3}{4}lm^2 + m^3 - [3ml^2] - [3]\frac{m^2l}{\#} - \frac{l^3}{\#}$   $v, \quad (1) \ sive \frac{m^2}{\#} \quad (2) \ cubus \ ab \frac{m}{l} \ L$

$$000 \quad v \text{ erg. Hrsg.} \quad 000 \quad \text{quarti liquidi. (1) Addatur ad } \frac{3ml^2 + 2m^2l + l^3}{l + m, [3]}, \text{ fiet } \frac{3ml^2 + 3m^2l + l^3}{l + m, [3]}.$$

$$t_1^3 + 3wt_1^2 + 3wt_1 + w^3$$

auferatur ab  $v$ , restabit  $\frac{-l^3 - 3ml^2 - 3m^2l}{l + m, \boxed{3}}$  □ cubus ab  $\frac{m}{l + m}$  (2) Addatur ad [...] quadratoqua-

drato ab *m.* *L* 000 + *erg. Hrsg.* 000 *v erg. Hrsg.* 000 habebitur. (1) Ex hoc jam ca  
(2) Nec [...] calculum *L* 000 demonstratur (1) tum ictus, tum ictuum summas progressionis (2)  
ictus [...] progressionis *L*

000  $\frac{2l}{l+m}$ : Die vorgenommene Kürzung des Bruches ist nicht möglich. Richtig heißt es:  $\frac{(2ml+l)l}{(l+m)^2}$

000 quadrato-quadratus [...] ab  $m$ : Das richtige Ergebnis lautet:  $\frac{(m+l)^4 - m^4}{(m+l)^4} v.$

logarithmi sint spatia; et quod quae contra ventum eant; aut fluvium eadem ratione re-

000 secundo *erg.*  $L$  000 geometrica (1) ; secundum (2) quorum [...] spatia;  $L$  000 quae (1)  
vento feruntur (2) contra ventum eant;  $L$

tardentur. Secus ac creditum est a doctissimis viris, qui vento flante eadem progressione 5910 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 ele- 5915 gantissimum 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 5920 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 decrementsa celeritatis sint ut numeri, spatia percursa fore ut logarithmos. Cum ergo celeritas accelerata composita intelligi possit ex uniformibus, quarum unam notavi si- 5925 gno 1. secundam signo 2, tertiam 3. etsi singulae inter se sint aequales[,] intelligi potest quilibet ex illis separatim diminui in ratione secundum spatia multiplicata.

1

1 2

1 2 3

5930

1 2 3 4

1 2 3 4 5

Nota si decrementsa 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 5935 quantitate ademtis residui. Ergo si residuae celeritates sint progressionis Arithmeticæ, erunt spatia ut Logarithmi non residuarum quidem celeritatum sed perditarum, seu diffe-

000 motum, (1) quo (2) eorum [...] vento, (a) quo (b) qua  $L$  000 est (1) eousque (2) si  
 $L$  000 nunquam | absolute *gestr.* | perveniri  $L$  000 semper (1) summae (2) summa  $L$   
000 mobilis (1) secundum tempora acceleratum (2) (vel [...] accelerari,  $L$  000 tempora, (1) in  
quo (2) tunc [...] tempore  $L$  000 si (1) celeritates sint uniformes diminution (2) sit [...] uniformis,  
 $L$  000 uniformibus, (1) videamus ecce: (2) quarum (a) una sit (b) unam [...] aequales | itaque  
*gestr.* | intelligi potest  $L$

---

000 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 5940 hyperbolae et logarithmorum genus, quod necessarium credo, ne motus fiat uniformis, quod foret absurdum.

000 ergo (1) temporum incrementa (2) tempora  $L$

### 36. DU FROTTEMENT. ESSAIS GÉOMÉTRIQUES EN FAIT DE MÉCANIQUE [Ende 1675]

Bei den folgenden Stücken N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> 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. 36<sub>2</sub> ist 5945 eine leicht veränderte Abschrift des ersten Teils von N. 36<sub>1</sub>. 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. 36<sub>1</sub> entfallen in N. 36<sub>2</sub> (der zweite Teil von N. 36<sub>1</sub> ist allerdings die unmittelbare Vorlage von N. 37). Das 5950 Stück N. 36<sub>2</sub> trägt Leibniz' eigenhändigen Vermerk *Hyeme 1675* und weist dasselbe Wasserzeichen wie N. 36<sub>1</sub> auf. Daher wird N. 36 insgesamt auf das Ende 1675 datiert.

Der zweite Teil von N. 36<sub>2</sub> 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. 000.000). 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 *De resistentia medi absoluta* trägt, vermerkt er: *Haec jam pleraque habentur in scheda mea Parisiis scripta 1675 et Academiae Regiae communicata.* (LH XXXV 9, 5 Bl. 26 r<sup>o</sup>) Die Vermutung liegt nahe, dass es sich bei den Stücken N. 36<sub>1</sub> und 36<sub>2</sub> um die von Leibniz erwähnte *scheda* handelt oder um Vorlagen dazu. Es gilt allerdings zu bemerken, dass sich ein ausdrücklicher Hinweis auf Leibniz' Mitteilung 5965 weder in B. DE FONTENELLE, *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Paris 1733, noch in J.B. DU 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:**

5970

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

[1 r<sup>o</sup>]

DU FROTTEMENT.

5975

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 5980 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 sçait 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 5985 Machine à lever des fardeaux ou Barulcum, où il n'y a quasi point de frottement. On a présented 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 trouvera avec le 5990 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 les hommes trouveront un jour des regles assez justes pour [la] donner dans un point 5995 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 leurs

jeunesse puisse suppleer à ce defaut.

Le Frottement est la resistance du lieu par où le mobile passe.

J'entends par le Lieu la surface du corps ambient ou environnant, entierement ou en partie comme Aristote l'a defini.

Cette Resistance se fait par la complication de deux causes, et c'est pourquoy elle est aussi de deux especes, absolute, 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. 6005

#### Premiere section

De la Resistance absolute, qui se trouve  
dans le frottement et qui est toujours la même quelque vitesse que le mobile  
puisse avoir

Acceleration, ou Retardation égale selon les lieux [temps] 6010  
est une addition ou soubstraction continue d'un même degré de vitesse, à chaque  
point du lieu [à chaque moment du temps].

Celle qui est selon les temps a été employée par Galilei à l'explication de la descente des corps pesans. Mais celle qui se fait selon les lieux n'a pas encor été réduite au calcul à ce que j'en ay pû apprendre: Quoique plusieurs l'ayent crû préférable à celle de Galilei, 6015

000 esté (1) absorbée par (2) employée à surmonter  $L$  000 que (1) les balances, les pompes, les f (2) les machines [...] fardeaux, (a) les horloges (b) les pompes,  $L$  000 y sont intéressées: erg.  $L$  000 depuis peu erg.  $L$  000 fin (1). Celuy qui a eu la pensée de faire (2), le Mercure [...] faire 000 dessus | tres gestr. | doucement,  $L$  000 pas (1) mal réussi (2) esté mauvaise. 000 utile erg.  $L$  000 la erg. Hrsg. 000, quoique [...] defaut erg.  $L$  000 comme [...] defini erg.  $L$  000 ou erg.  $L$

000 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. 000 On a présenté: Quelle nicht nachgewiesen. 000 celuy: Quelle nicht nachgewiesen. 000 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 000 autre cahier: Vermutlich N. 35. 000 [temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 000 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

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.

Dans la I. fig. soit un mobile  $M$  qui parcoureroit la ligne  $EA$  avec la vitesse uniforme représentée 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 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,  $GEA$ . scávoir 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 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.

6035

Car généralement 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

que (1) je scache (2) j'en [...] apprendre: 000 etc. erg.  $L$  000 également (1) sa vitesse (2) la vitesse du mobile.  $L$  000 repos (1) en (2) dans  $L$  000  $GEA$ . (1)  $CB$ .  $(C)(B)$  représentées par (2) scávoir [...] etc.

000 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204). 000 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.  
000 I. fig.: Siehe [Fig. 1]. 000 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.

les dits accroissemens du temps, seront en raison reciproque des dits espaces. [1 v°]

L e m m e .

6040

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu, sont en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a.

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 6045 entre elles en raison reciproque des vistesses avec les quelles le mobile parcourt les dites parties de l'espace: parce que généralement les espaces étant 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.

6050

Theoreme III.

Les accroissemens du temps en chaque endroit du lieu qui tarde partout également un mouvement, uniforme en soi même, pourront estre représentés par les appliquées  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  etc. de l'Hyperbole  $FD(D)Q$  menées sur  $EA$ , espace 6055 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, représentés par les lignes,  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$  parallèles entre elles[,] sont en raison reciproque des espaces  $AE$ .  $AB$ .  $A(B)$ . par consequent 6060  $EF$  est à  $BD$ , comme  $AB$  à  $AE$ [,] donc le rectangle  $DBA$  est égal au rectangle  $FEA$ . et 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.

6065

Le même estant posé, les temps mêmes employez à parcourir une certaine partie de l'espace comme  $EB$  ou  $E(B)$ , seront représentés par les portions hyperboliques,  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  comprises entre deux appliquées, dont l'une  $EF$

000 le erg. Hrsg. 000 par [...] suivant erg.  $L$  000 donc (1) les accroissemens du temps susdits (2) les dits [...] temps,  $L$  000 raison erg.  $L$  000 th. 2. (1) les augm (2) ces accroissemens,  $L$  000 parallèles entre elles erg.  $L$  000  $EF$  (1) ad  $AB$  (2) est à (a)  $AB$  (b)  $BD$   $L$  000  $DBA$  | est erg. | égal  $L$

passe par  $E$  point d'où le mobile est parti, l'autre  $BD$  ou 6070 ( $B$ )( $D$ ) par  $B$  ou ( $B$ ) point où le mobile est arrivé.

000 mèmes (1) pris depuis le commencement du mouvement (2) employez [...] l'espace | comme  $EB$  ou  $E(B)$  erg. |  $L$  000 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 6075 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  $FEBDF. FE(B)(D)F$ .

Theoreme V.

Si le mouvement d'un corps est uniforme en soy même, mais 6080 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 com- 6085 me les Logarithmes des raisons de ces nombres  $BA$  ou  $(B)A$ , à  $PA$  distance de ce point  $P$  du point de repos, pris pour l'unité.

Car on sçait 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, 6090 et par consequent non seulement les portions hyperboliques  $FEBDF. FE(B)(D)F. FEPQF$  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 dernières portions Hyperboliques representent les Logarithmes des raisons des nombres  $A(B). AB. AE$  à l'unité  $AP$ . Or elles 6095 representent aussi les temps à employer depuis les points,  $E$  ou  $B$  ou  $(B)$  jusqu'au point

000 et une [...] entre (1) deux (2) elles erg.  $L$  000 depuis (1) le commencement du mouvement (2) un certain (3) quelque point, comme  $E$   $L$  000 depuis (1) la premiere (2) celle [...] comme  $L$  000 qui [...] ou  $(B)$  erg.  $L$  000  $BA$  ou  $(B)A$  erg.  $L$  000 depuis [...] arrivé erg.  $L$  000 à (1) la distan (2) la ligne (3)  $PA$  distance  $L$

*P* (par le theor. 4.)[;] donc les dits temps seront aussi comme les logarithmes susdits.

Theoreme VI.

Un point mobile estant porté par deux mouvements, [dont] les lignes de direction font un angle constant entre elles; 6100 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 dit point décrira la ligne Logarithmique.

Conceuons dans la seconde figure une ligne droite immobile *AE*, et qu'une regle 6105 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 *F*[,] en sorte que pendant que la regle va de *A* en *B*, de *B* en *(B)* etc. le mobile sur la regle 6110 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 temps employez seront aussi 6115 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*, sçavoir *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, *D*, *(D)* ou de tous les points, où se trouve le mobile marchant 6120

000 *Am Rand:* NB

000 continuelle (1) les espaces (2) les portions Hyperboliques *L* 000 non seulement les (1) espaces (2) portions [...] *FEPQF* (a) mais aussi (b) ou (aa) temps employez déjà, mais aussi (par le t h . 4 .) (bb) (par [...] aussi *erg. L* 000 les (1) espaces (2) portions *L* 000 dits (1) espaces (2) dernieres [...] Hyperboliques *L* 000 Or (1) les (a) dites espaces (b) dernieres portions Hyperboliques (c) portions (2) elles *L* 000 temps (1) qui restent (2) à employer *L* 000 logarithmes (1) de la maniere (2) susdits. *L* 000 donc *L ändert Hrsg.* 000 où (1) il passe (2) passe le mobile *L*

000 d'autres: N. MERCATOR, *Logarithmotchnia*, London 1668, prop. XIV-XV, S. 28f. Leibniz hat in seinem Handexemplar der *Logarithmotchnia* beide Theoreme kommentiert: Siehe LSB VII, 4 N. 31, S. 50f.

sur la regle, et porté en même temps par la regle de la maniere susdite; sera la ligne Logarithmique. [2 r°]

#### Avertissement

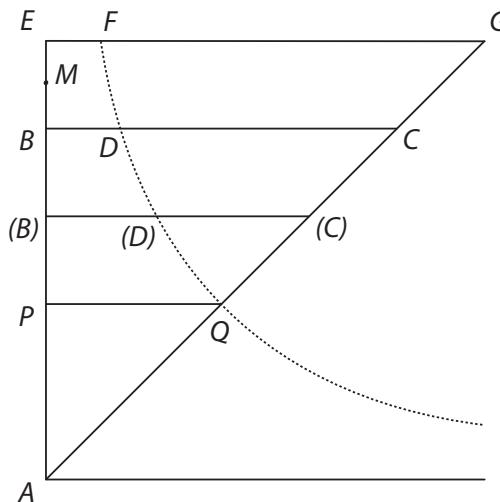
La demonstration de ces Theoremes est incontestable, mais pour ce qui est de l'application au frottement, dont les theorems mêmes ne parlent point je l'expliqueray 6125 dans un autre discours aussi bien que l'origine et les loix de la resistance respective qui reviennent aussi aux logarithmes mais d'une 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 mêmes égard au frottement, parce qu'ils donnent une description physique de la ligne des logarithmes, dont nous n'avons point de description Geometrique. 6130

000 *Auf der rechten Spalte:* Je l'ay corrigé dans un autre papier<sup>[a]</sup> touchant l'application.

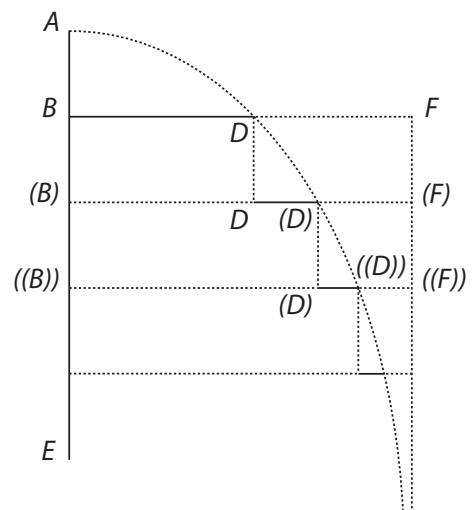
<sup>[a]</sup> autre papier: Vermutlich N. 35.

000 d'un [...] retardé *erg. L* 000 (*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* 000 uniforme (1) sont comme les temps (2) (comme [...] regle | *BF erg.* | le long [...] temps | employez *erg.* | , *L* 000 repos *F*, (1) seront en progression *g* (2) sçavoir [...] 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.* 000 terminations, | sçavoir *gestr.* | *D. L* 000 ((*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*

000 *s e c o n d e f i g u r e:* Siehe [Fig. 2].



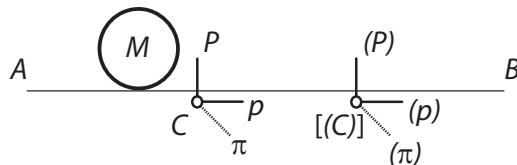
[Fig. 1]



[Fig. 2]

## [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 éminences ou pointes,  $P$  qui se plient jusqu'à  $p$  pour donner passage au mobile  $M$  quoyqu'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. 6135 6140



[Fig. 3]

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 àpre 6145 par tout: alors le mobile pourvu qu'il ait encor assez de force, ne laissera pas de plier encor de même la seconde pointe  $(C)(P)$  pour se faire passage.

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 le quel il marche) il suffit que la pointe soit pliée jusqu'à ce qu'elle soit devenue parallèle à la surface (ou 6150 si elle est courbe, au plan touchant)  $AB$ . [2 v°] C'est donc à cet egard que les pointes recevront toujours le même pli, pour le mouvement ou passage du mobile. Or un même ressort ou égal recevant 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,

que (1) le decroissem (2) le retardement  $L$  que le (1) ressort (2) frottement  $L$   
 000 surfaces, |  $AB$  erg.  $L$  | (1) et (2) c'est à dire  $L$  000 pointes,  $P$  (1) qui se plient en  $a$   
 (a) à l' (b) à (c) ou  $\alpha$  (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  $L$  000 pointe (1)  $CP$  (2)  $P$ .  $L$  000 composée (1) de la grandeur (2) de la pesanteur  
 $L$  [Fig. 3] (C) erg. Hrsg.

et par consequent, (puisque son corps demeure le même) un même degréz de vitesse. 6155

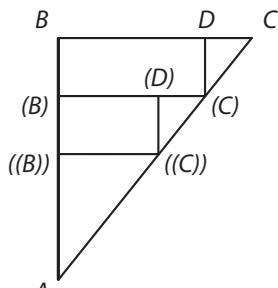
Ainsi supposant la surface  $AB$  ou le lieu où le mobile passe parsemé également de distance en distance de semblables pointes d'égale force; le lieu retardera par tout également le mobile, et diminuera toujours son mouvement d'un même degréz de vitesse, et par consequent les theoremes que j'ay traittez auront lieu.

Il est vray pourtant que la Resistance respective est compliquée dans le frottement 6160 avec la Resistance absolue. Car imaginons la surface  $AB$  comme percée en sorte que la pointe  $P$  ne puisse seulement luy devenir parallèle, estant pliée en  $p$ , mais qu'elle puisse même aller au dessous de la surface jusqu'à  $\pi$ . Cela posé il est assuré, qu'elle sera poussée d'autant plus loin, que le mouvement du mobile  $M$  sera plus viste, 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, 6165 qu'il va avec plus de vitesse. Parce 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  $\pi$  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  $P$  6170 avoit pu aller effectivement jusqu'en  $\pi$ , puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant

000 le (1) corps (2) Mobile  $M$   $L$  000 encor (1) à ce d (2) assez de  $L$  000 seconde erg.  
 $L$  000 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  $L$  000 ce (1) que la dite pointe (a)  $cP$  ou ( $C$ )( $P$ )  
(b)  $Cp$  (2) qu'elle  $L$  000 plan (1) tangent (2) touchant  $L$  000 que (1) la pointe (2) les  
pointes (a) auront (b) receuront  $L$  000 pli, (1) de (2) pour  $L$  000 un | même erg. | ressort  
 $L$  000 ou égal erg.  $L$  000 même (1) force (2) quantité de force,  $L$  000 ou le [...] passe  
erg.  $L$  000 parsemé (1) par tout (2) également [...] en distance  $L$  000 d'égale force erg.  $L$   
000 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 [...] theoremes (aaaa) susdits (bbbb) que [...] lieu.  $L$

pour le faire sans l'obstacle qui en a empêché l'effect.

000 dans le frottement *erg. L* 000 imaginons (1) que (2) la surface [...] sorte que *L* 000 pointe (1) *CP* (2) *P* (a) ne puisse seulement luy devenir parallèle, estant pliée, en *p* mais aller même auss (b) pliée par le mobile puis (c) ne puisse [...] aller *L* 000 jusqu'à (1) *C* (2)  $\pi$ . *L* 000 le (1) mobile (2) mouvement du mobile *L* 000 superflu (1) du dit ressort (2) du ressort *L* 000 *P erg. L* 000 cela (1) vray (2) est vray, *L* 000 *AB erg. L* 000 percée, (1) car (2) et quoique [...] superflu | jusqu'en  $\pi$  *erg.* | ne puisse [...] car *L* 000 corps (1) qui empêche ce (2) *AB* (3) dont [...] empêchera *L* 000 pointe *P* (1) auroit (2) avoit *L* 000 qui (1) est (2) s'est trouué (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 reciprocā  $CD$  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 arithmeticā temporum ratione in motu gravium. Celeritates ut tempora insumta, spatiorum incrementa, ut celeritates quaesitae, ergo ut tempora. 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 celeritatum  $\sqcap z \sqcap \sqrt{bs + \beta b} - \sqrt{bs} \sqcap \beta \sqrt{\frac{b}{x}}$ . quae incrementa celeritatum in aequalibus scilicet partibus spatii acquiruntur.

000 residuis erg.  $L$  000 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)  $c^2 - 2ca + a^2 \sqcap \frac{[a]}{b}x$   $L = 000 a^2 L ändert Hrsg.$  000 incrementa (1) virium (2) celeritatum  $L = 000$  in motu gravium erg.  $L = 000$  tempora (1) spatiorum (2) insumta, spatiorum  $L = 000$  quaesitae erg.  $L = 000$  percursa in duplicata ratione (1) celeritatum (2) incrementorum [...] celeritatum  $L = 000$  in (1) duplicata ratione (2) subduplicata ratione  $L = 000$  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 6190  
verschiedenes Wasserzeichen auf Bl. 3 und Bl. 4. Der Text wird editorisch in zwei Teile  
unterteilt, die als verschiedene Redaktionsstufen zu deuten sind.  
Cc 2, Nr. 1189 B, D-G
- E* (tlw.) H.-J. HESS, „Die unveröffentlichten naturwissenschaftlichen und technischen Ar-  
beiten von G.W. Leibniz aus der Zeit seines Parisaufenthaltes. Eine Kurzcharakteristik“, 6195  
*Studia Leibnitiana. Supplementa* XVII (1978), S. 183-217: S. 206-210.

[3 r°] Hyeme 1675

DU FROTTEMENT.

Essais Geometriques en fait de Mechanique.

[*Teil 1*]

6200

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  
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 6205  
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  
cette perte: Mons. Perrault a publié dans son Vitruue une espece de Machine à lever  
des fardeaux ou Bariculum, où il n'y a quasi point de frottement. On a présent à  
l'Academie Royale une pompe tres ingenieuse, où le principe de Torricelli est appliqué 6210  
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  
qu'on trouuera avec le temps de semblables remedes pour quelques autres mouuements.  
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 6215  
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.

6220

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 pourquoy 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 ici de la 6225 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.

### Premiere section

De la Resistance absolue, qui se trouue

dans le frottement et qui est tousjours la même quelque vitesse que le mobile  
puisse avoir

6230

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 ]  
est une addition ou soustraction 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 6235 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 pour expliquer même la dite descente. Je ne suis pas de leur opinion, et il me suffit, de

000 parler (1) des vai (2) de la figure des vaisseaux *L* 000 la erg. Hrsg. 000 même (1)  
degrez (2) degré *L* 000 vitesse (1) à (2) en *L*

000 Perrault: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673, I. 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*, I. VIII, probl. VI, prop. X. 000 On a présent: Quelle nicht nachgewiesen. 000 celuy: Quelle nicht nachgewiesen. 000 Aristote: *Phys.* IV 4, 212a2-30. 000 autre cahier: Vermutlich N. 35. 000 [ t e m p s ]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz. 000 [à chaque moment du temps]: Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

la pouuoir appliquer au frottement.

Theoreme I.

6240

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.

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 representé tout entier par  $EG$  appliquée à tous les points  $B$ . ( $B$ ) etc. de la dite ligne  $EA$  ou par le 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 representées par les appliquées du Triangle  $GEA$ , 6250 sqavoir 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 restent à parcourir.

Theoreme II.

Les mêmes conditions estant posées, le temps employé 6255 croist à chaque endroit de l'espace en raison reciproque des espaces qui restent à parcourir.

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 6260 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

000    *Über der Zeile:* Haec melius enuntianda.

000 esté (1) appliquée (2) employée  $L$

000 Galilei: *Discorsi*, Leiden 1638, S. 157f. und 163-165 (GO VIII, S. 197f. und 202-204). 000 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.

000 I. fig.: Siehe [Fig. 2]. 000 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.

en raison reciproque des vistesses, que le mobile y a.

Soit le lieu ou l'espace  $EA$  divisé en parties égales entre elles moindres qu'aucune ligne 6265 donnée,  $EB$ .  $B(B)$ .  $(B)P$ . Je dis, que les parties du temps (: qui seront aussi moindres

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 6270 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 soy 6275 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. 6280

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,  $D.(D)$  6285 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  $[GEBDG.]$  6290  $GE(B)(D)G$  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 accroisse- 6295

000  $EF$   $L$  ändert Hrsg. 000  $FD(D)Q$   $L$  ändert Hrsg. 000 lignes, (1)  $EF$ ,  $BD$ ,  $(B)(D)$   
 (2)  $BD$ ,  $(B)(D)$   $L$  000 espaces (1)  $AE$ ,  $AB$ ,  $A(B)$  (2)  $AB$ ,  $A(B)$   $L$  000 consequent (1)  $EF$   
 (2)  $(B)(D)$   $L$  000 comme (1)  $A(B)$  à  $AE$  (2)  $AB$  à  $AB$ .  $L$  ändert Hrsg. 000 au rectangle  
 (1)  $FEA$ . (2)  $(B)(D)A$ .  $L$  000 fixe (1)  $FEA$ . (2)  $DBA$ .  $L$  000 points, (1)  $F.D.(D)$  (2)  
 $D.(D)$   $L$  000 hyperboliques (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$  (2)  $GEBDF$ .  $GE(B)(D)G$   $L$   
 ändert Hrsg. 000 deux (1) ordonnées (2) appliquées,  $L$  000 l'une | (1)  $EF$   
 (2)  $EG$  erg. | passe  $L$

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, scávoir entre  $EG$  et  $BD$  ou  $(B)(D)$ , c'est à dire par les espaces  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ . 6300

Theoreme V.

S i le mouuement 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- 6305  
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. 6310

Car on scáit que les droites  $AP$ ,  $AB$ ,  $A(B)$ ,  $AE$ , estant en progression Geometrique continue, 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  $(B)$  jusqu' au point  $P$  (par le theor. 4) donc les dits temps seront aussi comme les 6315

000  $EF$   $L$  ändert Hrsg. 000 comme (1)  $EF$  (2)  $EG$ ;  $L$  000 entre (1)  $EF$  (2)  $EG$   $L$   
000 espaces (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ . (2)  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ .  $L$  000 où (1) le mobile  
le passe (2) il passe,  $L$  000 repos  $A$  (1) jusqu'au (2) depuis le  $L$  000  
 $B$  ou  $(B)$  erg.  $L$  000 à (1) parcourir (2) employer  $L$

Logarithmes susdits.

6320

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 deux mouuemens estant et demeurant uniforme, l'autre estant uniforme en soy même, mais retardé 6325 également en chaque endroit du lieu où passe le mobile; le dit point décrira la ligne Logarithmique.

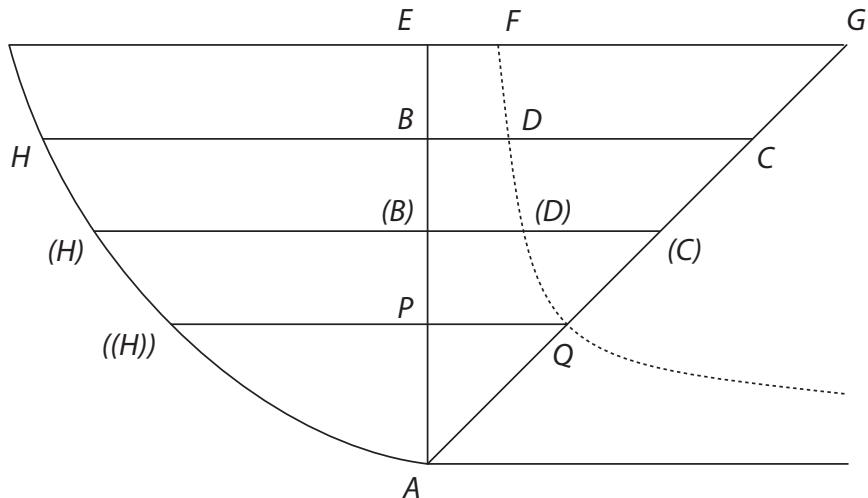
Conceuuons dans la 2<sup>de</sup> figure, une ligne droite immobile  $AE$ , et qu'une regle inflexible  $BF$ , glisse d'un mouvement uniforme, et sans estre retardé, le long de cette droite  $AE$ , gardant tousjours le même angle  $FBE$ , ou  $(F)(B)E$  etc. et que cependant 6330 un autre mobile glisse 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  $F$ , 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 6335 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 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  $GEBDG$ ,  $GE(B)(D)G$ ,  $GEPQG$  6340

000 *Im Text, nach seulement: NB*

000 *DBEFD L ändert Hrsg.* 000 les (1) espaces (2) portions  $L$  000 Hyperboliques (1)  
*FEBDF, FE(B)(D)F, FEPQF (2) GEBDF, GE(B)(D)G, FEPQG L ändert Hrsg.* 000 *QPBDQ.*  
*(1) QPEFQ (2) QPEGQ L* 000 dernieres erg.  $L$  000 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)  $L$  000 où (1) il (2) passe le mobile;  $L$

000 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.

dans la premiere figure estant en progression Arithmetique[,] les espaces qui restent,  $EA$ ,



[Fig. 1, gestrichen]

---

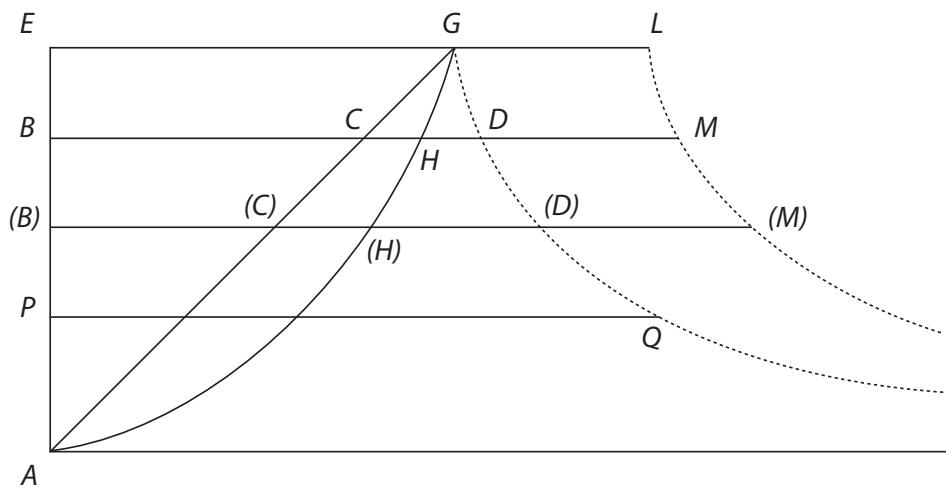
000 Am Rand: 2 d e f i g u r e<sup>[a]</sup>

<sup>[a]</sup> 2 d e f i g u r e: Siehe [Fig. 3].

000 regle (1)  $BG$  (2)  $BF$   $L$  000 vers (1)  $G$ . (2)  $F$ .  $L$  000 parcours (1) sont comme les temps employez, donc les temps employez seront aussi en progression Arithmetique (2) par un [...] Arithmetique;  $L$  000 NB, (1) que les temps employez (2) où il [...] employés  $L$  000 representent (1)  $FEBDF$ .  $FE(B)(D)F$ .  $FEQF$  (2)  $GEBDG$ .  $GE(B)(D)G$ .  $GEPQG$   $L$  000 dans [...] figure erg.  $L$

---

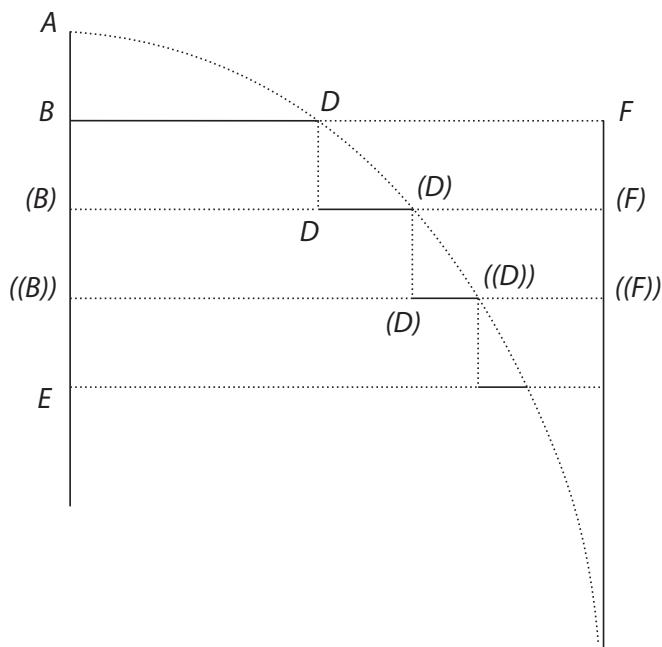
000 premiere figure: Siehe [Fig. 2].



[Fig. 2]

6345

[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.

6355

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

000 dans [...] fig. erg. L

---

000 prem. fig.: Siehe [Fig. 2].      000 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 6360 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 Geometrique.

[*Teil 2*]

Vera quidem sunt haec Theoremata et magni ad Geometriam pariter et Mechanicam 6365 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 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. 6370 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 [ductae] in corpus.

[*Folgender kleingedruckter Satz gestrichen:*]

Ergo hinc patet virium diminutione posita ubique aequali fore celeritatum diminutionem in subduplicata 6375 ratione.

000    *Über den Worten* erronea est: Imo recta est.

000    *Über dem gestrichenen Satz:* [Imo si ejusdem corporis celeritas aequaliter minuitur, etiam vis ejus aequaliter minuitur.]<sup>[a]</sup>

<sup>[a]</sup> Die eckigen Klammern stammen von Leibniz.

000    haec <i>erg.</i> $L$ 000    est (1), quamvis enim (2). Sane $L$ filis (2) perditur [...] filis $L$ 000    ubique [...] fingimus) <i>erg.</i> $L$ semel [...] recuperatur $L$ 000    discessit, (1) vim (2) aerem $L$ (2) etsi enim $L$ 000    ducto $L$ ändert Hrsg.	000    nam (1) in flectendis illis 000    nec (1) recuperatur, (2) 000    celeritatem: (1) imo non
--	--

000 autre discours: Möglicherweise plante Leibniz, N. 35 weiterzuentwickeln.

Hinc vires residuae erunt ut rectae  $BC$ . (B)(C). fig. 1. sed celeritates residuae 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].

6380

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  $LEBML$ . 6385  $LE(B)(M)L$  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 perpendicularibus, uno aequabili, altero per frictionem tapetis retardato, descripturum esse lineam Hyperbolicam. Fingemus scilicet totam tabulam cum tapete interim moveri in transversum, 6390 dum cum progreditur corpus in Tapete.

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 6395 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 6400 virium[:] experiendum quantum aqua resistat corpori cuius eadem cum aqua gravitas specifica.

000 Hinc (1) et celeritates (2) vires residuae  $L$  000  $H$   $L$  ändert Hrsg. 000 antiparabolae (1) quam (2) seu [...] quam  $L$  000 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.  $L$  000 rectae | ipsius gestr. Hyperbolae  $L$  000 motibus, (1) uno recto aequ (2) ad se [...] aequabili,  $L$  000 cum (1) eo (2) progreditur [...] Tapete.  $L$  000 promptement, (1) l'autre respective, qui est (2) comme [...] qui est  $L$  000 viste, (1) et qui est (2) comme  $L$

[Mit der gestrichenen Fig. 1 zusammenhängende Nebenrechnungen:]

$$AP : 1 \frac{1}{2} \sqcap \frac{3}{2}. \quad [A(B).] \quad 2 \frac{1}{2}. \quad AB. \quad 3 \frac{1}{2}. \quad AE. \quad 4 \frac{1}{2}.$$

$$PQ \sqcap 1 \frac{1}{2}. \quad \frac{(B)(D)}{1 \frac{1}{2}} \sqcap \frac{1 \frac{1}{2}}{2 \frac{1}{2}}. \quad \text{Ergo } (B)(D) \sqcap \frac{\frac{9}{4}}{\frac{5}{2}} \sqcap \frac{9}{10}.$$

6405

[Danach, gestrichen:]

$$(B)(H) \sqcap \sqrt{2 \frac{1}{2}} \sqcap \frac{\sqrt{10}}{2} \sqcap \frac{3}{2} \text{ circiter}$$

$$(B)(H) \sqcap \frac{\sqrt{14}}{2} \text{ circiter 2.}$$

$$000 \quad | \quad APQ \sqcap 1. \text{ gestr.} \quad | \quad AP : 1 \frac{1}{2} \sqcap \frac{3}{2}. \quad 000 \quad AB. \quad L \text{ ändert Hrsg.} \quad 000 \quad AE. \quad 4 \frac{1}{2}. \quad (1) BC \quad (2)$$

$$PQ \sqcap 1 \frac{1}{2}. \quad L$$

## 37. SUR LE RETARDEMENT UNIFORME

[Ende 1675]

**Überlieferung:**

*L* Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 5 Bl. 127. 1 Bl. 4°. 2 S. Papierabbrüche an 6410 den Rändern ohne Textverlust. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
Cc 2, Nr. 965 L

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 37 ist eine nahezu wörtliche Abschrift des zweiten Teils von N. 36<sub>1</sub> (S. 000.000). Der abgeschriebene Text entfällt gänzlich in N. 36<sub>2</sub>. Es ist daher anzunehmen, dass N. 37 in der Zeit zwischen N. 36<sub>1</sub> und N. 36<sub>2</sub> verfasst wurde.

6415

[127 r°] 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 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.

6420

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.

6425

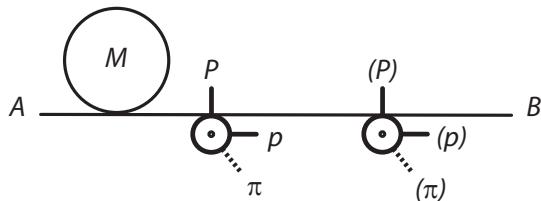
Pour faire passage au mobile, (: que nous supposons bien uni pour la facilité de 6430 l'imagination ne donnant l'inégalité qu'à la surface du corps sur le quel il marche :) il suffit que la pointe *P* ou (*P*) soit pliée jusqu'à ce qu'elle devienne parallèle à la surface, (ou si elle est courbe au plan touchant) *AB*.

000 *Am Rand:* Error000 (*P*) erg. *L*      000 pointe (1) (*C*) (2) (*P*) *L*      000 *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 6435 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 6440 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 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 6445 même aller au dessous de la surface, jusqu'à  $\pi$ .

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 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 6450 la surface  $AB$  ne soit point percée, et quoique ce pli superflu jusqu'en  $\pi$  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 d'avoir perdu autant de force que si la pointe  $P$ , avoit pu aller effectivement jusqu'en  $\pi$ . Puisqu'il luy a donné une fois un choc suffisant pour le faire, sans l'obstacle qui en a 6455 empêché l'effect.



[Fig. 1]

000 pli, (1) par (2) pour  $L$

000 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°. 6460  
 Bl. 142 v° leer. Blatt durch Papiererhaltungsmaßnahmen stabilisiert.  
 Cc 2, Nr. 948

**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 6465 Thesen sind auch in N. 38 anzutreffen. Demgemäß dürfte N. 38 zu etwa der gleichen Zeit wie N. 36 entstanden sein.

[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. 6470

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 6475 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[:]

6480

Dans un mouvement uniforme en soy même, mais retardé continuellement par le frottement d'un milieu homogene;

000 les pompes, erg.  $L$  000 vaisseaux | qui ont de la peine à percer l'eau *gestr.* | ,  $L$  000 n'  
 (1) ait (2) a  $L$  000 cultivée (1). (2) dont la faute a fait que souuent (3). Souuent [...] calcul.  $L$   
 000 que  $L$  ändert Hrsg. 000 continuellement erg.  $L$

---

000 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 6485 encor les representer dans la Geometrie, par une ligne exactement descriptible.

Les espaces parcourus estant en progression Arithmetique, les temps employés seront en progression geometrique.

Les forces du corps dans chaque moment du mouvement, sont en raison reciproque des temps employés.

6490

Les retardations ne sont pas uniformes (: comme celles qui viennent de la pesanteur :) mais en raison reciproque doublée, des temps.

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.

---

000    *Über forces: vitesses*

000    comme (1) dans les co (2) celles  $L$     000    temps. (1) Les memes (a) raiso (b) retardations sont co (2) Un corps  $L$     000    usage (1) admirable (2) incomparable  $L$



### III. F. SPEZIELLE PROBLEME



## 39. DE GRAVITATIS DUPLICIS CONCURSU

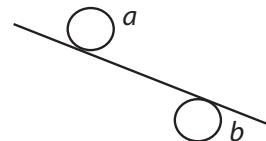
[Mitte 1668 – März 1672?]

**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, 6500 cap. 5: *Tit. V. De usufructu earum rerum quae usu consumuntur vel minuuntur.*  
Cc 2, Nr. 00.

**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* 6505 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 candela, 6510 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.



[Fig. 1]

Novum cristallisationis genus si aquam in qua sal aliquod solutum spissiorem reddas non decoctione, sed compressione. Ita enim spes est cristallos nihilo minus micaturas.

000 duplicitis (1) tum (2) unius *L* 000 *b.* (1) ita enim (2) Sume *L* 000 observa (1) quounque (2) quanta *L* 000 solutum (1) est (2) spissiorem *L* 000 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°. 6515  
Bl. 144 v° leer. Ein Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Frühjahr 1672 bis Anfang 1673 belegt (derselbe Typus ist in den Texträgern von *LSB VI*, 3 N. 2 und N. 4 anzutreffen).

[144 r°] Scientia de progressionibus potest perficere Geometriam: Nam si ratio invenietur, 6520  
datis duobus altero decrescente altero crescente, diversa proportione, invenire punctum  
aequalitatis, habebimus circumferentiae aequalem rectam. Finge Tibi corpora duo se  
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* *i* *s*. Potest enim tale  
punctum concursus jure appellari centrum gravitatis motuum. 6525

000 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 6530 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 6535 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 operae pretium.

Esto bc librae unius, ba trium, centrum gravitatis ab in medio e et centrum gravitatis 6540 bc in medio f. Ergo si ab vel aabb suspensum intelligeretur ex e et bc ex f tantundem

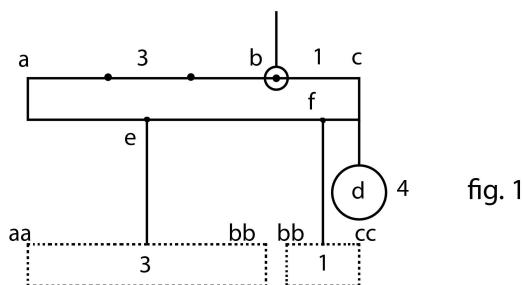


fig. 1

Am Rand unter fig. 1: Haec cum scriberem nondum intelligebam quid esset centrum Gravitatis.

000 Si (1) sit (2) corpus L      000 suspensum | sit erg. | ex L      000 in ratione cognita erg. L  
000 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 6545 ex duplo  $bf$  nempe ex  $bc$  suspendendae sint, sufficient librae 4.

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.

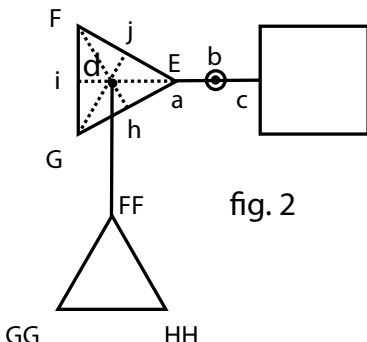


fig. 2

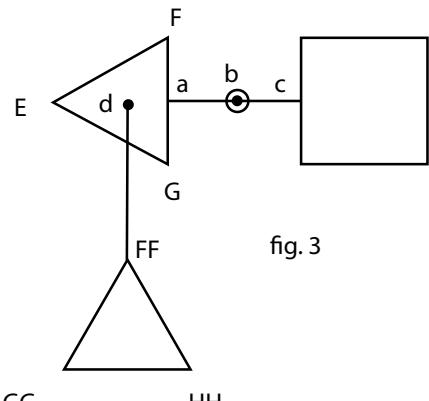


fig. 3

6550

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 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  $\nabla^{li}$   
est Rq  $\frac{27}{4}$  ducta in 3. seu Rq 9. producto dimidiato fiet Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{8}$ . Erit Area Trianguli 6555  
Rq:  $\frac{243}{8}$ . [135 v°]

$$\begin{array}{lll} 000 & \text{ex } | \text{ centro } \textit{gestr. } | \textit{bf } L & 000 \quad 9 - \frac{9}{4}. \quad (1) \text{ Summa } (2) \text{ Area } L \quad 000 \quad \text{seu Rq 9. } \textit{erg. } L \\ & & 000 \quad \text{producto dimidiato } \textit{gestr. u. wieder gültig gemacht } L \quad 000 \quad \text{fiet } (1) \text{ Rq, } \frac{27 \cdot 9}{4} \quad (2) \text{ Rq, } \frac{27 \cdot 9}{8}. \\ & & L \end{array}$$

---

000 Rq,  $\frac{27 \cdot 9}{8}$ : 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 6560 dimidiae  $GE$  in altitudinem  $dh$ . Ergo vice versa si Rq  $\frac{27}{4}$  area Trianguli  $GdE$  dividatur 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  $\frac{27}{4}$ . 6565

At in fig. [3.] gravabit  $bad[,]$  componetur ex  $ba$  Rq 3 et  $ad$  Rq 3. Erit summa  $bad$  Rq  $3 \sim Rq \frac{4}{1}$  seu Rq 12.

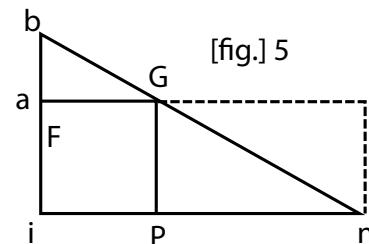
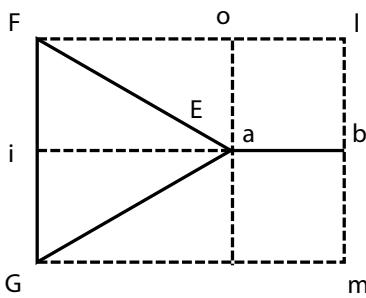
Ergo ut est Rq. 12 ad Rq  $\frac{27}{4}$  ita erit, admissa ex hypothesi calculi centri gravitatis,

Triangulum  $EFG$  in fig. 3. ad idem in fig. 2<sup>da</sup>. Seu Ratio erit Rq  $\frac{4}{12}$  seu Rq  $\frac{27}{48} \Big| \frac{9}{16}$  seu  $\frac{3}{4}$ . 6570

Esto in fig. 4. idem Triangulum  $EFG$  et linea  $bai$  quae in fig. 2. Esto et rectangulum,  $IFmG$ , 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. repraesentabitque eius pondus absolutum, at Trapezium  $iFGn$

000 Trianguli | Rq.  $60\frac{3}{4}$  gestr. | vel streicht Hrsg. | Rq.  $\frac{243}{8}$ . L 000 dimidiae erg.  $L$  000  
vice versa erg.  $L$  000 dimidiad erg.  $L$  000 da  $L$  ändert Hrsg. 000  $d$  erg.  $L$   
000 prima  $L$  ändert Hrsg. 000 Rq  $\frac{27}{4} - Rq 3$ . (1)  $ab$  distantia (2)  $ab$  esto  $L$  000 etiam  
erg.  $L$  000 1.  $L$  ändert Hrsg. 000 2.  $L$  ändert Hrsg. 000  $bad[,]$  | quae gestr. |  
componetur  $L$  000 seu Rq 12. (1) vel Rq 3. (2) Ergo  $L$  000 erit, (1) ex (2) admissa  $L$   
000 fig. 2. (1) intelligatur (2) Esto et  $L$

fig. 4



6575

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. 6580 4. intelligatur locari erectum super  $ai$  figurae 5<sup>tae</sup> 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

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 6585

$\frac{27}{4} - Rq \frac{9}{1} = Rq \frac{243}{4} \times Rq \frac{3}{1} = Rq \frac{243}{12}$ . Ducatur in  $ai$  Rq  $\frac{27}{4} - Rq \frac{243}{12} = Rq \frac{6561}{48} \Big|^{3} \frac{2187}{16}$ .

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  $\frac{27}{8} - \frac{2187}{16} = \frac{59094}{128}$ .

Addantur in unum:  $Rq 6561 + Rq \frac{59094}{128}$ . 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 ipsi *a* figurae 5. et apex *E* fig. 4. ipsi *i* fig. 5. Ita producetur quidem idem quod ante rectangulum *FGP* fig. 5.

nempe Rq  $\frac{6561}{32}$ .

[*Nebenrechnungen am Rand zu S. 000.000:*]

$$\begin{array}{r} 243 \\ - 27 \\ \hline 1701 \\ - 486 \\ \hline 6561 \\ \hline 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2187 \\ - 27 \\ \hline 15309 \\ - 4374 \\ \hline 59049 \end{array}$$

[*Gestrichene Rechnung dazu:*]

$$\begin{array}{r} \cancel{4} \\ \cancel{3} 4 \\ \cancel{2} \cancel{1} 87 \\ \hline 4 8 \\ \hline 1 \cancel{6} \cancel{8} 8 \end{array}$$

6590

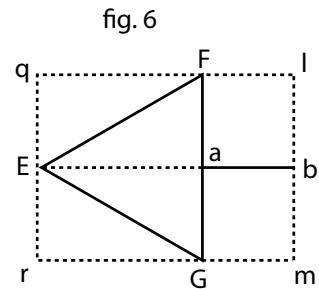


fig. 6

000 fig. 5. erg. *L* 000 fig. 4. erg. *L* 000 solidum (1) erit (2) repreäsentabit *L* 000 fig. (1) 4 (2) 5 *L* 000 Rq  $\frac{6561}{48} \sqrt[3]{\frac{2187}{16}}$ . (1) Unius dimidium Rq  $\frac{2187}{64}$  (2) Hoc ducatur in *iF* Rq  $\frac{27}{8} - \text{Rq } \frac{2187}{16}$ . *L* 000 Rq 16. | Sed [...] fig. 4. erg. | (1) fiet (2) manebit: *L* 2f. *EFG*. (1) Sed inver (2) Sed si inversum *L* 4 *b* erg. *L* 5 perpendiculariter erg. *L* 9 fig. 4. erg. *L*

6595

[*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]

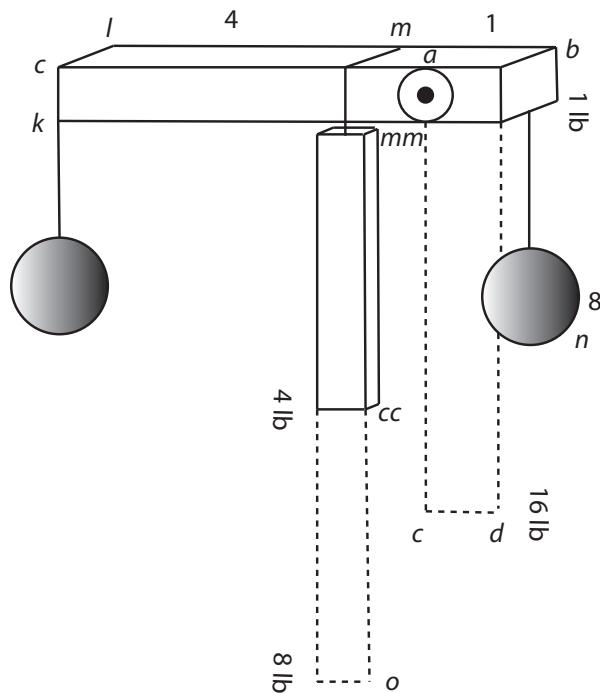
**Überlieferung:**

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

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück handelt vom Gleichgewicht eines Balkens, bei dem Stütz- 6600 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.

[49 r°]

6605



[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  $ac$ .

6610

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  $abcd$ .

Ratio est quod gravitationes in quolibet puncto sunt in ratione distantiarum a centro 6615 ac proinde exprimi possunt lineis in Triangulo  $efg$  basi parallelis.

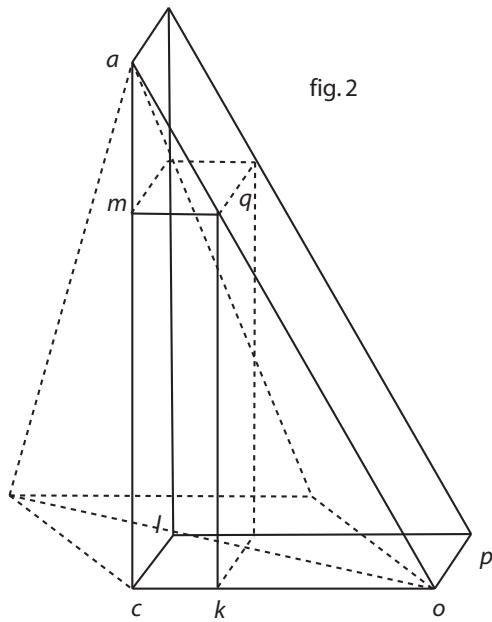
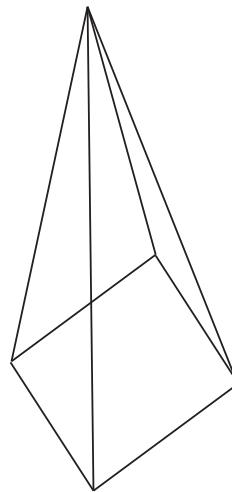


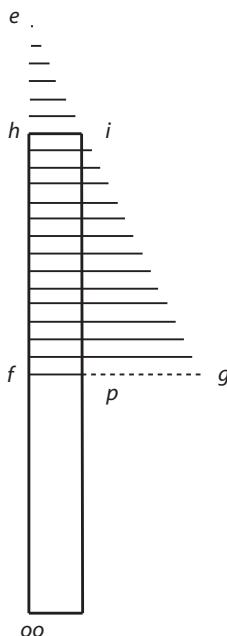
fig. 2



[Fig. 2]

[Fig. 3]

000  $n$  erg.  $L$  000 seu potentiam erg.  $L$  000 gravitationes (1) crescunt (2) in quolibet punto sunt  $L$



[Fig. 4]

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  $ac$ . 6620

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  $mc$  suspendi perpendiculariter ex  $m$  ut  $mmcc$  manifestum est ejus potentiam in situ perpendiculari, ad potentiam in situ parallelo, esse ut rectangulum  $fhi$  ad Trapezium  $higf$  et ideo rectangulum  $mmcc$  vel  $hif$  produci debere longius illud usque in  $o$  hoc in  $oo$  ut Trapezio aequentur. 6625

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 tantum 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°]

6640

Idem breviori calculo appareret ex centro gravitatis, quod ita facile ostendo. Opus est 16 contra 4 si utrumque ex centro gravitatis seu medio suae Trabis suspendatur, duplacetur 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.

6645

000 *Nebenrechnung am Rand:*

*ab* vel *am*. 4.

*ac*. 12.

*cm.* (*ac - am*). [8].<sup>[a]</sup>[<sup>b</sup>]

*ck.* latitudo trabis 3.

*cl.* crassitudo trabis 2. pondus *ab*. 1  $\overline{w}$  ut et ei aequale *am*. Pondus *mc*. 3  $\overline{w}$ .

Area trabis *mlck* est  $8 \sim 3 = 24 \sim 2 = 48$

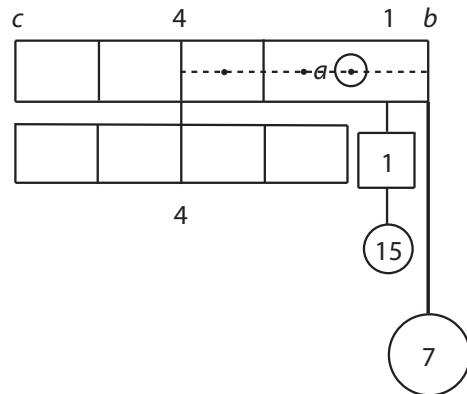
Fiat in fig. 2 ut *am* 4. ad *ck* 3. ita *ac* 12 ad *co* 9 - *ck* 3 =  $6 \sim cl$  2 = *ckl*  $12 \sim mc$  8.  $96 = 48$ . Area prismatis Triangularis *kopq* vel fiat ut *am* 4 ad *cl* 2 ita *ac* 12 ad *co* 6 - *cl* 2 = *ko*  $4 \sim ck$  3 = *ckl*  $12 \sim 8$ .  $96 \sim 2 = 48$ . etc.

[<sup>a</sup>] 9 *L* ändert Hrsg. [<sup>b</sup>] [8]: Der Fehler wirkt sich auf die gesamte Rechnung aus und wird im Folgenden ~~ausgeschwungen~~ *Randnotizen*:

Non possunt comparari pondus in vecte cum pondere extra vectem.<sup>[a]</sup> Nam si *m* incipere intelligatur ab *a*[,] *mq* vel *ck* erit punctum, nec ejus ratio erit dabilis ad *am*. Ergo nec inveniri poterit *co*.

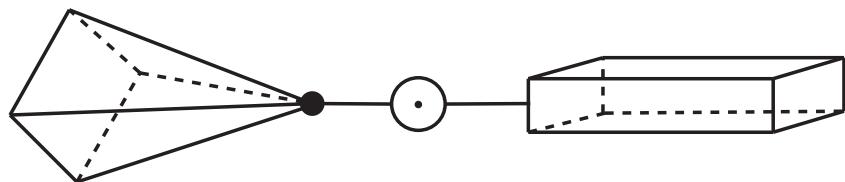
[<sup>a</sup>] (1) Nota evenire non potest, ut trabs immediate attin (2) Non possunt [...] extra vectem. *L*

000 longitudini (1) vectis *a* (2) brachii *L* 000 et *hi* [...] nempe *ck* erg. *L* 000 ut *mmcc* erg. *L* 000 usque erg. *L* 000 minus (1) sive punctu (2) a (3) determinare *L* 000 vel *mmccoo* erg. *L* 000 suspensum (1) perpendiculariter (2) paralleliter. *L* 000 sed ex (1) centro (2) extremo *L* 000 sufficit (1) duplicari (2) dimidiari *L* 000 librae erg. *L*



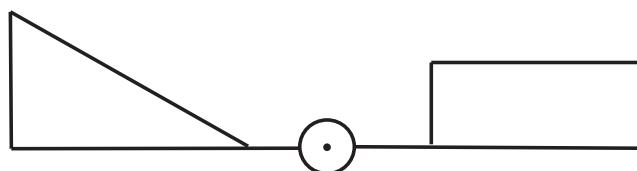
[Fig. 5]

Sed quid si non Trabs sed prisma Triangulare supponatur esse ac.

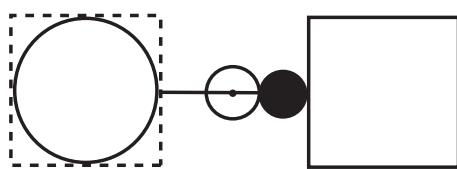


[Fig. 6]

6650



[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. überliefern N. 88. Bl. 50 r° ist leer. Bl. 49 überliefert N. 42. Ein Wasserzeichen auf

Bl. 49.

Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

6655

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 43 ist auf demselben Bogen überliefert wie das Stück 6660 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 quocunque ex eo pendat pondus, quod circumagatur, hoc facto filum repellit pondus et aperiet sese et multis spiris aget in contrariam partem, ubi rursus comprimet ultra 6665 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 non refringunt. Flexilia naturalia Elastica sunt. Liquida naturalia (artificiale est pulvis) 6670 habent aliquam cohaesionem. Omnia cohaerentia naturalia tendibilia sunt.

Guttae in quas liquida formantur indicium sunt cohaesione 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 aere exhausto.

6675

Cur guttae liquoris alicujus in Tabula horizonti parallela, non humida, sed sicca, aut humore aliquo sed humoris stillantis diffusioni obsistente imbuta, rotundentur.

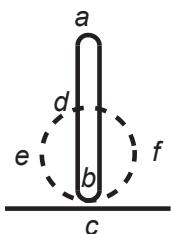
Manifestum est omnes aquae guttas dum cadunt pondere proprio reddi nonnihil oblongas ut *ab* in imo tamen *b* non plana, instar cylindri, sed curva instar ovalis aut Ellipsis

000 Omne (1) filum hab (2) flexible *L* 000 naturale *erg. L* 000 figurata. (1) Perspicua naturalia, sunt per mi (2) Naturalia qualia sunt *L* 000 plerumque *erg. L* 000 sunt. (1) Sphaerica vera seu (2) Guttae *L* 000 ad (1) aquam (2) circumstantem aerem *L* 000 guttae (1) in (a) planis (b) superficie (2) liquorem (3) liquoris alicujus in Tabula *L*

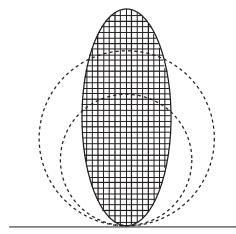
---

000 Galilaeus [...] comminiscens: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 71f. (GO VIII, S. 115f.).

quae vero speciatim figura sit, id nihil pertinet ad rem nostram. Attingit ergo planum *c* 6680 puncto *b* et eodem tempore pondus superioris, incumbens inferiori conatur massam *ab* procudere 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, tan- 6685 tum summmum diffunditur. Quodsi tam exigua ponatur pressio aut tanta fundi resistentia, ut diffusio in *b* per *c* haberi possit pro nulla seu ut contactus sit in puncto *b* rationis 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 6690 mutata figura, plus lucretur gravitas, quam perdit connexio, id est an plures descendant quam separantur; figura conciliatrix ubi plurimum descendit, minima separatione; aut aequilibratur tandem multitudo partium gradui conatum. Ea denuo figura optima est. Et hanc considerationem nulli in mentem venisse memini. Sed haec in calculum appen- 6695 denda 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]

000 in (1) basi (2) imo  $L$  000 potest (1) magnum (2) latum  $L$  000 tenue. (1) Sed (2)  
At huic  $L$  000 seu [...] puncto *b* erg.  $L$  000 in | globulum erg. | *bef*. (1) Contactus est  
ut dixi, in puncto. Ergo figura (2) Primum enim  $L$  000 obstat (1) in fundum (2) descendere  
 $L$  000 connexio. (1) Quae si aequalis gravitati, fiet mutuo nulla, sed corpus retinebit figuram  
quam habebat, quodsi major (2) Nota [...] figura,  $L$  000 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:**

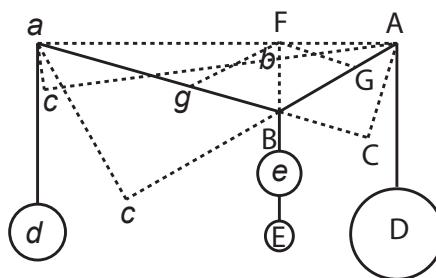
6700

*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.

6705

[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.

6710

[p. 122] Je ne m'arreste pas à prouver que ces cordes (lors qu'elles ne sont pas parallèles) se doivent croiser en quelque point; car il est assez manifeste que les points  $a$ ,  $A$ ,  $o\ n$  sont en mesme plan.

000 *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.

000 *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. 45<sub>1</sub>, 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.

45<sub>1</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 1**Überlieferung:**

L Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 80, 1 Bl. 2<sup>o</sup>. 2. S. Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1213 B

6725

[80 r<sup>o</sup>] Erit ergo vis in composita ratione brachiorum *FE GE* et rectarum *ER RQ*.

[Nachfolgend klein gedruckter Text gestrichen:]

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.

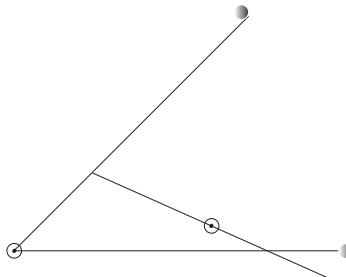
6730

Comme *CE* est à *DE*, de même doit estre le poids *A* au poids *B* à fin qu'il y ait equilibre. Car

$$\frac{FE}{FH} = \alpha. \quad \frac{GE}{GI = FH} = \beta. \quad \left| \begin{array}{l} CEG \text{ rectus} \\ DEF \text{ rectus} \\ GC \text{ parallela } FE \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} \frac{CE}{ED} = \frac{EL}{LM} \\ \text{Nam in infinite parvis idem} \end{array} \right.$$

est sive arcum sive ejus loco portionem tangentis sumamus.

000     $\frac{CE}{ED} \sqcap \frac{EP}{RQ} \sqcap \frac{ES}{ST}$     gestr. | Erit *L*    000    ratione (1) potentiarum *AB* (2) brachiorum *L*  
000    même. (1) Comme (2) Si circulus describatur, (a) cuius radius *A* (b) radio *FE* = *GE*, erit (3)  
Positis [...] aequalibus *L*    000    equilibre. (1) Les bras estant posez égaux (2) Car (a) s'ils sont  
inegaux (b)  $\frac{FE}{FH} = \alpha. L$     000    Nam [...] sumamus. erg. *L*



[Fig. 1]

6735

$$HN = \frac{LM}{\alpha} \quad IP = \frac{EL}{\beta} \quad \frac{IP}{HN} = \frac{\frac{EL}{\beta}}{\frac{LM}{\alpha}} = \frac{EL \sim \alpha}{LM \sim \beta}.$$

$$\text{Ergo } \frac{CE \sim a}{ED} = \frac{IP}{HN}. \text{ Jam } \frac{\alpha}{\beta} = \frac{FE}{GE}.$$

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  $A \cap \frac{GE, ED}{FE, CE} \cdot \frac{A}{B} = \frac{CE \sim FE}{ED \sim GE}$   
erit aequilibrium vel potentiae  $A$  exercitium ad exercitium potentiae  $B$  erit ut  $FE, CE$  6740  
ad  $ED, GE$ .

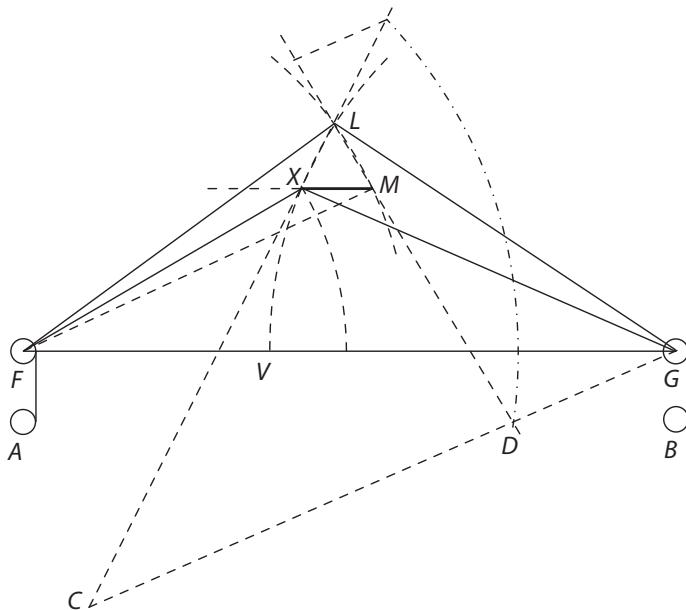
Loco  $\frac{CE}{ED}$  substitui potest  $\frac{EG}{GD}$  pro  $\forall$ li  $DGE$ , et  $DEC$  similia item  $\frac{CE}{ED} \cap \frac{ER}{RQ} \cap \frac{ES}{ST}$ .

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  $CE \cap ED$   
cum angulus  $FEG$  infinite obtusus. Idque verum esse aliunde constat. 6745

---

000 *Unterhalb des gestrichenen Texts: invertendum*

000  $\frac{IP}{HN}$ . (1) Ergo debent pondera (a)  $\beta$  (b) esse (2) Quare si  $\frac{A}{B} = \frac{HN}{IP}$  habebitur aequilibrium (3)  
Nam [...] aequilibrium  $L$  000 vel [...]  $GE$  erg.  $L$  000 erit (1) vis ad (2) potentia  $L$  000  $B$ ,  
(1) ut idem ad seipsum quod est absurdum. Unde error in ratiocinatione latere debet. Is in eo consistit  
(2) reciproce  $L$  000 constat. (1) Superest ut videamus quomodo dens sive vectis ducendus figuram  
debeat, ut semper eadem vi duceatur (2) Quid [...] curva,  $L$



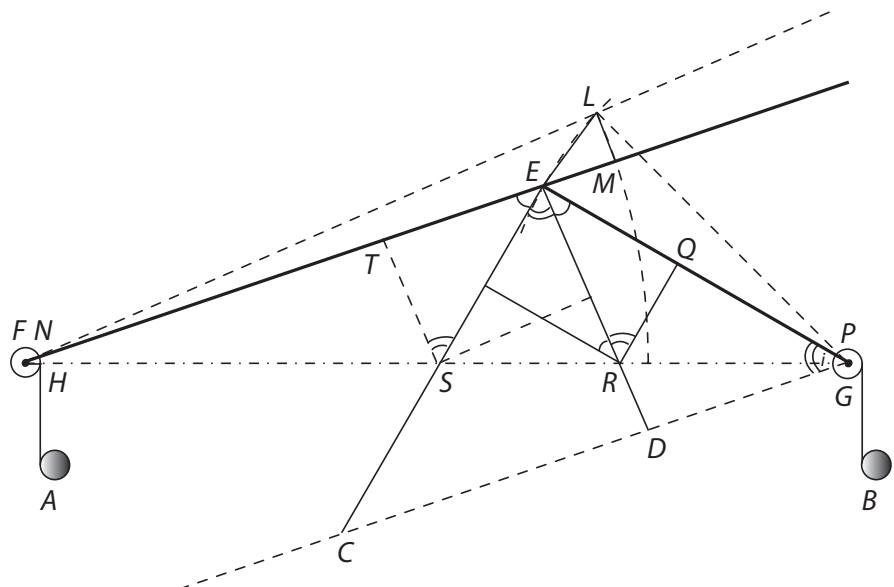
[Fig. 2]

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 occurant rectae  $GDC$  quae sit parallela 6750  
ipsi  $XM$  tangentis curvae et fore potentiam  $A$  ad potentiam  $B$  in composita ratione ex  
 $FM$  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 6755  
semper aequalis sit actio, quaeritur qualis ea curva.

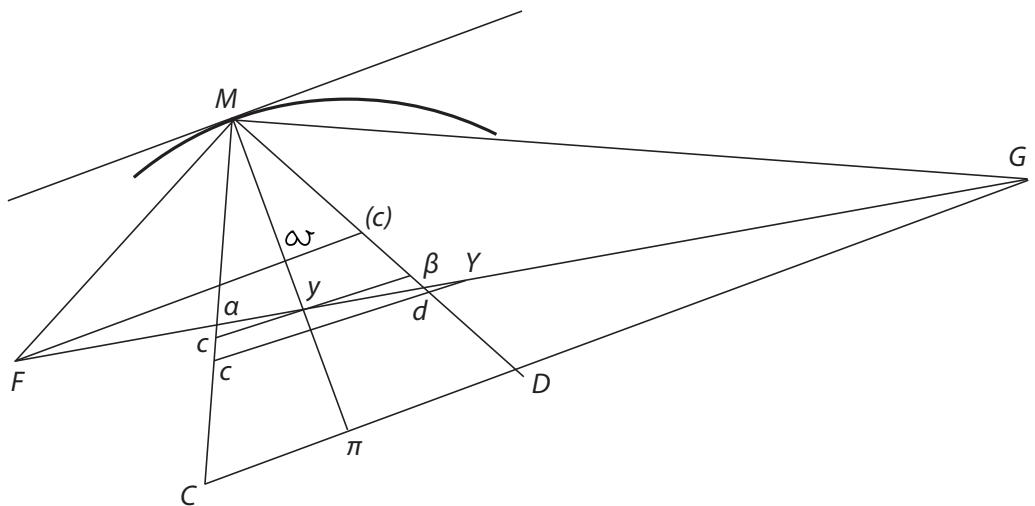
000 (vel  $MD$ ) erg.  $L$  000 [ $GM$  (1) nempe (2) (nam differentia in  $GX$  (3) vel  $GX$  [...] parva)].  $L$   
000  $LC$ ). (1) Hinc (2) Id est ex  $L$

000 [GM: Eckige Klammer von Leibniz. 000 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 tangentem 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  $\alpha$  vel  $\beta$  sed per y ponendo esse  $\alpha y$  ad  $\beta y$  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.*

6765

Sed quaeritur quomodo curvae quaesitae naturam inveniamus.

$$\text{Debet esse } \frac{FM}{GM} \cap \frac{MD}{MC} \cap \text{datur } \frac{a}{b}.$$

$$\text{Sit } a \cap b \text{ fiet } \frac{MD}{MC} \cap \frac{GM}{FM}$$

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  $M\pi$ .

$$\overline{\omega M}^2 \cap F\omega, \omega C \quad \frac{\omega M}{MF} \cap \frac{\omega C}{CM} \quad \omega M \cap \frac{\omega C, MF}{CM} \cap \sqrt{F\omega, \omega C}$$

$$\text{Ergo } \frac{\omega^2, MF^2}{CM^2} \cap F\omega, \omega C, \text{ et } \omega C \cap \frac{F\omega, CM^2}{MF^2} \text{ et } \omega M \cap \frac{F\omega, \overline{CM}^2}{MF^2}, \frac{MF}{CM} \cap \frac{F\omega, CM}{MF}.$$

$$\text{Ergo } \omega M \cap \frac{F\omega, CM}{MF}, \text{ sed } F\omega \cap \sqrt{FM^2 - \omega M^2} \text{ fiet } \omega M \cap \sqrt{FM^2 - \omega M^2}, \frac{CM}{CF},$$

$$\text{seu } \frac{\omega M^2, MF^2}{CM^2} \cap FM^2 - \omega M^2 \text{ seu } \omega M^2, MF^2, \cap FM^2, CM^2 - \omega M^2, CM^2 \text{ seu } \omega M \cap \frac{FM^2, CM^2}{MF^2 + CM^2}, \text{ seu } \frac{MF^2 + CM^2}{FM^2, CM^2} \cap \frac{1}{\omega M^2} \text{ seu } \frac{1}{CM^2} + \frac{1}{MF^2} \cap \frac{1}{\omega M^2}$$

000 Angulus erg. Hrsg. 000 rectus erg. Hrsg. 000 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.

6785

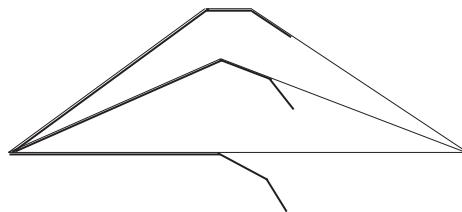
Minima frictio erit si, vectis ducens semper sit ad curvam perpendicularis. Sed tunc cum circulus ex vectis centro longitudine vectis descriptus curvam tangat, utique non ducet.



[Fig. 5]

6790

Medium ita eligemus, si vectis ducens semper ad tangentem curvae faciat angulum 45 graduum.



[Fig. 6]

000 major; (1) et (2) quia  $L$  000 curvae (1) rectae (2) vecti  $L$  000 affricatur (1) at praetera  
(2). Minima  $L$  000 ducens (1) sit (2) semper [...] faciat  $L$

45<sub>2</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 2**Überlieferung:**

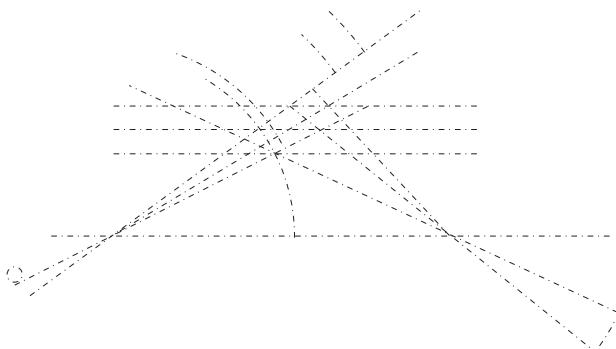
6795

*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. 45<sub>3</sub>. Bl. 77 v° ist leer. Je ein verschiedenes Wasserzeichen auf  
 Bl. 77 und 78.  
 Cc 2, Nr. 1213 D

[78 v°] In vectem *AD* impingit alius vectis *CB* quo sublato et alter *AD* sustollitur. Dantur 6800  
 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.

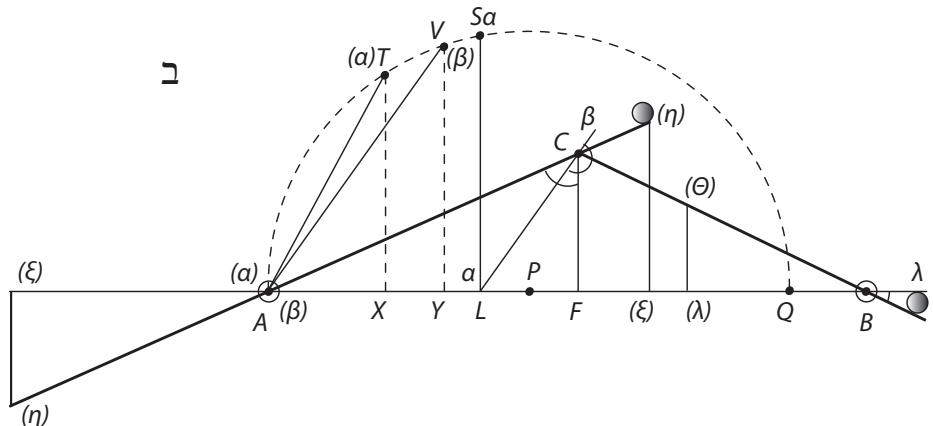
Producatur *DC* dum occurrat ipsi *AB* in *L* patet rectam *BC* esse ipsi *BC* vel 6805  
*BD* perpendicularem, quia *BC* et *BM*, cui perpendicularis est coincidant, sive quod  
 idem est differentiam habent assignatam quavis minorem. Eadem *GC* producta in *N* est  
 perpendicularis ipsi *AC* vel *AD*.

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* =  $\frac{FL}{CF}$ . 6810



[Fig. 1, Blindzeichnung]

000 Duea sunto bila streicht Hrsg. | In (1) brachium *AC* (2) vectem *AD* *L* tollitur (2) sustollitur. *L* 000 vel *BD* erg. *L* 000 alter *AD* (1)



[Fig. 2]

(Eodem modo  $\frac{GH}{HC} = \frac{CF}{FN} = \frac{CF}{FL}$ .) Ergo  $AR = AF + \frac{CF}{FL}$  et  $DR = CF + 1$ . Quadra- 6815

tum  $AR^2 = AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2}$  et  $\square$ tum,  $DR^2 = CF^2 + 2CF + 1$ . Erit  $AD =$

$$\sqrt{\left\{ AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2} \right\}} \quad AG = \sqrt{CF^2 + AF^2} \langle \dots \rangle \frac{AF^2 + \frac{2FL}{CF} \cdot AF + \frac{FL^2}{CF^2}}{CF^2 + 2CF + 1} =$$

$$\frac{DR}{GL} = \frac{1 + CF}{GH + CF} \text{ quadretur, } \frac{1 + 2CF + CF^2}{GH^2 + 2GH \sim CF + CF^2} \text{ multiplicetur per crucem,}$$

$$AF^2CF^2 + CF^4 + 2FL, AF, CF + 2CF^3 + (FL)^2 + CF^2 + \parallel 2GH, CF \sim AF^2, +2GH \sim CF^3 + (4GH \sim FL \sim AF) + (4GH, CF^2) + \left(\frac{2GH \sim FL^2}{CF}\right) + (2GH \sim CF) \parallel (GH^2AF^2) + 6820$$

$$(GH^2CF^2)\left(\frac{2FL}{CF}AF, GH^2\right) + (2GH^2CF) + \left(\frac{GH^2FL^2}{CF^2} + (GH^2)\right) = \langle \dots \rangle \{CF^2 + 2CF^3 + CF^4 + (AF^2) + 2AF^2CF + AF^2CF^2\} \langle \dots \rangle (2FL, AF, CF + 2GH, CF, AF^2 + 2GH, CF^4)$$

000 Quadratum (1) illius: (2)  $AR^2 = L$  000  $CF^2 + 2CF + 1$ . (1) Denique  $AG = AC = AF$  (2) Erit  
 $L = 000$  quadretur, | fietque gestr. |  $\frac{1 + 2CF + CF^2}{GH^2 + 2GH \sim CF + CF^2} L$

Unde fit  $\frac{\cancel{AF}^2 - \cancel{FL}, AF}{AF^2 + CF^2} = GH = \frac{GH}{1} = \frac{GH}{DE}$ . (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  $LQ = AF$

ergo  $\square SL = \square ALQ = AF \sim AL$  ergo  $\frac{A}{B} \left( = \frac{DE}{GH} \right) = \frac{CA^2}{SL^2}$ .

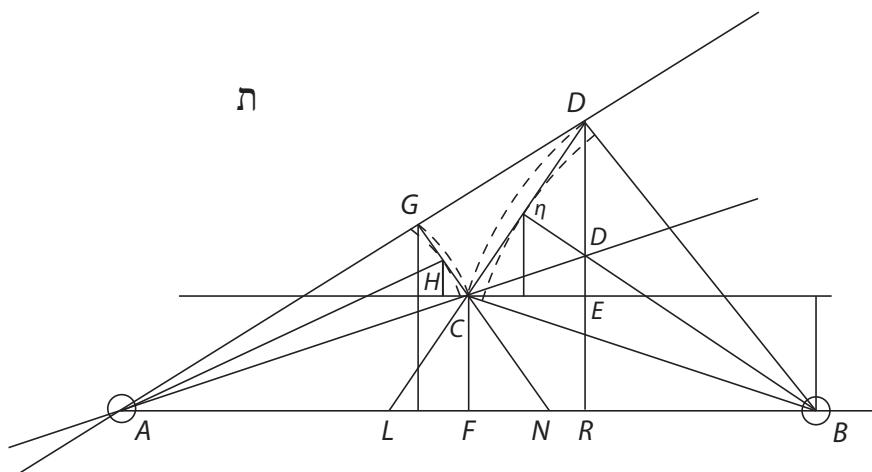
Ergo positis  $A = B$ , ut aequilibrium sit, opus est fieri  $AC = SL$ .

6830

Idque problema per analysis solvi potest ex data  $AC$  et  $X$  ratione ipsarum  $AC, CB$  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 6835  
 $PA = PS = AF - PF$  erit  $\sqrt{a^2 - b^2} - \frac{b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}} = \frac{2a^2 - 3b^2}{2\sqrt{a^2 - b^2}}$  et  $SL = \sqrt{PS^2 - PL^2}$ .  
Seu  $\sqrt{\frac{4a^2 - 12a^2b^2 + 9b^4 - b^4}{4a^2 - 4b^2}} = \sqrt{\frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2}} = CA = a$ .

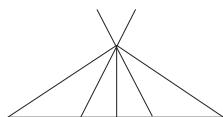
000  $\frac{A}{B}$ . (1) Sumatur  $BP = LF$  et ex medio puncto ipsius  $AP$  describatur (2) Ex puncto [...] describatur (a) circulus cuius (aa) occurra (bb) libram (b) circumferentia [...] occurrat  $L$  000 vel translati [...]  $\frac{A}{B} = \frac{AY}{AX}$  erg.  $L$  000  $\frac{CA^2}{SL^2}$ . (1) 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  $AC = SL$ .  $L$  000 potest (1) quaecunque ponatur ratio (2) ex [...] ratione  $L$  000  $AC = CB$ . (1) Et in genere ex datis (2) Similiter ex data ratione  $L$  000 seu erg.  $L$  000  $\frac{AC}{SL}$  erg.  $L$  000 et  $AC$  erg.  $L$  000 seu | ex data ratione gestr. | inveniri  $L$  000  
Esto  $CA = erg. L$  000 =  $AF$  erg.  $L$  000 =  $PF$  erg.  $L$  000 =  $AF - PF$  erg.  $L$



[Fig. 3]

Ecce ergo aequationem:  $\frac{a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4}{a^2 - b^2} = a^2$ .

Ergo  $a^4 - 3a^2b^2 + 2b^4 = a^4 - b^2a^2$ .



[Fig. 4]

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  $\langle \dots \rangle C$ , et  $A = B$ , semperque  $\langle \dots \rangle BC$  ascendet.  $\langle \dots \rangle$  cum continue de-  $\langle \dots \rangle$  in elevatione  $\langle \dots \rangle$  6840  
 $\langle \dots \rangle$  (cr)escat.  $\langle \dots \rangle$  (m)achina  $\langle \dots \rangle$  d dum  $\langle \dots \rangle$  accendant  $\langle \dots \rangle$  tur.

$\langle \dots \rangle$  (Si)t eorum  $AC^2, SL^2$  ratio  $\langle \dots \rangle \frac{(a^4 - 3a^2b^2) + 2b^4}{(a^2 - b^2)^2} = \gamma = \frac{B}{A}$   $\langle \dots \rangle$  (p)otes ut  $\langle \dots \rangle$  (com)pendiosius  $\langle \dots \rangle$  [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, 6850 quae vera sit quocunque potentiarum situ assumto, ibi (inspicere figuram 8) pro  $DE$  et  $GH$ , investigandae  $de$  et  $gh$ , quod ut fiat investigandae  $\frac{DE}{de}$  et  $\frac{GH}{gh}$ , manifestum est autem

000  $AC^2, SL^2$  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  $\frac{H(L) = CF = ER}{hl = \eta\xi} = \frac{AC = AG}{A\eta = Ag = AZ}$ .

$$\text{Cum ergo sint } \frac{DR}{dr} = \frac{ER}{er} \quad \text{erunt et } \frac{DR - ER = DE}{dr - er = de} = \frac{CF}{\theta\lambda}. \quad 6855$$

$$\text{Cum ergo sint } \frac{GL}{gl} = \frac{H(L)}{hl} \quad \text{erunt et } \frac{G(L) - H(L) = GH}{gl - hl = gh} = \frac{CF}{\eta\xi}. \quad \text{Est autem}$$

$\frac{DE}{GH} = \frac{CA^2}{AF \sim AL} = \frac{CF^2 + AF^2}{AF \sim AL}$ . Ergo  $\frac{DE}{de} \times \frac{GH}{gh}$ , seu  $\frac{DEgh}{deGH}$  seu  $\frac{DE \sim gh}{GH \sim de} =$   
 $\frac{CA^2 = CF^2 + [AF^2] \sim gh}{AF \sim AL} \frac{de}{de} = \frac{CF}{\theta\lambda} \times \frac{CF}{\eta\xi} = \frac{\eta\xi}{\theta\lambda}$ . Ergo  $\frac{gh}{de} = \frac{\eta\xi \sim AF \sim AL}{\theta\lambda \sim CA^2}$  = seu ut fiat

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

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

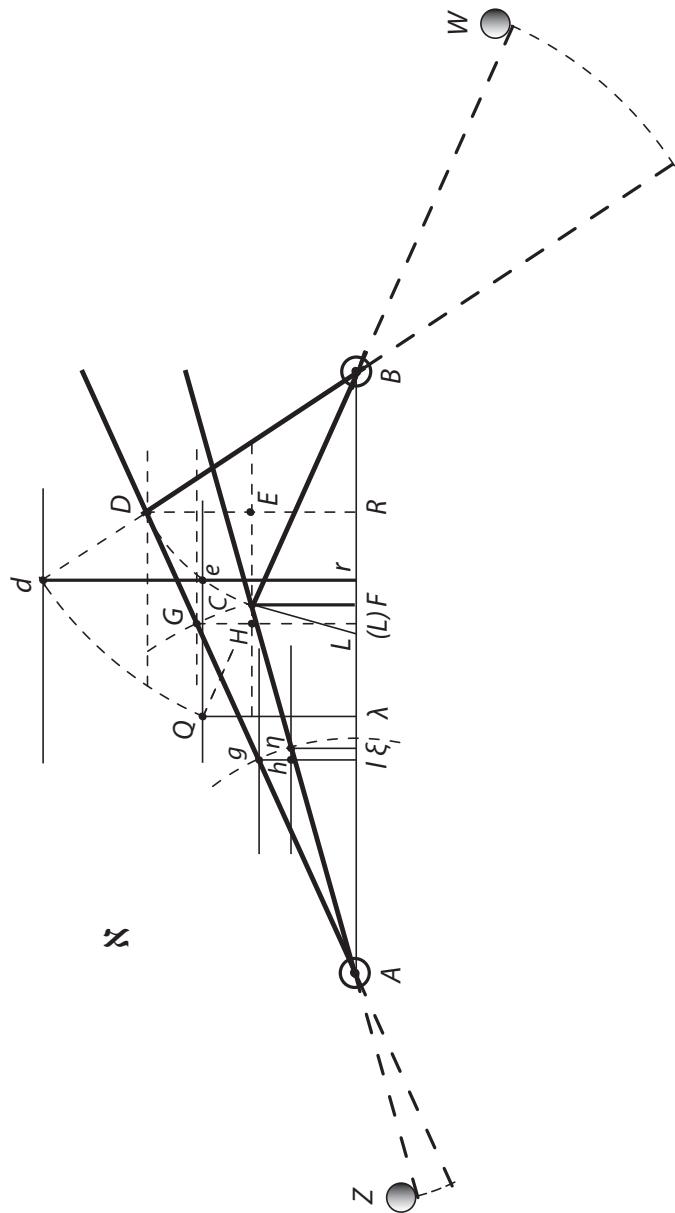
est  $CF$  seu elevationem supra horizontem esse 0, sed = 1, seu infinite parvam. Ergo erit  $6865$

$\frac{B}{A} = \frac{Ha}{Gf}$  (insp. fig. 1) quae =  $\frac{Bd}{Bc}$ , si  $Ba = Bc$ , et  $Ef = Ed$  sin inaequalia ratio  $BaBc$  et

ratio  $\frac{Ef}{Ed}$  compositionem ipsius  $\frac{A}{B}$  impedietur, ut patet.

000 *AF L ändert Hrsg.*

000 Cum ergo sint [...] erunt et: In der Handschrift durch Auslassungsstriche wiedergegeben.



[Fig. 5]

45<sub>3</sub>. DE VECTIBUS CONJUGATIS 3**Überlieferung:**

6870

*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. 45<sub>2</sub>. Je ein verschiedenes Wassерzeichen auf Bl. 77 und 78.  
Cc 2, Nr. 1213 A

## De vectibus conjugatis

[77 r°] Vectes conjugati sunt quorum diversa sunt centra, et uno circa suum centrum 6875 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  $\theta$  et potentiam applicatam ad 6880 vectem *A*, applicari superiori ejus brachio in  $\eta$ . Ita sibi obnitentur, nam si velis potentiam locare in ( $\eta$ ) vel ( $\theta$ ) opus erit levitate, et machina in aqua locanda est, nisi animalia aut Elateria, aut trochleas applicare velis.

Jam ex datis rectis *A* $\eta$ , *B* $\theta$ , *AC*, *BC* angulisque *CAB*, *CBA*, ac ponderibus  $\eta$ ,  $\theta$  investigare virium rationem, quam alterum pondus alterius ratione habet, ac proinde ex datis 6885 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 potentii: 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 6890 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

000 deprimatur. (1) Intelligatur autem pondus *a* (2) Potentiae *L* 000 vel libram erg. *L*  
000 applicatum (1) opposito (2) ejus brachio inferiori *L* 000 ad (1) libram (2) vectem *L*  
000 nisi (1) homines (2) animalia *L*

*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.

000 infinita (1) theorema (2) problemata *L* 000 est; (1) ac theorema 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 000 videor (1) praecedente (2) hac figurae praeparatione, ut (3). In figura (4) ut mox *L* 000 quam vides *erg.* *L* 000 recta *erg.* *L* 000 *BC* (1) vectem (a) moventem (b) inferiorem (2) perducatur *L*

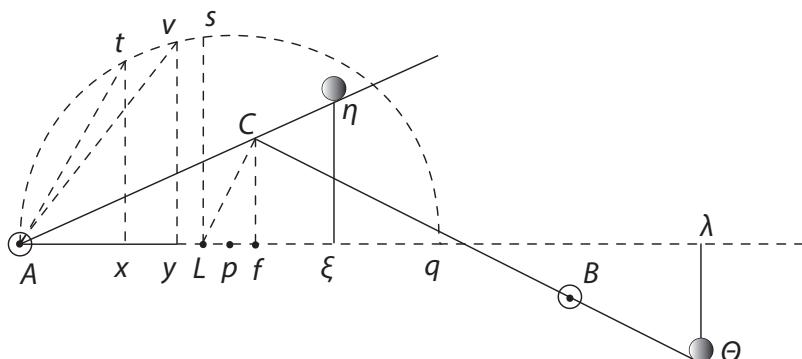
## 454. DE VECTIBUS CONJUGATIS 4

## Überlieferung:

6895

L Reinschrift mit Verbesserungen: LH XXXVII 3 Bl. 79. 1 Bl. 4° unregelmäßig beschnitten (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

[79 r°] Sunto duo vectes conjugati  $AC$ , exterior seu qui impune produci potest, et  $BC$ , interior: potentiae sive pondera  $\eta$  et  $\theta$ ,  $A\lambda$  recta transiens per centrum vectis exterioris, perpendicularis ad  $\eta\xi$  lineam directionis potentiae  $\eta$  vel  $\theta$  atque ideo horizontalis, si  $\eta$  et  $\theta$  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  $pA$  6905 describatur circuli semicircumferentia  $ASq$  cui in puncto  $S$  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]

6910

000 exterior [...] potest, erg.  $L$  000 interior: erg.  $L$  000 pondera |  $\eta$  et  $\theta$ , erg. | (1) altitudines ponderum  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$  (2)  $A\lambda$  recta [...] intelligantur. (a) Distantiae (b) Potentiarum [...] erunt  $\eta\xi$  et  $\theta\lambda$   $L$  000 et  $CL$  erg.  $L$  000 describatur (1) circulus (2) circuli  $L$  000 in diametrum erg.  $L$

His ita praeparatis ajo Rationem Virium quas exercent in se invicem potentiae  $\eta$  et  $\theta$  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  $\frac{x}{\xi} = \frac{ab\delta}{\alpha\beta d}$ .

Et hoc quidem theorema ad omnes casus definiendos, omniaque in hoc argumento 6915 problemata solvenda, ni fallor, sufficit.

000 ajo (1) Vim quam exercet (2) Rationem [...] invicem (a) pondera  $\eta$  et  $\theta$  esse compositam ex (aa) ratione inv (bb) rationibus, | directa erg. | ponderum, et reciproca altitudinum, (b) potentiae [...] altitudinum,  $L$  000 vero erg.  $L$

46. ANSTREICHUNGEN UND ANMERKUNGEN IN JEAN DE BEAUGRAND,  
GEOSTATICE

[Dezember 1674 – April 1675]

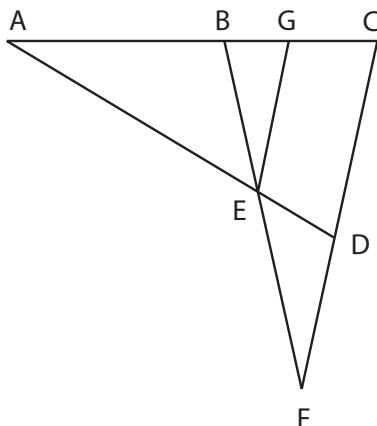
**Überlieferung:**

*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.

**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.

6925

[p. 4] Ex schematis hic adiectis patet huius Theorematis duodecim esse casus, quorum duo a Ptolemaeo Mathematicae constructionis libro primo capite vndecimo [...]

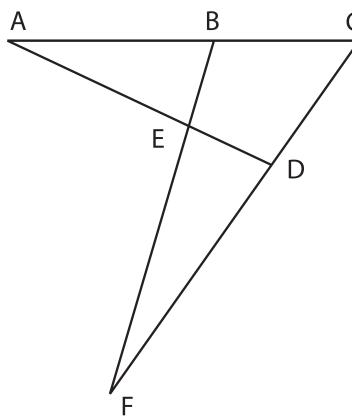


[Fig. 1]

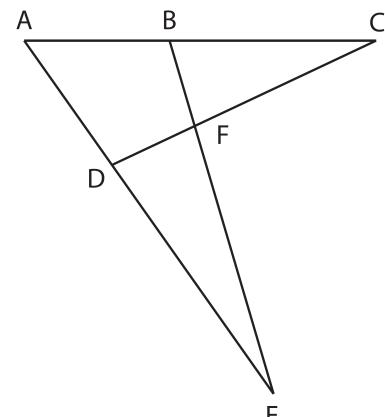
---

000 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]

6930

[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 Archimedie primo Aequiponderantium libro et a nobis in Mechanicis noua methodo demonstratur.

6935

000 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  $\frac{AB}{BC} \sqcap \frac{AE}{DE} \sim \frac{DF}{FC}$ .

000 Oberhalb dieses Absatzes, gestrichen: Quaestio est, an hoc Archimedis principium verum sit, cum linea non est parallela horizonti, hoc demonstrandum.

---

000 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  $E$ .  
6940

[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.  
6945

[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  $D$ .

000 *Leibniz unterstreicht doppelt:* cuius centrum sit in punto  $G$ , und notiert darüber:  
hoc probandum

000 *Am Ende des Absatzes, gestrichen:* hoc impossibile, si recta  $A$

000 *Am Rand:* Ita scil. si lineae directionis paralleliae.

000 *Oberhalb A:*  $\frac{A}{B} \frac{4}{5}$ . *Oberhalb C:*  $\frac{C}{D} \frac{8}{10}$ .

000 *Oberhalb in zwischen A und C:*  $AC$

000 *Rechts oberhalb B:*  $BD$

000 *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 6950  
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 Pariser Aufenthaltes, wie dies u.a. die Stücke *LSB* VII, 3 N. 6, N. 26 und N. 38<sub>12</sub> belegen. Die vorliegenden Marginalien dürften aber spätestens zu dem Zeitpunkt verfasst worden sein, als Leibniz Pardies' *Statique* 6955 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 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.

6960

[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 successivement plusieurs déterminations différentes; il reste affecté de la dernière, sans que les précédentes fassent aucune impression sur lui.

6965

[p. 32] [...] ainsi le corps demeure affecté de la dernière détermination: or cette dernière détermination le portoit vers *g*, c'est à dire qu'il faut prendre l'inclination qu'a

---

000 *Am oberen Rand rechts:* p. 13 neglit magnitudines corporum.

000 *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. 6970

[p. 35] [...] tous ces corps continuëront de se mouvoir en cercle, la boule à l'entour du clou où elle est suspenduë: 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 6975 est au milieu d'eux, et c'est [p. 36] ainsi qu'vn 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'vne 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'vne soit portée vn peu plus 6980 vite vers vn costé: alors ce corps outre son mouvement circulaire à l'entour de soy-mesme, aura vn 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'vne pirouëtte décrit par son essieu sur la table di[p. 36]verses figures entrelassées tandis qu'elle se meut avec vne vitesse incroyable à l'entour de son propre centre.

6985

[p. 39] [*Gedruckte Marginalie:*] XVII. Dans la rencontre de deux corps il se fait vne percussion, qui est mutuelle et également receuë dans lvn et dans l'autre corps. [*Haupttext:*] Or quoique bien souvent il n'y ait qu'vn corps qui se meuve et qui frappe, tandis que l'autre demeure immobile et reçoit le coup; neanmoins la percussion est



6990

[Fig. 1]

000 *Unter dem Text, gestrichen:* paralogismus

000 *Leibniz unterstreicht:* si deux [...] d'eux, et c'est

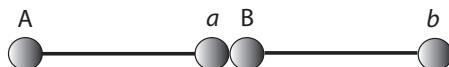
000 *Leibniz markiert am Rand:* vite vers vn costé [...] qu'vne pirouëtte décrit und notiert: *¶* Videtur eligi centrum proprius parti victae quia si supponatur immobilis seu fixa ipsa erit centrum. Et tanto est propior immobili, quanto victa magis.

000 *Am Rand:* *¶*

toùjours 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 6995 sentiment, et qu'ils soient capables de ressentir de la douleur quand ils sont frappez: [...]

[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 vitesse vers *b*; il faut aussi que 7000 la percussion que reçoit en mesme temps le corps *a* soit aussi dvn degré; c'est à dire, qu'[p. 43]elle puisse porter le corps *a* avec vn degré de vitesse vers les parties opposées, c'est à sçavoir vers *A*.



[Fig. 2]

7005

[p. 43] Ainsi dans cette percussion le corps *a* donne son mouvement et sa vitesse au corps *B*, et demeure cependant luy-mesme immobile.

[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 touùjours comme les vitesses respectives*, pourveu que tout le reste soit pareil. Ainsi les deux corps s'approchant 7010 chacun avec vn degré de vitesse absoluë, et faisant chacun vn pied de sa part dans vne minute; [...]

[p. 48] Estant donc certain que la percussion qui se fait en cette rencontre est de

000 *Unter dem Text:* Il n'y a point de choc ny percussion sans resistance.

000 *Leibniz markiert am Rand:* Ce que nous [...] en masse, en figure, en *und notiert*: *¶*

000 *Neben dem kursiv gesetzten Text:* *¶*

000 *Leibniz markiert am Rand:* vers *b*; [...] c'est à dire *und notiert*: error

000 *Am Rand auf eingeklebtem Zettel:* Alia longe hujus rei ratio quaerenda, a natura pleni seu medii.

000 *Am Rand auf eingeklebtem Zettel:* La véritable raison en est, parce qu'on peut

deux degréz; [Auf dieser Höhe gedruckte Marginalie:] XXI. Deux corps se mouvant lvn vers l'autre rebroussent en faisant vn échange de leur vitesse. [...] 7015

[p. 49] [...] d'vn de deux degréz vers A qu'il reçoit dans la percussion, et d'vn 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 lvn s'avance plus vite que l'autre; [...] 7020

[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 vîtesse. Soit le corps A meu avec 7025 deux degréz 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. 7030

[p. 54] Mais si nous supposons qu'en mesme temps qu'A vient frapper la lame

dire, que l'un est aussi bien meu vers l'autre, que l'autre vers luy.

000 Leibniz unterstreicht: échange und schreibt unter der gedruckten Marginalie: ↗

000 Leibniz unterstreicht: vers b, qu'il avoit auparavant und notiert am Rand: ↗

000 Leibniz unterstreicht: sont venus und notiert am Rand: ↗

000 Leibniz unterstreicht: attrappé par le plus vite qui le suit

000 Leibniz unterstreicht: mais ils feront vn échange de leurs vîtesse.

000 Leibniz unterstreicht: tout son mouvement und schreibt unter der gedruckten Marginalie: Il faut chercher d'autres raisons.

en *a*; en mesme temps aussi *B* la vient frapper en *b*; cette lame demeurera immobile, puisqu'elle est frappée également des deux costez opposez; et chaque corps rebroussera avec son degré de vitesse 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 7035 entre-deux, ils rebrousseroient avec leur mesme degré [p. 55] de vitesse, comme il a esté prouvé au §. 21. ainsi quoique cette lame se trouve là; ils ne laisseront pas de rebrousser.

[p. 56] Et voilà comment on demonstre qu'un corps dur venant à frapper un autre corps dur inflexible et inébranlable, se refléchit avec tout son mouvement: ce que je ne pense pas que personne ait encore démontré. 7040

[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 aisément à faire sur celuy mesme qu'a fait cet Auteur) on trouvera que l'obliquité de ces mouvemens est toujours toute telle qu'il faut pour faire la diversité que nous voions dans les percussions d'un corps qui tombe.

L'AUTRE remarque est sur ce que j'ay veu dans quelques-vnes de nos citadelles, où 7045 ceux qui les ont basties, ont préféré 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 avancent au dessus des autres: [...]

[p. 67] Je dis que si toute cette variété est agréable à la vue; elle est aussi très-desavantageuse pour la défense. Car ces enfonceuses et ces saillies de pierres donnent aux 7050 batteries obliques du canon le même avantage et la même 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 trouvé tout plat; [...]

[p. 70] IL faut remarquer qu'il n'est pas vrai qu'il y ait toujours autant de mouvement absolu après la percussion, qu'il y en a [p. 71] voit devant. Mais il est fort aisément à démontrer 7055 que le mouvement respectif est toujours le même; en sorte que les corps s'éloignent

000 *Leibniz unterstreichet*: ces deux [...] rien entre-deux

000 *Leibniz unterstreichet*: avec tout [...] encore démontré *und notiert am Rand*: personne ait encore démontré.

000 *Leibniz markiert am Rand*: droite: et en effet [...] d'un corps qui tombe.

000 *Leibniz unterstreichet*: ont préféré l'agrément des yeux à la force des

000 *Leibniz markiert am Rand*: Car ces enfonceuses [...] le boulet, qui *und unterstreichet*: Car ces enfonceuses [...] et la même

mutuellement l'vn de l'autre après la percussion, aussi vite qu'ils s'en approchoint devant.

[p. 71] Et mesme après que j'aurai expliqué les mouvemens qui se font dans le plein; je croy qu'il me seroit 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 7060 moins, qu'il y en avoit au commencement de la creation du monde.

[p. 72] Il est encore à remarquer que le point du milieu d'entre les deux corps se meut toujours uniformement sur vne ligne droite, tirant sans aucune interruption vers les mesmes endroits.

[p. 72] On s'estonnera sans doute que dans toutes les regles precedentes je n'aye 7065 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 le corps sont parfaitement égaux: [...] [Daneben gedruckte Marginalie: p. 72] XXXI. *Tout ces regles sont veritables, soit que les corps soient* [p. 73] égaux; *soit qu'ils ne le soient pas.*

7070

[p. 74] Et si l'on y prend garde la force de la raison que j'ai apportée au §. 16. est toujours la mesme quoique les corps soient de differentes grandeurs. Car le corps frappé estant tout-à-fait indifferent à demeurer en repos ou à prendre le mouvement, et tout l'effect 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, 7075 il faudra qu'il se meuve de la mesme vitesse que se meut le corps qui frappe, [...]

000 *Leibniz unterstreicht:* qu'il n'est pas vrai [...] qu'il y en avoit

000 *Leibniz unterstreicht:* que le mouvement respectif est toujours le même

000 *Leibniz unterstreicht:* il y a présentement autant

000 *Leibniz markiert am Rand:* de mouvement respectif, [...] creation du monde.

000 *Leibniz unterstreicht:* le point du milieu *und notiert hierzu:* Hugenii centrum gravitatis

000 *Leibniz markiert am Rand:* égaux; soit qu'ils ne le soient pas.

000 *Am Rand und zwischen den Zeilen:* Error.

000 *Am Rand auf überstehender Papierlasche:* Sans le mouvement dans un liquide il n'y auroit point de difference entre la<sup>[a]</sup> vitesse absolue et respective, et par consequent ces regles precedentes ne reussiront pas.

<sup>[a]</sup> 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 7080 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 mesme corps.

[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 7085 par celles qui le suivent, et par consequent si le mouvement a vne fois commencé, il doit 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 7090 c'est pour cette raison que tous nos mouvements cessent [...]

[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 7095 l'environne; car nous voions qu'vne poutre emportée par le [p. 83] courant d'vne riviere 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

000 Leibniz markiert am Rand die gesamte gedruckte Marginalie.

000 Leibniz unterstreicht: jusqu'à l'extremité, und notiert am Rand: Hoc nihil est. Exiguum circulum faciunt tantum.

000 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.

000 Leibniz unterstreicht: le retardent.

000 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 7100 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; [...]

[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- 7105 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.

[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 7110 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 7115 quelque autre rencontre occasion d'en parler plus amplement.

[p. 87] Je ne veux pas marquer les mesures de ces refractions, parce que cela a été fait par d'autres, et que leurs demonstrations 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, parce que je croi qu'elle se fait tout autrement, c'est-à-dire par des causes et des moyens 7120 tout differens, comme je pourrois faire voir si je faisois quelques [p. 88] autres discours

000 *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.

000 *Leibniz unterstreicht:* qu'Aristote n'est pas si blasmable

000 *Leibniz markiert am Rand:* puis dire qu'en [...] je ne veux pas

000 *Am Rand:* pourquoy non icy.

000 *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).

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 7125 nouveau sur ces matieres, je ne feray point difficulté, de donner au public mes pensées 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.

[p. 98] *Je vous dis dernierement lorsque nous estions ensemble, non pas à la verité que la lumiere se mouvoit en vn instant, comme vous m'écrivez; mais (ce que vous croyez 7130 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 en vn instant; et vous disiez avoir trouvé vn moyen d'en faire l'experience, par lequel il 7135 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 dvn quart de lieuë, il pourra tres-aisément remarquer, s'il sentira le mouvement qui se fait en sa main, auparavant que de le voir par le moyen du miroir. Et vous vous assuriez tellement sur cette experience, que vous 7140 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 qu'elle auroit esté transportée: [...] 7145

[p. 146] M. Descartes se sert tres-mal du principe qui a esté expliqué au §. 13. *Que tout corps qui se meut autour d'un centre, fait effort pour s'en éloigner.* On peut faire

000 *Leibniz unterstreicht:* la lumiere

000 *Leibniz unterstreicht:* c'est-à-dire par des causes et des moyens tout differens

000 *Leibniz markiert am Rand:* comme je croy [...] je ne feray point

000 *Leibniz markiert am Rand:* si on me pouvoit [...] vous assuriez que la

000 *Leibniz markiert am Rand:* Si quelqu'vn [...] le moyen du miroir.

000 *Leibniz ersetzt E durch C.*

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.

[p. 147] L'auteur de ce discours est pleinement persuadé, que quand bien il n'y auroit 7150 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.

- 
- 000 *Leibniz markiert am Rand: Que tout corps [...] s'est trompé en*  
000 *Leibniz unterstreicht und markiert am Rand: qui met la terre immobile, est preferable à toute autre.*  
000 *Leibniz unterstreicht: tonique*

---

000 au §. 13.: I. G. PARDIES, *Discours du mouvement local*, Paris, 1670, S. 33.

## 48. PROBLEMATA DE CONCURSU CORPORUM

[Juni 1672 – März 1673]

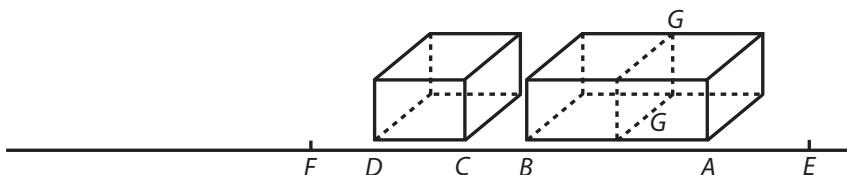
## Überlieferung:

7155

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

**Datierungsgründe:** Anhand des Wasserzeichens lässt sich das vorliegende Stück auf den Zeitraum von 7160 Juni 1672 bis März 1673 datieren.

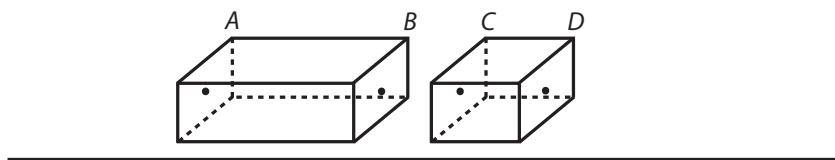
[162 r°] In vacuo, seu quod idem est, corporibus per se consideratis, nihil refert quanta sit corporum concurrentium longitudo, seu si duo corpora cylindrica *AB* et *CD* aequa lata inter se, sed inaequaliter longa, sibi directe occurrant basibus integris, in linea per centra basium transeunte, et corpus brevius feratur celerius, longius autem fera- 7165 tur tardius, et differentia celeritatum sit quantulacunque, differentia autem longitudinum quantacunque, nihilominus corpus quantulumcunque idemque paulo celerius, majus quantumcunque idemque nonnihil tardius vincet, secumque abripiet.



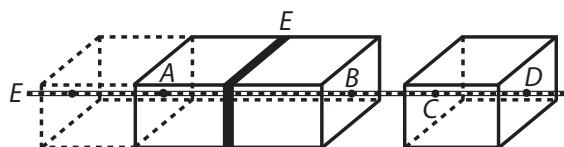
[Fig. 1]

7170

000 (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* 000 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* 000 tardius, (1) majorque sit differentia celeritatum quam est longitu (2) et differentia [...] sit (a) quantacunque (b) quantulacunque, [...] longitudinum *L* 000 corpus erg. *L* 000 quantulumcunque (1) cel (2) idemque (a) | nonnih erg. | celerius, majus (b) paulo celerius, majus *L* 000 tardius (1) impellet (2) vincet *L*



[Fig. 2]



[Fig. 3]

## Demonstratio.

7175

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 praeterea. Totus ergo conatus impressus est aggregatum conatum singulorum a singulis partibus impressorum, seu si corpus alterum, altero sit 7180 longius duplo, conatus erit duplus, ac proinde corpus dimidio minus abripietur 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 7185 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 7190

000 impellentis, | id fieri necesse est, quia impulsum a corpore longiore, *gestr.* | ac proinde  $L$  000 abripi (1) majus a (2) minus a  $L$  000  $BG$  erg.  $L$  000 aequalis (1) | est erg. | part (2) toti  $L$  000  $DC$  erg.  $L$  000  $GA$  erg.  $L$  000 corpus (1) minus abripietur a ma (2) dimidio [...] majore  $L$  000 duo (1) sint (2) corpora  $L$  000 seu latitudinum erg.  $L$  000  $CD$  (1) eaque (2) sibi  $L$  000 directe erg.  $L$  000 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 7195 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 7200 suppositum fuisset non duplum, sed triplum, brevioris, brevius post concursum motum 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 7205 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 7210 *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. 7215

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 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 7220

000 sequitur (1) consequentia (2) propositio *L* 000 seu, (1) quod a longiore impellitur, id celerius moveri, etsi impellens ipsum (2) si quid [...] impellatur, (a) id fortius im (b) etiamsi longius *L* 000 brevioris, (1) abreptum (2) brevius *L* 000 cylindricum (1) in streicht Hrsg. (2) si in vacuo motum supponatur, (3) motum, *L* 000 cylindrica erg. *L* 000 movebitur; (1) celerius (2) anterior, movebitur celerius *L* 000 A *L ändert* Hrsg. 000 cylindrica (1) *AB* et *CD* (2) axes *AB* et *CD* *L* 000 utcunque erg. *L*

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 quiescit.

---

000 incipit (1) inesse (2) intrare, *L*      000 exire, (1) utrum (2) nec *L*      000 quia (1) ipsum (2)  
alterum *L*

---

000 alibi: Etwa *Theoria motus abstracti*, *LSB VI*, 2 N. 41, S. 265.

## 49. DE MOTUS LINEA POST CONCURSUM

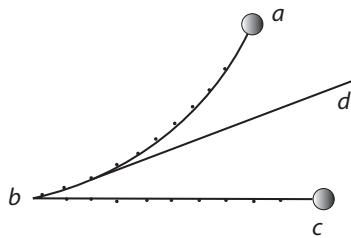
[Sommer 1673]

**Überlieferung:**

L Aufzeichnung: LH XXXVII 4 Bl. 34. Papierstreifen ( $23 \times 6$  cm), unregelmäßig beschritten. 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 7230 tangentes. Supponamus corpus aliquod linea quadam curva ferri, ut parabolica ab aliudque in linea recta ei concurrere, quaeritur post momentum concursus, quaeam 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 7235 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.



7240

[Fig. 1]

000 *Links am Rand:* Imo non est absurdum.

000 bc L ändert Hrsg. 000 compositum (1) in (2) ex L 000 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: 7245 *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 7250 zwei Teile unterteilt.  
*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.

**Datierungsgründe:** Die Datierung von Leibniz' Auszügen aus Mariottes *Traité de la percussion* beruht 7255 auf folgenden Gründen:

- (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) 7260 werden nur komplexe kombinierte Vorzeichen der späteren Form  $\ddagger$  bzw.  $\ddash$  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. ??) auf seine *methodus tangentium*. In *LSB VII*, 5 sind mehrere mit einer solchen „Methode der Tangenten“ befassten Texte 7265 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.

Aus den angeführten Gründen lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1674 datieren.

[115 r<sup>o</sup>]Excerpta ex libro *Du choc des Corps* de Mons. l'Abbé Mariotte.

7270

[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 reciprocurement les corps qui tombent de differentes hauteurs rencontrent le plan avec des vitesses dont les 7275 quarrez sont entre eux comme les hauteurs.

(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 idem si et rursus descendere planum fingatur, v.g.  $\curvearrowright$  +) et a rebours s'il retombe d'une même hauteur il aura tousjours une vitesse egale. 7280

(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 :) 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 7285 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 dependra des deux causes [et sera] composé du premier [115 v<sup>o</sup>] 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 7290 est en mouuement, il arrive tout ce qui arriveroit si son soustien estoit immobile, excepté la composition avec le mouuement du soustien. Il l'enonce autrement mais cela revient à ce que je dis et par consequent à la proposition precedante. Il l'enonce à peu près ainsi

000 (1) erg. L 000 (2) (1) Deux (2) Un corps [...] par deux L 000 vitesses. | ou vitesses streicht Hrsg. | Et L 000 vitesses (1) qui sont comme les quarrez des hauteurs (2) dont [...] hauteurs. L 000 hauteur[,] (1) dans (2) quelque inclination L 000 faire (1) par un (2) aussi par le moyen L 000 +) erg. Hrsg. 000 et sera erg. Hrsg. nach Vorlage

000 Suppositions [...] direction: E. MARIOTTE, *De la percussion*, Paris 1673, S. 3f. 000 (2) [...] hauteurs: a.a.O., S. 5. Zitat mit Auslassung. 000 (3) [...] égale: a.a.O., S. 6f. 000 (4) [...] égaux: a.a.O., S. 7. 000 Prop. 1. [...] donné: a.a.O., S. 8. 000 C'est [...] pendules: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3. 000 Prop. 2. [...] second: a.a.O., S. 23.

que les corps agissent sur eux avec leurs vitesses respectives[,] quelques puissent estre les propres.

7295

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 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 7305 esse, ut in currente fluminis. Ut enim plus est in Trabe quod excipit vim fluminis, quam 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]

7310

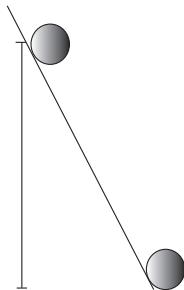
P r o p . 5 . P r i n c i p . d ' e x p e r . 4 . *Si un corps en repos suspendu est choqué horizontalement par un autre corps plus pesant il resistera moins au mouvement et le corps chocuant receuura moins d'impression par le choc que si le corps en repos estoit également pesant; et plus le corps en repos sera pesant plus il resistera au mouvement[,] pourveu que le corps chocuant demeure toujours le même et qu'il rencontre toujours 7315 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*

000 Si (1) deux corps (2) un corps  $L$  000 arrive (1) toute (2) tout  $L$  000 mais (1) il revient (2) cela revient  $L$  000 égaux  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 que la (1) ferré (2) petite.  $L$  000 d'eau, (1) qu'une (2) qu'un  $L$  000 un  $L$  ändert Hrsg.

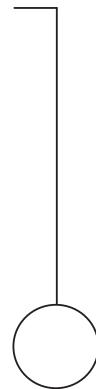
000 3. prop. [...] propres: a.a.O., 25ff. 000 P r o p . 4 . [...] sorte: a.a.O., S. 29f. 000 l'effect: In der Vorlage l'effort. 000 d'effect: In der Vorlage d'effort. 000 Car [...] baston: a.a.O., S. 30f. 000 Quantité [...] vitesse: a.a.O., S. 31.

*d'une [boule de] terre molle, qu'une boule de bois d'une liure, quoynque le volume de la derniere estant plus grand elle pousse plus d'air devant soy [et] en entraine plus après 7320 soy que l'autre. La veritable cause de cela[,] dit il[,] est la même qui fait qu'un corps [soit] plus pesant que l'autre, (+ c'est a 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 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 7325 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 apres le choc. Quantité de 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.* 7330



[Fig. 2]



[Fig. 3]

000 Am Rand: (1)  $ab \sqcap ec$ . Ergo  $ab - ec \sqcap 0$ .

000 Am Rand: (2)  $\frac{a}{e} \sqcap \frac{c}{b}$ . Ergo  $ab \sqcap ec$ .

Am Rand, unter [Fig. 2]: NB. Examinandum.

000 boule de erg. Hrsg. nach Vorlage	000 et erg. Hrsg. nach Vorlage	000 soit erg. Hrsg.
000 +) erg. Hrsg.	000 (1) erg. L	000 (2) erg. L

17-22 Prop. 5. [...] vitesse: a.a.O., S. 34.	000 La pesanteur [...] l'autre: a.a.O., S. 36f.
000 Prop. 6. [...] choc: a.a.O., S. 38.	000 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) 7335

Prop. 9. Si deux corps ont [leurs] poids et [leurs] vitesses inégales [leurs] quantités de mouvement seront l'une à l'autre en la raison composée des poids et des vitesses. (5)

Prop. 10. ou 6<sup>me</sup> 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) 7345

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 auront ensemble après qu'ils seront joints une quantité de mouvement égale à la somme

000 Am Rand: (3)  $\frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{e}$ .

000 Am Rand: (4)  $\frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}$ .

000 Am Rand: (5)  $\frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \sim \frac{b}{c}$ .

000 Am Rand: (6)  $ab \neq e0 \sqcap ab$ .

000 Am Rand: (7)  $\frac{ab}{a+e}$ .

000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 (3) erg. L 000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 (4) erg. L 000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 leur L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 (5) erg. L

000 ressort (1) chocque (2) a chocqué L

000 de ce corps erg. Hrsg. nach Vorlage 000 (6)

erg. L 000 le chocq, | se avoir streicht Hrsg. | il faut

000 (7) erg. L

000 Prop. 7. [...] poids: a.a.O., S. 45.

000 Prop. 8. [...] vitesses: a.a.O., S. 46.

000 Prop. 9. [...] vitesses: a.a.O., S. 47.

000 Prop. 10. [...] chocq: a.a.O., S. 48f.

000 pour [...] somme: a.a.O., S. 52. Zitat mit Auslassung.

*des quantitez de mouuement des deux corps avant le chocq.* (8)

Prop. 12. princip. d'Exp. 8. *Si deux corps mols sans ressort egaux ou 7350 inegaux se rencontrent directement, allant l'un contre l'autre avec des vitesses egales ou inegales, et que leurs quantites de mouuement soient inegales avant de chocq, la moindre quantite de mouuement se perdra entierement, 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 difference des deux quantitez de mouuement avant le chocq, et cette difference divisée par la somme 7355 des poids donnera la vitesse commune des deux corps joints après le chocq.* (9)

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 7360 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 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)

7365

000 Am Rand: (8)  $ab + ec \sqcap ab + ec. \quad a + e, \sim f.$

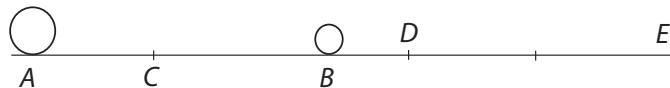
000 Am Rand: (9)  $\pm ab \pm ec \sqcap \pm ab \pm ec. \quad (a + e, \sim f) \text{ et } f \sqcap \frac{\pm ab \pm ec}{a + e}.$

000 Am Rand: (10)  $f \sqcap DE.$  Directio<sup>[a]</sup> ejus corporis celeritatem sequitur, cuius signum in ipsius  $f$  valore praevaleat, fere ut in Methodo tangentium.<sup>[b]</sup>

[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.

000 (8) erg. L 000 (9) erg. L 000 Prop. 13. (1) Soit (2) Si  $L$  000 est erg. L  
000 qu'estant (1) rencontrée (2) prolongée  $L$  000 uniforme, (1) et que deux corps (2) et que [...] corps  $L$  000 s'estant (1) joints iront (2) joints ensemble iront (a) de (b) avec  $L$  000 (10)  
erg.  $L$

000 Prop. 11. [...] chocq: a.a.O., S. 56f. 000 Prop. 12. [...] chocq: a.a.O., S. 60f. 000 vitesse:  
In der Vorlage quantité de movement. 000 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<sup>me</sup>) 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 7370 même vitesse qu'il avoit immediatement avant le choc.*

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 7375 contre l'autre, et mis en ressort, par quelque cause que ce soit, si la pression cesse tout 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] vitesses s'ils estoient sans ressort, d'où vient qu'après le choc le ressort les séparant fera tout autant qu'il fait 7380 en séparant ceux qui sont venu avec des vitesses reciproques aux poids. C'est à dire il donnera à chacun sa première vitesse, et par conséquent la même quantité de mouvement, donc il donnera aussi la même quantité de mouvement à deux balles pressées simplement l'une contre l'autre. Cette conséquence aussi se peut juger véritable par un autre principe car: ils résisteront au ressort qui les sépare en raison de leurs poids, et par conséquent 7385 la quantité de mouvement sera la même. Mons. de Mariotte juge cette conséquence probable simplement, mais elle me semble aussi démonstrative que l'autre; et même estre

000 Am Rand: Demonstratio prop. 15 hoc redit apud autorem, quod<sup>[a]</sup> duo corpora Elaterii aequalis celeritatum ponderibus reciprocum ictu perdunt motum concursus; et idem evenit ac si quodlibet eorum ostendisset corpus immobile et [inflexibile]<sup>[b]</sup> quo casu sua celeritate rediret. (+ Hoc demonstrandum, idem evenire, quod autor non facit, idem inquam evenire, ac si singula ostendere intellegentur corpus durum inflexible. [+])<sup>[c]</sup>

<sup>[a]</sup> quod (1) duobus (2) duo L    <sup>[b]</sup> inflexible L ändert Hrsg.    <sup>[c]</sup> +) erg. Hrsg.

[Fig. 4]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 7.      1-4 Prop . 14. [...] choc: a.a.O., S. 73.  
000 Prop . 15. [...] vitesse: a.a.O., S. 90.

le principe [direct] pour demontrer l'autre.



[Fig. 5]

7390

2<sup>de</sup> consequence. *Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont recontres directement, partagent par le mouuement de ressort la vitesse respective de leur chocq.*

000 *Am Rand:* <sup>[a]</sup>Celeritas respectiva  $d \sqcap \pm b \pm c$  est scilicet aut summa aut differentia<sup>[b]</sup> celeritatum absolutarum. Hoc non satis auctori observatum. Vis Elateri est<sup>[c]</sup>  $\mp ab \pm ec$ . Igitur cum<sup>[d]</sup> celeritas respectiva aut quantitas motus significant summam, vis Elaterii differentiam significabit et contra. Haec vis separatrix in duas partes secunda est, et erit  $gl + g \frac{al}{e} \sqcap \mp ab \pm ec$  unde  $g \sqcap \frac{\mp aeb \pm e^2 c}{al + el}$  et celeritas corporis a orta a reflexione seu  $\beta$  erit:  $\beta \sqcap g \sqcap \mp aeb \pm e^2 c, \sim al + el$  et celeritas corporis e post reflexum seu  $\gamma$  erit  $\sqcap \frac{\mp aeb \pm e^2 ac}{a \cancel{el} + e \cancel{l}}$  ponendo  $l \sqcap 1$ .

<sup>[a]</sup> (1) Vis respectiva,  $d \sqcap$  (2) Vis (3) Celeritas respectiva  $L$     <sup>[b]</sup> differentia (1) quantitatum (2) celeritatum  $L$     <sup>[c]</sup> est (1)  $\mp ab \pm ec$  (2)  $\pm ab \mp ec$  (3)  $\mp ab \mp ec$  (4)  $\mp ab \pm ec$   $L$     <sup>[d]</sup> cum (1) vis (2) celeritas  $L$

000 leur  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 mouuement. | Car leur forcer streicht Hrsg. | Ce qui  $L$       000 leur  $L$  ändert Hrsg.      000 l'autre. (1) *Il s'ensuit aussi, que deux corps à ressort qui se sont rencontrez directement partagent par le mouuement de ressort la vitesse respective de leur choc.* (2) Cette consequence [...] principe car (a) puisque (b) : ils resisteront [...] leur choc.  $L$       000 directe  $L$  ändert Hrsg.

000 Consequence [...] la même: a.a.O., S. 94f. ist abbrechendes Wort, möglicherweise für *forcement*. [Fig. 5]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 11. a.a.O., S. 96f. Zweites Zitat mit Auslassungen.

000 Zur Variante mouuement. Ce qui: *forcer* 000 Mons. [...] simplement: a.a.O., S. 95. 6-S.428.14 2<sup>de</sup> consequence [...] en repos:

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 7395 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 7400 [boule] *A* prend la vitesse *AC*, et *B* la vitesse *BC*, [donec] 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 prennions un autre *E* ou *F*, hors de la ligne quand [tous] deux vont de même sens, ou 7405 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 7410 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 flammæ 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 *impetus* donne 7415 *un mouvement en arrière au corps de la fusée, et si l'on suspend un vaisseau cylindrique 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 7420

---

000    *Am Rand:* Belle observation que les reflexions sont indépendantes des vitesses absolues du concours.

000    ou *F*    *erg. L*    000    avec (1) le point (2) la vitesse *L*    000    leur *L ändert Hrsg.*    000    du (1) chocq, *qu'elles feront l'une (2) ressort [...] l'une L*    000    boule *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 000    dont *L ändert Hrsg. nach Vorlage*    000    se *erg. Hrsg.*    000    nous (1) prendrions (2) prennions *L*    000    ligne (1). Ou dans (2) quand *L*    000    toux *L ändert Hrsg.*

fonds. (+ NB. cela peut servir à mesurer les differences des resistences de l'air et de l'eau. [+])

Prop. 16. *Si deux corps à ressort sont égaux et que l'un choque directement l'autre en repos, ce dernier prendra la vitesse entière de l'autre après le chocq, et le fera rester sans mouvement* (+ das findet sich im spiel der birckentafeln +). Consequence. Si 7425 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 arrière*. L'appattement 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, (:* sc̄avoir dont l'appattement et la restitution sont sensibles :) *s'avancent un peu par le mouvement simple pendant l'appattement et 7430 la restitution.* Si une boule à ressort roule sur un plan, et choque une autre directement en repos du même poids et matière *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 7435 *arrivera quoique la boule qui chocque ne roule pas, si les deux boules ont un ressort imparfait;* comme si elles sont de bois.

Prop. 17. *Si deux boules à ressort égales se choquent avec des vitesses inégales elles feront échange de [leurs] vitesses.* Cela se démontre par la simple composition de deux mouvements[:] le reste du mouvement simple, en les considérant comme corps sans 7440 ressorts; et celuy du ressort. Car soient deux Boules égales à ressort A et B, et [soit] C le point où elles se rencontrent avec les vitesses AC. BC inégales et soit AD □ BD. Or si elles estoient sans ressort elles s'avanceroient ensemble après le chocq avec une vitesse égale à la vitesse CD par la prop. 13<sup>me</sup>, mais par la 2<sup>de</sup> consequence de la 15<sup>me</sup> chacune d'elles prendra par le ressort une vitesse égale à la vitesse AD ou BD en se 7445 séparant l'une de l'autre. Donc la boule B retournant en arrière avec la vitesse AD par

000 si talia [...] quiescerent erg. L 000 concurrentium (1) vis (2) celeritas L 000 facit. (1)  
 Sed hactenus locuti sumus de corpori (2) Eaque [...] corporibus L 000 Tubuum L ändert Hrsg.  
 000 et si (1) nullus adsit canon, (2) nulla adsit pila, L 000 arriere L ändert Hrsg. 000 +  
 erg. Hrsg. 000 mols, (1) seulement (2) mais L 000 elles L ändert Hrsg. 000 dont (1)  
 la restitution est visi (2) l'appattement et la restitution (a) se font (b) sont sensibles L 000 repos  
 (1) d'un poids et (2) du même poids et L

---

000 Eaque [...] fonds: a.a.O., S. 98-100. 000 fonds: In der Vorlage *fond.* 000 Prop. 16. [...] *mouvement:*  
 a.a.O., S. 100. 000 Consequence [...] *en arrière:* a.a.O., S. 102f. Zitat mit Auslassungen.  
 000 L'appattement [...] restitution: a.a.O., S. 103-105. 000 Si une [...] de bois: a.a.O.,  
 S. 105f. Zitat mit Auslassungen.

*le mouvement de ressort, et s'avançant avec la vitesse contraire CD par le mouvement simple, il ne luy restera que la vitesse AC. De même la boule A s'avançant avec la vitesse CD par le mouvement simple, et avec la vitesse BD par le mouvement de ressort, elle ira avec une vitesse composée de ces deux, sçavoir BC par la 2. prop. et par consequent 7450 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 façons de concours.*



[Fig. 6]

**P r o p . 1 8 .** Si deux boules dont l'une est triple de l'autre *se choquent avec des 7455 vistesses egales et uniformes*, la plus grande *après le choc demeurera en repos et la moindre B retournera en arriere avec une vitesse double de celle qu'elle avoit avant le choc.*

*Il s'ensuit que si deux corps à ressort, inegaux se choquent directement avec des vitesses egales et que le poids du plus pesant soit plus que triple du poids de l'autre, ils 7460 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.*

**P r o p . 1 9 .** *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 vistesses avec lesquelles ils se chocquent, c'est à dire que si BC est à CA comme le poids du corps A est au poids 7465 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 egale 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 par la prop. 13. et 2<sup>de</sup> consequence de la prop. 15.*

000 leur *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 000 mouvements[:] (1) celuy du ressort, et celuy (2) . Celuy (3) le reste [...] du ressort. *L 000 à ressort* (1) se chocquant avec des vitesses inegales, elles feront echange de leur vitesses (2) *A et B*, *L 000* soient *L ändert Hrsg. nach Vorlage 000* avec (1) une (2) des *L 000 AC* *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

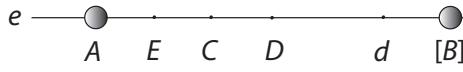
000 Prop. 17. [...] vitesses: a.a.O., S. 107.  
S. 107f. Zitat mit Auslassungen.

12-15 Prop. 18. [...] choc: a.a.O., S. 112. Zitat mit Auslassungen.  
a.a.O., S. 114.

000 soyent [...] directions: a.a.O.,

[Fig. 6]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 10.

000 Il s'ensuit [...] en arrière:  
000 Prop. 19. [...] prop. 15: a.a.O., S. 115f.



7470

[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.

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 rencontrés. Par ce que la vitesse respective produite par la force des ressorts est toujours la même avec celle qui a produit le ressort.

7480

Prop. 22. Si un corps à ressort chocque directement un autre corps à ressort, 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 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 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 de mouvement sera plus grande que cette difference, et l'excès sera égal au double de la

000 ressorts  $L$  ändert Hrsg. 000 chocq. (1) La même (2) N'importe  $L$  000 ou si (1) quelques uns (2) l'un  $L$  000 qui (1) est produite par les ressorts (2) a produit le ressort.  $L$

[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. 000 Prop. 21. [...] ressort: a.a.O., S. 126f. 000 le ressort: In der Vorlage les ressorts. 000 Prop. 22. [...] en arrière: a.a.O., S. 128f.

quantité [de mouvement] de celuy à qui il en reste le moins.

7495

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 différence sera égale au carré de la différence du poids de deux corps si leur vitesse respective est exprimée par la somme de leurs poids.

7500

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°]

Prop. 26. S'il y a deux corps inégaux à ressort A et B, et que le plus pesant A estant en repos soit choqué 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 7510 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.

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 7515 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.

Première conséquence: Il suit des deux propositions précédentes que le corps chocqué prend autant de vitesse et de quantité de mouvement par le mouvement

000 leur  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 celle  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 s'estre  
 (1) chocqués (2) chocquez,  $L$       000 leur  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 de mouvement erg.  
 Hrsg. nach Vorlage      000 et la difference | du corps gestr. | sera  $L$       000 leurs | propres gestr.  
 | poids  $L$       000 soit  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage      000 diminuée du (1) nombre (2) carré du  
 nombre,  $L$       000 le erg.  $L$       000 moindre | est gestr. | en arrière.  $L$

---

000 Prop. 23. [...] le moins: a.a.O., S. 131f.	000 Prop. 24. [...] poids: a.a.O., S. 137.
000 Prop. 25. [...] poids: a.a.O., S. 142f.	000 Prop. 26. [...] poids: a.a.O., S.
146.      000 On voit [...] en arrière: a.a.O., S. 150f. Zitat mit Auslassung.	

*simple, que par le mouvement de ressort.*

7520

*2<sup>de</sup> 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 7525 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 scévoir 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.*

7535

*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 paradoxe assez surprenant. Car 7540 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[.]entière? Mais cette merveille procede de deux règles de la nature expliquées dans la proposition 5<sup>me</sup> et dans la prop. troisième[,] scévoir que l'impression mutuelle de deux corps l'un sur l'autre est toujours la même, quand la vitesse respective avec laquelle ils se 7545 rencontrent directement est la même, et quand ils se font mis en ressort, par leur chocq, 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.*

7550

*Pour faire voir par l'expérience 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*

000 *grand, (1) ce sera (2) la somme [...] sera L*

000 Première [...] ressort: a.a.O., S. 151.  
a.a.O., S. 151f.

000 2<sup>de</sup> consequence [...] poids:

*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 degrez, 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 7555 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 esté dit, elle doit receuuoir une vitesse double de celle qui la feroit remonter par un arc de cercle de 84 degrez, ou qui la feroit elever perpendiculairement à environ 40 pouces de hauteur, si les filets de suspension sont de 4 pieds, et par consequent elle remonteroit à 7560 environ 13 pieds de bas en haut par cette vitesse double, par la 2<sup>de</sup> supposition; donc elle remonteroit plus haut, que le diamètre entier du cercle du pendule; mais estant retenue par le filet, qui l'empeche 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.*

7565

*3<sup>me</sup> 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 7570 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<sup>me</sup> 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*

000 Über 10,000: &

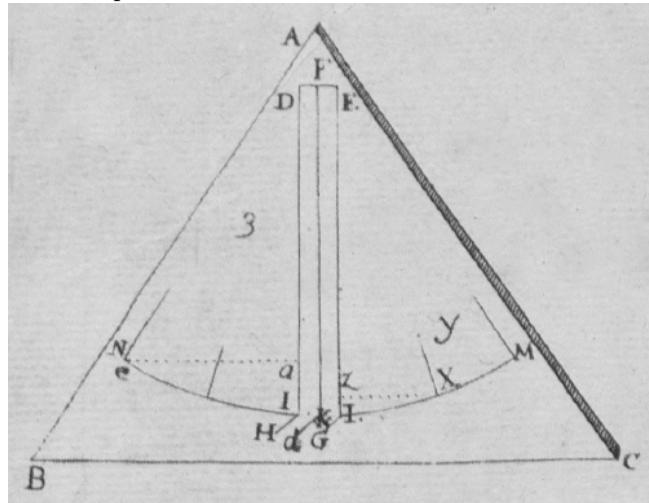
000 Am Rand: NB.

000 exemple (1) que l (2) qu'on L 000 petites L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 suspendre  
| presque streicht Hrsg. | deux L 000 par exemple erg. L 000 l'un L ändert Hrsg. nach  
Vorlage 000 degrez, | ajoutant 54 degrez à l'arc LM, gestr. | afin L 000 qui (1) est (2) a  
esté L 000 environ (1) 80 (2) 40 L

000 Supposons [...] de l'air: a.a.O., S. 152-157. Zitat mit Auslassungen. 000 10,000: So auch in der Vorlage. Eigentlich sollte es 100,001 heißen. 000 par exemple: Siehe die Abbildung [Fig. 8].  
000 84: In der Vorlage quatre vingts.

deminuera des 2 tiers la quantité de mouvement.

7575



[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, 7580 alterum[:] corpora reflectentia eadem vi sejungi qua concurrere. Quae duo principia velut experimentis explorata sumi possunt, etsi habeant demonstrationes suas; primum ex natura systematis, 2<sup>dum</sup> ex Elaterii natura.

Caeterum quae verbis lineis expressa sunt ea longe simplicius promtiusque ad usum symbolis exhibentur. Hoc enim facto nullo negotio definiuntur, quae alioquin vix 7585 ambagibus multis demonstrari possunt.

Itaque quoniam non nisi cum duobus corporibus nobis negotium est, appellemus,

000 *seconde erg. Hrsg. nach Vorlage*      000 *corporum erg. L*      000 *ratione (1) magnitudinum co (2) ex celeritatibus et magnitudinibus corporum agentium (3) ex rationibus celeritatum et magnitudinum (4) celeritatum et magnitudinum, L 000 eadem (1) celeritate sejungi qua (a) convenere (b) concurrere (2) vi sejungi qua concurrere. L 000 velut (1) phenomena (2) experimentis explorata L 000 suas; (1) alterum ex natura Elaterii, pr (2) primum [...] Elaterii natura. L 000 ea (1) facilius (2) longe [...] usum L*

000 3<sup>me</sup> [...] mouement: a.a.O., S. 157f. Zitat mit Auslassungen.  
S. ???. [Fig. 8]: Siehe a.a.O., Tafel der Abbildungen, Fig. 3.

000 *cy dessus:* Siehe oben,

unum *a*, alterum *e*. Celeritatem corporis *a*, appellemus *b*, et celeritatem corporis *e*, appellemus *c*. Vis corporis *a* erit  $\sqcap ab$ , et vis corporis *e*, erit  $ec$ . Celeritas respectiva corporum, qua ad se invicem accedunt, vel a se invicem recedunt, quodammodo fiet ex absolutis. Po- 7590 ne 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 corpus *B* praecedere et corpus *A* insequi, et punctum assecutionis esse in (*C*). Fingamus 7595 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, quousque 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*].

Sed jam video hoc non procedere, ita enim etiam priore casu linea *AC* repraesentabit 7600 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 esse in loco *B*, perinde ac si totus reliquus mundus ad ipsum referendus esset, tunc 7605 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 punto *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  $r \sqcap +b-c$ , 7610 vel  $r \sqcap -b+c$ , sive  $r \sqcap (\alpha\omega\omega)b(\omega\alpha\alpha)c$  eritque  $\underline{b} \sqcap (\alpha\omega\omega)r(\omega\alpha\alpha)c$ , et  $\underline{c} \sqcap (\alpha\omega\alpha)r(\omega\alpha\alpha)b$ . Quod si placet characteribus ita exprimi potest:  $r \sqcap \pm b \pm c$ ,  $\underline{b} \sqcap +r - c$ , vel  $\pm r \mp c$ ,  
 $\begin{array}{cc} + & + \\ - & + \end{array}$   
 vel quia  $r \sqcap \pm b \pm c$ , erit  $b \sqcap \pm r - c$ , sive  $b \sqcap \mp r \pm c$ , sed quia relatio apparere debet, erit  
 $\begin{array}{cc} \pm & \pm \\ \mp & \mp \end{array}$

000 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* 000 defixum *L ändert Hrsg.* 000 velut (1) aqua (2) glacie perfecte polita | polita *streicht Hrsg.* |, quousque *L* 000 *A(C)* *L ändert Hrsg.*

potius  $b \sqcap \pm r \pm c$ .

Ac proinde reformanda nonnihil notatio est: nimirum pro  $\pm$  faciemus  $\pm$  vel ita  $\pm$ , 7615  
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 7620  
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  
 $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$  et  $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$ . Sed cum haec signa ut dixi intractabilia sint, nisi quatenus  
in alia resolvuntur, rectius ex Analysi 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 7625  
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  $c \sqcap r \pm b$ .

P r o p . [ 6 ] . Dicitur quantitates motus corporum directe sibi occurrentium ae-  
quales, post concursum quiescere si Elaterium absit.  $ab \sqcap ec$ . Ergo  $ab - ec \sqcap 0l$ . Jam

000 linea  $AC$  (1) erit (2) repraesentabit  $L$  000 eliges. (1) Si (2) Nam si  $L$  000 corpore (1)  
 $A$  (2)  $ADE$  (3)  $ATE$  (4)  $A(B)$   $L$  000 corpus (1)  $A$  (2)  $A(B)$   $L$  000 utique | utique streicht  
Hrsg. | tempore  $L$  000 accessionis a (1) recta  $B$  (2) corpore (a)  $B$  (b)  $B(A)$   $L$  000 spatium  $BC$ .  
(1) Contra si  $B$  pon (2) Verum [...] corpus  $B$   $L$  000 immobile (1) manere ( $AC$ ) (2) | ( $AC$ ) streicht  
Hrsg. | esse  $L$  000 scilicet, (1) quanta est  $AC$  (2) quae [...] ad  $AC$ .  $L$  000 ergo (1) vim (2)  
celeritatem  $L$  000 ipsas (1)  $AB$ , vel (2)  $AC$ , vel  $BC$ ,  $L$  000  $b \sqcap \pm r \pm c$ . (1) quod significat  
 $b$  esse (2) vel  $b \sqcap \pm r \pm c$   $L$  000  $c$   $L$  ändert Hrsg. 000 esse (1) Rq ex (2)  $\sqrt{b^2 \pm 2bc + c^2}$ ,  $L$   
000  $b^2 - 2bc + c^2$   $L$  ändert Hrsg. 000  $b \sqcap \overline{[(ds)]r + c}$  (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  $c \sqcap \overline{(ds) r + b}$ .  $L$  000  $ds$   $L$  ändert Hrsg.

---

$\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$ . Ergo  $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$ . Est autem  $f$  celeritas summae corporum post concursum. 7630

---

000 5 <i>L ändert Hrsg.</i>	000 Dicitur (1) si ductu (2) quantitates <i>L</i>	000 $\frac{ab - ec}{a + e} \sqcap f$ . (1)
Ergo $f \sqcap 0$ (2) Ergo $f \sqcap \frac{0l}{a + e} \sqcap 0$ . <i>L</i>		

---

000 Prop. [6]: a.a.O., S. 38.

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  $\frac{a}{c} \sqcap \frac{e}{b}$ .

$$\text{Prop. 7. } \frac{ab}{eb} \sqcap \frac{a}{[e]}.$$

$$\text{Prop. 8. } \frac{ab}{ac} \sqcap \frac{b}{c}$$

$$\text{Prop. 9. } \frac{ab}{ec} \sqcap \frac{a}{e} \sim \frac{b}{c}.$$

7635

$$\text{Prop. 10. } +ab \neq e0 \sqcap +ab.$$

$$\text{Prop. 11. } ab + ec \sqcap a + e, \sim f$$

$$\text{Prop. 12. } \neq ab [\pm] ec \sqcap a + e, \sim f$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\neq ab \neq ec}{a + e} \\ \end{array} \right\} \text{Ergo } \frac{\neq ab \neq ec}{a + e} \sqcap f. \text{ Prop. 13.}$$

Quaecunque ergo de concursu directo id est in eadem linea recta corporum, sim- 7640 pliciter 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.

Hactenus corpora concurrentia aestimavimus nulla habita ratione constitutionis ip- 7645 sorummet. 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 7650 quo corpora distantiae datae sese attingunt. Nihil ergo refert quis sit culibet motus separatim; cum possis pro arbitrio attribuere sive attingere quem velis, ictu salvo, modo eadem servetur appropinquandi celeritas. Verum quantitas ictus utique non potest a sola

000 quiescent. (1) Sane etsi separarentur, aliquis summae (a) concursus (b) intelligi posset motus (2) Separandi [...] nulla est. L 000 b L ändert Hrsg. 9 ≠ L ändert Hrsg. 000 est (1) Elaterio  
(a) aut (b) eorum (2) consistentia eorum L

---

000 Prop. 7: a.a.O., S. 45. 000 Prop. 8: a.a.O., S. 46. 000 Prop. 9: a.a.O., S. 47.  
000 Prop. 10: a.a.O., S. 48f. 000 Prop. 11: a.a.O., S. 56f. 8 Prop. 13: a.a.O., S.  
68. 9 Prop. 12: a.a.O., S. 60f.

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 7660 refert ad ictum, utrum icentium moveatur, ego ad murum, an murus ad me. Jam ictus quem pila unius unciae inflxit 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 7665 est, quam denique hanc reperio.

Considerandum est exemplum, si motu mediocri pila incurrat pilae, utraque procedet, si forti sola anterior abscedet, posterior se [113 v<sup>o</sup>] 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 7670 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 suaे motui resistit, medii causa (: quod praeter aerem, et planum insistens aliud superest. :) Porro si tardus admodum sit motus resistantia illa contra motum, nullius est momenti, 7675 itaque procedit corpus impulsu sine resistantia, 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 resistantia Elaterii. Unde ictu fit Elater clarius et accuratius: Elaterium ictui forti minus resistit, at medii resistantia ictu crescente crescit. V.g. si currum ligatis rotis trahas senties crescere resistantiam 7680 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 resistantiis plane tollat, superato scilicet obstante medii motu. Resistantiam 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.

7685

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 concussum, fiet:  $a0 - be$ . Ponam autem  $a$  infinitum sive  $\alpha l$ , fiet:  $\frac{\alpha l \emptyset}{0} - be$ . Potest autem intelligi:  $\alpha l \cap be$ , qualiscunque enim ponatur  $\alpha l$ , fiet semper  $a$  infinita, modo  $\alpha l$  per 0 dividi intelligas. Tanta enim intelligitur esse resistentia, ut  $a$  sit cuilibet impingenti 7690 aequale[,] [quoad] sustinendum[;] nullum tamen eorum excedat, quoad reagendum. Fiet ergo  $a0 - be \cap 0$  seu  $a \cap \frac{be}{0}$ . Ictus autem quantitas est  $be$ . Ergo et vis Elaterii, quae distribuetur in duo corpora ita ut utrius aequalis detur quantitas motus. Nimirum corpori  $\frac{be}{0}$ , infinito dabitur vis  $t$  et corpori  $e$  vis  $s$ . Erit autem  $\frac{bt}{0} \cap \emptyset s$ . Ergo  $t \cap s \frac{0}{b} \cap 0$ . Ergo  $\frac{bt}{0} \cap b$ . Ergo  $s \cap b$ . Ergo  $es \cap eb$ . Ergo eadem erit celeritas corporis reflectentis quae 7695

000 quoque (1) tanta (2) seu (3) Elaterii tanta  $L$  000 fuit (1) ictus; (2) flexio, sive ictus.  $L$  000 quanta est (1) celeritas conjunctio (2) vis conjunctionis.  $L$  000 velis, (1) pro (2) ictus v (3) ictu salvo,  $L$  000 celeritas. (1) Sed illud adjectum (2) Verum quantitas  $L$  000 magnitudine. (1) Quod (2) Itaque [...] Quod  $L$  000 ponamus (1) duo corpora alterum maximum, alterum minimum (2) corpus mediocre (3) pilam ferream | mediocre ändert Hrsg. |  $L$  000 unciae, (1) impingere in massam (2) incurrere in pilam  $L$  000 non (1) inde resiliet majore vi, quam si in massam impegisset librarum (2) impinget [...] librae  $L$  000 vicissim (1) massa cent (2) pila 100  $L$  000 ictum (1) massae unius (2) pilae unius (a) librae (b) unciae,  $L$  000 ipsi. (1) Jam ictus quem pila unius unciae infligit pilae centum lib (2) Ob causam [...] quod non (a) est (b) refert ad ictum,  $L$  000 librarum (1) factus (2) fit  $L$  000 ictus (1) quem corpus (2) duorum corporum (a) fit ex composita (b) aestimandus ex facto  $L$  000 in (1) magnitudinem ponderis minoris (2) pondus corporis minoris. (a) Illud po (b) Porro  $L$  000 reperio. (1) Quod corpora ictu (2) Considerandum est  $L$  000 sola (1) posterior (2) anterior abscedet, posterior  $L$  000 quidam (1) erecti et (2) ferrei erecti  $L$  000 progreditur. (1) Et si fortissimus sit ictus (2) Et experiendum [...] ictus,  $L$  000 causa (: (1) quod aer (2) quod praeter aerem,  $L$  000 at (1) medium ictui (2) medii resistentia ictu  $L$  000 si (1) trabem in pla (2) currum  $L$  000 ut (1) ipsum plan (2) ipsa [...] planum  $L$  000 possit, (1) ut (2) cum  $L$  000 m o t u s , (1) a (a) detrime (b) detritu (2) quod [...] deteratur.  $L$

fuit incurrentis, posito corpus excipiens esse immobile, et vel incurrrens, vel excipiens vel utrumque esse Elasticum.

000 quod ad  $L$  ändert Hrsg. 000 quae (1) corpori infinitum (2) distribuetur in duo corpora (a)  
pro (b) ita ut  $L$  000 motus (1); celeriori (2). Nimirum  $L$  000  $\frac{bt}{0} \sqcap \not s$  (1) et  $t + s \sqcap$  (2).  
Ergo  $t \sqcap \frac{s}{b} \sqcap 0$ . (a) Jam  $bs$  fiet  $\sqcap$  (b) Ergo  $\frac{bt}{0} \sqcap b$ .  $L$  000 quae (1) est (2) fuit  $L$  000 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 7700 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.]

---

000 Pone (1)  $ab \sqcap cb$  (2)  $ab \sqcap ec$ . L

---

000 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.

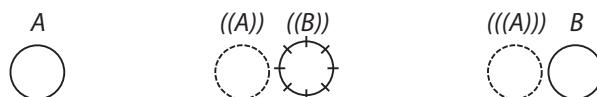
Textträger durch Papiererhaltungsmaßnahmen gesichert.

7705

Cc 2, Nr. 943

[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 7710 *A* et *B* aequali celeritate in eadem recta sibi in medio itineris occurrant sive contra 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 abripietur. Sed et calculus ostendit in Elasticis, non tantum ictus a respectiva celeritate, seu appropinquatione ac collisione 7715 corporum, sed et ipsius absoluti motus habendam esse rationem. Nam alioquin Elastica 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, 7720 attamen quantitatatem motus. Quae omnia probant corpora non seipsis sed circumfusae materiae fluctibus ferri, ut fit in illis quae liquido innatant.



[Fig. 1]

000 *A* et *B* | aequali celeritate gestr. | concurrent *L* 000 ostendit (1), jungendos esse calculos duos impetus impressi (2) in Elasticis, *L* 000 fuisset (1) celeri (2) motus summa (3) appropinquationis quantitas, *L* 000 adversatur. (1) Celeritas corpori impellentis, communicatur (2) Si *L* 000 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 7725 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 promotu chartae, instar acicularum erinacei erigi. Ablato magneti rursus in pulverem concidunt. Unde facile judicari potest motu fieri eorum cohaesione, quid enim aliud contribuat magnes. Quod attinet jactus aquarum, patet non 7730 nisi motu formari ex liquido solidi cujusdam 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 cohaesione, qui est in singulis liquidi partibus, modo sit conspirans, non qui in toto; unde si ponamus summa 7735 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 immergit in fluvium rapidum impedit motum qui in vas motum in navi non obsistit motui navis. Ideo cohaesione ex eo esse simpliciter quod alterum in alterius locum conatur, hodie dici non potest sed in rerum natura haec est causa, cur omnia omnibus cohaereant, quia omnia conantur in omnem locum. 7740

000 si (1) filaments (2) chalybis *L* 000 chartae inspersam *erg. L* 000 senties (1) capillos (2) pilos *L* 000 instar (1) erina (2) pili erinacei erigi (3) acicularum erinacei erigi. *L* 000 formari (1) ex aere (2) ex liquido *L* 000 imitationem. (1) Idque (2) Et | motu corporum *gestr.* | experimentum *L* 000 manu perfora *erg. L* 000 vel *erg. Hrsg.* 000 inque ea (1) aquam in vase contineri (2) vase aqua plenum, *L ändert Hrsg.* 000 aspicientibus (1) intra navem (2) in navi *L* 000 navis. (1) Imo si ponamus (2) Idem esse puto, si ponamus *L* 000 etiam (1) lapides (2) saxa *L* 000 navi (1) nihil (2) non *L*

## 52. DE ICTUUM QUANTITATE

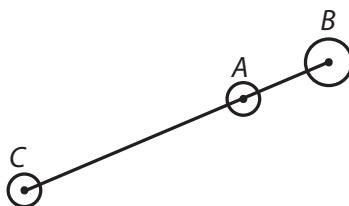
Mai 1675

**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.

Les poids  $C$ ,  $B$  estant en raison reciproque des distances  $AC$ ,  $AB$ . Il y aura equilibre, cela 7750 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 le P. Pardies le suppose exprès. Sed quaecunque hujusmodi dicuntur de gravitatis centro 7755 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.



7760

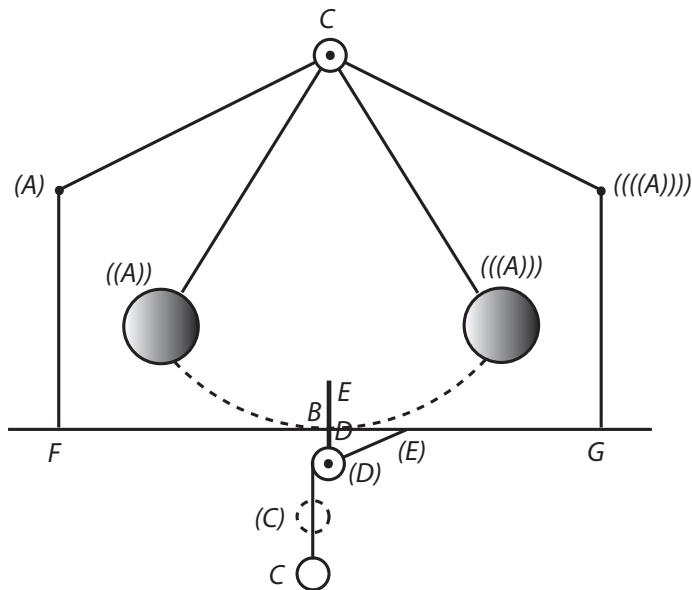
[Fig. 1]

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

000 complicatione (1) an fieri possit (2) fieri forte potest  $L$

000 demonstrer,: ARCHIMEDES, *Planorum aequiponderantia*, Basel 1544, S. 125f. 000 corrigé.: Vgl. dazu das „Avertissement“ zu C. HUYGENS, *Travaux divers de statique et de dynamique de 1659 à 1666*, in: HO XVI, S. 331f. 000 raisonner,: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 109-111 (GO VIII, S. 152-154). I. G. PARDIES, *La Statique*, Paris 1673, S. 33-40.

*B*, quod sit *DE*, idque abigens in (*D*)(*E*) levet pondus *C* in locum (*C*). Quo facilior sit



7765

[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 quae sita componi ex vi  $v$  ducta in tempus  $t$  quia quolibet temporis momento nova vis impressa est, adeoque vis quae sita, seu percussio vis,  $p$  erit  $vt$ , seu  $ap \sqcap vt$ .

7770

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  $7775$   $C(C)$  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  $(A)$ .

Sed ex his nondum scitur dato pondere  $AF$ , et tempore lapsus, et recta  $[(A)F]$ , seu

000 appellemus  $v$ . (1) quo in numerum impetum seu in rectam  $AF$ , in cuius (2) Ponatur  $L$   
 000 quae sita (1) esse (2) componi  $L$  000 Et (1) in quantum (2) ponendo  $L$  000 erit  
 | pondus gestr. |  $(A)F$   $L$  000 intelligantur (1) puncta  $C$  et (2) pondera  $(C)$  et  $L$

lapsus altitudine, datoque pondere  $C$  quanta debeat esse recta  $C(C)$  et quantum tempus 7780 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. 7785

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. 7790

000 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. 000 poterimus (1) definire (2) Elateria ponderibus aequiparare  $L$  000 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: 7795  
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

**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.

7800

[53 r°] *Francesci Travagini super observationibus a se factis tempore ultimorum terrae motuum ac potissimum [Ragusiani], physica disquisitio, seu gyri terrae diurni indicium. 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.*

7805

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 factum, 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. 7810 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 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.

000 *Ragusini L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

000 *indicium.: F. TRAVAGINI, Physica disquisitio, Leiden 1669, S. 1.*

*Caeterum nullam tunc sensi terrae successionem, quia scilicet ipsa recedens a suo centro 7815  
vel me, vel domos circumstantes in altum succuteret, nec ullus fuit hic Venetiis qui tal-  
lem motum notaverit. Secundo observavi, atque ab aliis omnibus a quibus inquisivi, video  
confirmatum, canales omnes, quos hic Venetiis plurimos habemus, ab oriente ad occiden-  
tem recta linea deductos, tunc undas suas, (quae tunc maximae factae sunt, cum antea  
prorsus nullae essent), secundum eandem lineam refluas ac reciprocas habuisse. Atque 7820  
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 fabri-  
cae erectiores, eodem modo hinc inde lateraliter vibrarentur, ac tantummodo orientalibus  
atque occidentalibus aedibus quas habebant vicinas, suae molis ruinam interminarentur. 7825  
Quarto quod omnia quae ex domorum laquearibus aliquo fune ligata pendebant, cuiusmo-  
di 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 alias quotquot novi talium non indili-  
gentes observatores, qui unanimi confessione me confirmavere, ne uno quidem contrarium 7830  
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 suc-  
cussatione in altum, et ex lateralali motu seu vibratione Ragusium inter et Venetias quasi  
medio intervallo, mixtus etiam motus, sed lateralis vibratio videbatur major visa tamen  
semper reciproca ab oriente in occidentem. Ratio succussionis non est hujus loci, et ha- 7835  
bet multas causas possibles, quas hic inutile discutere. Quod attinet motum lateralem,  
is a motu succussionis 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 laba-  
tur, exorrectus ne somniabit quidem se moveri. At si cymba forte impingat in saxum, 7840  
duos sentiet motus, unum succussionis, alterum vibrationis seu progressivum. Ni-  
rum cum cymba incidit in impedimentum vel retinaculum,  
quod breviter tempore ejus cursum moretur, vel a placidissimo suo tenore dejiciat certissimum est, quod cessan-  
te illo impedimento, ubi cymba cursus sui tenori restitue- 7845  
tur: quod ipse tunc sentiet, et quod locus ubi est movetur,  
et in quam partem movetur sed ubi cymba restituetur ins-  
sensibili placiditati, iterum eam stare arbitrabitur, donec  
rursus incidat in impedimentum. Tellus quo Tempore suc-  
cutitur sensibiliter videtur vibrari versus orientem et [im - 7850*

*mediate] 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 7855 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 distracte explicat eorum quae contingunt in cymba.] Variatio celeritatis non est sola causa sed fluidum circumstans, quod turbatur ab hac variatione; videndum et quomodo succussatio 7860 retardet; non video enim, quomodo non corpus succussum observatam continuatatem simul procedat cum toto, nec duorum motuum compositio imminuit priorem. Item aliud atque aliud oriaretur, 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 7865 terrae diurno, unde enim oriatur, si non ab illo, sed quomodo ab illo oriatur nondum satis video explicatum.

000 nec (1) alius (2) ullus *L*      000 haec (1) omnia qu (2) eadem quatuor *L*      000 qui (1) inde (2) unanimi [...] asserente; *L*      000 dormiens, (1) pleno (2) secundo *L*      000 vibrationis (1) motum (2) seu progressivum. *L*      000 *quod erg. L*      000 *immeditati L ändert Hrsg.* 000 lateraliter (1) fluent (2) vibrabuntur. *L*      000 est (1) causa, sed imp (2) quod res mota (3) sola causa sed *L*      000 retardet; (1) an quod (2) non video enim, *L*

---

000 *latuerit.:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1.      000 *earum.:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 1.      000 22 April:  
Das Erdbeben in der Romagna hatte eigentlich am 22. März 1661 stattgefunden.      000 *regerem:* F.  
TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.      000 *Venetis:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 2.      000 *diario.:* F. TRAVAGINI,  
a.a.O., S. 2f.      000 *m o v e t u r.:* F. TRAVAGINI, a.a.O., S. 18.      000 *r e t r o c e s s e r a t.:* F.  
TRAVAGINI, a.a.O., S. 20.      000 [+ Videtur: Eckige Klammer von Leibniz.      000 *cymba. +:*  
Eckige Klammer von Leibniz.      000 [Hoc: Eckige Klammer von Leibniz.      000 *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° 7870 enthalten lediglich Texteinschübe zur jeweiligen Vorderseite.  
Cc 2, Nr. 1324
- E<sup>1</sup>* (tlw.) R. DESCARTES, *Œuvres inédites*, hrsg. von L. A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. I, Paris 1859, S. 72-99 (mit französischer Übersetzung).
- E<sup>2</sup>* R. DESCARTES, *Œuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 621- 7875 634.

**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, 7880 S. 386.) In diesem Zeitraum müssen folglich auch die vorliegenden Auszüge entstanden sein.

[13 r°]

Ex Manuscripto Cartesii in 4°

Problemata:

[Folgender kleingedruckter Text im Ms. gestrichen:]

7885

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.

Falsum videtur quod jamjam dixi de sale. Aqua enim est aequa pellucida atque sal. Sed loco 7890 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.

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 7895 valde siccum, neque vero nisi glutinosa in carnes possunt transire.

000 Am Rand: (+ haec deleta in Mso +)

000 pervium motui (1) sal (2) caloris 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 7900 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, 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, 7905 ita ut octava pars globi esse videretur, pluvia heri praecesserat, sol jam hodie apparuerat, 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 7910 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 7915 bene memini viderim talem grandinem plane rotundam, sed cuius centrum magis albicans erat, extremitates vero magis pellucidae, id est magis densae, quod tunc contigisse puto, 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 7920 illam dejiciendo congelat, et valde subito unde fit ut partes quae 1<sup>mae</sup> illi occurruntur, citius durentur, nec ulla servetur aequalitas.

000 *Am Rand, gestrichen:* eodem modo aurium purgamenta fiunt.

000 *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.

000 vero *erg. L*      000 cornuta | , an streicht Hrsg. | confusa *gestr.* | +) non *L*      000 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 7925 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 7930 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 7935 ascendit vel descendit ut planetae cum sunt stationarii. (+ ingeniose +)

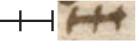
Quare halitus ore clauso emissus est frigidus? Quod tunc omnes partes corporis quas tangit versus eandem partem detinet immotas contra autem, cum minus fortis est illas movet adeoque est calidus, ut videmus aliquando cum magnus ventus est, et in eandem partem aequaliter [flat], non moveri sylvarum arbores nec vela navium sed tunc 7940 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 7945 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 7950 ut fibrae quam maxime terrae insistant ita enim firmius inherentes novas radices agunt.

000 versus (1) easdem partes (2) eandem partem *L* 000 flant *L ändert Hrsg.*

000 propriam [...] excludat: Textüberhang auf Bl. 13 v°.

5<sup>a</sup> feb. 1635. Caecia flante cum praecedenti die etiam nixisset, et id quod vocamus verglas cecidisset, erant autem granula hujus magnitudinis humorem crystallinum figura referentia et pellucida et uni et alteri, ex quibus notavi 6 radios brevissimos et ex albo pallidos etiam crassitiem granuli superantes. 5<sup>a</sup> inquam feb. notavi valde varias 7955 nivis stellulas: 1° quaedam solida hexagona talia valde pellucida polita et tenuia inaequalium 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 columnulas crassitiem minutae assiculae aequantes pellucidas, et ad utramque extremitatem 7960 habentes stellulam hoc modo:  quasdam etiam habentes aliquid in medio 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 cuius uni radio columnna cum alia minore 7965 stellula insidebat et quatuor aut 5 ex octo radiis factas, ita ut quatuor essent aliis bre-

 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 7970 pellucidae, ac postea grandinis triangularis parum et aura serenior secuta est cum aeris 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. 7975

Poma ex arboribus ita formantur, emergunt particulae ex trunco recto motu, quae 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

000 *Am Rand: 1635.*

000 *Über assiculae: (+ aciculae +)*

000 et quatuor aut [...] tranquillitate: Textüberhang auf Bl. 13 v°.

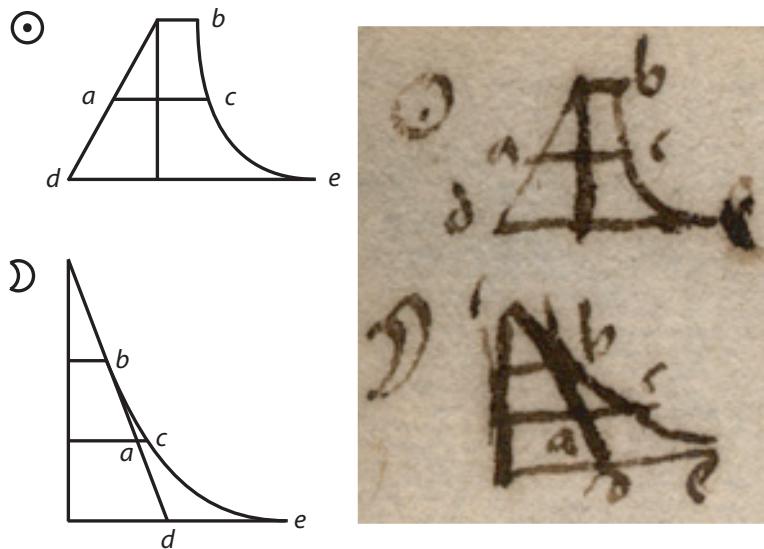
iste motus circularis ipsam pomam caudam in orbem rodit, donec maturo fructu tota separatur et fructus cadat insitio vero vel etiam solius terrae cultura faciunt ut fructus sint 7980 mitiores, quia nempe particulae per [duarum] diversi generis arborum meatus evectae magis interpolantur. Item ex terra saepius versa subtiliores partes attrahuntur, quia si 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 7985 debent in plures partes frangi. Hinc fructus omnes sylvestres fiunt acerbi. Summatim 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 7990 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 medulla per lignum corticemque pervadit, quoniam inter fibras partim rotundas partim transversas egreditur, fit rotundus, atque ex eo concrescit primo oculus arboris, deinde 7995 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, manetque in medio quod levius est, ut sol inter planetas. Plantae [quae] sub aquis nascuntur ceteris 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 8000 partes expirant, manentque tantum sicciores ad constituendam plantam, (quae etiam 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 percurrenti triplo plus temporis poneret, quam 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

000 per | duorum ändert Hrsg. | (1) diverso (2) diversi L 000 alia (1) alia (2) alio L  
 000 supra, (1) vel (2) fit L 000 quae erg. Hrsg. 000 sui | motus streicht Hrsg. | ad  
 medium L

---

000 sint [...] porosam: Textüberhang auf Bl. 13 v° und Bl. 14 r°. 000 supra: Siehe oben, S. ??.



[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 8015 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 ea- 8020 dem supputatio; item etiam, si quae alia causa retineat vi arithmeticā consurget semper diminutio in proportione Geometrica, si vero aliqua alia vis impellat semper in proportione Geometrica simul agens cum ea quae Geometricā minuitur, eo tandem pervenietur, ut Geometricā cesset solaque arithmeticā remaneat augeatque motum ut dictum est facturam animam in vacuo. Quid agitur si crescat impulsus Geometricā, et minuatur vel 8025 crescat etiam arithmeticā, crescat celeritas in infinitum proportionē composita, quae pot- est explicari per spatia ope trianguli et [areae] linea proportionalium comprehensae hoc modo  $\odot$  addendo vel hoc  $\mathfrak{D}$  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, cum vere illam aperui, aquam cum quodam impetu exiliisse, nempe hyeme partes densae 8030 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 ortum conferre existimo. Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt, hoc fit ex contrarietate 8035 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 quod per aliquod tempus cum racemis maceratur, ex quorum contraria natura hunc 8040 calorem accipit, cujus agitatione postea perfectius miscetur, atque adeo minus facile corrupti potest; mutuatur enim quasi quosdam nervos a [racemorum] duritie, quibus materia fluida, firmatur et [contra] aeris circumiacentis motus ad corruptionem tendentes defenditur.

000 *Am Rand:* (+ Ergo NB vis animae in vacuo arithmeticā +)

000 *Über vere:* verno tempore

000 *Am Rand:* [Contraria]<sup>[a]</sup> simul complicata se invicem etiam<sup>[b]</sup> comburere dicit Hippocrates<sup>[c]</sup> (+ margini adscriptum +).

<sup>[a]</sup> Coria *L ändert Hrsg.*    <sup>[b]</sup> etiam | etiam *streicht Hrsg.* | comburere *L*    <sup>[c]</sup> Hippocrates: *De victu I.5* (Littré VI, S. 478.4).

000 ipsum (1) moveatur (2) movetur, *L* 000 proportione | Geometrica ad celeritatem motus adeo ut eo tandem perveniat, 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 proportionē *gestr.* | Geometrica *L* 000 composita | composita *streicht Hrsg.* |, quae *L* 000 areeae *L ändert Hrsg.* 000 existimo. (1) Dum vina nova aut cerevisiae bulliunt hoc fit (2) Dum *L* 000 sunt (1) in ipsis (2) inter *L* 000 ramorum *L ändert Hrsg.* 000 circa *L ändert Hrsg.*

000 Geometrica quae [...] spatium *aced*: Textüberhang auf Bl. 14 v°.

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 cumque radices agant in cute per cuticulam transeuntes, oblique inflectuntur; patet Aethiopis istam cuticulum habere densiorem, 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 elicet 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 lensor 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

000 mixta (1) generare potius quam (2) corrumpere potius, quam L      000 ea (1) esse (2) habere  
 L      000 ista (1) cartilagine (2) cartilago L

---

000 Pili in [...] dicta +): Textüberhang auf Bl. 14 v°.

quod paulo crassior sit. Ex lacte tria excernuntur, serum, pingue seu butyrum, et siccum cutem caillé.

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 8080 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 8085 cera (+ nihil ascriptum ultra erat, nec alia problemata sequuntur +).

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. 8090 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. 39<sub>2</sub> (Auszüge mit Bemerkungen aus H. FABRI, *Tractatus duo: quorum prior est de plantis et de generatione animalium; posterior de homine*, Paris 1666). Sämtliche Texträger sind in den Bogen eingeschlagen, der Bl. 135 r° umfasst. Ursprünglich war das Papier tlw. für das *Corpus juris reconcinnatum* vorgesehen (vgl. hierzu *LSB VI*, 2, S. XXI f.). Dies entnimmt man den an verschiedenen Stellen des Ms. notierten Gesetzesanfängen aus dem zweiten Teil des *Corpus juris civilis*. Dabei handelt es sich um 8100 Merkzeichen in meist abgekürzter Form, die von Leibniz beim Exzerpieren nicht getilgt, sondern über- bzw. umschrieben wurden. Sie werden im Folgenden nicht wiedergegeben.  
Cc 2, Nr. 00
- E (tlw.) *LSB VI*, 2 N. 39<sub>1</sub>.

**Datierungsgründe:** Die Datierung von *LSB VI*, 2 N. 39<sub>1</sub> wird übernommen (für die Begründung siehe 8105 dort, S. 186f.).

[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. 8110 Partes operis ita enumerat: decem se composuisse tractatus, *quatuor esse de statibus corporum sensibilibus, unum de principiis corporis naturalis, generatione et corruptione ejusdem et quatuor elementis, duos de mixtione et mixtis imperfectis et perfectis ut vo-*

*cant; 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 dia-* 8115 *phano.* Tractatu secundo: *de calido et frigido, lucido et illuminato, humido, siccо, duro, molli, tenui crasso, et multis aliis corporum statibus, qui sub sensus 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 quieto de generatione corporis physici et principiis utriusque nec non de 4 Elementis.* In 8120 6<sup>to</sup> de mixtione in genere et mixtis imperfectis quibuslibet, igneis scilicet, aqueis aeris et terrestribus; in 7<sup>mo</sup> 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 8125 quam praesentem illustrasse, Democrito suo similes, qui ut res visibiles 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 8130 angustioris colli in quam aqua infusa est ad datam altitudinem in calidam immergas aqua subsidit, si in gelidam sive nivatam ascendit. Contra accipe phialam (+ NB +) concavam exterius et convexam interius, *prior enim pro more ampullarum 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 8135 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 calescit atque rarescit, magis explicatur arcus et fidicula tenditur,* hinc sonat acutius, in

---

000 quam (1) qualis est (2) praesentem L      000 res (1) seu (2) visibles L      000 Ignatium  
jussisse [...] minime sequerentur. erg. L

---

000 <i>Regis.: H. FABRI, Physica, Bd. 1, Lyon 1669, Titelkupfer.</i>	000 <i>homine.: H. FABRI, Physica, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 1.</i>
000 <i>diaphano.: a.a.O., Nr. 1.</i>	000 <i>cadunt.: a.a.O., Nr. 1.</i>
000 <i>sonis.: a.a.O., Nr. 1.</i>	000 <i>Elementis.: a.a.O., Nr. 1.</i>
000 <i>homine.: a.a.O., Nr. 1.</i>	000 <i>terrestribus;: a.a.O., Nr. 1.</i>
	000 <i>putavit.: a.a.O., Nr. 3.</i>
	000 <i>sequerentur.: a.a.O., Nr. 9.</i>

frigido gravius, quippe arcu laxato.

8140

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 8145 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.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. 19. Aristoteles statuit, ut terram absolute gravem, ita ignem absolute levem, putat enim corpus leve propria vi 8150 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.*

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. num. [21]. *Finis et forma quasi unum quoddam existimanda sunt, observamus autem vix philosophum cogitasse de ullo 8155 effectu absoluto qui a dictis 4 causarum generibus producatur; ubi enim fabricatur domus, aut fit statua, qui quaeo absolutus effectus de novo est, id est per veram actionem producitur? nullus omnino. Ita prorsus in generatione plantae aut bruti, nulla Entitas 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 8160 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 Entitatem quandam absolutam.

Honor. Fab. phys. tract. 1. praef. n. 26. *Quid in Logicis pae- 8165 stiterim illi revera sciunt, qui meam Analyticen cum Analyticis prioribus conferre dignati fuerunt, cum enim omnia satis confuse demonstrata licet accuratissime apud Aristotelem*

000 22 L ändert Hrsg.

---

000 <i>subsedit:</i> a.a.O., Nr. 5.	000 <i>ascendit:</i> a.a.O., Nr. 5.	000 <i>est;:</i> a.a.O., Nr. 5.
000 <i>descensus:</i> a.a.O., Nr. 5.	000 <i>tenditur:</i> a.a.O., Nr. 6.	000 <i>molem:</i> a.a.O., Nr. 12.
000 <i>generari;:</i> a.a.O., Nr. 15.	000 <i>levem;:</i> ARISTOTELES, <i>De caelo</i> IV 4, 311a.	000 <i>discedimus;:</i> H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 19.
000 <i>absolutam;:</i> a.a.O., Nr. 26.		000 <i>producitur;:</i> a.a.O., Nr. 21.

*legerentur, idque uno tenore absque ulla propositionum fibula aut theorematum serie, in 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<sup>o</sup>] 8170

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 prooemiis 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 hypothesin 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 summulam 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 definitio-nes, 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.* 8185 8190 8195

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 36. Aristoteles vult *formam esse rationem quandam, τὸν λόγον, ordinem, respectum, numerum; non fieri non*

---

000 *copulativi*: a.a.O., Nr. 26. 000 *demonstravi*: H. FABRI, *Metaphysica demonstrativa, sive scien-tia rationum universalium*, Lyon 1648. 000 *rescidi*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 27. 000 *corporum*: H. FABRI, *Tractatus physicus de motu locali*, Lyon 1646 000 *habebis*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, Praefatio, Nr. 28. 000 *habes*: a.a.O., Nr. 30. 000 *scientia*: a.a.O., Nr. 31.

*producit, specie tantum distinctam non numero, ac proinde unam, in quolibet igne, item in quolibet ligno ejusdem speciei unam, uti eadem est ratio  $\frac{3}{4} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{9}{12}$  nihil horum de Entitate 8200 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<sup>mam</sup> gravitatis amittit.

Honor. Fab. Phys. tract. 1. praefat. n. 41. In rebus naturalibus nihil aliud agnosco quam quatuor Elementa calorem, et impetum, et his omnia compingo. Nunquam ad antipersistases, sympathias, qualitates occultas confugio, *nunquam ad atomos hamatas striatas cochleatas.* 8205

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 1. *Corpus est substantia per se necessario exigens impenetrabilitatem.*

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. def. 4. *Staticam esse purae mathe- 8210 seos 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 quantitatem externam a corpore esse separabilem, quia alioqui divisio substantiae in corpoream 8215 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 alias danda etiam Entia prorsus impenetrabilia.

Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. 15. *Quantitas interna 8220 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.* (+ Intelligit scil. molem corporis, seu quod ab eius substantiae quantitate interna et externa in corpore separatum est. +) Hon. Fab. Phys. Tract. lib. 1. prop. [39]. Unio in corporibus tenacibus est a filamentis, unde iis per halitum evaporantibus 8225

000 13 L ändert Hrsg. 000 alioqui (1) nulla (2) divisio [...] non L 000 alias erg. L

---

000 <i>imponis.</i> : a.a.O., Nr. 36.	000 <i>amittit.</i> : a.a.O., Nr. 38.	000 <i>cochleatas.</i> : a.a.O., Nr. 41.
000 <i>impenetrabilitatem.</i> : H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 1.	000 <i>partem.</i> : a.a.O., S. 2.	
000 <i>cogito.</i> : a.a.O., S. 5.	000 <i>cogitans.</i> : a.a.O., S. 7.	000 <i>impenetrabilia.</i> : a.a.O., S. 12.
000 <i>substantia.</i> : a.a.O., S. 16.		

carbo in cineres abit. Implicamenta ista, filaque quae velut cinctur in ligno carne fune conspicua esse. Galileus in *Dial.* resistentiam duorum corporum vult a metu vacui ori-  
ri. (+ Et forte non inepte quodam modo. Quanquam non possent composita intelligi in 8230  
omnes partes. Et ita nec durities facile. Addendum tamen in multis causam resistentiae  
seu connexionis esse gravitatem atmosphaerae. Hoc ergo in multis possibile planis. [+])  
[154 v°]

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 16. Condensatio  
differt a compressione, quod haec requirit restituendi se conatum.

8235

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.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 42. Ponderari po- 8240  
test, quanto aer sit aqua etc. aut se ipso tum compresso vel dilatato comprimibilior vel  
dilatabilior, si embolo (vel intrudendo imponatur) vel educendo appendatur pondus.

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, 8245  
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 is motus acceleratus. +)

8250

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 8255

000 33 *L ändert Hrsg.* 000 38 *L ändert Hrsg.* 000 ligno (1) carbo (2) carne *L*  
000 sunt, nec (1) dilatarine (2) rarefieri *L*

---

000 impenetrabilem.: a.a.O., S. 30. 000 *impenetrabilis.*: a.a.O., S. 32. 000 oriri.: G. GALILEI,  
*Discorsi*, Leiden 1638, S. 11f. (*GO VIII*, S. 59). 000 conatum.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon  
1669, S. 53. 000 contra.: a.a.O., S. 53. 000 continent.: a.a.O., S. 54. 000 pondus.:  
a.a.O., S. 58. 000 igne.: a.a.O., S. 58f. 000 funependuli.: a.a.O., S. 61f.

nec deserit imprimens, nisi cum imprimens sequi non potest, id est quando se restituit.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 59. *Eiusdem 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 8260 differentiarum tensionis, esset enim quae 0 ad 1. +) Experientia per appensa pondera hic 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 8265 puncto aliquo medio vel centro vel alio. Quanquam regulariter, si libera sit omnino facta 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 punc- 8270 torum est ut vis tensionis.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 63. Chorda *A B* tensa tum in *A D* tum in *A E* reducit se eodem tempore, ita ut ejusdem chordae onmes reductiones sint aequidiurnae.

Honorat. Fab. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 64. *Acceleratio 8275 motus extremi puncti mobilis chordae tensae, licet semper crescat, non tamen ut motus 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 8280 erit  $7 + 5$ , tertium punctum temporis dati intervalli  $7 + 5 + 3$ , quartum  $7 + 5 + 3 + 1$ . 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. 8285 Contra potentia vim faciens aequaliter tensura debet augeri ea proportione qua motus

000 restituit.: a.a.O., S. 62. 000 differentiae.: a.a.O., S. 62. 000 opus.: a.a.O., S. 62, corollarium. 000 motu.: a.a.O., S. 62 mit Auslassung: *tensae [...] se.* 000 tensionis.: a.a.O., S. 64. 000 aequidiurnae.: a.a.O., S. 64.

gravium, et utra sententia verior, Angli judicent. +)

Prop. 66. *Velocitas totalis acquisita ab extremo punto 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 punto.*

Prop. 68. *In partibus spati 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 descensus 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

000 velocitatem (1) esse ut (2) crescere  $L$  000 tertium (1) datur (2) punctum temporis dati  $L$   
 000 reductionis erg.  $L$  000 potentia. | +) gestr. | Accedit  $L$  000 quod (1) aer (2) Elater  $L$   
 000 infeanti  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 Prop. erg. Hrsg. nach Vorlage 000 64.  $L$   
 ändert Hrsg. nach Vorlage 000 66.  $L$  ändert Hrsg. nach Vorlage 000 ergo aequa diurna  
 erg. | sed gestr. | observata  $L$  000 est, (1) reductionis (2) restitutionis  $L$

---

000 tamen: a.a.O., S. 64 mit Auslassung: *tensae, [...] licet.* 000 est.: a.a.O., S. 64. 000 connectenti:  
 a.a.O., S. 66. 000 descendentes.: a.a.O., S. 67. 000 tempora.: a.a.O., S. 67. 000 momenta.:  
 a.a.O., S. 67f. 000 repletum.: a.a.O., S. 69.

tensiones. Et si utraque diversa in duplicata ratione. +) Prop. 103 Chorda tensa quadruplo pondere appenso, duplo majorem sonum edit quam simplio, vel chorda tensa nonuplo pondere appenso triplo acutiores sonum edit quam simplio. (+ NB. An Honorati 8315 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, facilis 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 surge- 8320 rem, 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 8325 nisu tamen rumpitur in medio. Tempore humido chorda facilis rumpitur et sonum edit graviorem, ratio est quia aqua difficilis extenditur quam aer, seu aer liquidus, quam crassus.*

Prop. 152. Chordarum aequae tensarum et aequae [pulsatarum] major diutius tinnit. 8330

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 pulsata majori, non contra, nisi in eod. organo. Sentitur motus pulchre etiam cum non sonus, 8335 pluma alteri affixa.

Prop. [166.] De tensione et restitutione ut paulo ante lineae seu chordae, ita

---

000 adductionis. | vel enim *gestr.* | (+ L 000 s q q . erg. L 000 seu (1) de (2) aer L  
000 pulsarum L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 major (1) facilis sonat. (2) diutius tinnit. L  
000 tinnit. (1) Per fi (2) Prop. 163. lib. 2. L 000 vicinia. (1) Major (2) Consona [...] majori,  
L

---

000 adductionis.: a.a.O., S. 67.	000 chordae.: a.a.O., S. 73.	000 simplio.: a.a.O., S. 79.
000 <i>aeris</i> : a.a.O., S. 96.	000 <i>extremitatem</i> : a.a.O., S. 96.	000 <i>se</i> : a.a.O., S. 97.
000 <i>medio</i> : a.a.O., S. 97.	000 <i>rumpitur</i> : a.a.O., S. 97.	000 <i>crassus</i> : a.a.O., S. 97.
000 <i>tinnit</i> : a.a.O., S. 100.	000 <i>dialogis</i> : a.a.O., S. 106.	000 <i>affixa</i> : a.a.O., S. 107f.

nunc plani, v.g. tympani.

H o n . F a b r . T r a c t . Φ y s . 1 . l i b . 2 . p r o p . 1 7 0 . s q q . D e r e s t i t u -  
tione aeris et aquae compressorum vel dilatatorum.

8340

---

000 66. *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

000 tympani.: a.a.O., S. 110. 000 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.* Honorat. Fabr. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 202. *Pondus duobus funiculis appensum subduplam (dimidiam) tantum vim singulis conjunctim imprimet illius, quam singulis seorsim imprimeret,* quod 8345 manifesta experientia videmus.

Honorat. Fabr. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 207. *Soni fere omnes a potentia motrice tensorum oriuntur.*

Honorat. Fabr. tract. phys. 1 lib. 2.: Prop. 208. Vi corporis Tensi potest lapis attolli, imo si recte procedatur (NB) clavus adduci; et hic est exquisitus 8350 *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 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 crassiores effici, scilicet separatis purioris materiae partibus: secundo si haec eadem portio crassior servetur et in aliam fistulam transfundatur aequa altam sed angustiorem, cum iterum subsidat et separetur alia purioris materiae portio, reliqua pars 8360 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, partes ignis colliguntur, inde calor juxta verissimam hypothesin quam suo loco innumeris 8365 fere tum rationibus tum experimentis comprobatam exponemus. Hinc si adhibeatur illa aqua vitae seu vitis facilius incalescet imo et accendetur, chordae ipsae ex maxima tensione 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 8370 rerum divisiones per se tentandum de spiritu Θ<sup>li</sup> +) 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

000 181. L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 fere erg. L

---

000 altitudinem,: a.a.O., S. 117. 000 ponderum,: a.a.O., S. 118. 000 imprimeret,: a.a.O., S. 125. 000 oriuntur,: a.a.O., S. 127.

*fontes ad radices montis quorum alii aquam frigidam, alii (NB) calidam, alii pingueum instar olei effundant, alii ventum [validum] emittant.* [155 r°]

8375

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 210. A tensione pendet tota res balistica, seu arcuum, antiquae item machinae, quibus ingentia pondera et immania tela jaciebant, de quibus in mechanicis, et vide historicos; *horologia rotata catapultula*, seraem 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 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. +)

8380

Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 211. Attractio electrica fit perenni effluvio praesertim poris apertis uliginosorum filaminum quae 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 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 illud sentiatur. (+ NB. hinc liquore alio nervis opus non est. *Quid tensio diaphragmatis [faciat] et tympani, per se patet.*) +) Honorat. Fab. tract. Phys. 1. lib. 2. prop.

8385

000 *tensionis* (1) sine forcipe, imo et seraem ipsae et alia ferramenta (2), *venena*, L 000 *continens*. | Hac gestr. | Opera L 000 succus ex (1) panno, (2) pomo [...] panno. L 000 208. L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 primo (1) forte (2) portionem [...] forte L 000 validum erg. Hrsg. nach Vorlage 000 (+ [...] +) erg. L

---

000 <i>seras</i> : a.a.O., S. 128.	000 <i>continens</i> : a.a.O., S. 128.	000 <i>potest</i> : a.a.O., S. 128.
000 <i>homogenea</i> : a.a.O., S. 128.	000 <i>chordae</i> : a.a.O., S. 128 mit Auslassungen: <i>aqua</i> [...] <i>vitae seu vitis</i> [...] <i>facilius</i> und <i>accendetur</i> , [...] <i>chordae</i> .	000 <i>resolutiones</i> : a.a.O., S. 128.
000 <i>frigidam, alii</i> : a.a.O., S. 128f.	000 <i>emittant</i> : a.a.O., S. 129.	000 <i>amoto</i> : a.a.O., S. 129 mit Auslassung: <i>ramos</i> [...] <i>amoto</i> .
000 <i>cujus</i> : a.a.O., S. 129 mit Auslassung: <i>fraudes</i> , [...] <i>ut</i> .	000 <i>cujus</i> : a.a.O., S. 129 mit Auslassung: <i>chordam</i> [...] <i>cujus</i> .	000 <i>referunt</i> : a.a.O., S. 129.
000 <i>adducunt</i> : a.a.O., S. 129.		

240. Galilaeus voluit densitatem aquae ad aeris esse ut 500 ad 1, Mersennus ut 1356 [ad 1].

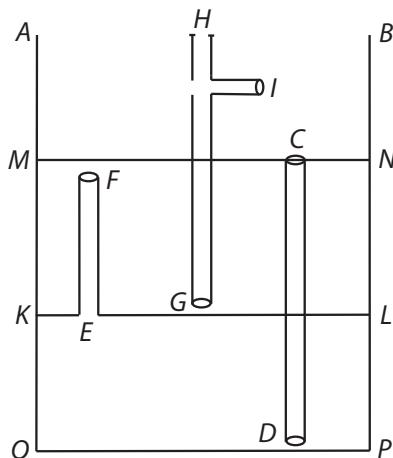
*Ex 4 Elementis tria neque comprimi neque dilatari possunt, aqua terra ignis, licet 8400 ignis propter figuram oblongam inflecti possit, atque intexi citra tensionem ut scilicet alias aliorum Elementorum particulas connectat, puncta vero terrae quae sphaerica sunt figuram mutare non possunt, aqua non 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 Honora- 8405 ti 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 continant, 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 8410 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 8415 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.*

*Si comprimatur aer in vase pneumatico, cuius inferiorem partem aqua occupet, (+ puto superiorem +) inde cum tanto impetu aqua erumpet, ut quamlibet fere datam al- 8420 titudinem per se superare possit, quod ut in simplici organo intelligas sit vas pneumaticum initio propositum KP cuius portio inferior QP aquam continetur, superior QI aera, jam per tubum intrusus saepius repetitis scilicet vicibus aer more solito comprimatur in cavitate KR. tum probe occludatur tubus (quo aer intrat) FM, advoluta scilicet clavacula*

000 Hinc (1) corporum (2) membrorum L 000 est. | +) gestr. | Quid L 000 pateat L  
ändert Hrsg. nach Vorlage 000 ad 1 erg. Hrsg. nach Vorlage

---

000 corporis: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: *Nisi [...] corporis.* 000 nisi: a.a.O., S. 130 mit Auslassung: *posset, [...] nisi.* 000 patet.: a.a.O., S. 130. 000 densitatem: *gravitatem* in Vorlage. 000 [ad 1]: a.a.O., S. 145. 000 aqua: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: *possunt, [...] aqua.* 000 puncta: a.a.O., S. 144 mit Auslassung: *connectat, [...] puncta.* 000 potest.: a.a.O., S. 144f. 000 nix: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: *pneumatici [...] nix.* 000 omnia: a.a.O., S. 146 mit Auslassung: *compressus [...] omnia.* 000 navium.: a.a.O., S. 146.



8425

[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 8430 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 8435 ductus, ut ad M N mediae tantum non perveniat, ultimus denique omnium minimus 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 8440 supra A N aqua impleatur, et mox aperiatur foramen C, hinc enim fiet, ut aqua suo pondere aera contentum in infima regione O L comprimat, qui cum per canaliculum D C regredi non possit, quia statim aqua occludit rimam infimam D et multum aquae inferiorem tractum regionis O L occupat, comprimitur in superiorem tractum, idque tamdiu, quamdiu pondus aquae praevaleret seu superat aeris resistentiam, tamdiu enim aqua per 8445 canalem C D in O L subit, [at] ubi perventum est ad aequalitatem ponderis et resistentiae, aperiatur canaliculus G H, revoluta scilicet clavicula I aerque compressus per E F*

*vim suam imprimet summae superficie aquae, contentae intra medium regionem M L, eamque per foramen G et angustiorem canaliculum G H foras extrudet, ludusque tamdiu durabit quamdiu aer ab aqua per majorem canalem C D subeunte comprimetur, at ubi 8450 semel aqua totam regionem O L occuparit, non amplius ullum aera comprimere potest.*

[156 r°]

Honor. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 265. Si qua recta extensa ad instar fili continuo ab uno punto versus alterum tentescere cogitetur, si aequaliter resultat arcus circuli, si juxta quadrata distantiarum ab extremo uno resultat parabola, 8455 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, 8460 proprio pondere in parabolam incurvatur. Primusque hanc cogitationem Galilaeus menti injectit, qui quanquam sine demonstratione dixit, *funem utrinque alligatum in parabolam [incurvari]*.

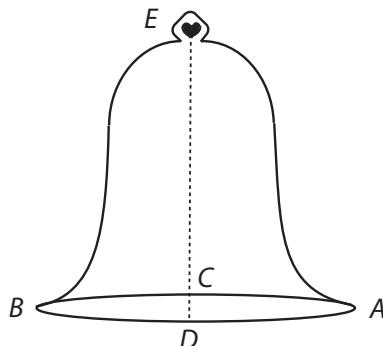
Honor. Tract. Phys. 1. lib. 2. prop. 298. Quando et arcus et chorda, tunc ratio tensionis componi debet. Posita duorum arcuum ejusdem longitudo 8465 sed diversae structurae aequalitate virium nisus initio reductionis majorem vim acquirit, cuius extremitates majus spatium percurrunt. Hinc ut magis adducantur per tensionem, extremitates arcus maxime imminentur 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, 8470 haec ultima ratio solidi maxime confert ad maximam adductionem positis iisdem viribus adduentibus idem confert ratio solidi conici vel pyramidalis.

---

000 comprimitur. (1) Sit vas (2) Sit vas pneumaticum KP, cuius portio inferior QP (3) Sit vas quodlibet aeneum ABPO L 000 canalicum L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 caniculus L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 ad L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 alligari L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 <i>hydraulicum</i> : a.a.O., S. 146f.	000 <i>quo</i> : a.a.O., S. 147 mit Auslassung: <i>dicitur [...] quo.</i>	
000 <i>potest</i> : a.a.O., S. 147.	000 <i>distantiarum</i> : a.a.O., S. 168-170.	000 <i>curvam</i> : a.a.O., S.
170. 000 <i>affigatur</i> : a.a.O., S. 170.	000 <i>parabolam</i> : G. GALILEI, <i>Discorsi</i> , Leiden 1638, S. 146 (GO VIII, S. 185f.)	000 <i>acquirit</i> :
a.a.O., S. 186.	000 <i>[incurvari]</i> : H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 170.	000 <i>pyramidalis</i> : a.a.O., S. 186.
000 <i>adduentibus</i> : a.a.O., S. 186.		



[Fig. 2]

Hinc in tudiculis (+ Keilen, clava +) manubrium versus extremitatem minuitur. 8475  
 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, quarum jam usus communis est.* Huc revoca laminas ferreas quarum tensio vim facit vel in catapaultis rotatis, vel in seris, vel in quolibet alio organo, quod opera elateris movetur. 8480  
*Vis impressa sagittae est ut tota vis nisus nec refert sagittam in ultimo momento restitutionis tangas, an aliquandiu secum ferat Tensiones a posteriori optime noscuntur operis sonorum, nam soni sunt ut tempora vibrationum, et haec in ratione subduplicata spatiorum.* Pulsatae campanae eundem sonum edunt, sive pulsantur a malleo in cava superficie sive in convexa, imo si a duplice malleo pulsantur in punctis oppositis majorem edunt 8485  
 sonum quia major tensio. Interim nota esse quasi geminum axem in campana tensa: Sit enim campana *EBA* si pulsetur in *B* vides circulum *BCDA* 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 tum manu probare poteris, imo quae tremulum et ferventem motum aquae intra scyphum 8490  
 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, et

000 in punctis oppositis erg. L

000 <i>incurvabitur</i> ;: a.a.O., S. 187.	000 <i>est</i> ;: a.a.O., S. 187.	000 <i>movetur</i> ;: a.a.O., S. 187.
000 <i>nibus</i> ;: a.a.O., S. 188.	000 <i>spatiorum</i> ;: a.a.O., S. 188.	000 <i>tensio</i> ;: a.a.O., S. 188.
000 <i>circa E</i> ;: a.a.O., S. 189.	000 <i>conciliat</i> ;: a.a.O., S. 189.	

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. 8495  
*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 in olla manet, hinc calore facilius siccatur pannus aqua quam oleo imbutus. Bullae quae in superficie ferventis aquae intumescent sunt ab exteriore et quasi supernatante [ulagine], 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, 8505 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°]*

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 48. Motus per perpendiculararem ad motum per inclinatam in eandem basin, est ut inclinata ad 8510 perpendiculararem. 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 8515 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 constitutendum globum, levitas absoluta dissolveret globum (+ NB. talis esset levitas absoluta in sole perpetuo extrorsum agente. +) Rationes habet egregias, quia si sit vas 40 libras 8520 aquae continens, et sit lignum immersum pendens 10 libras, si aquam et lignum simul*

---

000 ideo (1) graviora (2) leviora, *L* 000 *plexum*, (1) id est (2) *cum ipsa sit L* 000 origine *L ändert Hrsg. nach Vorlage* 000 diversitatis (1) raritatis et densitatis est (a) gra (b) rari (2) gravitatis [...] densitas. *L* 000 enim (1) plumbum diversam (2) gravitatis comparatio aequalitatem extensionis. *L*

---

000 <i>avolat</i> ;: a.a.O., S. 225.	000 <i>inclusus</i> ;: a.a.O., S. 225.	000 <i>etc.</i> ;: a.a.O., S. 225.
000 <i>sphaerulis</i> ;: a.a.O., S. 225.	000 <i>etc.</i> ;: a.a.O., S. 226.	000 <i>permutatio</i> ;: a.a.O., S. 260.
000 <i>densitas</i> ;: a.a.O., S. 261.	000 <i>extensionis</i> ;: a.a.O., S. 263.	

etiam dum ascendere 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 8525 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 rarer ab aestu non ita fumum extrudit quia tunc levior est; et 8530 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 8535 velocius descendere: ex duobus aequalibus, sed disquiponderantibus gravius in gravitatis 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 distantiis. Nam si partes extrudentes in eadem 8540 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, descendens simul quasi conferruminata. Huius rationem non reddit Honoratus Fabri 8545 solidam. Ego hanc afferro, quia ne detur vacuum grande non separantur seu cohaerent. Sed experientia quaerenda est. Videtur tamen ipse innuere negatam sibi a quibusdam descensus inaequalitatem.

---

000 in | radiis gestr. | sole  $L$  000 inaequalibus (1) majoris (2) ejusdem materiae et figurae majus  $L$   
000 grave. (1) Unde semper pars extrudendi non extruditur; quae (2) Corpus  $L$  000 imponantur,  
(1) ita at plumbeus (2) ligneus imponatur plumbeo,  $L$  000 grande erg.  $L$

---

000 intrinseco,: a.a.O., S. 264.	000 libras,: a.a.O., S. 266.	000 invenies.: a.a.O., S. 266.
000 ascenderet.: a.a.O., S. 266.	000 est: a.a.O., S. 266.	000 densius.: a.a.O., S. 268.
000 densius.: a.a.O., S. 270.	000 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. 8550

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 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 8560 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. 8565

Honor. Fab. tract. Physic. 1. lib. 4. prop. 84. *Si aqua in Vase perforato contineatur et lamina linea levissima vel palea respondeat foramini vel sit intra cylindrum aquae cuius foramen est basis nullo modo sursum extruditur. Hinc si quando occurrant aquarum voragine levissima etiam corpora absorbentur. Hinc si lagenam aqua plenam invertas levissima etiam corpora cum aqua per lagenae collum descendunt.* Haec 8570 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°]

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 85. *Virgula in situ verticali aquae immersa, eo majore vi extruditur quo altior est aqua.* (+ Hic errare vi-

---

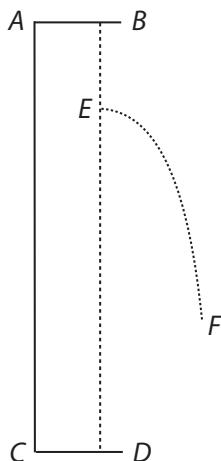
000 diversae (1) gravitatis oe (2) materiae inaequaliter descendunt. <i>L</i>	000 detrahitur (1) aquae (2) lapidi <i>L</i>
000 constat (1) qua (2) exemplum <i>L</i>	

---

000 descendunt.: a.a.O., S. 276.	000 <i>egregie.</i> : a.a.O., S. 278.	000 motus.: a.a.O., S. 278.
000 terrae.: a.a.O., S. 279.	000 <i>Hinc.</i> : a.a.O., S. 279 mit Auslassung: <i>extruditur.</i> [...] <i>Hinc.</i>	
000 descendunt.: a.a.O., S. 279 mit Auslassung: <i>absorbentur.</i> [...] <i>Hinc.</i>		000 <i>volatili.</i> : a.a.O., S. 279.

detur, et ratio eius est nullius momenti. +) Hon orat . Fab . Tract . 1 . Phys . 8575 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 8580 quantus effectus. Effectus quantitas sumenda non tantum a celeri motu sed et quantitate materiae extrusae, ut si duplo celeriore motu tantundem extrudatur vires erunt duplæ, si duplo celeriore motu duplum extrudatur erunt quadruplae. Haec jam obtinent sive aqua proprio pondere, sive ab alio extrudatur.

*Aqua per foramen Tubi extrusa eam habet impetus vim seu velocitatis gradum, quem 8585 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 experimento sit enim tubus A C cum canali CD aperto sursum in D si tubo aqua pleno 8590*



000 radices L ändert Hrsg. nach Vorlage  
000 Effectus (1) tantus (2) quantitas sumenda non tantum L

000 quadrata L ändert Hrsg. nach Vorlage  
000 extrudentium: a.a.O., S. 280.

000 aqua.: a.a.O., S. 279f. 000 est.: a.a.O., S. 280. 000 projectorum,: E. TORRICELLI,  
000 [radices]: a.a.O., S. 281. 000 tubo,: a.a.O., S. 283. De motu gravium, Florenz 1644, S. 191f.

[*Fig. 3*]

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 8595 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 etsi experimento non appareat ob aerem despergentem. Porro si per siphonem solito more aqua extrigatur quantitates aquae exugentis sunt in subduplicata ratione altitudinum 8600 siphonum.

P r o p . [102.] Ratio circulorum qui se circa idem centrum explicant, dum aliquid immersitur, 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 8605 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*, 8610 ita ut 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 sciām 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 8615 pondus *P* positum in cylindro vacuo *F I K G* qui nobis navem humido innatantem repreäsentat, 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 immersitur, aqua scil. ex parte extrusa, usque ad eam altitudinem quae ponderi innatanti at aquae extrusae proportionata est, h.e. eodem modo immersitur quo immergetur in 8620 lacum vel in fluvium, manetque in eo statu innatantis, in quo revera maneret si aquam non extrusisset, sed ab ea fuisset ex parte extrusus, sed hoc dici non potest quia corpus innatans, si minus suo sustineat extrusae aquae pondus, aliam adhuc ulterius extrudit; ut dictum est supra: igitur ut deorsum non immergatur, debet aquae pondus sustinere

000 202. L ändert Hrsg.

000 sed: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 283.

000 ascendet,: a.a.O., S. 283.

000 horizontalem.: a.a.O., S. 284.

000 siphonum.: a.a.O., S. 285.

000 componit.: a.a.O., S.

288.

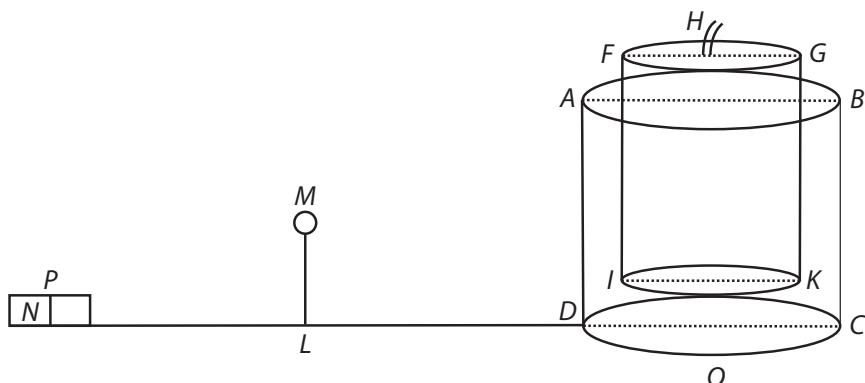
*suo prorsus aequale, quod revera in hoc casu non accidit. Igitur aliunde ratio petenda est, h.e. ex aere intercepto, qui cum extrudi non possit, externae basi cylindri innatantis adhaeret: igitur videtur esse aequipondium. Quod autem ille aer extrudi non possit ratio haec est, quia cum tantum extrudatur quasi per medium cylindrum, aqua scil. in orbem ab omni 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 innatare 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 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 8625  
*non tantum augeatur 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 tandem si basis inferior mobilis non attingit immediate superiorem mobilem. NB. tandem potest ope hujus rei sine dubio effici motus perpetuus aqua modo influente, et ita adverso ponere 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 aer simul premat superficiem aquae attolli non potest, posita scil. aequalitate aeris quoquaversum prementis. Supponit haec propositio aequalem aeris altitudinem, alias haud dubie 8645 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, quam ad illud accedunt, per se. Hinc demum NB. recte explicari potest ratio aestus marini, quidve ad eum Luna conferat, nempe si ea portio aeris assumatur quae inter Lunam et terram 8650 interjicitur h.e. cylindrus aeris cuius una portio versus  $\Delta$ nam, 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 major aeris*

000 experimenta (1) quousque (2) quantum debeat  $L$  000 donec (1) effluxa sua rursus aq (2) depressu [...] aquam,  $L$  000 NB. +) | Haberi et alias motus perpetuus potest ope navis modo surgentis modo aquam subeuntis. +) gestr. |  $L$  000 aere | quando gestr. | gravitante  $L$

---

000 *Sit: a.a.O., S. 289 mit Auslassung: experimentum. [...] Sit. 000 inseratur.: a.a.O., S. 289f.*  
 000 *Supponit: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: prementis. [...] Supponit. 000 aeris: a.a.O., S. 290 mit Auslassung: aequalem [...] aeris.*



[Fig. 4]

8655

*portio incubit, 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.*

8660

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 116. *Si fundus navi sit perforatus per foramen aqua sursum erumpit, nam ab aqua superiore extruditur, ut si ex tubi foramine incumbentis aqua e p o n d e r e e x t r u d e r e t u r.* Unde eadem proportio quae in tubis. Hinc fieri potest fons artefactus in navi si tubus foramini affigatur.

8665

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 118. sqq. *Quae-dam 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 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.*

8675

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 121. *Scyphus 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 periculus est ob nimiam aeris compressionem. (+ Imo huic rei facile remedium reperiemus. +) 8680

Honorat. Fab. Tract. 1. Phys. lib. 4. prop. 122. *Ars natandi a 3<sup>bus</sup> 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 ranae vel productis porrectisque alternis brachiis quasi secatur seu finditur aqua, sic aliqui caesim 8685 vulgo natare dicuntur, vel canum more utraque manu quasi tunditur seu percutitur aqua, 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 incumbit; hinc [aptiores] natant, qui latiore pectore, quia diu aquam in pulmonibus retinent, quantum 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 alius, 8695 qui hac Zona instructus apposito et expanso velo, actis remis hinc aptatoque inter crura gubernaculo, navis simul et nautae 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 8700 prodiit. Ratio quod navis est gravior, cum apposita pondera ex laqueari navis in libero ae-

---

000 imputus <i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>	000 subtilitatem <i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>
000 <i>optime</i> (1) <i>navigant</i> (2) <i>natant.</i> <i>L</i>	000 apti <i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>
(1) <i>inde appositoque</i> (2) <i>aptatoque L</i>	000 <i>hinc</i>

---

000 <i>latior:</i> a.a.O., S. 294 mit Auslassung: <i>superficies [...] latior.</i>	000 <i>immergitur:</i> a.a.O., S. 294.
000 <i>erumpit:</i> a.a.O., S. 294.	000 <i>extrudetur:</i> a.a.O., S. 294.
000 <i>nempe:</i> a.a.O., S. 295 mit Auslassung: <i>panno, [...] nempe.</i>	000 <i>glacies:</i> a.a.O., S. 295.
000 <i>innatet:</i> a.a.O., S. 295.	000 <i>quia:</i> a.a.O., S. 295 mit Auslassung: <i>innatant [...] quia.</i>
000 <i>quae:</i> a.a.O., S. 295 mit Auslassung: <i>laxantur, [...] quae.</i>	000 <i>materia:</i> a.a.O., S. 295.
000 <i>compressionem:</i> a.a.O., S. 295.	000 <i>extensione:</i> a.a.O., S. 296.
000 [aptiores]: a.a.O., S. 296.	000 <i>natant:</i> a.a.O., S. 296.
a.a.O., S. 296.	000 <i>obiret:</i> a.a.O., S. 296.

re 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 tantum occupans reliquam navigii partem liberam relinqueret, at maximum unde resultaret in- 8705 commodum, 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 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 8710 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 afficiant, ut scilicet minimo negotio pelli navis et agi possit.* Hac arte vitari poterunt innumera, incommoda, eluderentur piratae, fallereturque 8715 tempestas, quia servissima agitatio vix aliquot passus in mare pervenit. [147 r°]

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . [124 . s q .] Re a pluribus su-  
stentata 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 8720  
gravitat, quia cum urinatore tota a communi fundo sustinetur.

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . 128 . Centrum gravitatis so-  
lum est in corpore quod tendit perfecte quomodo cunque vertas corpus, ad centrum terrae,  
imo dirigit et vim gravitationis extrinsecae. Distantia ab illo centro determinantur pro-  
portiones gravitatis extrinsecae. Nam quod magis distat a centro gravitatis minus gravitat 8725  
in eodem corpore, de quo pluribus in statica. Unde et major vis impactus est in centro  
gravitatis.

H o n . F a b . t r . P h y s . 1 . l i b . 4 . p r o p . 130 . Fumus ascendit vi elati-  
teris, 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 8730  
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

000 aquam L ändert Hrsg. nach Vorlage      000 tantulo (1) leviorem (2) graviorem L  
000 125 . L ändert Hrsg.      000 tabulatis L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 <i>prodiit.</i> : a.a.O., S. 297.	000 <i>potest.</i> : a.a.O., S. 297.	000 <i>possit.</i> : a.a.O., S. 297.
<i>tabulatis.</i> : a.a.O., S. 297.	<i>sustinetur.</i> : a.a.O., S. 298.	<i>gravitatis.</i> : a.a.O., S.
299f.		

vento frangitur (+ donec collectus satis fumus ipse se e latere expellat +). *Aperitur non raro aeri via per canaliculos*, quia per eundem tubum difficulter magna vis ascendet. *Analogiam habes in dolio aere pleno, dum immergitur, si enim unum tantum foramen sit* 8735 *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,* 8740 *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. Aperi- tur 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 fri-* 8745 *gidam 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.*

8750

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 [perspicuus], quia aequae densus est[,] [separatus] a partibus inaequaliter densis. *Butyrum liquidum est diaphanum, concretum opacum, quia concrescit in sphærulas, 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 ni- vis si bene prematur redditur ex parte diāpana quia aer cavitatibus exprimitur. Porro superficies perspicui debet esse levigata, quia alias perturbatur refractio radiorum inci- dentium. Id appetet 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 tractio seu* 8755  
8760

000 odorifer: (1) fumo (2) flante [...] fumus L 000 marini L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 *canaliculos*;: a.a.O., S. 303. 000 *est*;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *extruditur, [...] quomodo.*  
000 *extrudit*;: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *extrudit, [...] hinc.* 000 *repercutitur*: a.a.O., S. 304 mit Auslassung: *fenestra. [...] Porro.*

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. 8765 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 8770 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. *Raparus aliquando detracta cute est semidiaφanus* scilicet ab humore quodam quasi congelato quando nondum satis maturuit nam postea opacatur 8775 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 semi- 8780 diaφanum,* 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. [148 r°]

H o n . F a b . T r a c t . Φ y s . 1 . l i b . 5 . a p p e n d i c e Jucundissimum est experimentum *Belgicae cucurbitulae, sic enim vocare liceat solidum vitrum hujus 8785 fere figurae longioris scil. ad instar olivae, cuius pediculus in longum ducitur obliquo seu curvo tractu, vel ut proprius accedam ad instar cuiusdam 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*

---

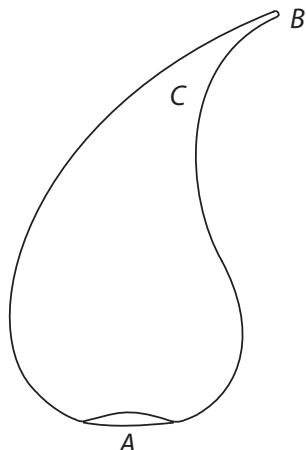
000 vini (1) seu parte (2) apparet esse *L* 000 perspicuum *L ändert Hrsg.* 000 separatisbus  
*L ändert Hrsg.* 000 puram. (1) Unde (2) Nam *L* 000 corpus (1) quod (2) habere aliquid *L*  
 000 aquam (1) effertur (2) mox [...] educitur *L*

---

000 aequabilitas: a.a.O., S. 316.	000 aer: a.a.O., S. 316.	000 perspicua,: a.a.O., S. 317.	
000 fissile: a.a.O., S. 318.	000 perspicui: a.a.O., S. 319.	000 extremum: a.a.O., S. 320.	
000 prop. 55.): a.a.O., S. 321.	000 diaφanus: a.a.O., S. 321.	000 semidiaφanus: a.a.O., S.	
322.	000 fossula: a.a.O., S. 322.	000 amittit: a.a.O., S. 322.	000 salis,: a.a.O., S.
322.	000 fiunt;: a.a.O., S. 322.	000 minores,: a.a.O., S. 323.	000 humor.: a.a.O., S. 323
mit Auslassung: <i>alba, [...] quia.</i>			

*jam cucurbitulae rostrum, vel levi digito frangas, vel forfice scindas totum illico vitrum* 8790  
*in pollinem minutissimum cum modico crepitu 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*  
*durities 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,* 8795  
*vidi aliquot lagenas vitreas ex hoc vitri genere conflatas, quamvis autem pulvis in quem*  
*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-* 8800  
*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-* 8805



[Fig. 5]

000 *appellant.*: a.a.O., S. 323.  
 000 *fuerit.*: a.a.O., S. 324.

000 *vitrum*: a.a.O., S. 323.

000 *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.* 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 8815 aliquo bombo avulsum eductumque avolet; et ne quis existimet ab halitu intus compresso extrudi, si dolium subula perforetur, non quidem halitum erumpentem, sed exteriorem aeram 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 8820 bullulis autem esse humorem tensum seu dilatatum, hinc humorem exugit, 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.

Adde analogum quiddam ut vis appareat aeris gravitantis. Eustachius Divinus ex 8825 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 8830 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 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

000 *emittitur.* (1) Effectus igitur bull (2) Porro L

---

000 *frangatur;* a.a.O., S. 324 mit Auslassungen: *cucurbitula [...] crepuit und ivit; [...] remansit.*  
000 *emittitur:* a.a.O., S. 325. 000 *irrumpente:* a.a.O., S. 328.

quod vitrum instillatur aquae ex igne +). Vale scribebam 10. Kal. Jun. 1656.

8840

Hon. Fab. tract. Phys. 2. lib. 1. hypoth. 2. *Extincto subito 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 8845  
voco, ita agere, ut totus effectus a singulis causis dependeat, et ita agat ignis calefaciens.

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 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. 8855 Idem ait P. Aguillonius lib. 5. optic. def. 5. si vel subtilissimum velum 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 luculentiores nutrunt, quia plus in iis uliginis seu ignis. *Aqua calida stanneo vasi probe obstructo inclusa aliquot horis calorem* 8860 servat. Haec vasa vulgo adhibentur ad conciliandum calorem, quippe satis moderatum febri correptis tempore horroris. Corpora incalescunt per affrictum ut serra, percussionem, ut malleus, unde non raro ignis percussione exilit, *pressione, sic 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, 8865 (+ NB. nondum capio quod partes uliginosae sint rarefactivae +) vulgo dicunt incallescere 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*

000 1656 *L ändert Hrsg.* 000 cur (1) rariscentia (2) raritas *L* 000 minuat (1) dilatationem (2) tensionem, *L*

000 *fregerit:* a.a.O., S. 329. 000 scripsit: H. FABRI, *Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 208.

000 *durities:* H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 329. 000 *admixtio:* a.a.O., S. 329.

000 1656.: a.a.O., S. 330. 000 *prius:* a.a.O., S. 334. 000 *incalescit:* a.a.O., S. 339.

000 *calefaciens:* a.a.O., S. 342f.

*tot percolationes in corpore animato fiunt, ut secretis humidis ignis particulae colligantur.* 8870  
 NB. *Calor aquarum thermalium vel est ab ignibus subterraneis, vel ab eadem percolatione. Calor febris immoderatus internus quidem ideo accenditur, quod sanguinis arteriosi percolatio obstrukione impediatur, unde non mirum si sanguis quasi in intimis praecordiis effervescat, externus quod tandem superata obstrukione fractoque 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 8880 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 8885 aquam puram, quae cum sit gravior igne eum elidit, et dividit, et expellit. Aqua calida mixta calidae aequalis gradus nec magis nec minus incalscit, mixta frigidae vel minus calidae frigescit, et illam frigefacit (+ par videtur ratio esse, si duo aeres compressi miscantur, item si compressus dilatato, et si compressus minus compresso. Sed in agendo discrimen est, quod totum compressum uno impetu in unum punctum agit, calor non 8890 agit NB. +) *In qua proportione agat calidum in frigidum et contra fuse dicemus tractatu 4. est enim res scitu dignissima, quam vix ulla hactenus delibavit, nedum 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 ta-

000 caloris, (1) is (2) hinc L 000 cur (1) in igne (2) durat calor in aqua, L 000 noster (1)  
 non (2) vix L 000 partes erg. Hrsg. nach Vorlage

---

000 extincto.: a.a.O., S. 348. 000 halitu.: a.a.O., S. 350. 000 plumbum.: a.a.O., S. 353.  
 000 partium.: a.a.O., S. 354. 000 modificatus.: a.a.O., S. 355. 000 def. 5.: F. AGUILONIUS,  
*Opticorum libri sex*, Antwerpen 1613. S. 359. 000 coelestis.: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669,  
 S. 356f. 000 accensus: a.a.O., S. 357. 000 inclusa: a.a.O., S. 358. 000 calorem: a.a.O.,  
 S. 358. 000 pressus: a.a.O., S. 359. 000 secretis: a.a.O., S. 359 mit Auslassung: *originem [...] nempe.* 000 percolatio: a.a.O., S. 359 mit Auslassungen: *subterraneis, vel [...] ab und percolatione.*  
 [...] Calor. 000 exundet: a.a.O., S. 359. 000 facilius: a.a.O., S. 360. 000 recta.: a.a.O.,  
 S. 361.

men seu subtilis humor majorem ipso aere ad insinuandum se vim habet. *Hinc nubecula* 8895  
*hyeme frigidissima sentitur* innumeris humoris subtilis particulis constat, contra aestate halitibus igneis unde si dissipata pomeridianum aestum facit majorem. 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 8900 particulae aqueas (sulphur mercurium) sursum expellunt, hinc et major hic aestus et illic frigus, hinc in inferiore fulgura et tonitrua. *Dum aestate foris pluit intus fervet aestus,* quia aer pluvii densatus attrahit subtilis humoris particulias ex conclavebus, 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* 8905 *intruso embolo evibrata* frigidior sentitur et ideo magis ad ignem extingendum adhibetur. Carbo accensus aeri expositus citius in parte superiore extinguitur, quia facilius eo aer recta quam in inferiora oblique penetrat. Cinere obtectus diu accensus manet, quia cinis  $\text{\textcircled{S}}^{\text{rium}}$  retinet et exugit. *Carbo accensus citius hyeme quam aestate extinguitur sub dio.* Sed tamen semiaccensus a patulo aere melius accenditur ob venti appulsum. Nix 8910 est frigida quia multum  $\text{\textcircled{S}}$  semper emittit ruptis catervatim ignis actione bullis. Unde ventus e montibus nive tectis frigidissimus. Hac emissione nix aquam vinum, 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, 8915 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 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 concrescunt*, unde et 8920 anhelitus in barbae pilis concrescit in nivem. Nitrum emittit plurimum frigidi  $\text{\textcircled{S}}^{\text{ii}}$ . Aqua calida agitata citius frigescit quia dividuntur ita et exhalant ignis particulae (+ quomodo leviores, si densiores et pinguiores, et quomodo sic rarefaciunt +). *Irrigantur vici et conclave ad temperandum aestum.* At modica irrigatio magis promovet aestum, quia solum non penetrat, ideo superiorum superficiem quae magis adusta est tantum solvit ejusque 8925 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 8930

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. 8935 Aedes ex levigato marmore frigidiores. (+ Si qualibet nocte sensibilis emititur humor, cum possit ponderari; necesse est anno emitti 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 8940 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°] frigidī esse, ecce enim arsenicum saccarum, mercurius sublimatus, adde puram flammarum. Ratio igitur est, quod candida plus lumen reflectunt, ergo minus 8945 retinent. Hinc conclavia dealbata magis lumen reflectunt. Si lumen ergo calorem. Aqua est frigidior in summo, et supra eius superficies prius congelatur, *quia in eam p̄ae caeteris*

---

000 Über summo: 

000 educendum (1) multo (2) fortissimo *L* 000 *illo quem syringa vocant erg. L* 000 ♀ (1) continet (2) semper emittit *L* 000 nivem (1). Unde (2), et *L* 000 levigato, et (1) electro fricto vis (2) succino lacca, etc. frictis vis *L* 000 lumen erg. *L*

---

000 *insinuent.*: a.a.O., S. 371. 000 *expellit.*: a.a.O., S. 373. 000 *liberior.*: a.a.O., S. 375.  
000 *sentitur*: a.a.O., S. 377. 000 *educitur.*: a.a.O., S. 377. 000 *tonitrua.*: a.a.O., S. 377f.  
(prop. 49). 000 *aestus.*: a.a.O., S. 378. 000 *evibrata*: a.a.O., S. 378. 000 *dio*: a.a.O.,  
S. 379. 000 *refrigerat.*: a.a.O., S. 380. 000 *impletur.*: a.a.O., S. 381. 000 *aere*: a.a.O.,  
S. 381 mit Auslassung: *vitrum [...] ex.* 000 *geli*: a.a.O., S. 381. 000 *particulae*: a.a.O., S. 382  
(prop. 62). 000 *avolat.*: a.a.O., S. 383 (prop. 64). 000 *percolato.*: a.a.O., S. 383f. (prop. 65).  
000 *noctem.*: a.a.O., S. 383f. 000 *frigidiores.*: a.a.O., S. 384f. (prop. 68). 000 *est.*: a.a.O.,  
S. 385 (prop. 69). 000 *tela.*: a.a.O., S. 385 (prop. 70). 000 *temperamenti*: a.a.O., S. 385  
(prop. 71). 000 *calorem.*: a.a.O., S. 385. 000 *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 8950 maxime post nivem attractatam incalescunt manus quia impeditur circulatio sanguinis, hinc multus sanguis praesertim arteriosus colligitur. *Si manus maxime frigidas igni admoves, 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 8955 obstructum violentius se exerere via facta +). *Congelata poma vel ova calidae immersa corrumpuntur*, quia glacies est massa spumarum seu bullarum, non mirum ergo si congelata facile resolvat; *si vero aquae frigidissimae immergantur integra deinde servantur*, quia cum novi frigoris accessione magis densemur, nova illa condensatio foras expri- 8960 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 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 collec- 8965 tus hunc colorem habet analogiam habes in contusa carne. Hinc et ob collecti sanguinis intumescentiam inflantur, imo finduntur, humore nimio plus aequo tensae, hinc vulnera in frido difficilius curantur, quia coeunt calore partes opera filaminum, *quae quasi faciunt 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 8970 etiam stringit partes ita benignus calor et partis laesae restaurator excluditur. Hinc frigus sanguinem sistit, quia stringit meatus. Pallorem facit, quia stringendo sanguinis affluxum 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*. 8975

000 tantum (1) ab igne ha (2) a mercurio L 000 hyberno (1) frigore (2) itinere L 000 sed  
 (1) manus (2) membra L 000 inertiae (1) hinc (2) nam L 000 calorem L ändert Hrsg. nach  
 Vorlage

---

000 telis: a.a.O., S. 388.	000 colligitur.: a.a.O., S. 388f.	000 <i>sentis</i> : a.a.O., S. 389.
000 auget: a.a.O., S. 389.	000 <i>corrumpuntur</i> ; a.a.O., S. 389.	000 expressio.: a.a.O., S.
389. 000 <i>carne</i> : a.a.O., S. 389.	000 <i>corpuscula</i> : a.a.O., S. 390.	000 <i>hyeme</i> : a.a.O., S.
390.		

*Hinc sanguis arteriosus percolari non potest, nec ad partes externas appelli*, adde divisionem ignis per haec corpuscula quae ciborum  $\xi^{\text{ium}}$  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 facilis frangitur, macilentis et rarae texturae hominibus frigus magis adversum, manus asperiores facilis 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 facilis quam sursum eunt.* Si glacies imponatur orbi stanneo, et hic vitro 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 difficilius 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 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. Frigidi temperamenti cerebrum membranae ossa

partes spermaticae quia ob densitatem facile frigus recipiunt et servant. [145 v°]

Hon. Fab. tract. 2. lib. 3. prop. 7. refert sententiam cujusdam recentioris, qui lumen explicat per systolen et diastolen, id est intumescentiam et detumescientiam 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 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 9010 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 9020 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. *Litheosphorus 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, 9025 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 9030 concipit [lucem] et in vitrea pyxide hermetice sigillata, dicendum lapidem esse plenum igne, qui accendatur a sole. Praeparatio fit saepe repetita calcinatione, accenditur non 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 9035

000 determinatae, (1) secunda vice (2) secundo motu L

---

000 appelli;: a.a.O., S. 390.	000 pinguiora: a.a.O., S. 390 mit Auslassung <i>animalia</i> [...] <i>hyeme</i> .		
000 frangitur;: a.a.O., S. 390.	000 penetrant.: a.a.O., S. 391.	000 relinquit;: a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>vestigium</i> [...] <i>relinquit</i> .	
mit Auslassung: <i>vestigium</i> [...] <i>relinquit</i> .	000 descendit: a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>eunt</i> .	[...]	
<i>Si.</i>	000 adhaerent;: a.a.O., S. 391.	000 currimus;: a.a.O., S. 391 mit Auslassung: <i>ignis</i> .	
<i>Hyeme</i>	000 solicitantur;: a.a.O., S. 391.	000 poros;: a.a.O., S. 391.	000 aeri;: a.a.O., S. 392f.
	000 distantiarum;: a.a.O., S. 394.	000 etc.;: a.a.O., S. 395.	000 servant;: a.a.O., S. 395.

admoveatur, senties calorem, si naribus odorem sulphureum, si humore dissolvas *senties tetricum odorem, quasi ex nitro sulphure et bitumine spirantem.* *Calore solis melius acceditur*, 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 clauserit.* *Hinc matutino tempore major apparet lux, tum quia serotinus aer multum halitum admixtum habet, quia radios puri luminis detinet, tum quia oculos est praeparator.* Et plus in eo aestivo tempore lucis sereno quam pluvio, *lunari 9045 lumine non acceditur.* *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 9050 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 alius alio vivit, prout plus materiae alius 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 9055 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 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 9060 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 conclave obscurissimo in chartam albam oculos defigas eam primo croceam videbis, tum rubram mox puniceam, et fere omni colorum varietate depictam, tandemque imaginem priorem 9065 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 depicta in fundo retinae per crystallinum trajecti ad objectum terminantur et ab objecto ad retinam, est enim certissima refractionum regula, 9070 quod si vis pupillam dilatare etiam imaginem rectam videbis, sed majorem, ut constat

ex regulis opticis, et nos suo loco demonstrabimus. Igitur apparet tantum, mihius ipsi contigit, ut cum legissem aliquid, et sex horas dormissem 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 9075 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 tintura leviter tamen imbuitur, praesertim si color [pannorum] sit vegetus, croceus, rubeus etc. imo per poros subeunt vitri, totumque 9085 adeo vitrum [leviter] inficiunt. Retina rarefactionem et dilatationem a lumine facile recipit, 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 uveae ipsa dilatata contrahitur lumine. Populorum sep-*

---

000 ob (1) aliquid (2) admixtum non lucidum. *L* 000 lapidem *L* ändert Hrsg. nach Vorlage  
000 non tamen erg. *L* 000 præparatiō (1), hinc (2). Et *L* 000 etiam (1) refractionem  
(2) imaginem *L*

---

000 per se: a.a.O., S. 418.	000 trajectionem: a.a.O., S. 419.	000 rarefacit: a.a.O., S. 422.
000 rarescit: a.a.O., S. 423.	000 tremit: a.a.O., S. 423.	000 lucidum: a.a.O., S. 432f.
000 deficit: a.a.O., S. 442f.	000 evadit: a.a.O., S. 443.	000 sigillata: a.a.O., S. 443f.
000 adducant: a.a.O., S. 444.	000 est: a.a.O., S. 444.	000 accenditur: a.a.O., S. 445.
000 opacus: a.a.O., S. 445.	000 videtur: a.a.O., S. 445.	000 extinguitur: a.a.O., S. 445.
000 extinctus videtur: a.a.O., S. 445.	000 clausurit: a.a.O., S. 446.	000 luminis: a.a.O.,
S. 446 mit Auslassung: <i>habet, [...] quia.</i>	000 accenditur: a.a.O., S. 446 mit Auslassung: <i>lumine</i>	
[...] non.	000 concipit: a.a.O., S. 447.	000 extinguitur: a.a.O., S. 447.
000 concipere: a.a.O., S. 448.	000 glacies: a.a.O., S. 447.	000 extinguitur: a.a.O., S. 447.
000 potest: a.a.O., S. 447 mit Auslassung: <i>poros [...] subire.</i>	000 recuperat: a.a.O., S. 448.	000 habet: a.a.O., S. 447.
a.a.O., S. 447.	000 amisit: a.a.O., S. 447f.	000 contraxit: a.a.O., S. 448 mit Auslassungen: <i>habent, [...] sic ferrum [...] ubi.</i>
000 amicis: a.a.O., S. 448.	000 recuperat: a.a.O., S. 448.	000 abigas: a.a.O., S. 448.
000 concipere: a.a.O., S. 449.	000 etc: a.a.O., S. 449.	000 demonstrabimus: a.a.O., S. 449f.
000 tempore: a.a.O., S. 450.	000 traducuntur: a.a.O., S. 451 mit Auslassung: <i>possunt.</i>	[...] Adde.

tentrionalium visus hebes, quia inter perpetuas nives habitant quae lucem reflectunt, et 9090  
 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* 9095  
*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, cuius cum partes humoris percolatione separantur, partes ignis colligi necesse*  
*est, hinc tumor oculi ex sanguinis et humorum appulsi*. Per quietem reficitur oculus per  
 accessionem novarum partium quibus novum accedit luce affici, unde nictanti oculo lucem 9100  
 evigilantes intuemur, propter nimiam rarefactionem quae retinam afficit; ex qua distractio  
*fibrarum* seu dolor. Unde et qui ex tenebris, diurnis prodit, aegre lucem sustinet. Adde  
 quod *cum retina citius afficiatur quam uvea pupilla quae tunc explicatior est, nimiam*  
*lucem admittit, hinc nictatio et dolor adeo ut quidam ex diurnis tenebris facti sint*  
*caeci, aut saltem hebetis visus retina frigore indurata, fibris diu in eodem situ haerenti-* 9105  
*bus*. Oculus fixus solem intueri vix potest propter nimiam luminis vim, et distractionem  
 retinae, et quia lenticularis humoris crystallini forma radios instar vitri ustori colligit,  
 adeo ut *non semel adhibito bubulo crystallino perinde ac lente vitrea pulverem tormentarium*  
*incenderimus*. Senum oculos lux minus afficit, quia habent retinam sicciorum, et  
 ita minus flexibilem, nam sicca, ut testa, lateres, ossa, quae plus terrae habent, minus 9110  
 rarescunt. Adde quod sicciores particulae tot sanguinis percolationibus, quot in corpore  
 humano fiunt colliguntur.

*Aliquando lucem de nocte evigilantes vident, non ab oculo emissam, unde circum-*  
 ferunt. Tiberii oculos aliorumque lucem emisisse. Sed multos vidi quorum oculi lumen  
 egregie reflecterent, quorum emitterent, nullum. Et quod feles ajunt noctu videre quia 9115

---

000 obstructis <i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>	000 pannorum <i>erg. Hrsg. nach Vorlage</i>	000 leniter
<i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>	000 caloris <i>L ändert Hrsg. nach Vorlage</i>	

---

000 <i>subtilia</i> : a.a.O., S. 451 mit Auslassungen: <i>color, [...] quia calore solis [...] subtilia</i> .	000 <i>hinc</i> :
a.a.O., S. 451 mit Auslassung: <i>tingunt, [...] hinc</i> .	a.a.O., S. 451 mit Auslassung: <i>fugiant.</i>
000 <i>Hinc</i> : a.a.O., S. 451 mit Auslassung: <i>fugiant.</i>	
000 <i>inficiunt</i> : a.a.O., S. 451.	000 <i>exprimat</i> : a.a.O., S. 452.
000 <i>excessum</i> : a.a.O., S. 452 mit Auslassungen: <i>fibrae. [...] Hinc und abluunt, [...] hinc</i> .	000 <i>nequit</i> : a.a.O., S. 452.
000 <i>appulsi</i> : a.a.O., S. 453 mit Auslassung: <i>est, [...] hinc</i> .	000 <i>fibrarum</i> : a.a.O., S. 453 mit Auslassung: <i>qua [...] distractio</i> .
000 <i>dolor</i> : a.a.O., S. 453.	000 <i>tormentarium</i> : a.a.O., S. 453.

lucem emittant falsum est. Vident quodam tempore, et quaedam animalia noctu, quia retina ita praeparata, ut debilem lucem sentiat. Felem et noctuam in obscurissimo conclave 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 9120 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 inheret sed uvae, vel certo humoris corneam inter et uveam, circa utriusque margines. Caetera cur evigilantes subitam lucem vident, potest et ut supra ab imaginatione proficisci. Nonnunquam hebetorem visum habentibus ita subito acuitur visus, 9125 quanquam *brevi temporis spatio, ut distinctissime videant*, quae prius confuse videre solebant. Necesse erat retinae subitam dispositionem accessisse *a congestione particularum ignis, vel appulsu repentino 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 9130 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 (+  $\Delta$  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, 9135 maxime in felinis (+ quomodo cum pili praebent tantum sal volatile +) nam in tanta 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 habere 9140 rent. Illi optime vident quorum retina facile modico lumine afficitur, sed tamen *talis est 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.

Ratio cur animalia illa altivola tam acute videant, est ut praedam videant. Lux 9145 solis sternutationem provocat, quia fibrae tenduntur, ut si quis nares intus pluma vellicet. Subrubram flammam praeferrunt quae multum fumi emittunt, intermixtis quasi umbellis, unde rubor. *Aquaee vitis flamma caerulea* est ab intermixto humore qui accendi nequit, unde et *flamma cereae ad radicem coni caeruleum colorem praeferit* (+ Ergo nigrum luci mixtum est rubrum, perspicuum mixtum caeruleum  $\Delta$  +), *itemque sulphuris 9150 flamma, si predictae aquae aliquid aeruginis admisceas*, habebis virentem flammam, 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, 9155 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 fuer- 9160 re, 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 distractant, claudant, et aliquandiu relaxent*. Ab eo qui pupillam explicarit, et aliud lumen excluderit, stellae videri possunt de die. Quod quomodo 9165 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* 9170 *extensive et intensive in oculum incidit. Primum constat, quia lumen sub majore angulo appellitur, igitur major eius quantitas, deinde quo major cristallini portio detecta est, 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 instensivus, quia a 9175 singulis objecti punctis ad singula retinae detectae puncta radii ducuntur. Igitur plures radii ad idem retinae punctum determinabuntur. Hi *radii qui ex lucerna distracti progredividentur*, 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 clarius 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 excipienda aptior, explicantur enim tunica rugae, quae reflexionem impediunt. Hinc ebriorum oculi micant, turgent enim humoris appulsu, unde cornea magis tenditur, fitque magis 9185 tersa, 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 obtigetur. Quae 9190 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, 9195 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 lucidam materiam introrsum adduci, si interfecta 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, 9200 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 quibus infesti sunt, fugiantur, lucius enim qui hanc lucem p[re]caeteris habet, est voracissimus sic lupus animal terrestre, non luce sed odore abigit oves.* Quaedam ostrea, quae Plinius soleas appellat, succum habent lucentem, quo si vel manus, vel vultum*

---

000 Nonnunquam (1) qui (2) hebetiorem L 000 colligitur. (1) Hinc (2) De L 000 *Hinc erg. L* 000 linis L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 intuentur. (1) Lux solis (2) Ratio L 000 alunt. (1) Stellae (2) Noctu L 000 excluderit, (1) de nocte (2) stellae videri possunt de die. L

---

000 <i>vident;</i> : a.a.O., S. 454.	000 <i>videant;</i> : a.a.O., S. 455.	000 <i>materiae;</i> : a.a.O., S. 456.
000 <i>fulgetri;</i> : a.a.O., S. 456.	000 <i>compressio;</i> : a.a.O., S. 456.	000 <i>videtur;</i> : a.a.O., S.
456. 000 alatur.: a.a.O., S. 456.	000 haberent.: a.a.O., S. 456 mit Auslassung: <i>ut [...]</i>	
<i>oculos.</i> 000 <i>resistat;</i> a.a.O., S. 456.	000 <i>vellicet;</i> : a.a.O., S. 457f.	000 <i>praefert;</i> a.a.O.,
S. 458. 000 alunt.: a.a.O., S. 458f.	000 <i>videbit;</i> : a.a.O., S. 459 mit Auslassung: <i>videbit,</i> [...]	
et. 000 <i>videtur;</i> : a.a.O., S. 460.	000 <i>relaxent;</i> : a.a.O., S. 461.	000 <i>stella;</i> a.a.O., S.
461 mit Auslassung: <i>esset,</i> [...] et. 000 <i>meridiem;</i> a.a.O., S. 461.	000 <i>major;</i> a.a.O., S. 462	
mit Auslassung: <i>incidit,</i> [...] <i>Primum.</i> 000 <i>videtur;</i> : a.a.O., S. 462.	000 <i>ciliorum;</i> a.a.O., S.	
462. 000 <i>micant;</i> : a.a.O., S. 462.	000 <i>accidit;</i> : a.a.O., S. 462.	000 <i>flaccescit;</i> : a.a.O., S.
462.		

ungas lucet. In squamis ab intrinseco etiam praeparatione per corpus animalis *exudat*, hinc circa commissuras potissimum lucet. Lignum putridum sepultum esse oportet, nam si aere exponatur aliquandiu non amplius lucet (+ an retinet lucem, Hermetice sigillato 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-tae 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 profluiis quae extra umbram sol discutit. Captamus umbram 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 corpus seu quod quamlibet alterius figuram induat dari necesse est, ad replendos siccorum corporum hiatus. Alioqui quomodo corpus reperiemus quod angulo contingentiae commensuretur ad tollendum vacuum. Contra siccis opus est ad humida formanda et continenda.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 26. *Humida in cumulum congeri non possunt*, sed quaerunt aequilibrium. Prop. [27.] Ignis non est humidus, 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 in sal, aqua in mercurium, ignis in sulphur, aeris resolutio non est sensibilis. Corpora

9230

000 28. L ändert Hrsg.

---

000 volant: a.a.O., S. 463 mit Auslassung: <i>obtegitur</i> . [...] Quae.	000 igne,: a.a.O., S. 463.	
000 amittit: a.a.O., S. 463.	000 emittit: a.a.O., S. 464.	000 oves,: a.a.O., S. 464 mit Auslassung: <i>fugiantur</i> , [...] <i>lucius</i> .
000 lucet.: PLINIUS SECUNDUS MAIOR, <i>Historia naturalis</i> , XXXII, 53 (151).	000 lucet.: H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 464.	000 multa,: a.a.O., S. 465 mit Auslassung: <i>tempestatibus</i> [...] <i>agitati</i> .
000 descendunt: a.a.O., S. 466.	000 fugit,: a.a.O., S. 466 mit Auslassung: <i>conciliare</i> [...] <i>fraxineas</i> .	000 continenda,: a.a.O., S. 468.
000 a.a.O., S. 483.	000 erit.: a.a.O., S. 484.	000 possunt,: a.a.O., S. 483.

humana his pinguibus optime nutriuntur quia optime nutriunt, quae facile neri possunt. 9235 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 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, 9240 idem accidit 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 tenue, 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 9245 pluribus unita. Ergo durum multo igne constat, sed et multa terra. Ita oleum est multi 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 9250 igne humore bene diviso. Testa multa terra crassiore et minus subacta, modico igne. Ut plurimum densiora et graviora sunt duriora quam leviora et riora caeteris paribus. Sic hebenum et buxum alno et abiete. Inter metalla chalybs durissimus, quia multus in eo 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 9255 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*, ut funis majore vi intorsus. Humor arenam indurat, dum vacuitates in ea occupat. Spirabilitas maxime distat a duricie. Inter liquidum et spirabile medius est crassus vapor, 9260 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 qui asperitate partes extantes rodit, item durissimi pulveres admiscetur aliquid humoris vel olei, quia pulverem in intimos recessus defert, quos alioqui penetrare nequiret is pulvis, 9265 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 l u - b r i c o *hinc ut in glacie firmiores pedem sistamus, vel mucronem ferreum adhibemus,* 9270

*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 9275 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 9280 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 9285 etc. Hinc affusa calida facile velluntur pili, quia humor [calidus] poros laxat. [142 r°]

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 8 . Modi quibus corpora liquescunt. 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 9290 summo tantum calore extra humidum liquari potest. De Testaceis dico, quod de vitro, hinc testa scabrior, nisi forte illi obducatur diluta juniperi lacryma, vulgo v e r n i s . S a x a non liquefcunt, nisi metallum continent, vel multam argillam, vel vitrum, calcinantur potius quam liquefcunt, quia modicus humor calore avolat. Plumbum et stannum, habent multum humoris et terrae, modicum ignis. Adeps, oleum, butyrum, multum ignis et hu- 9295

000 Interdum (1) frigus (2) indurat calor, L 000 item durissimi pulveres erg. L 000 affusus  
L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 mixtum.: a.a.O., S. 486.	000 succi.: a.a.O., S. 487.	000 connectit: a.a.O., S. 487.
000 est.: a.a.O., S. 488.	000 dura.: a.a.O., S. 489.	000 excutitur;: a.a.O., S. 490.
000 plexum,: a.a.O., S. 490f.	000 duritie.: a.a.O., S. 491.	000 sensibiliter.: a.a.O., S.
494. 000 constant.: a.a.O., S. 495.	000 atterit.: a.a.O., S. 495.	000 anneximus: a.a.O.,
S. 495. 000 exploditur.: a.a.O., S. 495f.	000 facile: a.a.O., S. 496f.	000 fuit: a.a.O., S.
497. 000 commiscentur.: a.a.O., S. 497.	000 primo: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: adhaere-	
a.a.O., S. 497.	000 Hinc: a.a.O., S. 497 mit Auslassung: stringuntur. [...] Hinc.	000 laxat.:

moris modicum terrae, *adde sulphur, balsamum, resinas, thus.* Humore frigido fluunt, *sal, 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 viscus 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, 9300 frigore liquatur, et ita omnibus modis. Quicquid ex spirabili liquefit frigore liquefit, illa liquefcere non possunt, quorum humor citius calore avolat, quam terrestres partes separantur. Lignum nec frigore nec homore liquefit, 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. 9310 Adeps non concrescit per nutritionem sed exudat. Quaedam liquefunt humore quadam stygio. In crudis fructibus corpuscula sunt crassiora et minus subacta, hinc obstructiones parunt, hinc et humor differtus exprimi potest. Sic et caro coctione tenerescit, quia multae solvuntur fibrae non tam mollescit et liquefit velut fructus, imo elixa durior evadit.

9315

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 per concretionem communi nomine, tum per congelationem, coagulationem, exsiccationem, incrassationem, per concretionem simplicem seu consistentiam, frigore, cera butyrum, quia frigus particulas ignis dividit, hinc fortius filamina astringuntur. Hinc quae calore liquantur frigore concrescunt et contra. Eorum sal summo calore liquatum, eo 9320 remoto statim concrescit. Porro et quae c o n g e l a n t u r frigore concrescunt, etiam

---

000 et ignis erg. L 000 igne. (1) Ferrum (2) Vitrum L 000 et terrae erg. L 000 filamina  
 (1) vix (2) viscus [...] vix L 000 quia (1) partes longiores (2) majores fibrarum L 000 figrae  
*L ändert Hrsg. nach Vorlage* 000 quia (1) multae fibrae solvuntur (2) multa solvuntur filamina  
 (3) multae solvuntur fibrae L

---

000 humoris.: a.a.O., S. 497.	000 potest.: a.a.O., S. 498.	000 vernis.: a.a.O., S. 498.
000 liquantur.: a.a.O., S. 498 mit Auslassung: vitrum, [...] calcinantur.	000 thus: a.a.O., S. 498.	
000 filamina: a.a.O., S. 498 mit Auslassung: panis, [...] quia.	000 calidi.: a.a.O., S. 498f.	
000 separantur.: a.a.O., S. 499.	000 exudat.: a.a.O., S. 499 mit Auslassungen: doctis. [...] Adeps	
[...] non.	000 evadit.: a.a.O., S. 499f.	

fructus, arbores, lutum, *quia dividit frigus particulas ignis quae aquae insunt, hinc prae densitate contrahuntur idque in orbem hinc facile a filaminum plexu intercipiuntur impli caturque hinc durites, hinc congelatio.* Vinum difficulter congelatur, quia constat multo igne oleum ex nucibus humore quidem constat, sed maxime subacto et percolato. Nempe 9325 substantia spermatica est defaecatior. Hinc gravissimus odor flammae quam praedictum oleum nutrit. Hinc spiritus vini non congelatur.

C o a g u l a t i o fit tam frigore, ut sanguis, unde facilius hyeme gerescit, hinc se rosa portio supernatat, terrestrior deorsum tendit. [Lac] coagulatur, sed mixto coagulo, an forte, *quia huc illuc ducta illius materiae filamina solidiores lactis partes implicant,* 9330 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 coa- 9335 gulativus. 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 con crescentia ad caeteras argumentandum est +). Calce autem potissimum arena concrescit 9340 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 humorum avolantem. Crusta recentis 9345 durior et siccior, quia sensim a frigore externo et humore avolante humectatur, panis 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 9350 exutiuntur 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

000 Vinum: a.a.O., S. 500f. mit Auslassung: *insunt, [...] hinc.*

000 congelatur.: a.a.O., S. 501 mit

Auslassung: *nutrit. [...] Hinc.*

fictile, quod ex multa argilla constat, summo calore in vitrum abit. [141 v°]

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. Exhalabile est 9355  
quicquid ex duro vel liquido potest fieri spirabile. Talia sunt per se, humor et ignis.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 40. Id omne inflammabile est, quod vi caloris talem halitum suppeditare potest in quo partes ignis cum partibus humoris ita conjunctae sunt, ut hae prius avolantes pree rarefactione (hoc enim humor solenne est) faciant, ut metu vacui partes ignis colligantur. Nam flamma nihil 9360 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. 9365

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 42. Frangibile est cum 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 truncо rupto tantus fragor. 9370 Vitrum ob defectum humoris inflecti non potest, et terrestres partes secundum lineam 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 (+ propri 9375 ruptilia +). Fini dicitur quod plus dividitur, quam ipsum dividens dividat (+ eleganter +). Etiam caudices herbarum, tritici, cannae folia, ita fissilia sunt, et quae nutritur 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

000 *Lax* L ändert Hrsg. nach Vorlage  
000 duritionem L ändert Hrsg. nach Vorlage

000 potest. (1) At fact (2) Datur [...] fictile, L

---

000 coagulatus.: a.a.O., S. 501 mit Auslassungen: dividunt. [...] Calore und particulas. [...] Hinc.	000 dispersatur: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: gypsum.
000 concrescit: a.a.O., S. 501. 000 concrescit: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: caementum. [...] Massa.	[...] Humorem. 000 concrescit: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: duriora [...] evadunt.
000 avolantem: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: sensim [...] a frigore.	000 recipit.: a.a.O., S. 502 mit Auslassung: lacte: a.a.O., S. 502. 000 abit.: a.a.O., S. 503.
000 ignis.: a.a.O., S. 505f. 000 colligantur.: a.a.O., S. 505f. 000 conjicias: injicias in Vorlage.	000 opus.: a.a.O., S. 507.
000 ardeant.: a.a.O., S. 506.	

est quod plus dividitur, quam dividens dividat. *Secabile* quod aequa, *Teribile* 9380 quod minus +). Hinc quae secundum longitudinem fissilia sunt, solent esse secundum latitudinem secabilia. Mollia possunt secari filo, dura ferro aucto. *Serrabile 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. Quia arenae multiplicato affrictu minuitur lapis. (+ In eo igitur consistit haec divisio seu 9385 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 inumeras rugas quibus distinguitur*, hinc limabilia sunt *metalla, lignum, os, dens.* (+ comminuere est dividere comminuendo totum. Serrare est dividere 9390 comminuendo partem. +)

*Fic tile 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 fragile, 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 nū triatur id est ab utroque modo, fibrae in orbem potius vel spiram, quam secundum lineam rectam eunt.* His adde squamosum vel *squa meum 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 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 resitationes conatus. *Hinc lignum viride facilius lunatur, quia materia facilius per meatus discurrit.* 9405

000 ipsum erg. L 000 adhibetur (1) lapis (2) arena L 000 divisio (1) quod (2) seu L  
000 comminuere est (1) partes omnes (2) dividere [...] partem. L 000 cum erg. L 000 suamas  
L ändert Hrsg.

---

000 *frangitur*: a.a.O., S. 508. 000 *frangi*: a.a.O., S. 508f. mit Auslassung: *sed [...] frangi.*  
000 *funis*: a.a.O., S. 509. 000 *fisile*: a.a.O., S. 509. 000 *dividitur*: a.a.O., S. 509 mit Auslassung:  
*quod [...] citra.* 000 *aucto*: a.a.O., S. 509f. 000 *lapis*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung:  
*est [...] quod.* 000 *lapis*: a.a.O., S. 510. 000 *dens*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *innumeras*  
*[...] rugas.* 000 *plexile*: a.a.O., S. 510 mit Auslassung: *flexile, [...] tum.* 000 *ardoise*: a.a.O.,  
S. 510 mit Auslassung: *videbantur, [...] quia.*

Omnia quae hoc secundo modo flectuntur, habent meatus in longum productos: *ferrum temperari debet ab humido ut curvatum se restituat*, nam humor in *poros carentis ferri 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. *Trahibile* est quod torqueri potest ut lubet, *corrugia, filum, pilus, lana, nervus, viscum, massa*. *Compressibile, quod in massam ire potest, farina, arena, calx, cera mollior, pix* idem pressionem molitur, nec se restituit.

Hon. Fab. Phys. Tract. 2. lib. 4. prop. 44. Pressibile est 9415 vel ex pressione ut spongia, vel saltem compressione ut pix, massa sibi scil. meatus pressione contrahuntur. *Impressibile* quod figuram [admittit], ubi humor et tenacitas. 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. Formabile est 9420 quod figuram impressam bene servat, ut lacca Hispanica, aes. *Tingibile* est 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 exugit. Aqua tingitur corpusculorum admixtione. Oleum non ita tingitur, quia viscositas impedit partium per mixtionem. *Lana et filum optime tinguntur, quia corpuscula filaminibus facile implicantur*.

Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. De resistentia agit corporum, contra frangentem vel flectentem, aitque primum Galilaeum hoc argumentum tractasse, paucis, sed dignis suo ingenio demonstrationibus, lingua tamen Hetrusca[.] Hon. Fab. 9430 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 breviore, sic fortiora. Ratiocinandum ergo filum sit factum tanto fortius quanto brevius [+]) Artificialis est plexus iste in filis, naturalis in ligno. Ubi fila a radice in ramos usque 9435

000 ob (1) compressionem (2) exhalantes partes, *L* 000 ut spongia erg. *L* 000 ut pix,  
massa erg. *L* 000 admiddit *L ändert Hrsg.* 000 figuram | facile gestr. | impressam *L*

---

000 producuntur.: a.a.O., S. 511 mit Auslassung: traduci. [...] Hinc.	000 restituit.: a.a.O., S.
511. 000 massa.: a.a.O., S. 512. 000 pix: a.a.O., S. 512.	000 est.: a.a.O., S. 513.
000 implicantur.: a.a.O., S. 513.	

primum recta deinde flexuose surguntur, nentur autem succo praeparato et percolato, quippe pinguori. Adde fibras transversas, quae ad instar staminis longiores connectunt, adde analogiam *in bubula carne elixa cuius fibrae in longum ductae aliis subtilioribus colligantur*, adde lignum, caudicem, sericum. Imo plexus artificialis naturalem supponit. Opus ovi bombycis *non est opus naturae, sed ideae, saltem imperfectae, de qua suo loco.* 9440 Lignum resistit per hunc plexum, unde si lignum putrescit, soluto filo facile frangitur. Eadem resistentia 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 asperarum affrictu in superficie cylindri (+ quam quaelibet est instar aciculae +). Sed si ungatur 9445 superficies cylindri ut lubrica fiat, itemque funis minor est resistentia. *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 resistentia. *Habes hoc genus organi apud Galilaeum dial. 1. prop. 11. cujus scilicet opera fune in spiram, seu striam spirae aequalem inserto, facile quis potest ex altissimis 9450 fenestris salvis et intactis manibus se demittere.* Si funis in latiore zonam convertatur difficilius adducetur, quia scil. plures partes latioris zone 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 intortarum, erunt in ratione composita longitudinum latitudinum, et sinum complementi anguli inclinationis. 9455 Accedit quoque crassitudo cylindri, quia tunc plures partes premuntur. Hinc compensari potest numerus spirarum a crassitudine cylindri, hinc mechanici crassiora pondera [sustinent], fune circa crassiorem axem ita intorto, ut duas tantum spiras faciat. Si funis circa prisma v.g. *Trigonum intorqueatur anguli fortius premuntur quam plana,* imo plana vix omnino, *hinc quo prisma plures habet angulos magis premit funis intortus maxime si sit 9460 circulus in qua anguli infiniti.*

000 lib. 5. | prop. 1. gestr. | De L 000 Hetrusca[.] | tractasse gestr. | Hon. L  
 000 prop. (1) 4 (2) 1 L 000 facilius (1) resistere (2) suspendi L 000 plexum, (1)  
 quia (2) unde L 000 aequalem (1) intorto (2) inserto, L 000 continent L ändert Hrsg. nach  
*Vorlage*

---

000 Hetrusca[.]: a.a.O., S. 514.	000 <i>colligantur</i> ; a.a.O., S. 520.	000 <i>loco</i> .: a.a.O., S. 520.
000 frangitur.: a.a.O., S. 520f.	000 <i>potest</i> .: a.a.O., S. 523.	000 <i>cannabinum</i> .: a.a.O., S. 523.
000 <i>resistunt</i> ; G. GALILEI, <i>Discorsi</i> , Leiden 1638, S. 10f. ( <i>GO VIII</i> , S. 58).	000 <i>lana</i> .: H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 526.	000 <i>plana</i> ; a.a.O., S. 527 mit Auslassung: <i>faciat</i> .
[...] <i>Si</i> .	000 <i>intortus</i> : a.a.O., S. 527.	000 <i>infiniti</i> .: a.a.O., S. 527.

Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. [16] sqq. 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 9465 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 +). Hon. Fab. Tract. Phys. 2. lib. 5. prop. 31. *Prisma cujus basis non est quadratum, sed rectangulum muro infixum magis resistit appenso ponderi si latus [maioris] 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 9475 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 9480 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 9485 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 triangulari muro affixo suspendant, idque esse aptius parabolico Galilaei, porro quia *resistentia crescit in ratione duplicata altitudinem et momenta tantum in ratione ponderis proprii*, ideo multa plana triangulares sunt

---

000 15 *L ändert Hrsg.* 000 in (1) basi (2) summa extremitate, *L*

---

000 frangi.: a.a.O., S. 529f.

componenda. [139 v°]

H o n . F a b . T r a c t . P h 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 9495 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, 9500 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 9505 (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 hybernum, qui saepe *si fervente aestu pori laxiores, sanguinem* subito figit. *Hinc aqua cocta ubi defer- 9510 buit salubrior.* (+ NB. hic est meum Alcali summum 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 quasi audacieores evadunt, et immersam manum pene penetrant* (+ an ut modico humore 9515 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, 9520

000 magis L ändert Hrsg. nach Vorlage      000 etc. erg. L

---

000 sustinentes: a.a.O., S. 531.      000 minus.: a.a.O., S. 544.      000 demonstrantur.: a.a.O., S. 545.      000 *iisdem*: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *servatis [...] iisdem.*      000 *nostra*: a.a.O., S. 565 mit Auslassung: *ruant.* [...] *Hinc.*      000 *loco.*: a.a.O., S. 565.      000 Galilaei,: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 139-144 (GO VIII, S. 179-184).      000 *proprieti*: H. FABRI, *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 592.

*qui per poros vitrei scyphi intruditur. Quod si dicas irreperere per superficiem totam per vas superius coactum dices, non enim apparet in superioribus vestigium et idem est in Hermetice clausis.*

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 cujusdam aliquid aquae continentis longius collum inversum immergatur, quae aqua in subjectum vas non defluet. Aliud Thermometrum spiritu vini infuso, qui (contra quam aqua) calore 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 rarior, et proinde minor hic reliqua descendens aquam huc faciet attolli hic et deprimi illic. Luna autem aerem rarefacit (+ NB. posset hoc experimento quodam declarari. +)*

H o n . R a b . T r a c t . P h y s . 2 . a p p e n d . c a p . 2 . Nuper quaedam experimenta inventa, de quibus et Timaei Locrensis id est Thomae Cornelii Epistolam legi. 9535 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 obser-* 9540

000 Über orificio: NB

000 *aperto erg. L 000 assurgat (1) in (2) aliquousque L 000 ad D erg. L 000 etiam erg. L 000 ita (1) vas (2) suam aquam L 000 Sed [...] vitro. erg. L 000 aqua erg. L 000 altius (1) ex (2) ascendit L 000 per poros erg. L 000 est (1) meus (2) meum L 000 aquae (1) frigidae (2) stygiae L 000 partes (1) aquae (2) glaciei tritae L 000 proinde (1) major (2) minor L 000 aquam (1) deprimet (2) huc [...] deprimi L*

000 *longiore: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: ampulla [...] longiore. 000 ultra.: a.a.O., S. 629 mit Auslassung: continens, [...] si. 000 ad D: Die entsprechende Zeichnung fehlt bei Leibniz. 000 verum.: a.a.O., S. 631. 000 est.; a.a.O., S. 630. 000 mercurium: a.a.O., S. 631f. 000 pene: fere in Vorlage. 000 penetrant: a.a.O., S. 630 mit Auslassung: frigidum, [...] hinc. 000 gelationem.: a.a.O., S. 630. 000 avolant.: a.a.O., S. 632. 000 dicas: a.a.O., S. 632. 000 defluet.: a.a.O., S. 632. 000 descendit.: a.a.O., S. 635. 000 incumbat.: a.a.O., S. 636.*

vavit. Porro *intrusa aqua et compresso inclusa aere, si foramen obstruatur, inde gravior 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 9545 *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 incalsens 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 9550 aqua calore rarefacta levior. Sed hoc nihil, quia rarefactum fit levius quando rarescens 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 9555 extensioni priori resurgit. Utraque ratio concurrit, quod scil. tantum extrudatur aqua 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 9560 emissionem mercurii frigidi, mox rursum ascendet, inde rursum descendet durante diu 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 9565 ut deorsum eat, modico anhelitu *aut si superior tubi pars utri alligata sit, quem leviter premas vel stringas.* Aqua alio quia? proprie 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-trusis mercurialibus corpusculis, idque probat trajectiōnem per poros vitri porro contra* 9570

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 ascendet, si sit tubus aqua plenus, 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 9575 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 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 coriacem. Si tubus sit tantum infra obstructus, rarescens calore faciet ascendere globum, frigus descendere, quia aer inclusus densatusque aquam exigit (+ NB. Ergo aer potius exigit aquam quam 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. 9585 Duobus globulis in vas apertum immissis rarefactione apertus ascendet, clausus manet. At in refrigeratione per superiora distingue, si vas supra apertum frigido admoto ille descendit quia aer inclusus condensatur, hic c l a u s u s ascendit, quia aqua densatur. Si vas 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 9590 ut apertus descendat, clauso innatante, si frigidum mercurium quandam emittet, aquam intrusionem sin comprimentem Globus supernatans aegre, percusso valide vase descendet, quia aere ictu ex globulo eliso, aqua succedet. Compresso ore tubi apertus immergetur, non obstructus (+ quia hunc impedit potius aquae densatio NB +). *Duo globuli erant*

---

000 Cornelii | Consentina gestr. | Epistolam L 000 exile erg. L 000 Manus erg. L  
 000 globus (1) levior (2) gravior L 000 (+ (1) et (2) at L 000 minima (1) frigore (2)  
 ponderis [...] frigido L 000 alio | aurii erg. u. gestr. | quia? L 000 probat (1) tractio (2)  
 trajectionem per poros vitri L

---

000 altius: a.a.O., S. 637 mit Auslassungen: *ampulla* [...] *aere plena* [...] *inverso* und *comprimitur*. [...] Hinc. 000 *observavit*: a.a.O., S. 638. 000 *efficitur*: a.a.O., S. 638 mit Auslassung: *foramen* [...] *obstruatur*. 000 *possit*: a.a.O., S. 638. 000 *vas*: a.a.O., S. 638. 000 *frigore*: a.a.O., S. 639f. 000 *gravior*: a.a.O., S. 640 mit Auslassung: *apertus*, [...] *aqua*. 000 *stringas*: a.a.O., S. 640. 000 *senties*: a.a.O., S. 641 mit Auslassung: *solet*, [...] *frigidorem*.

*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 patet, ita compositus, ut per accessionem modicae gravitatis immergeretur, detractionem emergeret.*

De palulis cereis ferrea scobe temperatis vid. tr. de Elementis de liquore supra libel- 9600 lum per canaliculum utrinque apertum ascidente vid. dict. tr. et dial. de globis aqueis et ♀<sup>ii</sup> de ampullis, figura flammae, dictis locis. Adde ♀ in tubo libratum et alia quae exhausimus tum in appendice ad metaφysicam 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. 9605 Et plena integra tractatio deest de chordarum et arcuum reductione de ♀<sup>ii</sup> librationibus, et multis aliis quae in singularem tractatum referemus licet enim de motu locali corporum egerimus plurima tamem restant, ut nonnulla a Mousnerio astructa explicitentur 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 9610 jam fere affectum habemus, quod Φysicam sequetur. Unde satius dixi universam de motu tractationem in unum congerere quam membratim discerpere. [158 v<sup>o</sup>]

Hon. Fab. Tract. Φys. 2. append. cap. 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

---

000 subsistit, (1) ubi erat (2) nulla sequetur mutatio;  $L$  000 descendere, (1) et si mercurii (2) quia aer  $L$  000 in vas apertum erg.  $L$  000 manet. (1) Et contra sive clausum sit vas sive non (2) At  $L$  000 descendit quia (1) aqua (2) aer  $L$  000 densatur. | NB. (+ Aquae ergo densatio levat non rarefactio demittit. +) gestr. | Si  $L$

---

000 eat.: a.a.O., S. 643.	000 coriaceam.: a.a.O., S. 643f.	000 potest.: a.a.O., S. 644.
000 mergeret.: a.a.O., S. 645.	000 liquore: H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2.	
000 locis: H. FABRI, <i>Dialogi physici</i> , Lyon 1665, S. 218-220, 179f., 162-165; DERS., <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 645f.	000 quae: a.a.O., S. 646.	000 locali: H. FABRI (Petrus Mosnerius), <i>Tractatus physicus de motu locali</i> , Lyon 1646.
000 volumen: a.a.O., S. 646.	000 corporum: H. FABRI, <i>Physica</i> , Bd. 1, Lyon 1669, S. 646.	000 diserpere.: a.a.O., S. 646.

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 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 9625 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 ♀<sup>iun</sup> non eat, at aqua quippe non compressa non tendit versus extremitates, sed longe facilius per medium ♀<sup>iun</sup> ascendit.* Si aqua non mercurius sit in inverso tubo statim aqua descendit 9630 et aera sursum extruditur, 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 ♀<sup>io</sup>. 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 9635 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 immergas in mercurium vase supposito mercurius descendit, et extat supra palmorum  $4\frac{1}{3}$  circiter, pro 9640 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 ♀<sup>iun</sup> in tubi latera gravitare, venit ex eo in manus meas aureum *Doctissimi Famiani Michelini opuscolum de fluminum directio-*ne, ubi idem prorsus adstruit de aquis alveo seu vase contentis, si enim alvei latera seu 9645 parietes erecti sint perpendiculariter, et probe levigati, nulla aut modica vis ponderis in eos gravitat, modica sane. Nam gravitatio in fundum est ad gravitationem 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 ♀<sup>ii</sup>

*pondus sentiret.*

9650

000 15 *L ändert Hrsg.* 000 superat (1) resistentiam subtilis ma (2) pondere [...] materiae *L*  
 000 *tubi | et accidit gestr. | . Sed L 000 in | tubo gestr. | inverso L 000 inducit. (1)*  
*Idem de (2) Sed ut L 000 occupet (1) dictos 4 palmos (2) dictum spatium L 000 ut (1)*  
*gravitas (2) superficies L 000 lineam. (1) Si me (2) Aer non potest Mercurium L*

---

000 *faecibus,: a.a.O., S. 646.* 000 M.: Mercurius. 000 *Elementis:* H. FABRI, *Physica*, Bd. 2, Lyon 1670, Trakt. 5, Buch 2. 000 *dialogis.: H. FABRI, Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 54. DERS., *Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 646. 000 *tubi: a.a.O., S. 646.* 000 *occupatum,: a.a.O., S. 647.*  
 000 *dialogis.: H. FABRI, Dialogi physici*, Lyon 1665, 4. Dialog. 000 *eat,: H. FABRI, Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647. 000 *ascendit,: a.a.O., S. 647.* 000 *concavitatem: H. FABRI, Dialogi physici*, Lyon 1665, S. 102-104. 000 *facilior,: H. FABRI, Physica*, Bd. 1, Lyon 1669, S. 647 mit Auslassung: *medium [...] facilior.* 000 *assignatum: a.a.O., S. 647.* 000 *dialogis: a.a.O., S. 647.*  
 000 *sane,: a.a.O., S. 648.* 000 *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. 9655  
 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 Datierungsgrundbegründung ebd., S. 218). Es ist daher zu vermuten, dass etwa zur gleichen Zeit Leibniz sich mit Nylandts *Elementa physica* intensiv befasst und auch die vorliegenden Auszüge angefertigt hat. Das 9660 Wasserzeichen bestätigt diese Vermutung. Demgemäß lässt sich das vorliegende Stück auf die letzten Monate 1675 oder den Anfang 1676 datieren.

[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 9665 Levyn van Dyck 1669. 12°.*

(+ 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 9670 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.

Il met au commencement une lettre de Mons. Huygens 26 April 1669. *La dispute 9675 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 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 9680 dites contre le mouvement circulaire, c'est à dire de la tendance du centre me paroist 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 9685 s'approche avec rapidité du centre, est une chose que vous ayez experimentée.*

*Cartesius felix si ab immo<sup>d</sup>ica ambitione sibi temperare et nonnullas veritatis quas excusserat scintillas fovere clarioremque inde facem accendere potuisset.*

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 9690 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 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 9695 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, quia rectangulum extremorum aequatur rectangulo sub mediis. *Continuum componi ex punctis infinitis. Nihil et infinitum esse nomina relativia. Punctum et 9700 lineam in ratione superficie<sup>i</sup> aequalia esse,* quia utrumque ejus ratione nihilum. Hinc facile [solvitur] *Galilaei paradoxum, quod centrum aequale peripheriae;* nam areas areis 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

000 *qu'il (1) appelle co(rps) (2) (d)it estre corps. L*      000 *que vous (1) avez (2) adjoutez L*

---

000 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.)      000 *à mon avis.:* F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio.      000 *corps.: a.a.O., Praefatio.*      000 *comme vous dites:* Siehe F.W. NYLANDT, Brief an Huygens vom 16. Februar 1669 (*HO VI*, Nr. 1705, S. 366).      000 *experimentée.:* F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, Praefatio. 000 *potuisset.:* a.a.O., S. 4f.

physicum. Et ex infinitis punctis in unum densatis fit punctum φysicum. 9705

Poterat Cartesius Vacuum corpus φysicum vocare, si modo *non sub eo nomine obtrusisset solem, stellas, Mundum*. De Vacui *necessitate in natura persuasi sumus* (+ non adjicit rationem +).

Corpus physicum factum ex densatis in unum infinitis mathematicis. *Duo corpora φysica 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 +). 9715

(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 dispergenda. 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[.] Materiam autem esse *infinityes comminutam [id] est in puncta sive nihil redactam esse* (+ & nam aliud est infinityes comminutum aliud infinityes rarum(. +)) {--} densitas differt a duritie, ut mercurius et vitrum. Nam in illo parum intercedit vacui, {at 9725} inco(haerent singula. In vitro cohaerent singula, sed figuræ 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

000 proportione *L* ändert Hrsg. nach Vorlage 000 linearum (1) punctum, hinc probat (2) lineam [...] probare *L* 000 solvit erg. Hrsg. nach Vorlage 000 ut (1) linea est ad (2) superficies jam est ad *L* 000 nam si (1) densationis impatiens (2) densationi contraria *L* 000 quod (1) corpus (2) vis quae (a) aliud (b) corpus *L*

---

000 <i>Cartesio.</i> : a.a.O., S. 10.	000 <i>infinitum.</i> : a.a.O., S. 11, gedruckte Marginalie.	000 <i>sub-infinitam.</i> :
a.a.O., S. 11.	000 <i>mediis.</i> : a.a.O., S. 12-14.	000 <i>infinitis.</i> : a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie.
000 <i>r e l a t i v a.</i> : a.a.O., S. 15, gedruckte Marginalie.	000 <i>nihilum.</i> : a.a.O., S. 16.	000 <i>peripheriae</i> : a.a.O., S. 17. Siehe G. GALILEI, <i>Discorsi</i> , Leiden 1638, S. 29 (GO VIII, S. 75).
000 <i>multati.</i> : NYLANDT, <i>Elementa physica</i> , S. 17.	000 <i>ad physicum.</i> : a.a.O., S. 18.	000 <i>Mundum.</i> : a.a.O., S. 29.
000 <i>sumus</i> : a.a.O., S. 30.	000 <i>impatientia</i> : a.a.O., S. 32.	000 <i>sunt</i> : a.a.O., S. 33.

[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 pervenientum a posteriori. Materia creata a solo DEo moveri potuit hoc (mo)do [103 v<sup>o</sup>] ut eam tantum finita sua vi percuteret, sed finita. Nam si impetu infinito im-* 9735 *pulisset 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 malleus saltem vis percutiens fuerit major, [eo] particulae minores efficiuntur. Quies rationem ad motum habet infinitam[,] quemadmodum nullum datur corpus cui nullum sit 9740 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 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, 9745 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. 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 9750 faciat recto majorem ad circulum, ad quem IF in puncto contactus perpendicularis IK et*

000 Haec ille erg. L 000 id gestr. L, wieder gültig macht Hrsg. nach Vorlage 000 illo (1) bene (2) parum L 000 superficiosa L ändert Hrsg. 000 (+ (1) videri (2) verum hoc sit L 000 etiam L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 ad (1) motum (2) planum L 000 cum (1) ejus centro gravitatis angulum facit. (§) (2) linea [...] facit. L

---

000 *contigit.*: a.a.O., S. 38. 000 *aeris.*: a.a.O., S. 39. 000 *atomos.*: a.a.O., S. 43-45. 000 *agnovit.*: a.a.O., S. 47. 000 *divisam.*: a.a.O., S. 47f. 000 *Haec ille:* Siehe R. DESCARTES, *Principia philosophiae*, pars II, § 5ff., Amsterdam 1644, S. 35ff. (*DO VI*, S. 42ff). 000 *esse*: F.W. NYLANDT, *Elementa physica*, S. 48. 000 *excludentes.*: a.a.O., S. 51. 000 [superficies]: a.a.O., S. 54f. 000 *solutorum.*: a.a.O., S. 57. 000 *incidi*: a.a.O., S. 58. 000 *a posteriori.*: a.a.O., S. 62. 000 *potuit*: a.a.O., S. 63, gedruckte Marginalie. 000 *efficiuntur.*: a.a.O., S. 63f. 000 *instantaneus.*: a.a.O., S. 65f. 000 *tardus*: a.a.O., S. 66, gedruckte Marginalie. 000 Des-arguesio [...] motum: Nicht nachgewiesen. 000 *perpendiculari.*: a.a.O., S. 70. 000 *natura.*: a.a.O., S. 70f. 000 *impellitur;*: a.a.O., S. 71f. 000 *facit*: a.a.O., S. 72.

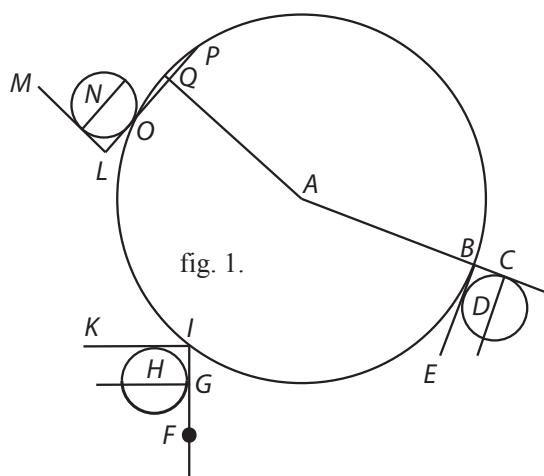
*GH per H centrum gravitatis corporis [H] transit; ibit corpus H liberatum in continuata GH et rursus recedet a centro. Sed si ML angulum faciat minorem recto, tunc corpus N*

---

000 Sit erg. *L*      000 *ECA L ändert Hrsg. nach Vorlage*      000 *IF erg. L*      000 *G L*  
ändert Hrsg. nach Vorlage      000 rursus (1) accedet (2) recedet *L*

---

000 *B G O.: a.a.O., S. 75.*



[Fig. 1]

9755

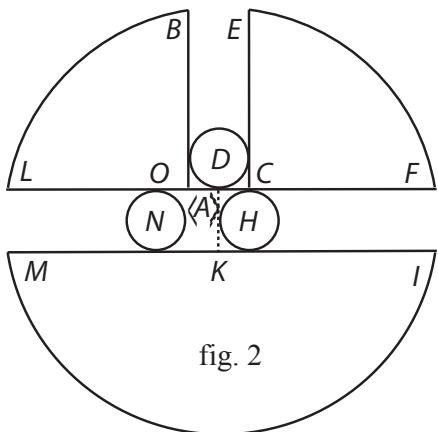
cujus centrum  $N$  impellet in recta ad  $ML$  perpendiculari [ $LOQP$ ] quo ad centrum accedit. Inde ab  $O$  usque ad  $Q$ . (+ Et si in  $Q$  rursus aliquid ei occurrat simile quod rursus centrum determinet, denique fieri ut ad centrum accedat. Errare opinor doctissimum virum nec referre quae sit figura ejus quod urgeat, sed quem impetum in qua linea communicet; succurrit tamen aliquid pro ipso. Nimirum si corpus unum in aliud impingat, 9760 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, 9765 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 impingit recta impellere, sin aliter compositum fore motum ex recto et circulari, verum non circa centrum gravitatis, sed circa maxime remota +).

9770

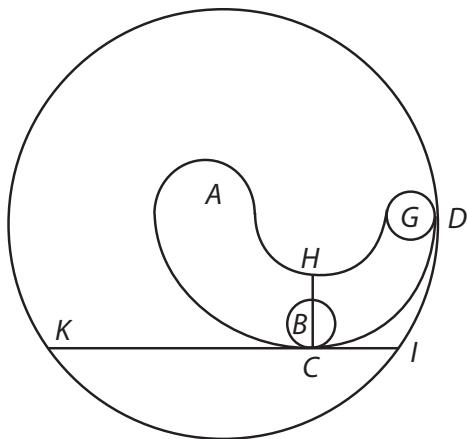
000 perpendiculari   $NOQP$ ändert Hrsg. nach Vorlage   (1) ubi a (2) quo ad $L$	000 in erg. $L$
000 impingat, (1) nil refert (2) non videndum $L$	000 de (1) figuris (2) lineis $L$

---

[Fig. 1]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 75. 000 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 9775 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  $A$  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 9780 Nulandius. Velle experimentum se fecisse dixisset. [+]) Ait se de regulis suis Hugenio scripsisse, qui suas jam dedisse publico significarit. Interea et se ostendisse tractatum Joh. Alph. Borelli, qui inquit, quanquam in plerisque nobiscum consentiat, nonnullos tamen paralogismos effugere non potuit.

000 fig. 2. erg. L      000 +) erg. Hrsg.      000 de erg. L

---

[Fig. 2]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 78. [Fig. 3]: Vgl. die Abbildung a.a.O., S. 80. 000 pertineat.: a.a.O., S. 78f. 000 quiescat.: a.a.O., S. 79. 000 comperiemus.: a.a.O., S. 79f. 000 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). 000 tractatum [...] Borelli: Siehe G.A. BORELLI, *De vi percussioneis*, Bologna 1667. 000 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 tardiori 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 minus sit reflectetur 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.*

---

000 aequalia erg. Hrsg. nach Vorlage

---

000 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 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 9810 N. 128, S. 410). Das Konzept seines Schreibens ist (ebd.) anhand des Wasserzeichens auf den Zeitraum 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. 000.000). Leibniz könnte also schon früher im Besitz des Manuskripts gewesen 9815 sein, zumal er von Perrault bereits im Oktober 1674 Aufzeichnungen (vermutlich zur Konstruktion von 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.

9820

Les nouveaux philosophes semblent tellement avoir employé et consumé toute la force de 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 9825 séparée du sable qui demeureroit dehors. Le même arrive dans l'expérience qu'on appelle 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, savoir la pression de toutes parts.

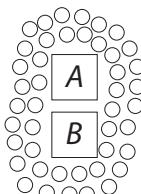
9830

000 causes (1) du ressort et de la dureté des corps (2) de la pesanteur L 000 corps (1) du ressort  
 (2) et du ressort, L 000 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 9835 [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, 9840 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 9845 d'enfoncer un coffre par en bas, que par en haut.

Fermeté de la difficulté de lever la masse de l'air.



[Fig. 1]

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 9850 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 9855 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 pière de taille.

000 situation *L ändert Hrsg.*      000 rendu *L ändert Hrsg.*      000 mortier. (1) Il y'auroit autant de difficulté d'en (2) L'eau *L*      000 faut (1) qu'elles (2) que *L*      000 *A B erg. L*

000 L'eau [...] haut: Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique, ou recueil de plusieurs traitez touchant les choses naturelles*, Paris 1680, Bd. I, S. 20.      000 Fermeté [...] figure: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 22. [Fig. 1]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 23.      000 Experience [...] deux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 25f.      000 C o r p s [...] corroyées.: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 33-35.

Dans les corps visceux et friables il y a compositions des corpuscules 9860 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, 9865 estant paistries et corroyées.

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 que la fluidité de la fonte donne la liberté aux parties de s'appliquer. Les corps qui 9870 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 separe les parties dont les faces estant appliquées les unes aux autres avant qu'on les eust froissée par le corroyement faisoient quelque 9875 connexion au lieu qu'à present 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 parties fluides et glissantes que le feu a introduit. Refroidi à loisir il a peu de ressort car 9880 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 coups de marteau.

9885

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.

000 a (1) un melange (2) compositions *L* 000 les (1) corps (2) metaux, *L* 000 fonte (1) endurcit, comme le (2) rend *L* 000 parties *L ändert Hrsg.* 000 se (1) separent (2) meslent *L* 000 plus (1) humide (2) dur *L*

000 La forge [...] davantage: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 35-37. 000 le bois [...] encor: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 37-39.

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.

9890

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 qu'ils soient éteints et même les cendres refroidies.

Corps souffrent généralement 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 9895 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 9900 change leur situation; ainsi qu'il arrive dans la rarefaction qui leur fait occuper plus de place.

Par la même raison le soleil endurcit la terre. Car la terre abreuuee d'eau unit les parties, lesquelles sont encor plus fortement unies lors que l'eau qui empêche une plus parfaite union (comme elle avoit fait une mediocre) evapore. Par la même raison le feu 9905 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 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.

9910

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 fai- 9915 sant une composition beaucoup plus dure, explique encore cet endurcissement; causé par l'introduction d'une nouvelle substance comme l'endurcissement d'une matiere de cuire

000 ce *L ändert Hrsg.* 000 soluble (1) dans l'air est composé (2) comme *L* 000 composé.  
 (1) Les (2) Le *L* 000 leur *L ändert Hrsg.* 000 s' *erg. Hrsg.* 000 dehors, (1) ce qui est  
 au dedans. (2) les parties *L* 000 entre *L ändert Hrsg.* 000 et (1) unissent les parties (2) ce  
*L ändert Hrsg.* 000 leur *L ändert Hrsg.*

---

000 Les ouvriers [...] refroidies: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 40. 000 Corps [...] place: Vgl. a.a.O., Bd. I,  
 S. 41. 000 Par la [...] l'eau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 57.

et étain fondus ensembles. Aristote (+ *De generatione* où il rend raison de la sterilité des mules +) dit que l'etain penetre les pores du cuivre et les remplit. Effectivement l'etain s'allie aisement avec tous les metaux, (+ une goutte d'étain [fondue] avec l'argent +). 9920 Trois boules 1. d'estain, l'autre de cuivre, troisieme d'estaint avec du cuivre; 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 cuivre seule +) odeur du cuivre et de l'estaint sans comparaison plus forte que celle des autres metaux à cause d'une matiere sulphurée qui remplit les 9925 pores.

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 9930 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<sup>o</sup>] par une introduction de parties subtiles et formées avec des faces tres plattes, et 9935 ainsi la dureté est produite dans le mortier de la [manière] que dans les marbres: et l'eau l'aide, en rendant les parties de la chaux plus mobiles.

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 9940 et detrempe les parties calcinées s'échauffant font sortir les sels volatils dont les parties 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. 9945

000 leur *L ändert Hrsg.* 000 ensembles. | + *streicht Hrsg.* | Aristote *L* 000 mules (1)  
pretendant que leur (2) + dit *L* 000 fondu *L ändert Hrsg.* 000 chassez (1) de (2) hors *L*  
000 matiere *L ändert Hrsg.* 000 que (1) celles qui sont resté (2) les sels [...] restés *L*

---

000 Les cailloux [...] pores: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 59-62. 000 *De generatione:* ARISTOTELES, *De generatione animalium* II 10, 448b3, zitiert hierfür Empedokles. 000 La coagulation [...] mobiles:  
Vgl. C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 62-64. 000 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.

9950

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 9955 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 9960 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 exteriere pour faire ces admirables effects: que lors que l'on casse 9965 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. 9970

Les differentes manieres d'introduire des particules fluides ou des particules formées avec des faces plattes produisent les coagulations, les congelations, les petrifications, les dissolutions, les fusions, et toutes les autres manieres differentes par les quelles les corps sont differemment amollis ou endurcis.

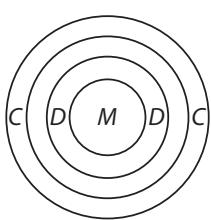
Cause de la pesanteur. Corps etheré a mouvement à l'entour de l'axe du monde, 9975 tous les corps horsmis de cet ether ont une repugnance naturelle à la rapidite; comme un vaisseau ne va pas aussi viste que le vent qui le pousse: le mouvement de l'ether à

000 (eau puteoly) erg.  $L$  000 separ  $L$  ändert Hrsg. 000 de l' (1) huile de vitriol (2) esprit de vitriol  $L$  000 forte, (1) à mesure qu' (2) à proportion que  $L$

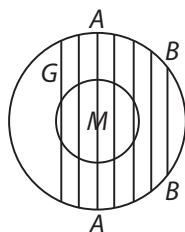
---

000 Le ciment [...] chaux: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 64f. 000 Lorsqu'on [...] pointe: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 66-68.

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*, 9980 *D* concentriques. *B* parallelle, 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 cupable de plus de vitesse. [+])



[Fig. 2]



[Fig. 3]

9985

Mouvement du corps etheré rendu probable par le mouvement journalier de la terre; car il est croyable que l'ether l'emporte avec lui, (+ avec moins de vitesse que la sienne +). 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 9990 cire équilibrante à protéger l'eau ne s'éloigne pas du centre l'eau étant agitée en rond [cela ne fait rien à l'affaire, parce qu'elle n'est pas meue que par une composition de mouvement qui ne la quitte pas, mais une boule de cire jettée avec une fronde dans l'eau s'éloigneroit néanmoins du centre.] La pierre cesserait d'être remuée sortant de la fronde, si elle n'avoit point de pesanteur, à cause que les corps recoiuuent moins d'impression 9995 s'ils ont moins de pesanteur, et qu'elles n'en receuropoint, 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 la pierre s'éloignera du centre [+ les corps plus solides recoiuuent moins de vitesse, mais l'ayant, ils font plus d'effect ou ont plus de force, qu'un corps moins solide qui a autant 10000 de vitesse +] [+ la raison que la boule de cire ne le fait pas est manifeste, parce qu'il n'y a point de raison qui la fasse faire plus tôt que l'eau qui l'environne +] [il faut mieux dire que l'ether a ce mouvement, sans dire qu'il lui est naturel [4 v°] pour prouver que

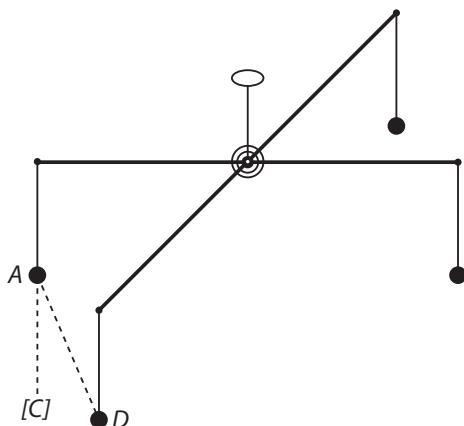
000 quoy (1) la matiere sort du pole (2) le [...] pole *L* 000 +) erg. Hrsg.

---

000 Cause [...] centre: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 80-89. [Fig. 2]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 84, 104. [Fig. 3]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 83, 103.

les corps repugnent au mouvement.]

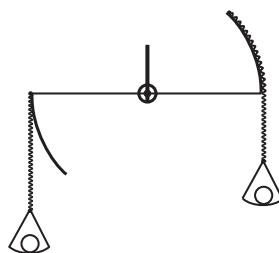
Experience des balances, on scâit qu'elles ont un trait plus fort, à proportion qu'elles sont plus chargées, c'est à dire que les balances qui estant chargées également par exemple d'une livre de chaque costé, et que l'on fait tresboucher avec dix grains ne pourront tresboucher avec dix grains, ne pourront tresboucher avec 50 grains estant chargées de 20 liures. Car l'équilibre estant dans les deux cas la pesanteur ne doit point estre considerée. 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 tousjours en droite ligne comme cellecy:



[Fig. 4]

l'emporte avec (1) elle (2) luy  $L$  naturellement, (1) que (2) il  $L$  si (1) l'on fait tourn (2) au lieu [...] cire  $L$  mais (1) ils (2) l'ayant,  $L$  ] erg. Hrsg.

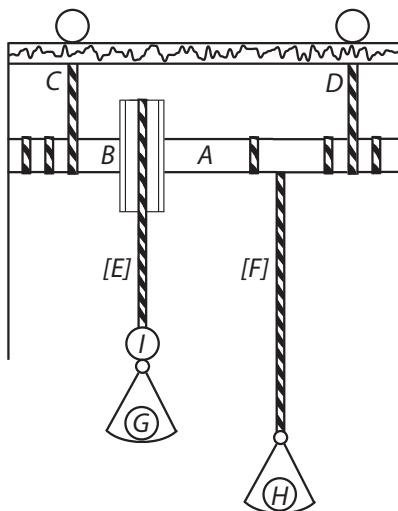
[cela: Eckige Klammer von Leibniz. centre.]: Eckige Klammer von Leibniz. [+: Eckige Klammer von Leibniz. 000 +] [+]: Eckige Klammern von Leibniz. 000 +] [: Eckige Klammern von Leibniz. 000 Experience [...] vaisseau: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 93-100. 000 Aristote: *Mech.* 10, 852a23-28. [Fig. 4]: Ähnliche Abbildung in C. PERRAULT, *Essais de physique*, Paris 1680, Bd. I, S. 95.



[Fig. 5]

10020

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.



[Fig. 6]

000 balance, (1) inserée dans (2) prise L

000 plomb, (1) au lieu (2) qui n'avoit L

[Fig. 5]: Ähnliche Abbildung a.a.O., Bd. I, S. 96. 000 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.

10055

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 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 vaste,

000 poids (1) ; la seconde (2). Autre expérience *L* 000 au *L ändert Hrsg.*

---

000 La 3eme [...] terrestres: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 100.

mais il suffit de sçauoir que les corps repugnent au mouuement 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.

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<sup>de</sup> 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 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 mouuement 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 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 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 parallel à un autre, ligne comme spirale, mais elle ne paroist droite, à cause que le mouuement 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 tournées vers la proue, et [celles] de ceux qui sont emportés par les courans l'ont vers la poupe, estant traïsnées par le vaisseau, et [non] pas emportées par le vent comme les

000 faire (1) tourner (2) court *L ändert Hrsg.* 000 et dans un (1) grand (2) petit *L*  
 000 que dans un (1) petit cer (2) grand cercle *L* 000 vers (1) les (2) proche *L* 000 du  
*L ändert Hrsg.* 000 particule de (1) deux eaux estant empo (2) sciure *L* 000 parties (1) de  
 (2) qui *L*

---

000 Experience [...] s'amassent: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 109f.

autres.

000 elle *erg. Hrsg.* 000 ne (1) s'enfonce pas (2) va pas au fonds,  $L$  000 l'eau +) (1) les corps pesans vont aussi vers le centre de la terre en ligne (+ NB (2) si le corps  $L$  000 descend (1) dans une ligne composée (2) d'un mouvement composé  $L$  000 leur  $L$  ändert *Hrsg.* 000 celle  $L$  ändert *Hrsg.* 000 n'ont  $L$  ändert *Hrsg.*

---

000 Ces deux [...] vitesse: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 110f. 000 si le corps [...] paroist pas: Vgl. a.a.O., Bd. I, S. 118f. 000 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:**

10095

- 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° und von Bl. 10 v° ist N. 6 überliefert. Für einzelne Passagen aus dem verschollenen 10100 Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“ (siehe unten, S. 000.000; S. 000.000; S. 000.000; S. 000.000).  
Cc 2, Nr. 1322 A-E (D tlw.)
- E<sup>1</sup> R. DESCARTES, *Oeuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, 2 Bde, Paris 1859- 10105 1860, Bd. I, S. 100-155; Bd. II, S. 66-209 (in verschiedener Reihenfolge; mit französischer Übersetzung).
- E<sup>2</sup> R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 534- 538, 549-621.

**Datierungsgründe:** Siehe die für das Stück N. 54 angeführten Datierungsgründe.

10110

[3 r°]

Anatomica quaedam ex Mso Cartesii

In corde vitulino a me disseceto haec observavi. 1° paries medius inter utrumque ventriculum positus erat omnium Densissimus, pariesque dextri lateris erat densior quam sinistri, adeo ut hi tres se proportione quadam sequerentur.

10115

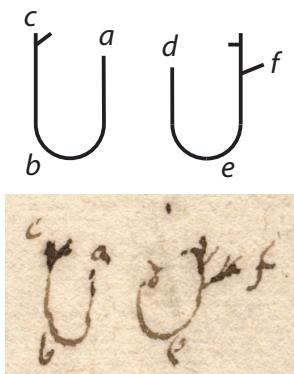
---

000 Am Rand: (I.)

000 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 10120 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 10125 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 10130 essent tantum quasi sinus, in quibus humor, qui in cor ingredi non poterat, congeriebatur (notant etiam anatomici illas contrarium habere motum motui cordis), nec inter utramque aliam differentiam notavi, nisi quod essent plures anfractus in sinistrae cavitatibus 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 10135

videatur initio produci duos sinus ab arteria venosa, et duos a cava, ex quibus duo sive sinistri sive inferiores simul uniuertunt 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 10140 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 10145 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 exteros parietes versus cuspidem tendentibus quae licet paucae essent et promiscue sitae, erant tamen valde rotundae; et ex similibus totus cor conflatus videbatur, ut apparebat 10150



[Fig. 1]

externos parietes versus cuspidem tendentibus quae licet paucae essent et promiscue sitae, erant tamen valde rotundae; et ex similibus totus cor conflatus videbatur, ut apparebat 10150

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<sup>as</sup> valvulas aortae, e regione respondebat intervallo inter duas valvulas venae arteriosae, et immediate supra duas valvulas aortae, quae viciniores 10155 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 absumbantur non autem apparebat ulla communis via inter aortam et 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 10160 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 adnatae, quod contrarium erat in vena cava, et arteria venosa, quae omnia rationibus meis tam accurate convenient ut nihil magis. 10165

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 parietis externi ventris sinistri, nullae in medio pariete.

Valvulae autem aortae et venae arteriosae non erant in ipso corde, sed membranulae 10170 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 alio distinguens, instar venae cujusdam, quae etiam per medium parietem penetrare videbatur, ita ut ejus crassitatem quodammodo divideret. 10175

000 Über totus cor: &

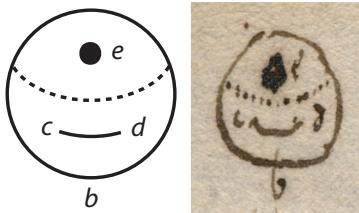
000 Am Rand: &

000 Am Rand: (+ NB +)

000 substantia (1) nonnihil (2) non L 000 illorum L ändert Hrsg. 000 ingressu (1) sui (2)  
sibi L 000 notavi, (1) quam (2) nisi L 000 bf L ändert Hrsg. 000 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°]

10180



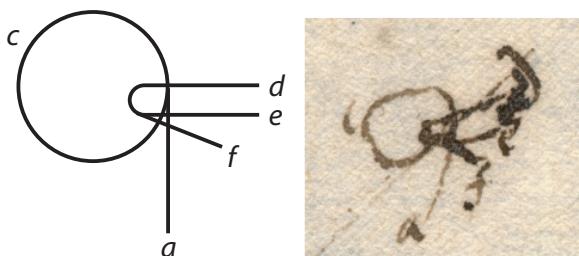
[Fig. 2]

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 vene 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 adhaeretur 10185

10190

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 10195 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.



10200

[Fig. 3, gestr.]

000 imo [...] rudimenta erg. L

000 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. 10205 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 ascenden- 10210 tem simulque ramum in venam arteriosam demisisse, qui sensim factus est ramus aortae descendantis 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 10215 dextrum sinum ingrediebatur imo etiam ascendens prius eo ibat quam ad sinistrum, sed 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<sup>mum</sup> hepar juvenis vituli haec notavi, 1° vena umbilicalis ita in hepar immer- 10220 gebatur, ut hepar supra revolveretur, et quasi fossam faceret duorum digitorum quasi 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 10225 sinistro, nempe quod ventriculus ex sinistra parte illum repulerat, eratque ejus quidam 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, 10230 tumque illam non tam in dextro latere, ut est in adultis, sed in ea parte, quae tum erat hepatis media genitam fuisse, et in loco a cava maxime remoto. Manifestum erat etiam

000 Am Rand: (+ haec deleta erant +)

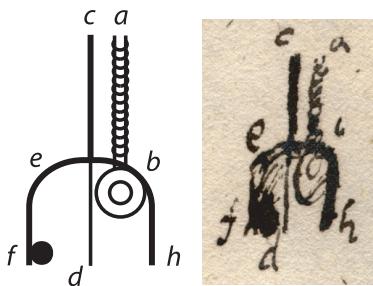
000 in (1) ex (2) anteriore L

000 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 10235 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 10240 conflari, quoniam ramus insignis e cava supra illum absorbebatur; praeterea exonerabatur in magnum quoddam vas, quod puto fuisse duodeni 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] 10245 egrediebantur quidem simul etiam ex eodem loco, sed non tam ex anteriore parte, imo potius ex medio, nisi forte unus aut alter ramus qui jam excisi erant, magis ex anteriore parte procederent. Videbatur ergo dexter lobus 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 10250 ex sequaci carne conflata videbantur excrevisse ad thoracis cavitatem replendam. [4 r°]

Notavi in tertio vitulo recens nato, et in cuius ventriculo nondum lac cernebatur, sed materies quae-dam ex viridi nigrescens, ejus intestinum rectum supra modum fuisse inflatum et solo flatu impletum 10255 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.



[Fig. 4]

000 Am Rand: (+ NB +)

000 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 descendensis amplissimus, eratque ad huc magis a sinistris quam gula.

10265

*ab* aspera arteria, *bef* truncus cavae descendensis; *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 descendensis, adeo ut videretur initio aortam ex anteriore thoracis parte versus sinistram 10270 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 10275 descendensis, 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 10280 sinistram partem pericardii eodem fere modo ad diaφragma ibat nisi quod priusquam ejus carnem ingrederetur in duas partes scidebatur, in ipsam enim diaφragmatis carnem 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 10285 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 10290 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, unaquaque duplex, et ex his omnibus simul membranis alia circa totum pericardium producta erat, multis quasi glandulis vel adipe conspersa, quam 10295

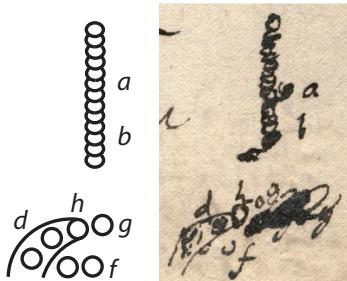
totam a pericardio separavi. Separavi deinde cavam a diafragmate, et notavi ramum exiguum ab illa in diafragma permeantem, moxque in duos et plures ramos dispersum. Separavi oesophagum ab eodem, notavique duo vasa insignia (quos puto nervos sexti paris) simul cum oesophago descendantia. Separavi deinde aortam quam vidi per aliud foramen transire quam oesophagum, nempe juxta spinam, nec ullum aliud vas cum illa 10300 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.

Separavi deinde oesophagum quem vidi distinete per latus sinistrum asperae arteriae 10305 descendantem accurate in medio inter utrumque pulmonem descendere, adeo ut ejus descensu pulmones viderentur esse divisi.

Discidi postea pericardium constans membrana tenui quidem sed tensa et quasi cornea, utrinque laevi et polita (: detracta nempe supra eam membrana ex 10310 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 abscondenda, frangebantur enim vasa cum illam volebam avellere; 10315 notavi autem primo illam truncu cavae versus hepar ita firme annexi huncque truncum qui totam aurem dextram amplectens trunco aortae ascendi et ramo venae arteriosae adhuc intra pericardium existens

[Fig. 5]

jungebatur concendere et illa in parte ex pulmonibus egredi, adeo ut non adhaeret 10320 trunco cavae nisi in ejus ingressu et egressu adhaerebat eodem modo aortae et venae arteriosae in [illarum] egressu sed ita firmiter ut sursum adducta appareret 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 mediante pulmonum corpore, item in illa tres esse insigniter distinctas partes per quas pulmonibus jungebatur, duas scilicet *a* et *b* in dextro; [3<sup>tiam</sup>] in sinistro. Caro autem pulmonum 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 descendantis 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 10325 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 10335 parte; vergebaturque in sinistram et anteriorem, ascendebatque supra aortam ita ut vicinior esset pectori. Jam vidi ambarum auricularum origines dextra enim cava deorsum inciens ei ascendentem adnascebatur, ejusque extremitas erat in sinu inter aortam recta ascendentem et tubum aortae descendantem, et venae art. communem, ideoque sursum erat magis inflexa, contra vero sinistra veniebat a ramo satis insigni, qui a cava veniens per 10340 medium cordis parietem tubum aortae descendantis amplectebatur, et nescio an rursus cavae jungeretur versus caput vel seorsum ascenderet, vel potius inter pulmones absolvebatur; sed auricula sinistra ei adnata non tam alte cum illo sequebatur, depressa scilicet a truncu cavae descendantis sub quem latebat, ideoque ejus extremitas deorsum flectebatur, quanquam etiam in medio sui etiam aliquantulum magis deorsum [descenderet], non 10345 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 truncu cavae pressa; quare etiam duobus in locis deorsum flectebatur.

Jam circa basin cordis undiquaque adeps erat, nulla vero versus mucronem nisi quae- 10350 dam vestigia, quae per quasi venas super cor apparentes descendebat, cujusmodi erant quatuor ex triplici tantum origine. 1<sup>ma</sup> 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 veniebat descendens quoque versus mucronem tanquam vestigium ventriculi sinistri, sed 10355 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<sup>a</sup> ut dixi 2<sup>ae</sup> jungebatur ita ut ex protuberantia foris apparente posset tamen judicari cavitatem dextram non adeo esse profundam. 10360 Jam 2<sup>da</sup> et 4<sup>ta</sup>, aliaeque innumerae quasi venae a basi cordis versus mucronem non ad perpendicularum descendebant, sed tanquam a spina versus sinistram, deinde ad dextram flectebantur; sola 1<sup>a</sup> videbatur esse perpendicularis, quae vero in sinistro latere erant

000 jungebatur | :) gestr. | concendere L 000 illorum L ändert Hrsg. 000 3<sup>ta</sup> L ändert  
Hrsg. 000 cavae (1) conjungeretur (2) jungeretur L 000 ascenderet, vel (1) rursus (2) potius  
L 000 dependeret L ändert Hrsg.

minus flectebantur quam quae in dextro; sola tertia denique in contrarias partes flectebantur, ut scilicet 1<sup>mae</sup> [jungeretur: apparebant] vero etiam tales venulae transversae in ipsa 10365 basi una inter origines utriusque auriculae, alia sub auricula sinistra; sed erat etiam aliis exiguus 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 circumuplicabant, 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 10370 versus tendebat, sed statim etiam haec in duos ramos secabatur, e quibus superior et 10375 dexterior in aortam descendenter 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<sup>tiuum</sup> 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. 10385

Notavi praeterea nervum exiguum (procul dubio ex 6<sup>to</sup> pari) inter initia venae arteriosae et aortae ex medio cordis sursum cum aorta ascendenter. Vasa ad cor ingredientia erant truncus cavae *ae* qui fere solus proprie cor ingredi videbatur; alia vero vel ex ipsa 10390 vel a corde esse exorta nempe ramus *edc* per medium parietem *de* sursum *dc* ascende-

000 nec (1) ascendebant (2) ostendebant *L* 000 flectebatur, | ut scilicet, *gestr.* | ut *L*  
 000 jungerentur: apparebat *L ändert Hrsg.* 000 vel arterias *L ändert Hrsg.* 000 vasa (1)  
 circumPLICABANT (2) consideravi, *L* 000 pectoris *L ändert Hrsg.* 000 major *L ändert Hrsg.*  
 000 minor *L ändert Hrsg.* 000 omnino (1) 3<sup>tius</sup> ramus (2) tribus ramis *L*

000 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.

bat 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 10395 autem istud punctum *e*, ubi 1<sup>ma</sup> 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, quam auricularum caro a cordis carne, quod nempe una motu firmiore fuerat siccata 10400 quam altera idem etiam dicendum de differentia inter venae et arteriae tunicas. [5 r<sup>o</sup>]

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.

Notavi etiam in aspera arteria, duos inferiores ramos ex eodem annulo infimo et 10405 latiori emergere; 3<sup>tiūm</sup> vero dextrum 7<sup>em</sup> 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 cordis caro constat in alias partes flectuntur, nempe vel 10410 omnes perpendiculariter vel certe potius a dextra ad pectus, nec sane ventriculorum distinctio in illis est cuiusdam momenti, sed recte consideranti videtur tota cordis caro ab impulso 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 erant in venam arteriosam, qui vero subtilissimi per cordis carnem evadebant reflectebantur deorsum in exiguum istud foramen quod notavi esse infra cavam ibique sequebantur vestigia primae venulae (quo solo in loco vasa cordis [cutanea] et ejus fibrae eandem viam

---

000 Am oberen Rand von Bl. 5 r<sup>o</sup>: Observationum Anatomicarum ex Mso. Cartesii (II)

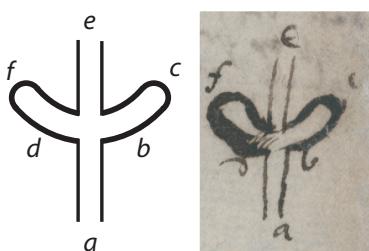
000 Am Rand: Imo erat maxime juvenis (+ adscriptum in margine +).

000 cutacea L ändert Hrsg.

---

000 supra: Siehe oben, S. ??.

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 confluabant pari modo 10420 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 10425 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 praecipius 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 10440

in cordis cute. Vidi quoque distincte partem cavae inclusam in pericardio plane ejusdem 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 10445 cor formasse, tandemque in illud et per *b* et per valvulam inter *b* et *d* suos ventriculos 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-

000 fibrae cordis[:] | quae streicht Hrsg. | basi *L* 000 quam (1) juncta (2) mucro *L* 000 *d*  
*L ändert Hrsg.* 000 dextram *L ändert Hrsg.*

000 supra: Siehe oben, S. ??.

stro ventriculo redundabat in pulmones, ibat per arteriam venosam, ex qua rursus in cor 10450 regurgitabat, ex qua regurgitatione formata est valvula *bi*.

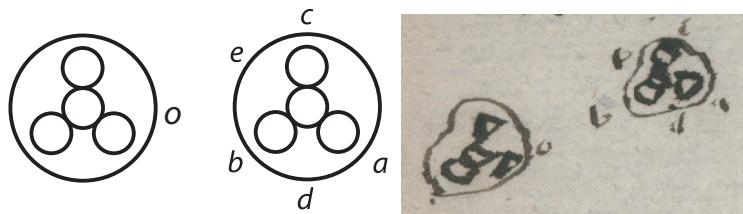
Erat os dextrum cavae in cor triangulare quodammodo unde 3 ibi valvulae, os vero tum cavae tum arteriae venosae in sinistrum quasi ovale, unde tantum duae, idque ex conjunctione sinuum necessario sequebantur.

Apertis postea aorta et vena arteriosa praeter vulgaria omnia animadverti tres ve- 10455 nae 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 (sexti paris ut puto) in cor absymi inter aortam et venam versus anteriorem partem, 10460 jungebantur autem aorta et vena in communi valvularum interstitio indissolubiliter. Ex- cussi deinde venas et arterias cutaneas venae erant 1<sup>a</sup> 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 quamvis caeterae magis sanguineae apparerent, puta propter situm. 3<sup>tia</sup> et 4<sup>ta</sup> ex supra 10465 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 absume- batur: caeterum venae istae cutaneae et arteriae non poterant ab invicem visu distingui nec alio modo nisi ratione originum, earumque tunicae erant versus extrema tenuissimae 10470 et facile a cordis carne separabantur et perforabantur in extremis. [5 v°]

Postea resectis arteriis et auriculis plane utrinque [disscisis] clare cognovi quomo- do valvula ex cava ad arteriam venosam esset disposita, nempe tali modo, ut recta ex cava sanguis in extremitatem auriculae sinistrale ingredieretur atque inde postea tum ad pulmones tum in sinum sinistrum regurgitaret; ita tamen ut nihil omnino per illam ex 10475 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 inflexa, nec nisi duas valvulas habitura ex quibus unica erat formata, qua sola ab aorta 10480 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

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 10485 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]

Secui deinde mucronem cordis illumque reperi tantum in aorta et vena arteriosa 10490 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 versus; erant vero tantum istae fibrae versus aortam.

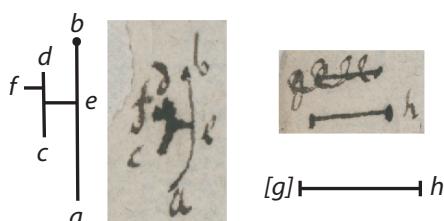
10495

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* expansus, ita ut tamen appareret intermedia 10500

10505

*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 10510

000 (+ margini [...] cor. erg. L



[Fig. 8]

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 10515 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 10520 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<sup>mo</sup> bifariam dividebatur 10525 interjecta valvula ejusque ramus inferior rursus bifariam 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 10530 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 vitro- 10535 lis nempe cavae et arteriae venosae minus perfectae, venae autem perfectissimae, aortae 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 10540 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

000 ita (1) tantum (2) ut tamen *L* 000 (+ margini [...] veniebant erg. *L* 000 cavae | nempe cavae *gestr.* | et *L* 000 dextram (1) auriculae partem (2) auriculae paulatim *L ändert Hrsg.*

jamjam descripsi unicum praeterea ramulum in ipso initio in cor demittens maxima sui parte infra sinistram auriculam ad principium cavae usque serpebat, [6 r°] atque ibi versus cordis mucronem deflexa sinum dextrum a sinistro in posteriore cordis superficie 10545 distinguebat.

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 10550 ut nulla ejus vestigia apparerent nisi tantum exigua ruga in vena arteriosa. Ipsa autem materia ex qua intermedium 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. 10555

Jam notavi os cordis satis durum, et quo secto medium rubebat, tanquam ex medulla 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 10560 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. 10565

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 10570

000 Über hic: hoc 

000 brevius *L ändert Hrsg.* 000 medium | medium *gestr.* | rubebat, *L* 000 arteriosam (1), ibique nescio an alteri ossi jungeretur, vel potius (2). Valvula *L*

000 descripsi: Siehe oben, S. ??.

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 cujusdam 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.

10575

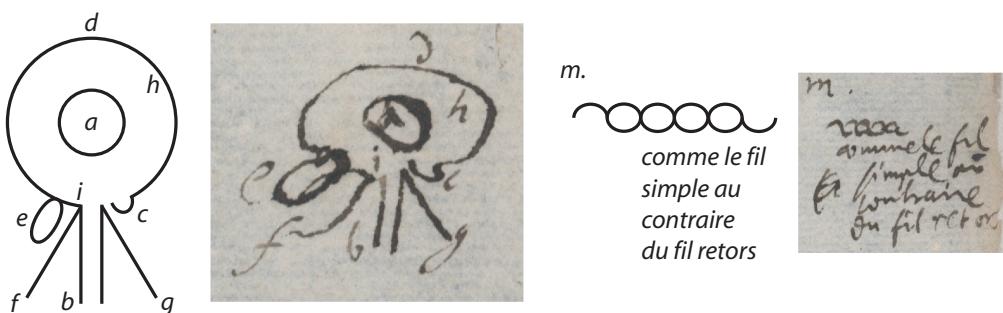
In vitulo bimestri vel trimestri ex matrice exciso haec observavi: orificium valvulae erat arctissime clausum in *b.* vasa utrinque erant in *f* et *g* ex cornibus *e* et *c*, *e* dextrum erat longe majus altero et in id corium foetus extendebatur; non autem in sinistrum caput foetus erat versus illum, 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 10580 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 10585 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 10590 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 10595 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

000 erat (1) accuratissime (2) arctissime *L* 000 foetu | in curvaturas *gestr.* | fieri *L* 000 ibique | vero *gestr.* | erat *L* 000 perrixisse *L ändert Hrsg.* 000 sola corion *L ändert Hrsg.*  
000 cotyledonibus distincta *L ändert Hrsg.*

000 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 adipе; ut omnino viderentur esse vitium ex 10600 [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.

Apparebat etiam quam sit ridiculum fingere aquam cui foetus innat, esse ejus sudorem; cum esset tam copiosa, et procul dubio crescente foetu diminuatur. Cornu 10605 sinistrum uteri vacuum erat, taetrum odorem exhalabat, et quasi ascarides exiguae in ejus initio apparebant. [6 v°]



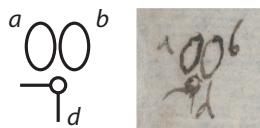
[Fig. 9]

Jam foramina duo ad nares et unum ad palatum ex cerebro maxime conspicua et 10610 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 gutturre, 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 10615 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 10620 videre nequiverim, medulla spinae d exigua: cor nucis avellanae cum putamine magnitudinem aequabat nec cum pericardio majus erat uno ex ventriculis cerebri; pericardium durum erat imo durissimum; nullum dissepimentum notavi sed diaphragma erat plane

000 aquae *L ändert Hrsg.*      000 commotae *L ändert Hrsg.*      000 scilicet (1) et aspe (2) et arteriam asperam, *L*

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 10625 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 descendantis ramis quibusdam inserebantur grandiores quanquam et hi essent insignes stylumque admitterent. Renes non erant aequaliter siti, sed uter 10630 altior, non notavi testes albi satis conspicui, etiam intra corpus natabant. Lien maxime vegetum, et ex rubro splendidissimo quasi caeruleum stomacho adhaerebat.



[Fig. 10]

In vitulo ad me allato eadem die qua natus est; cumque certus essem, eum nihil 10635 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 flavescens, adeo ut non modo certum esset, illum antequam nasceretur comedisse, sed etiam ex matris oesoφago sive ventriculo per venas ad uterus usque paleas et indigestum alimentum defluxisse, ibique a vitulo exceptum fractis scili- 10640 cet 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, 10645 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.

Uteri cornua sursum versus umbilicum reflectuntur et in praegnantibus foetus est

---

000 *Absatz am Rand markiert und mit folgendem Vermerk versehen: Haec omnia in Manuscripto erant deleta rursus.*

000 eorum *L ändert Hrsg.* 000 arteriae (1) ascendentis maximae (2) umbilicales maximae; *L*  
000 rubro (1) albo (2) splendidissimo *L* 000 umbilicari *L ändert Hrsg.* 000 facta *L ändert*  
*Hrsg.*

in ventris capacitate infra cornua, unde facile est noscere quodnam sit dextrum cornu, 10650 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.

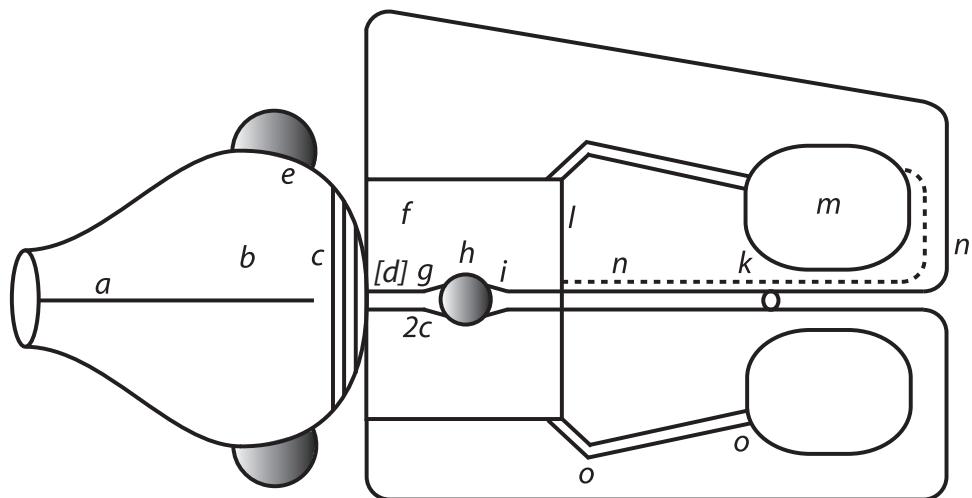
In vesica vix patebant ureterum meatus, patebant tamen, et stylum vitreum 10655 admittebant. [7 r<sup>o</sup>]

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<sup>ti</sup> paris; *f* nervus quarti paris, ex *g* ad *h* cava- 10660 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 pernoctas- 10665 set 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.

000 *Am unteren Rand von Bl. 6 v<sup>o</sup>*: Nihil deest.

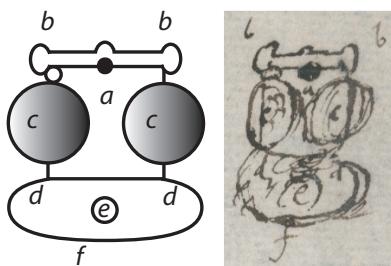
000 *Am oberen Rand von Bl. 7 r<sup>o</sup>*: Pars III. Excerptorum Anatomicorum ex Ms. Cartesii

000 perforatus, (1) sed (2) nisi *L*      000 mamillaris; (1) *n* pun (2) *n* (3) *n* | punctu est erg. | nigricans *L*



[Fig. 11]

10670



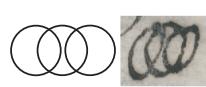
[Fig. 12]

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 10675 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. 10680 Hanc cavitatem sequitur foramen infra 4<sup>am</sup> 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<sup>a</sup> plica interior spinalis medullae; atque haec 4<sup>ta</sup> plica directe occurrit intra cerebrum et cerebellum, ideoque nulla rima secundas ejus partes separat, 10685 quod nulla excrementa illac debent transire sed tertia plica quae proprie natibus potest assimilari rimam habet intermedium; subjacet enim posteriori parti cerebri, ex qua nonnulla excrementa in pelvem delabi possunt. Hac autem 3<sup>a</sup> 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 ventriculus cerebri delabuntur 10690 excrementa in pelvem. Huic ad foramen quod podicem vocavi continuus est canalis rectus ab *a* ad pelvem *e* cui superstans 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*.

000 spinalis; (1) cerebri parte (2) cerebelli *L* 000 cerebri | etiam *gestr.* | erant *L* 000 ejus (1) parte (2) ponte, *L* 000 crassum (1) annulu (2) annulum *L* 000 possunt. (1) Hoc (2) Hac *L*

In aure ovis ossicula tria sunt, sed paulo minora quam in vitulis excepto malleo, 10695  
 qui proportione major est. Stapes [auris] utriusque est plane ejusdem figurae   incubitque supra membranulam cludentem unam ex fenestellis cochleae et labyrintho communibus. Nervi auditorii notavi tres ramos praeter partem duram, quae per proprium canalem ferebatur: praecipuus ramus directe ferebatur ad medium orbium cochleae; 2<sup>dus</sup> multo minor directe infra stapedem, ubi incipiebat canalis ter revolutus 10700 labirinthi, 3<sup>us</sup> rursus in labirintho inter primam et secundam revolutionem canalis, cuius

1<sup>ma</sup> revolutio tantae erat magnitudinis   vel   et figurae



cochlea est



canalis spiralis sensim in angustam desi-

nens, vel potius duo canales conjuncti, videturque patere tantum ingressum ex fenestella ovali in initium unius ex istis canalibus, sed ex ejus fine rursum patere ingressum in finem 10705 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<sup>o</sup>]

Manifeste observavi plexus choroides non adhaerere ventriculis, sed instar [taperorum] esse ibi appenos, et quidem circa glandulam pinealem, ex qua [conopei] instar 10710 pendent et tegunt foramen cerebri, quod infundibulum excipit, adeo ut spiritus ascendentis per hoc infundibulum ex glandula quam pituitariam vocant, ad pinealem inde perveniunt, modo sint satis fortes. Sin minus reflectuntur 1<sup>mo</sup> versus ventriculum 4<sup>um</sup> per canalem qui est infra nates, deinde versus foramen quod est post nervorum opticom occursum; unde elabuntur ex cerebro. Easdem etiam vias sequuntur partes eorum 10715 superfluae, cum sunt satis fortes; et praeterea ex ventriculis versus nates purgantur. Quippe notavi accurate unam glandulam alteri superponi, infundibulum plane esse ejusdem substantiae atque arterias carotides quae ipsi incident.

000 paulo (1) majora (2) minora L 000 cum L ändert Hrsg. 000 revolutionem (1) cochleae;  
 (2) canalis, L 000 tapetiorum L ändert Hrsg. 000 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 es-  
set sanguis; canalis etiam sub natibus patebat, et membranula qua tegitur sursum erat 10725 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 10730 distinxi, quorum duo scilicet rubebant et alia duo magis nigrescebant, ita ut 2<sup>as</sup> venas et 2<sup>as</sup> arterias esse appareret, reliqua autem erant diaφana. Hujus longitudine 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 10735 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 10740 (urachum videlicet) qui tamen versus foetus umbilicum, angustior evadebat. Humor in uracho intestinuli contentus, magis lentus ac glutinosus videbatur, quam inter membranas erat.

000 *Am Rand: &*

000 in vitulo [...] percusserant, (1) cum (2) mactando, [...] sutura | lamboides ändert Hrsg. | essent disjuncta erg. L 000 illum erg. L

000 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 10745 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 10750 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 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 10755 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 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 10765 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<sup>o</sup>] corpus unus erat canalis. Testes erant albi, satis magni, sed vix  $\frac{1}{20}$  renum aequantes. Cornibus matricis appendebant.

000 Oberhalb der Silbe tem des Wortes partem: *ſ* vam

Am Rand dazu: *ſ*

000 sed (1) erat (2) apparebat *L* 000 sumebamus (1) sed (2) admota *L* 000 carunculam | vidi esse carunculam *gestr.* | versus *L* 000 colon, (1) necque (2) nec *L* 26-S.570.1 appendebant. (1) Cor erat colorat (2) Cor erat coloris *L*

000 alias: Siehe oben, S. ??.

Cor erat coloris satis albi pericardio involutum, sed pars sinistra pulmonum erat 10770 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, 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 10775 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 descendantem; ascendens autem vix 10780 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: 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 10785 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 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. 10790 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 citiores, avis alicuius [oculus] esse videbatur.

Membranae foetum involventes multo ulterius in sinistrum cornu quam in dextrum 10795 pertingebant, adeo ut probem quod inquiunt, mares in dextro foemellas in sinistro latere gestari.

000 Am Rand: §

000 valde (1) rubicans (2) rubens L	000 sinistro ( (1) ubi (2) unde L	000 cartilago
(1) ensiformis (2) scutiformis L	000 autem   autem gestr.   oculi L	000 valde erg. L
000 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, 10800 et denuo foetu crescente illa se contraxisse.

Observationum Anatomicarum compendium de partibus inferiori ventre contentis 1637.

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. 10805

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 10810 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 10815 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.

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 10820 colon deferat; cum enim intestina nunc vacuentur, nunc inflentur, vasa ista non potuerunt ipsis adhaerere, cumque libera starent, circa ipsa secundae membranae ex quibus 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 10825 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

000 extendisse, (1) donec (2) et denuo  $L\ 000$  Ubi (1) sanguinis (2) sanguini  $L\ 000$  per (1) sanguinem (2) venam  $L\ 000$  quod (1) sanguinis (2) sanguis  $L\ 000$  foetus (1) attingit (2) attingendo  $L\ 000$  secundae (1) omenta eodem modo (2) membranae  $L\ 000$

---

000 olim: Siehe oben S. ??.

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<sup>as</sup> 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 venaem 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 venaes 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

000 ut (1) foramen (2) venam L 000 venae | tum venae gestr. | tum L 000 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 10865 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.

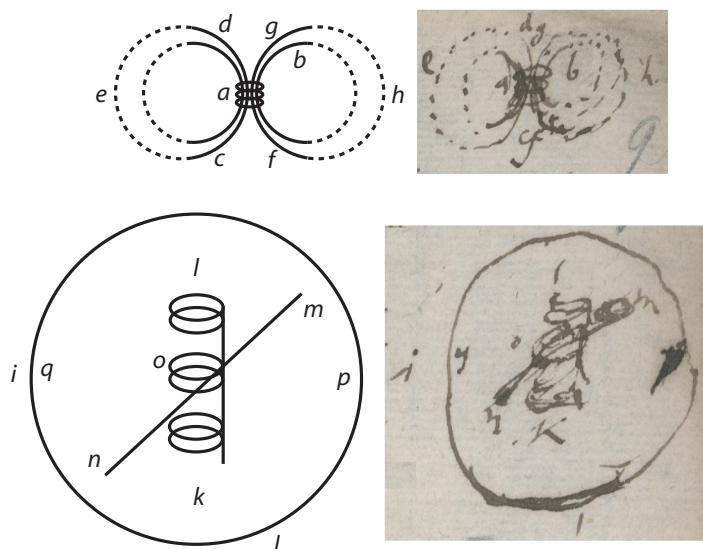
In hepate notandum quasdam venae portae extremitates (ut ajunt libri) medias venaee cavae radices subire, et contra quasdam cavae medias portae radices subire. Patet autem cavam ex hepate omnino prodire, non tantum enim ejus pars ascendens ex summa 10870 ejus parte egreditur sed etiam descendens quae statim reflectitur, et secundum ejus posteriorem partem descendit, atque it comitatum aortam descendantem.

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 10875 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 10880 laberentur ista excrements, viamque aeris ex aspera arteria egredi tentanti clauderent, fit, ut nares sint geminae, quia per gulae latera iste aer sursum ascendet. (+ ingeniose +) [9 r°]

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 sphærice et 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 sphærice 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 sphærica contenta dum in orbem ibi circulatur transcendendo ex *l* versus *k* et inde circulariter in omnes partes ut *kpl*, *kql*, efficit tubum *lk* qui repreäsentat 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*, 10895 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 venaee arteriosae generatur cor versus *o* in medio corporis animalis; hinc tres ventres in omnibus animalium, et caeterorum omnium membrorum confirmatio facile potest deduci.

10900



[Fig. 13]

000 Am oberen Rand von Bl. 9 r<sup>o</sup>: Pars IV. Excerpt. Anatom. ex Ms. Cartesii

000 orbem (1) circumvolutae (2) convolutae, *L* 000 qui *L* ändert Hrsg. 000 asperam (1)  
arteriosam (2) arteriam *L*

000 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. 000 In eo [...] deduci: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula postuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 21f. Siehe DO XI, S. 534.13-535.21.

[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 10905 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 10910 imminuit, postea tamen auget et sic omnia membra calefacit (+ necesse est hunc succum esse quodammodo inflammabilem, sed cum difficultate +) ut aqua carbonibus injecta 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 10915 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 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 10920 terra vel cineres. Tenues et laeves faciunt ephemeral febrim, retentae et putrescentes in extremitatibus vasorum, ob defectum insensibilis transpirationis. Crassae et laeves faciunt febrem quotidianam 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 10925 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 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 10930 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 magna partium mutatione, (vel etiam cum magna nihil vetat) et fit etiam transmutatio

000 Laetitia L ändert Hrsg.

000 Frigemus [...] intermissis: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Manuskript besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula postuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22. Siehe DO XI, S. 535.22-537.8.

ligni vel alterius corporis in lapidem per modum talis accretionis, dum partes lapidis poros ligni ingrediuntur, et praecedentes vel sibi assimilant vel extradunt; vel partim hoc 10935 partim illud.

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 figurae acquirant. Interdumque fluidiores ex his elabuntur, minus fluidis manentibus quae unae 10940 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 10945 circumsepti non dilatari amplius possint, ut ex uno duo fiant cessat accretio, manetque 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 10950 materia illos rivulos replens aliunde advenit jam ita permixta vel proxime, disposita ut 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 10955 rivos replens est talis, ut aliam advenientem (non quidem absolute quamlibet, hoc enim 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 per exiguis prismatisbus, paulo majoribus conoidibus, et aliis certo modo ad has duas simul jungendas apto, concavis, ex omni materia quae tris miscebitur, 10960 fiant rursus quaedam prismata conoidea, et partes concavae his simul jungendis aptae, 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, 10965 membranas, sanguinem etc. Potest [9 v°] vero etiam contingere ut partes seminis non

000 ulla (1) partium immutatione (2) earum immutatione, *L* 000 et similia *erg. L* 000 novae *erg. L*

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 10970 reliquo corpore diversum excernant, itemque cur nonnulla sint sterilia et alio modo quam ex semine propagentur.

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 10975 subtile, ex quibus pustulae et similia quae ex flava bili oriri dicuntur amarae autem ad fel, et inde ad intestina fere omnes delabuntur; dulces carnem componunt; acidæ vehiculum sunt aliarum, itemque salsaæ, hæ punctim illæ caesim poros omnes aperientes. Salsaæ, etiam acribus permixtae ut cera exasperant, serosæ pinguis accurate permistæ humores frigidasque fluxiones et pituitam lentam componunt; pingue autem 10980 ab acribus compactæ humorem melancholicum componunt, et serosas illarum meatus pertranseuntes in acidas mutant.

dec. 37. Non dubium mihi videtur quin animalia generentur primo ex eo quod semina maris et foeminae permista et calore rarescentia excernant ex una parte materiam asperæ arteriae et pulmonum ex altera materiam hepatis, deinde ex harum duarum concursu accenditur ignis in corde. Notandumque partes aereas (ex quibus pulmo) terreas et aqueas ex quibus hepar sive ramum 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 10990 etiam aliis flatus ex cerebro, a naribus et auribus pervenit. Excrementum autem cerebri 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 expulso. Videmus enim crasso sanguine expurgato lien minui et aqua fabrorum liensem minuit, agitatio enim partium ferri in ea extincti siccata quodammodo et indurat ejus partes, quae postea melius ramosas partes illius sanguinis in liene coacervati incident:

000 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 11000 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 parti- 11005 bus 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. 11010

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.

000 *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<sup>[a]</sup> erat alio atramento]<sup>[b]</sup> atra bilis non est acida, sed quod est atrum est durum et insipidum, liquor vero pellucidus simul mixtus est acidus.

<sup>[a]</sup> [subscriptum eckige Klammer von L    <sup>[b]</sup> atramento] eckige Klammer von L

000 quia (1) aquae (2) meatus L      000flammabilis L ändert Hrsg.

Per aures exhalat spiritus excrementitius unde sibili et tinnitus, cum scilicet spiritus 11015 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 oculos.

11020

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 [corde] quod puto, sive alibi. Sed iste vitiosus humor primo inficit sanguinem; qui sanguis 11025 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 spiritu vini in ventriculo ut ignis ex lignis viridibus; in hoc [cibis] etiam sine ipsius adju- 11030 mento 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 cibis, ideoque reliquiae difficilius corrumpuntur, unde putatur esse frigidus ventriculus. 11035 Jam accenduntur alii ignes non naturales in toto corpore, nempe phlegmone erysipelas 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 facit erysipelatem vel materia [10 r<sup>o</sup>] praeter naturam aliquem in locum confluit, 11040 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 accendi- tur quod ibi aperiuntur fibrae venarum et arteriarum sanguinisque faex ibi corrumpitur. Convulsio fit cum intra nervos flatus continetur, non vero purus spiritus animalis ibi 11045 vero flatus generatur, vel si pungatur nervus, vel si forte eo penetret latus vapor. Convultus autem nervos ille flatus 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. Flatus non a solo

calore et frigore fieri solent, sed tantum a frigore calori superveniente; nam calor quidem 11050 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 quantitati 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 11055 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 11060 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 11065 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 11070 impedi 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 illaeo motu brachii, nec mirum cum nervus ad femur inde perveniens, sit a nervo brachii distinctus; et praeterea 11075 illo in loco tenuior.

Mucus defluens per nares et palatum in ipsis generatur, non in cerebro, quippe

000 cerebro est | quasi erg. | ignis L 000 cibo L ändert Hrsg. 000 facit (1) erysipelatem  
 (2) erisipelatem L 000 ibi (1) per (2) ex L 000 simplici (1) abcessu (2) abscessu; L  
 000 ita (1) convallant (2) evincant L 000 tantum a (1) calore (2) frigore calori L 000 aeri  
 (1) opponitur (2) exponitur L 000 obversam (1) egredi (2) expirare, L

000 Tres [...] etc.: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula posthuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 23. Siehe DO XI, S. 538.11-18.

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 11080 sanguis ille imbui formis vel ideis quae sunt in ejus phantasia unde signa in foetus corpore 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. 11085

*Crocus a s t h m a t i c i s* prodest, datur ad scrup. 1<sup>um</sup> cum  $\frac{1}{2}$  musci grano et vino optimo.

Fabae abstergunt, 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 11090 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. Recipe duas nuces siccas, duas ficus, et rutaes 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 11095 sanguis per quietem torpens in quibusdam venis et in carnibus muscularum statim confluit versus cor, propter motum totius corporis et repentinum ingressum spirituum in musculos. Unde tunc oscitatio et pandiculatio simul interdum fiunt.

Sternutatio est expurgatio ventriculorum cerebri per nares. Oscitatio est expurgatio [vaporum] inter utrumque menynge existentium per palatum. Vapores autem ibi 11100 colliguntur ex defectu agitationis in substantia cerebri, vel cum spatio illo inter duas menynges pleno existente, ut est semper, repente contrahitur, quoniam inflatur cerebrum ut cum excitamus a somno olfacimus emittendo 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.*

11105

In scorbuto quibusdam 4° aut quinto die, aliis tertio alias singulis diebus motus aggravativus sine manifesta febri, vel cum levissima observatur noctem. [10 v°]

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.

11110

Arteriae ubique eo feruntur quo leges motus eas dirigunt non habita venarum ratione 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 occursu externorum.

Vena adiposa dextra est ab emulgente et sinistra a trunco cavae propter inclinationem hepatis versus sinistram.

11115

Ad ratiocinationem intelligendam quae exprimit in foetu ea quae a matre attentius cogitantur, supponendus est foetus in utero ita situs, ut caput habeat versus caput dorsum 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.

11120

Certum est cavitates oris et narium humoribus impleri initio quibus cutis distenditur, 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 arteriae versus spinam, et truncum descendantem aortae ire adhuc magis versus sinistrum 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 utrumque aer collectus sit qui asperam arteriam formare coepit inter duas arterias, quarum una 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.

11130

Cor ascendens directe fuit in medio corporis versus spinam. Truncus cavae ab he-

000 vergat (1) per (2) in L 000 vel 6 (1) diebus (2) dierum L 000 perforato (1) os (2)  
elapsis L 000 reflexi L ändert Hrsg.

---

000 Certum [...] tendit: Für diese Passage aus Descartes' verschollenem Ms. besteht eine parallele Überlieferung in R. DESCARTES, *Opuscula postuma*, Amsterdam 1701, „Primae cogitationes circa generationem animalium“, S. 22f. Siehe DO XI, S. 537.20-538.10.

pate ad caput ascendens inflexus fuit versus partem dextram et versus pectus, sicque conjunctus truncu aortae ascendentis ejus dextrum latus contingens; auricula dextra fe-re tota versus pectus, sinistra versus spinam vergebatur, 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.

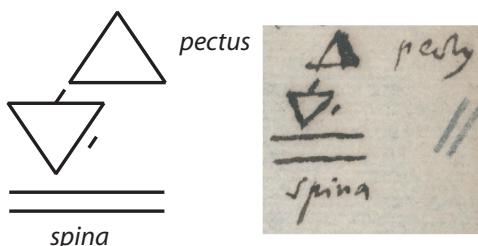
Vitulus in aqua suffocatus habebat utrumque cordis ventriculum concreto sanguine plenissimum, ut et venas non autem arterias; et extra hendo sanguinem ex dextro ventri-culo, qui erat in sinistro, per valvulam arteriae venosae, sequebatur et crassities grumi sanguinis per illam venam egredientis, aequabat minimum meum digitum.

Dexter ventriculus anteriorem partem omnem occupabat, sed magis in dextram vergebatur, 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 invicem decussabant.

Arteriae venosae duae valvulae erant omnium cordis maxime vicinae spinae, eique parallelae apertaque illa quae erat spinae proxima, vidi alteram solam distinguerem eam 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 versus auriculae sinistram 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 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 appetit esse distincta, ut et coronaria videtur ab utroque truncu distincta quanquam earum tria oricia in dextrum ventriculum simul incidant. [11 r°]

000 spinam (1) a (a) capite vero ad cor (b) capite vero ad (2) a corde ascend (3) . Truncus [...] ascendens L 000 nullam L ändert Hrsg. 000 premendo (1) ex (2) a L 000 partibus (1) maxime (2) manifeste L 000 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.

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.

Orificio venae arteriosae per quod sanguis ex dextro ventriculo egreditur est in ipso corde magis versus sinistrum latus quam orificium aortae. His inspectis recte videoe 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 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

11170

11175

11180

11185

11190

000 Am oberen Rand von Bl. 11 r<sup>o</sup>: Pars V excerptorum anatomicorum ex Ms. Cartesii

000 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, effecit ut ibi perforaretur, et 11195 producta sunt intestina innumeris modis inflexa prout bilis exitum quaerens volvebatur.

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 11200 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, 11205 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], 11210 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 11215 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 11220 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

distinctio erat an forte quia in 5 illis ovis duae chalazae fuerunt, in illo una tantum. Supra 11225 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 11230 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] 11235 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. 11240 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 aliquid materiae ex flavo virescens, conspiciebatur postquam erat apertus ei appendebant intestina umbilicus, et a podice erat satis remotus et juxta illum in ventris capacitatem 11245 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 quoddam 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 11250 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.

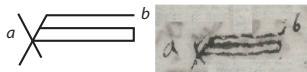
000 *Zwischen partibus omnium: ↗*

000 denique <i>erg.</i> <i>L</i>	000 egresso, (1) et (2) sed <i>L</i>	000 rostris <i>L ändert Hrsg.</i>
000 postquam (1) esset (2) erat <i>L</i>	000 remotus (1) ex (2) et <i>L</i>	

Cor non formatur in medio seminis, sed potius in aliqua extremitate ut videmus in 11255  
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 cæbeliau fauces erant multo ampliores quam gula, gula quam ventriculus;



intestina etiam erant satis angusta, et in tres tantum plicas 11260  
intorta; ut in hac figura, *a* ventriculus; *b* podex. Constabat autem ventriculus fibris per-  
multis, 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  
venae cavae valde brevis quae versus cor admodum protuberabat ita ut iste tumor auricu- 11265

lae 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  
erat caeruleum, lien valde rubens et vividum, hepar vero album, quo confirmor in ea opi- 11270  
nione, 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 suaे specieи notavi manifeste cor in parte anterio-  
re accurate in medio haerere branchiarum conjunctioni, adeo ut ab ea tantum distaret  
spatio vesiculae albae pisi magnitudinem aequantis, quae erat principium sive truncus 11275  
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 ver-  
sus 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  
adhaerebant intestinis et ventriculo; lien valde rubrum, et rubicans, fel instar aquae pel- 11280  
lucidae (hoc erat in mense Martio). Duo habebat foramina loco narium valde manifesta

  
et aperta rotunda erant aliquantulum oblonga  sed in quae aciculae caput  
immittendo non admodum alte penetrabat, vesica intus erat quae oesophagum a spina

000 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 jun- 11285 gentes, 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 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 11290 enim ex parte osseae; nervi veniunt ex cerebro per posteriorem spinae partem non per ejus medium.

Cum vasa urinae vasis spermaticis in omnibus animalibus sint cuncta 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 11295 animalia generent, quae enim generare non possunt, non etiam generantur nec proinde reperiuntur in mundo. [12 r°]

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 11300 immittendo aciculae caput in foramen, sine ulla difficultate usque ad posteriorem capitidis partem, ubi tumor fuerat, perveniret illum autem tumorem esse valde imminutum.

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 11305 erat imo longior quam pedes, musculi in pectore nulli adhuc apparebant sed spina dorsi omnium prima post caput formatur.

Quantum notare potui ex dissectione pullorum plus quam triginta omnis aetatis quos ex ovis eduxi, die 2<sup>da</sup> incipit aliquid apparere, hoc est cor est formatum et sanguinem versus superficiem tam albuminis quam vitelli mittit. 3<sup>tia</sup> die caput et spina dorsi ad 11310 extremitatem pterygii usque formata sunt. 5<sup>ta</sup> die cor optime videtur pulsare, et infra ipsum appareat ventriculus albus pedes et alae etiam apparent sed pterygium longius 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 appetit etiam 11315 hepar, et fel partim hepatici adhaerens, partim etiam ventriculo, ex quo illud punctum viride, quod pro felle sumendum puto, videtur esse vehiculum quo intestina ex ventriculo

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, 11320 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.

In ovis in quibus pulli erant 16 vel 19 dierum apparebat placenta quaedam oblonga quae ex materia putaminibus ovorum simili facta videbatur. 11325

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, nec vitelli vasa aliud quam unum ex intestinis extra pullum existentibus adire.



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: 11330 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

**Datierungsgründe:** Paolo Boccone und seine *Recherches et observations naturelles* werden auch in dem inhaltlich verwandten Stück N. 60 erwähnt (siehe etwa S. 000.000). Dies dürfte auf eine gemeinsame 11335 Entstehungszeit hinweisen, so dass die Datierung von N. 60 hier übernommen wird.

[104 r°]

### Extraits de lettres de Mons. Boccone imprimées en Hollande.

Boccone à Mons. Pierre Guisony Medecin à Avignon. Adressez 11340 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 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 11345 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.

Boccone à Mons. Alexandre Marchetti professeur de Ma-

000 vray erg. L

---

000 lettres [...] Hollande: P. BOCCONE, *Recherches et observations naturelles*, Amsterdam 1674. 000 Adressez [...] Lyon: a.a.O., S. 1. 000 Le vray [...] accretionem: a.a.O., S. 1f. Siehe DIOSKURIDES, *De materia medica*. 000 Le Corail [...] estoilez: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 3. 000 Estant [...] levain: a.a.O., S. 4.

*t h e m a t i q u e s à Pise.* Estant present à la peche de corail, *dans le phare de Messine* 11350 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 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. 11355 161. que Gassendi en parle in vita Peireskii.

Boccone à M. Denis sur le Corail.

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,* 11360 *ac corporis animalis oeconomiam.* Assentitur Bocconio Corallum non esse plantam, non magis quam arborem philosophicam Chymicorum ex ♂ et ♀ cupelleti in √ dissolutorum et 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 experientum jucundissimum asservo in Musaeo, nam ubi corallio sale praegnans liquor, praे calore tempestatis paulatim evaporat, concrescit illico reliquum et infinitas imitatur perticas; verius sylvam dixisset.* 11365

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 assuré que le Tarter 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 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* 11375

000 de (1) Cristal (2) corail, L 000 Musaeo, (1) is enim (2) nam ubi (a) hae in i (b) corallio L

---

000 Boccone [...] tendres: a.a.O., S. 6f. Zitat mit Auslassungen. 000 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). 000 Boccone [...] Corail: P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674, S. 13-17. 000 Petri [...] dixisse: a.a.O., S. 18f. Zitat mit Auslassungen.

*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) 11380 les moindres parties de la croûte divisée, qui sont demeurées attachées sur la superficie 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 11385 en angle, quoyqu'elle me semble tantost ronde, tantost moins ronde, et même angulaire, 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 11390 le plus souuent en croix, quelques fois en croix de Lorraine. Le vray Corail sans crouste estant trempé dans de l'eau forte, se consume peu à peu, car l'eau forte ronge également 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 11395 ardent, vous le rendrez incontinent blanc. Et s'il n'a point touché l'eau forte, ny de la 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 11400 couleur rougeastre, ce qui arrive aussi quand on fond la cire toute seule, car cela ne vient seulement que de la digestion. C'est pourquoi 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 teinture. La crouste de Corail ne se*

000 Am Rand: NB

000 vaut *L ändert Hrsg.*

000 pour separer [...] d'autres choses.: a.a.O., S. 161f.	000 Ainsi [...] <i>Lorraine</i> : a.a.O., S. 160.
000 <i>La couleur</i> [...] exemplaire: Textüberhang auf Bl. 104 v°.	15-S. 590.1 <i>Le vray</i> [...] serrée: a.a.O., S. 162f.

*dissout aucunement dans cette digestion, mais au contraire elle devient plus serrée.* Pour 11405 *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 11410 *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, 11415 *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 plat 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 11420 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 11425 *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. 11430

000 verre. (1) Le (2) Touchant le L 000 font L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 où | il  
gestr. | a esté L 000 trouve erg. Hrsg. nach Vorlage 000 tousjours (1) les cellules plus  
grandes que celles qui sont fermées (2) des cellules. Les L 000 Mons. (1) Schwammerdam (2)  
Swammerdam L

000 Pour observer [...] le verre: a.a.O., S. 169f. 000 Touchant [...] du corail: a.a.O., S. 170f.  
000 première lettre: a.a.O., S. 154-172 (Swammerdams erster Brief an Boccone über den Ursprung  
und die Anatomie des Koralles). 000 Cependant [...] Microscope: a.a.O., S. 173f. (aus Swammer-  
dams zweitem Brief an Boccone über den Ursprung und die Anatomie des Koralles, a.a.O., S. 173-180.)  
000 Quand [...] bouilli: a.a.O., S. 175. Zitat mit Auslassungen. 000 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 été 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 été coupé 11435 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 11440 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- 11445 uellement [cueillies] par le milieu bien souuent j'y ay rencontré que les grains avoient germés, sans que les oranges eussent été 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, 11450 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 11455 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 les figures triangulaire et spirale. Nous observons, dit il, au milieu des plantes Bulbeuses

000 en erg. Hrsg. nach Vorlage      000 cuillies L ändert Hrsg. nach Vorlage      000 Hemercallis  
L ändert Hrsg. nach Vorlage

---

000 Bocccone [...] echalotes: a.a.O., S. 89f.      000 umbilicus Veneris: Blütenpflanze aus der Familie der Crassulaceae (Dickblattgewächse).      000 Nardus Montana: Bezeichnung für einige Gewächse aus der Familie der Valerianaceae oder Baldriangewächse.      000 La seule [...] feuille: a.a.O., S. 90f. Zitat mit Auslassungen.      000 Et [...] feuille: Textüberhang auf Bl. 104 v°.

*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 promt 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 de même espèce que l'on trouue 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*

000 aux (1) gens de lettres (2) philosophes. L

---

000 Remarques [...] spirale: a.a.O., S. 92.	000 Pona: G. PONA, Monte Baldo, Venedig 1617, S. 22-24.
000 Il seroit [...] superieures: P. BOCCONE, Recherches, Amsterdam 1674, S. 92f.	
000 juncus: Binsengewächse oder Juncaceae.	000 cyperus: Riedgräser oder Cyperaceae.
a.a.O., S. 93.	000 il y a [...] plantes: Textüberhang auf Bl. 104v°.
a.a.O., S. 93f.	000 Si nous [...] plantes: trouueroit: In der Vorlage decouvrirroit.

à la petite bistorte des Alpes, qui se multiplie aussi aisement par les boutons de ses fleurs que par sa graine.

11490

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'echapper 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 11495 que de l'autre. Ce qui arrive pareillement aux branches des rouures et du Kermes, sur lesquels certains vermisseaux 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 galle.

D'Huisseau à Mons. Boccone pag. 116. J'ay souuent fait l'experience de prendre une 11500 éponge des plus fines, et apres l'avoir fait extraordinairement dessescher je la laissois 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.

11505

Boccone dans la 13<sup>me</sup> lettre, qui est à Mons. Stenone, entreprend d'expliquer mecaniquement les pierres étoilées, et les productions marines qu'Aldrovandus appelle *ψευδο-Corallium album fungosum*, avec celles que Ferrante Imperatus nomme *millepora* et *Madrepore*; 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 11510 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.

Le Fusin (pag. 129 Lettre de Mons. Moran à M. Boccone) a seul le privilege entre 11515

000 éclorre L ändert Hrsg. nach Vorlage	000 à la (1) plante de s'échapper (2) seuve [...]
s'échapper L 000 autant (1) de (2) d'un L	000 pag. 116. erg. L 000 dans (1) une (2)
la L	

000 Fayon [...] graine: a.a.O., S. 99f. Zitat mit Auslassung.	000 squille: <i>Scilla maritima</i> oder
Meerzwiebel. 000 Fagon [...] g a l l e: a.a.O., S. 102.	000 grains d'écarlate: Pflanzen, auf
denen Kermes-Schildläuse leben. 000 D'Huisseau [...] l'eau.: a.a.O., S. 110f.	000 13 <sup>me</sup> lettre:
a.a.O., S. 118-124. 000 les productions [...] en rond: a.a.O., S. 119f.	a.a.O., S. 119f. 000 <i>La Tubularia</i> [...] homogene:
a.a.O., S. 122. 000 J'ay remarqué [...] Blaeuwesteren: a.a.O., S. 124.	a.a.O., S. 124.

*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), 11520 *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 decouure 4 petites entortillées, qui enveloppent une tige, ce qui prouve 11525 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. 11530 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. 11535

La seche. Sepia. [108 v<sup>o</sup>]

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 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* 11540

000 leur *L ändert Hrsg.*      000 Dans (1) la ge (2) le germe *L*      000 leur *L ändert Hrsg.*  
000 avec (1) des Astroites (2) l'Astroites, *L*

---

000 Lettre [...] Moran: a.a.O., S. 125-134.    000 *a seul [...] quarrée:* a.a.O., S. 129f.    000 *ortie:*  
Brennnessel.    000 *Les angles [...] canelée:* a.a.O., S. 130.    000 *Dans [...] semences:* a.a.O.,  
S. 131f.    000 *Les estranges [...] femme:* a.a.O., S. 133.    000 *Steno [...] deluge:* a.a.O., S. 136f.  
000 *Boccone [...] d'étain:* a.a.O., S. 139.    000 *Sepia:* a.a.O., S. 145.

*sans branches; et c'est cette derniere, qui renferme dans les membranes de sa racine ce 11545  
fungus undulatus. J'ay veu ici à Amsterdam, chez Mons. Isaac Jean Nys cette production  
maritime ou Fungus undulatus, produuite par hazard sur une petite branche d'Antipates  
qui luy a esté envoyée de Batavia. Petrifications qu'on voit des dens de poissons Car-  
charias, Lamies, chiens de Mer et semblables; des Herissons Spatagi, ovarius, Histrix  
marinus d'Imperatus, Millepora, d'Imperatus Echinus Brissus compressus placenta si- 11550  
milis, 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 mar-  
chand de Calais m'a assuré que dans le nort on trouue des os de poisson de l'epaisseur  
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.*

11555

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 11560 pulvérulenta, *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 11565 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 montré petits morceaux d'une telle pierre. J'ay veu de ces gobelets à Paris 11570 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 11575 est produuite aux endroits favorisez du soleil. Il dit que c'est un medicament universel,

000 que (1) l'estant (2) cette plante estant L 000 jardinier, (1) demeurant (2) qui [...] demeurant L

---

000 Boccone [...] Batavia: a.a.O., S. 145f. Zitat mit Auslassungen. 000 des dens [...] petrifiées:  
a.a.O., S. 150f.

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 ordonnoit 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 11580 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 trouuoit 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 11585 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 11590 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 Bairra*, 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, 11595 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 g r a t i s et par charité. Ils adjoutent de l'avoir experimenté pour tenir le ventre lache, 11600

---

000 cap. (1) 166 (2) 169 (3) 196 L      000 pesanteur (1) des (2) de L      000 à erg. L  
000 Toscane, (1) vous trouuerez (2) on trouuera L      000 nommé L ändert Hrsg.

---

000 lettre [...] Mineral: a.a.O., S. 225f.	000 Touchant [...] pulverulenta: a.a.O., S.
226. Siehe SERAPION D.J., <i>Liber de simplici medicina</i> , Leiden 1525, cap. 196.	000 Rasis [...] noix:
P. BOCCONE, <i>Recherches</i> , Amsterdam 1674, S. 226f.	000 tendres [...] d'Alabastre: a.a.O., S.
227. 000 et je les rangerois [...] manières: a.a.O., S. 227f.	000 L'an [...] pierre: a.a.O., S. 228f.
000 Il ordonnoit [...] Dati: a.a.O., S. 229. Zitat mit Auslassung.	000 j'appris [...] pierre: a.a.O.,
S. 229f.	S. 229f.
000 Outre cette [...] purifiée: a.a.O., S. 230f.	

*pour arrester 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 coustume 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 receuuoir une petite cuilliere 11605 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 quoynque [estant] en bonne santé, 11610 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 Canne. 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 Bairia mise en poudre et jettée sur des charbons ardens qui doiuent estre placés dans un lieu obscur fait 11615 voir des etincelles 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 trouve la même en tout semblable à celle de Bairia. Il y a quelques années qu'un homme Chiaramonte, publia aussi un traité de la grandeur de celuy de Giraldini intitulé Bezoar 11620 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 Bairia. 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 11625 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 medicament prodigieux pour les maladies engrainées, elle est [distribuée] par les Jesuites 11630 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 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 11635 a esté encor deguisée à Rome par les Jésuites du College Romain distribuent une poudre*

appelée polvere diabolica et luy donnent des louanges eminentes, elle fait vomir avec violence, et je croy que c'est celle de Fondacaro. *Bezoardicum Minerale* tiré de 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 11640 espece de *Bezoarticum mineral*, dont je n'ay point de connoissance, si ce n'est une prepa-  
ration 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 *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 11645 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 qui monstra aux habitans de la ville de *Catana* pierre *Bezoard Mineral de Sicile*. Il estoit apotiquaire, et avoit perdu son bien et boutique à l'embrasement du 11650 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 *Catane* et 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 11655 faisoit 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 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 11660 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 *Lemmie*. *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 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 11670 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,

quoyque d'egale grosseur, à cause qu'aucunes sont fort fragiles et d'autres fixes et dures 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 11675 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 nostre pierre Bezoar Mineral estant mise en poudre est approchante à ces trois especes de terres alexipharmaques. Cette pierre de Bezoar Mineral de Sicile se trouue dans les 11680 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 trouve. Sequentia hujus Epistolae ad Tulpium etc. desunt in meo exemplari.

000 Am Rand: NB

000 durant (1) beau (2) plusieurs L 000 estans L ändert Hrsg. 000 sablonneuse (1) est (2) et L 000 cette (1) terre de sc (2) poudre L 000 distribué L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 est (1) exitiale (2) pernicieuse. L 000 met (1) une (2) souuent (a) une e (b) dans L 000 située (1) de la (2) dans L 000 leur L ändert Hrsg. 000 chose (1) à (2) au L 000 peut (1) distribuer ny (2) vendre ny distribuer L 000 Il L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 differens L ändert Hrsg. nach Vorlage 000 couches. (1) Car (2) J'estime L 000 on (1) trouve le Bezoar (2) le trouve. L

000 Dose [...] Baira: a.a.O., S. 231f. Zitat mit Auslassungen. 000 Il y a [...] breuuages: a.a.O., S. 232f. Zitat mit Auslassungen. 000 La methode [...] Bayra: a.a.O., S. 233.

000 Il y a [...] Fondacaro: a.a.O., S. 233f. Zitate mit Auslassungen. 000 Bezoardiculum [...] precedantes: a.a.O., S. 235. 000 Mons. [...] fossile: a.a.O., S. 236. 000 Les Galenistes [...] de serpent: a.a.O., S. 236. 000 Quelques [...] trouve: a.a.O., S. 237-240. Zitat mit Auslassungen.

## 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. 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.

11700

Personne nous a montré encor la methode de rechercher les proprietez 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.

000 parle du corail erg. L 000 Regnero | de erg. | Graef, L 000 veu (1) derniere m (2) il y a L

---

000 jacea nigra: Wohl Centaurea jacea nigra oder Schwarze Flockenblume. 000 loca Avicennae: W. ROLFINCK, *De vegetabilibus*, Jena 1670, S. 197, verweist auf AVICENNA, *Canon*, lib. II, tract. I, cap. II, § 3. 000 Porta: G. B. DELLA PORTA, *Magia naturalis*, Leiden 1650, S. 446. 000 Tachen: O. TACHENIUS, *Hippocrates chymicus*, Braunschweig 1668. 000 Willis: T. WILLIS, *Pharmaceutice rationalis*, Oxford 1674. 000 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.<sup>11710</sup>

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.

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.<sup>11715</sup>

Mons. Montalbani professeur de Mathematique (+ J'ose, etc. +) avoit dessein de faire imprimer des restes d'Aldrovandi, il a donné déjà la *dendrologia*.

Mr Joach. Jean Nuiz.

Touchant le pumex ou pierre ponce des orfeuures lettre de Mons. Bocccone.<sup>11720</sup>

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.<sup>11725</sup>

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 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.<sup>11730</sup>

000 les (1) quelques (2) quels L 000 changeoit *L ändert Hrsg.* 000 appellées *L ändert Hrsg.*  
000 suo *L ändert Hrsg.* 000 illius erg. *L*

---

000 *Recherches:* P. BOCCONE, *Recherches*, Amsterdam 1674.  
*Dendrologia. Ovidius Montalbanus colligit*, Frankfurt 1671.  
*Historia naturale*, Venedig 1672, lib. XVI, cap. 13, S. 401f.

000 *dendrologia:* U. ALDROVANDI,  
par Imperatus: F. IMPERATO,

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 11740 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 11745 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.

11750

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.

11755

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 ecrit 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 11760 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 11765 bord de la mer, l'un en mourut, les autres n'en furent que legerement incommodés ayant

000 agathes (1) des (2) et L 000 cassé L ändert Hrsg. 000 bizet à (1) coups de poign  
 (2) plat (3) plat d'un coup de | poign ändert Hrsg. | en L 000 les (1) remuant (2) secouant  
 L 000 des anciens erg. L 000 Nymphaea (1) Buccifera (2) glandifera Batavica L 000  
 marchande L ändert Hrsg. 000 de la erg. L

000 Clusius: C. DE L'ECLUSE, *Exoticorum libri*, Leiden 1605, S. 32.  
 THEOPHRAST, *De historia plantarum*, Amsterdam 1644, S. 448.

000 Theophrastus:

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 11770 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 fieure de 10 heures vin 11775 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 11780 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 experience 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 11785 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 11790 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 11795 pas estre.

000 écrit | de streicht Hrsg. | il L 000 Je (1) luy repo (2) m'excusa, L 000 cerises, (1)  
 les un (2) les uns L 000 souuent (1) fait pe (2) fit L 000 sont salutaires L ändert Hrsg.  
 000 l'umbelle L ändert Hrsg. 000 charbon, (1) et si (2) pour L 000 le L ändert Hrsg.  
 000 avec (1) une (2) 40 L 000 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 11800 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 incommodes et que lors la gangrene s'attache elle rongé et fond la chair en pourriture, 11805 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, 11810 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 11815 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 11820 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 11825 cornu est plus rare: je ne le sçay que pour la 3<sup>me</sup> fois en 38 ans. À la seconde il, n'y en avoit pas beaucoup. [107 r°]

000 et les (1) os (2) nerfs *L* 000 noir (1) dedans (2) dessous, *L* 000 dedans. (1) Un (2)  
Les *L* 000 ouurant (1) de (2) ce *L*

---

000 *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.

11830

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. 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 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.*].

11840

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 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 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 été dissout la stenomarga, dans le sang, dans le jaune d'oeuf, dans le 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 Agaricum minerale. Voyez sa Medulla ou Stenomarga Agricolae. Trouuée un morceau de

000 plante (1) D'où vient (2) Il y (3) D'où vient L 000 Swammerdam (1) dans le Corail (2) et de [...] Corail. L

---

000 (Bauhin. *pinax*): a.a.O., S. 189. 000 Matthioli: P.A. MATTIOLI, *Opera omnia*, Basel 1674, S. 468f. 000 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 11860 même vertu avec les tablettes que fait Camilli medecin à Nocera en Ombrie du clocher de Spoleto.

Messieurs Syen, Margrave, Maetz, Schrader, Swammerdam, Bellanger, Gravesande, Meyer, Medecins, Jean Commelin, Vandenbrug, Blayne, Drogistes; Servenhuisen Apoticaire Bleau, Frisius Elzevir, et Waesbergue, libraires.

11865

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, 11875 qu'en Sicile on a coutume de se servir des feuilles de Myrthus communis Italica Bauh. pin. abondant dans le Val de Mazzera. Les nouuelles experiences abolissent les vieilles. 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 11880 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 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 11885 besoin on le repete cenere di chebba ou scebba des paysans d'Agrigentum pour blanchir 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 11890 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 11895 creticum et autres. Mais la meilleure est du Kali. Tachen in *Hippoc. chym.* donne une operation approchante afin de garder une grande partie du sel volatil des plantes.

---

000 abundant erg. *L*      000 albus creticus erg. *L*      000 ou scebba erg. *L*      000 autre. (1)  
Tachenius (2) Est ex *L*      000 nouvelles (1) plantes (2) branches; *L*

---

000 Isatis: I. tinctoria, Quelle für den Farbstoff Indigo.      000 Lutum herba: Herba lutea oder Gelber Enzian, Heilpflanze und Quelle für gelben Farbstoff.      000 Imperatus: F. IMPERATO, *Historia naturale*, Venedig 1672, S. 661.      000 Bauh. pin.: C. BAUHIN, *Pinax theatri botanicci*, Basel 1671, S. 468ff.      000 Bauhinus pin.: a.a.O., S. 206.      000 Piso: G. PISO, *De Indiae utriusque re naturali*, Amsterdam 1658, S. 162.      000 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. 11900  
Cc 2, Nr. 529

**Datierungsgründe:** Die Datierung von *LSB* VII, 3 N. 8 wird auch für das vorliegende, auf demselben Bogen überlieferte Stück N. 61 übernommen. Das Wasserzeichen im Textrträger 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 11905  
reddunt irregularem.

Florimond Rapine. 1614. 1651.

Vincent Cabot. 26 lib. Pierre du Bosc. 1630.

*De inventione Remediorum et methodus etc. Logica Medica.*

---

000 Libavius [...] p. 27: A. LIBAVIUS, *Alchemia*, Frankfurt a.M. 1597, S. 26-28. 000 ex And. Fachsio: M. FACHS, *Probierbüchlein*, Leipzig 1595, S. 6. Die Bezeichnung des Autors als *And. Fachsius* ist erklärbar durch Verwechslung mit Andreas Libavius. 000 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. 000 Cabot [...] 1630: V. CABOT, *Les Politiques*, par Pierre Bosc marchand libraire, Toulouse 1630. Der Text ist eigentlich in 28 Bücher unterteilt. 000 *De inventione Remediorum*: S. SANTORIO, *De remediorum inventione*, Genf 1631. 000 *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:**

11910

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.

Cc 2, Nr. 00

**Datierungsgründe:** Die Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks sind für den Zeitraum 11915 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. 11920

[84 r°]

Athanor seu Fornax Philosophorum,  
 in praescriptum caloris gradum se sua sponte restituens.

Diu multumque Philosophi Chemici fornacis tale genus quaesivere, quod praescriptas semel ab Artifice Leges servaret, jussumque caloris gradum constanter teneret, aut si quo 11925 casu metas excessisset, in viam a seipso revocaretur.

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. 11930

000 multumque | ab omnia memoria *gestr.* | Philosophi L 000 inter | caetera *gestr.* | Philosophorum L 000 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

000 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. 000 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 11935 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 11940 novo succedente in unam summam conjungendus est. Contra, si nihil addas non idem manebit, sed continue decrescat calor, ob evaporationem.

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 11945 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. 11950

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. 11955

000 enim (1) definitum ignis gradum nemo Chemicorum aut sibi potuit praestituere (2) certus (3) certi [...] Chemicis, L 000 rursus (1) accurate (2) accuratius L 000 peregri (1). Nunc enim descrescit, nunc crescit calor. (2), ex (a) tanto (b) tali [...] tempore | tali modo erg. | (ob)tinui. L 000 sine (1) aliquo accelerationis genere (2) acceleratione quadam. L 000 sed major erg. L 000 in (1) unum conjung (2) unam summam L 000 Contra, [...] evaporationem. erg. L 000 evaporationem. (1) Hoc facit (2) Haec faciunt L 000 se. (1) Quare (2) Quia: L 000 praeclara | veraque gestr. | experimenta L 000 intercidere, (1) tot (2) et (a) viri (b) veraces L 000 enim (1) illos (2) illa L 000 aut decrements erg. L 000 , ut dixi, erg. L 000 idem (1) ignis (2) calor L 000 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 11960 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 11965 c o n j e c t u r a l e s ut est Medica, et agricultoria, et nautica; Exempli causa, Opali artificiales saepe casu in officinis vitrariis 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 11970 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. 11975

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 debet gradum caloris datum[,] in usum deducendi hanc rationem (comm)o<sup>dissimam</sup> mihi

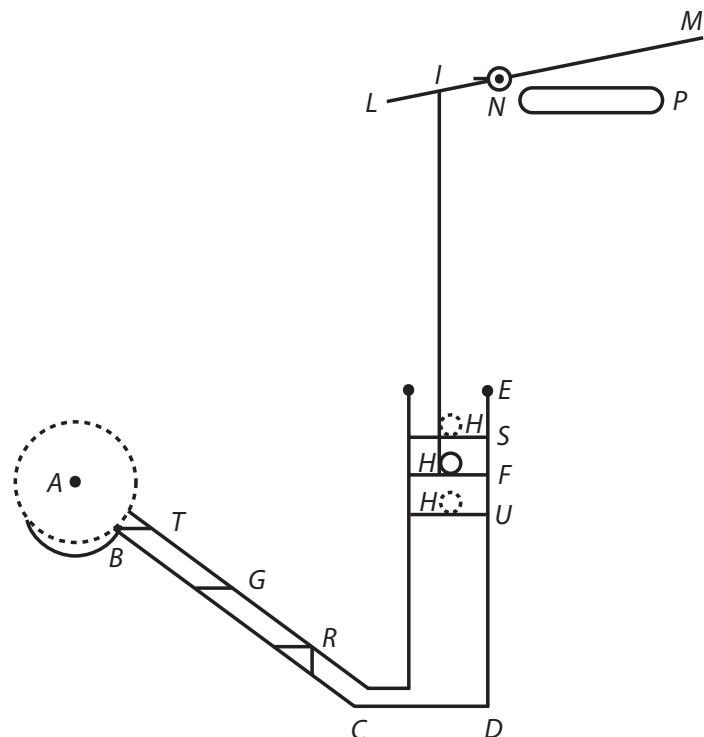
000 phlegmatica aut (1) virtute praedita (2) efficacia, L 000 diversas (1) partes (2) naturas (a) rebus (b) inesse corporibus L 000 genera (1) una e (2) eliciunt. L 000 pene erg. L 000 dabunt. (1) Sed regimine ignis redacto (2) Facit [...] difficultas, L 000 ut (1) Chymia (2) Ars Chemica L 000 artes (1) fuerint (2) fuerit, L 000 quas [...] conjecturales erg. L 000 nautica; (1) unde Opalum (a) artificiales (2) Exe (3) Exempli causa, (a) Opalus (b) Opali artificiales L 000 At (1) qui (2) in (3) regulam certam faciendi invenerit (4) regula [...] est. L 000 qui (1) possit (2) in eam L 000 Sed (1) si (2) cum L 000 poterit, (1) chymia (2) Chemia in earum artium numero erunt (3) Chemia [...] numero, L

000 Lacrymas vitri: Siehe hierzu BH I, S. 17f. R. HOOKE, *Micrographia*, London 1665, S. 33-44.

videor reperisse.

11980

{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*



000 aliquatenus [...] dederat) erg. *L* 000 quadam (1) Thermo (2) applicatione Th(ermom)etri  
*L* 000 Sed (1) Thermometris (2) Thermometri *L* 000 datum[,] (1) (in) praestandi (2) in  
 usum deducendi *L* 000 {Es}to | Vas sive gestr. | Ampulla *A* (1) ex (2) fornaci, [...] implantata; ex  
*L* 000 vel saltem calori erg. *L* 000 resistente, (1) ut ferro, cupro, terra etc. facta (2) facta.  
*L* 000 hac (1) descendat (2) Ampulla descendat *L* 000 canna (1) tenuis vitrea (2) vitrea *L*  
 000 inclinataque erg. *L* 000 *DE* erg. *L*

[Fig. 1]

11985

liquore quodam (ut aqua, vel argento vivo quod ideo commodius est, quia non aequo evaporat) plenum usque ad *F*. ita ut hujus liquoris pars in cannae partem, quanta satis est, *CG* vi aequilibrii ascendat, quo usque aeris jam inclusi raritas permittit.

In superficie liquoris in vase *DE* natet corpus quoddam *H* eo liquore levius ex quo ascendat baculus *HI* annexus laminae ferreae *LM* mobili circa centrum *N* et imminenti 11990 Registro seu aperturae sive Respiraculo fornacis *P*.

Hic qui nunc est status ponatur esse debitus, 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* deprimit ex altitudine *GC* in *RC*. Ergo residuum liquoris, (differentia inter *GC* et *RC*) deprimetur in vas liquore 11995 refertum, ac propterea liquor ascendet in vase ex *F* in *S*. Ergo et corpus *H* natans in liquore. Ergo et baculus *HI* elevabit brachium laminae *LN* eodem ergo tempore deprimit brachium laminae oppositum *NM* id est operculum ac proinde magis quam ante occludet Registrum seu foramen *NP*. Quo facto calor minuetur. [85 r°] Cum ergo possit augeri calor, quin {tan}tudem minuatur, manebit in statu priore.

12000

---

000 Am Rand: Nota:<sup>[a]</sup> posse abesse<sup>[b]</sup> [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,<sup>[c]</sup>

000 vel (1) argentivo (2) argento vivo | quod [...] evaporat erg. | ) (a) plenum (b) refertum *DE* (c) plenum usque ad *F*. *L* 000 est, (1) ascendat (2) *CG* [...] ascendat, *L* 000 quo usque (1) per aerem jam inclusum potest (2) aeris [...] permittit. *L* 000 In (1) liquore vasis *DE* natet (2) *DF* liquore vasis, (3) superficie [...] natet *L* 000 quoddam (1) eo (2) *H* eo *L* 000 levius | (v.g. (1) lignum (2) suber in aqua, plumbum in Hydrargyro) *gestr.* | ex *L* 000 quo (1) prodeat (2) ascendat *L* 000 baculus *HI* (1) attingens laminam (2) annexus [...] *LM* *L* 000 imminentि (1) foramin (2) Registro *L* 000 sive Respiraculo erg. *L* 000 enim in (1) fornace (2) Ampulla *A* (a) ultra (b) ulterius, *L* 000 rarefactus, (1) partem mercurii | *GC* erg. | (a) ex canna (b) ex canna *BC* deprimit (2) in liquorem (aquam aut mercurium) (a) *GC* (b) in canna *BC* deprimet *L* 000 altitudine erg. *L* 000 in *RC*. (1) Is ergo ascendet in (2) Ergo [...] deprimetur in *L* 000 id est operculum erg. *L* 000 minuetur (1), ac proinde [85 r°] (rar)eactio quoque. (2). Cum [...] priore. *L*

---

[Fig. 1]: Ein erster, gestrichener und hier nicht wiedergegebener Entwurf dieses Diagramms ist tlw. als Blindzeichnung ausgeführt.

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 12005 apertura data gradum caloris desideratum dare queat.) seu quod eodem redit, manebit 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, 12010 quemque conservari cupis, tum alimento igni praebito, tum apertura constituta, baculum *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 12015

---

habebunt eundem semper caloris gradum ubique. Metuendum ne inter vibrationes in<sup>[d]</sup> medio quoddam aequilibrium eligatur. Sed et hae ultiro 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 praedominabit pars renitens mutationi, seu minima erit mutatio. Ita minima 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*

000 descendet (1) ex vase (2) in vase ex *F* *L*      000 *HI* (1) attolletur ergo lamina (2) depresso [...] oppositum | seu operculum *gestr.* | seu operculum *L*      000 (donec [...] queat.) *erg. L*      000 quod (1) idem est (2) eodem redit, *L*      000 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 exacte (bb) sed in [...] contemperandas (aaa) multa consi (bbb) multiplici [...] cum (aaaa) impedi (bbbb) obstaculis [...] exponam. *L*

annulo laminae inseretur.

000 alimento (1) ignis tum ape (2) igni praebito, *L* 000 *HI erg. L* 000 habes, (1) alliga.  
(2) seu [...] alliga. *L* 000 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 depresso, 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 12020 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* distantiaque operculi *M* a centro *N* (quae omnia effectum variant) justa proportione (per ipsam experientiam determinanda,) caeteris accommodari debent. Quanto enim major est inclinatio 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 capacitas Ampullæ *A* et vasis *DE* in comparatione ad capacitatem cannæ; ut quantitas aeris aut liquoris intrantis in cannam aut ex ea exeuntis in calulum venire possit. Sed et ad 12025 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 exacte 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 12030 angulus *MNP* aperturae operculi, atque ita sector aeris admissi angulo comprehensus, 12035

duplicetur aut triplicetur.

Et poterunt subdivisiones fieri tanto accuratiores quanto foramen *NP* et operculum *NM* sunt longiora.

000 *Am Rand:* NB. NB posset et tale artificium adhiberi ut occlusio semel facta maneat, et si 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,<sup>[a]</sup> quae ne Drebelio quidem in mentem venit.

~~000~~ *ost. (Am Rand):* *Diante 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.

000 casu (1) quo (2) debet *L* 000 innecti (1) parti (2) annulo *L* 000 laminae (1) ad centrum (2) centro *L* 000 Contra (1) quanto (2) si *L* 000 propiori *erg. L* 000 et altitudo vasis *DF erg. L* 000 longitudo (1) crassitiesque (2) crassities inclinatioque *L* 000 *P erg. L* 000 *M erg. L* 000 omnia (1) variant (2) effectum variant *L* 000 proportione (1) ipsa experientia determinanda (2) per ipsam experientiam determinanda,) *L* 000 tanto (1) minore opus est altitudine mercurii, (a) etiam infimi (b) infimi; mercurius (2) minor est altitudo | Liquor ändert Hrsg. | in infimum *L* 000 Nam (1) Mercurius numqu (2) liquor [...] nunquam *L* 000 capacitas (1) vasis (2) Ampullae *L* 000 in (1) ordine (2) comparatione ad *L* 000 duplicatur | (1) (triplicatur) (2) vel triplicatur calor *erg. | ascensio L* 000 angulo comprehensus *erg. L* 000 *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 12040  
 Bl. 3 r°. Bl. 3 v° und 4 r° leer. Bl. 3 r° überliefert zudem N. 64.  
 Cc 2, Nr. 1054 (tlw.)

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück ist auf demselben Textträger überliefert wie das von Leibniz eigenhändig auf September 1675 datierte Stück N. 64.

[4 v°]

12045

## 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 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. 12050 Thue es wieder in Tiegel und glüe es wieder, und lesche es im waßer ab, daß thue zu 12 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, 12055 verunreiniget, und ist zu dieser arbeit nicht tauglich, also siehe wohl zu daß alles auffs 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 12060 thue dazu 45 gran grünspan. und Croci ♂<sup>tis</sup> 8 gran nach fleissiger Vermischung thue die materi in einen reinen tiegel, doch das der tiegel nicht viel über die helfte voll sey; denn 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 gieb ihm starck feuer mit dürrem holz, bey 24 stunden, und siehe wohl zu, dass es in gleicher hize stehe, als ob 12065

000 *Am Rand: (1)*000 *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.

12070

Eine ander art schmara 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 ♂<sup>tis</sup> 10 gran: procedire wie oben, so wirstu haben einen schohnen hochfarbig Smaragd zu kleinen steinen geschliffen, werden sich auffen folio unglaublich schöhn prae sentirn.

Aliter R. deines Cristals 2 unzen. Minii 7 unzen und zu ieden unzen sez 10 gran grünspan 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 grünspan zu, ohne den crocum Martis, schmelze es.

T o p a s i u s Cristall 2 Unzen Minii 7 unzen schmelz es.

12080

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 ♂<sup>tis</sup> 12 gran, las es zimlich lang im fluss stehn.

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 r i e n t a l s a p h i r . Cristall 2. unz., minii 6 unz. Zapherae 2 scrup. Magnesiae 12085 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.

12090

G r a n a t u s s e h r h o c h f ä r b i g . Cristall 2 unz. minii 5  $\frac{1}{2}$  unz., magnesiae 15 gr. Zapherae 4. gr.

---

000 *Am Rand:* In his omnibus minimum minii seu vitrii quod facit nimis ponderosum sine necessitate.

000 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  $\sigma^{\text{tis}}$  zu machen pro gemmis. Nim feilspän vom besten stahl, mische es wohl in einem verglasierten geschirr mit guthem distillirten essig, dann seze das geschirr 12095 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  $\sigma^{\text{tis}}$ .

000 Cristall 2 unz. (1) magnesiae (2) minii 5 unz. magnesiae L      000 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 12100  
 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

Modus coagulandi et tingendi Mercurium vulgi in aureum colorem. Dissolve per 3. aut 6 horas in aqua pluviali ⊕<sup>li</sup> hungarici lib. II. Filtretur dissolutio, et in vas ferreum infundatur, in qua coque igne carbonum ♀<sup>rii</sup> libram semis; donec maxima ex parte videatur congelatus, movendo semper et agitando strenue cum spatula ferrea (ut scilicet ♀<sup>ijs</sup> melius imbibat ⊖ acidum ⊕<sup>li</sup> quod est coagulativum ♀<sup>ii</sup> quemadmodum quoque omnes res acidae exempli gratia acetum distillatum cum sale communi, aqua ferrea etc.) tunc a Mercurio per inclinationem separa, et mercurium per corium Cervinum exprime ut in 12110 coagulatus transeat, et separetur a coagulato qui in corio remanebit, et incoagulatum ♀<sup>ium</sup> 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 immittit radicis Curcumae et Tutiae simul pulverisatae et commissae ad crassitatem medii digiti stratum unum, cui impone globulorum stratum alium, rursusque de pulvere 12115 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 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 12120 aperto crucibulo reperties 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 est adhibendum, et credo quod sextuplum non nocebit.

000 *Daneben, am Rand: (1)*000 *Am Rand: verum*

000 tres (1) ac (2) aut L      000 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 12125 und zeichnen kan.

R. Crura ovina erstlich gekocht, hernach gebrandt und zu pulver gestossen oder geschabett; mit diesem pulver das papier trocken angerieben.

Oder das papier angefeüchtet, und das pulver mit milch oder hausen blassen auff einem reibestein zart gerieben, und also das papier wenn es halb trocken damit überstrichen 12130 (+ daz metall soll seine farbe darauff lassen +).

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: 12135 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.

---

000 *Am Rand:* verum

000 *Am Rand:* NB

000 gestossen (1) und (2) oder L      000 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. 12140  
 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

[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, 12145 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 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 12150 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 choses distillées perdent le goust. L'urine même. Mais il faut toujours. Il y a une difficulté ici: comment oster la salûre au plomb? Car il y restera du sel, il en seroit tout changé. Je 12155 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 fondre, et pulvériser derechef.

000 pensée de (1) faire (2) dessaler *L* 000 avoué, (1) qu'on (2) que *L* 000 de (1)  
 faire (2) dessaler *L* 000 l'obligant *L ändert Hrsg.* 000 et (1) qu'une (2) qu'un *L*  
 000 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:

12160

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.*

Cc 2, Nr. 00

12165

**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.

[19 r°] Kircher. *Magnet. Nat. Regn.* Sect. 2. Cap. 5. p. 68. Bufo seu Rubeta sole exiccata 12170  
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  
pellendi remedium superessent, carnium ejusdem viperae quae momorderat esu, perfecte 12175  
sanatum vidi.*

---

000 Am Absatzende: Non puto referre multum istud: *quae momorderat.*

000 Sect. 2. erg. L      000 Sect. 2. erg. L

---

000 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. 000 p. 68 [...] docuimus: a.a.O., S. 68. Siehe zudem A. KIRCHER,  
*Scrutinium physico-medicum contagiosae Luis, quae pestis dicitur*, Rom 1658. 000 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-* 12180  
*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.**

12185

---

000 Sect. 2. erg. *L*        000 afflatu, (1) nec (2) sed ut *L*        000 potetur *L ändert Hrsg. nach Vorlage*

---

000 p. 82 [...] monet: a.a.O., S. 82.        000 *P. Emanuel [...] textura:* a.a.O., S. 83.  
000 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 12190 (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 12195 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- 12200 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 *pingua*, quin et quandoque *Spirituosa*, ipsumque adeo Vini spiritum; cuius abusum non infreque excipit aequa Morbus regius, quam Ascites 12205 Hydrops.

000 *Unterstrichen: Bile pinguiore*

000 *Unterstrichen: Bili huic emendanda. Am Rand: Cura bilis pinguioris vid. p. 90.*

§ 25.

000 *Leibniz streicht die Silbe con in contractionem durch und schreibt darüber at*

000 *Unterstrichen: Flatus und tam in Ventriculo, quam Intestinis haerentes*

000 *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.

[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*.

[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 *Solicitudine* juncta.

15. *Pinguior redditur Bilis* praesertim ex Usu nimio *Alimentorum pinguium*, cum  
*pinguedine* saltem multa, *Butyro*, *Oleo*, etc *paratorum*; quo referri possunt *Olea stillatitia* 12220  
saepius usurpata.

[p. 230] 14. [...] *Sanguinisque Effusio*, una cum *Peripneumonia*; quin post apertum  
apostema *Phthisis*, et ut plurimum tandem *Mors*.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 166. § 14.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 166. § 15. Cura vid. p. 90. § 25. 20. § 38.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Vid. p. 20. § 38. sqq.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt (in grüner Tinte, nicht sicher von Leibniz)*: Vid.  
p. 102.

000 *Unterstrichen*: 44.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Respice ad p. 88. § 18. p. 77. §

000 *Am Rand*: Curam Bil. pingui. vid. p. 90. § 25. p. 46. § 29.

000 *Am Ende des Absatzes angefügt*: Resp. ad p. 88. § 19. p. 77. § 22.

000 *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 Arteriam delata Tussim mox excitant molestam: Alias *Humores a Capite delabentes* [...] 12225

[p. 267] CAP. XXIV. / *De Pulmonum Nutritione laesa.* / I. HActenus cum aliis Motum Sanguinis Circularem agnoscentibus existimavi non tantum [...]

[p. 282] 6, *Primariae* in Carpo explorati *Pulsus Differentiae* ad *tria summa* reduci possunt *Capita*, *Pulsus Robur*, *Magnitudinem ac Frequentiam*. *Celeritas* enim Pulsui 12230 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.

[p. 703] 35. Nimius menstruorum fluxus curabitur minuendo sanguinis serum abundans per hydragoga satis nota. 12235

[p. 704] 41. Citius recurrens fluxus menstruus ob sanguinis abundantiam, curabitur [...]

[p. 705] 43. Tardius confluentes menses ob sanguinis penuriam curant [...]

000 *Unterstrichen:* 14. Et *Humida* quidem

000 *Am Rand:* Cura p.

000 *Unterstrichen:* *De Pulmonum Nutritione laesa.*

000 *Unterstrichen:* *Pulsus Robur, Magnitudinem ac Frequentiam. Celeritas*

000 *Unterstrichen:* Mente quidem concipi potest, non item Digitis tangi ac percipi: *Durities*

000 *Unterstrichen:* nisi raro

000 *Unterstrichen:* semper in Statu Praeternaturali

000 *Doppelt unterstrichen:* Nimius

000 *Doppelt unterstrichen:* Citius

000 *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°. 12240  
 2 S. zweispaltig beschrieben auf Bl. 67 r° und 68 r°. Bl. 67 v° und 68 v° leer. Ein  
 Wasserzeichen auf Bl. 67.  
 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. 42<sub>4</sub> und ebd. 12245 N. 48<sub>3</sub>). 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 Lympfa*: 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 difficilius, 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 difficilius 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 salivae consistentia inter Lympham et pituitam media. 12255

Ancillae culinariae tempore festi paschalis pro vario lignis gradu solo ligno Brasiliano 12260 ova varie colorant.

Joh. Ant. Van der Linden Manuscriptum in Hartmanni *praxis chymiatricam*, citat Ettmüller in disp. *Medicina Hippocratis chymica* ed. Lips. apud Joh. Georgium. Quietem Corporis efficere, idem est quod annihilare, quod semel quiescit, in aeternum non morietur. Hinc necesse est motuum eam esse oeconomiam in mundo, ne unquam oriatur 12265 quies seu annihilatio. Potest enim per naturam contingere annihilatio, sed non creatio

000 eadem | a streicht Hrsg. | spiritus acidi acrimonia a erg. | pinguibus L 000 patet (1) viscosiore (2) viscidio, L

---

000 Sylvius: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lympha, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661.

corporum. Mentium vero neque annihilatio contingere potest. Falsa est sententia veterum, eandem materiae summam manere necesse esse. Verum hoc, fateor, si supponamus certum systema Mundi, sed extra systema possibile est, aliter evenire. Duo in systemate mundi observanda sunt alterum procurandum, alterum vitandum. Procurandus motus 12270 varius dependens a paucis simplicibus, vitandae annihilatio seu quies. Videndum an possit in nostra Hypothesi nullus unquam contingere motus acceleratus.

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* 12275  
curari Henrici Sampsonis L.A.M. Cantabr. Aulae Pembrochianae pridem socii Lugd. B. 1668. 4°. Hippoc. lib. 2. aph. 22. ἀπὸ πλησμονῆς ὄχοσα ἢν [νοσήματα] γένηται, [κένωσις ιῆται] καὶ ὄχοσα 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 12280 quaedam est, est et reactio quaedam. Fermentum est quod emittit et inflat, Mens struum quod sorbet et attenuat.

*Samson de Indicationum fundamento contraria contrariis curarii §. 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 rejiciendae. 12285

Ex Bartholin. cent. 6. obs. 53 et aliis.

---

000 in (1) vitando (2) systemate *L* 000 acceleratus. (1) Lux (2) Lumen *L* 000 νουσήματα  
*L ändert Hrsg.* 000 κένησις ιῆται *L ändert Hrsg.* 000 κηρώσεως *L ändert Hrsg.* 000  
seculum *L ändert Hrsg.*

---

000 Linden: J. HARTMANN, *Praxis chymiatrica, recognita et emendata*, hrsg. von J.A. VAN DER LINDEN, Leyden 1663, cap. 124. 000 Ettmüller: H. WARNATIUS, *Medicina Hippocratis chymica ... praeses Michael Ettmüller*, Leipzig [1670], cap. I, § 9. 000 Sampsonis: H. SAMPSON, *Disputatio medica inauguralis De celebri indicationum fundamento, contraria contrariis curari*, Leiden 1668. 000 L.A.M.: Liberalium Artium Magister 000 Hippoc.: HIPPOKRATES, *Aphorismi II* 22.

*Disp. Medica inauguralis de custode errante Helmontii* Eliae Nitschke Lepra Poloni. 12290  
 (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.

Deficiens et abundans instrumenta naturae quibus inter se commissis omnia in verum  
 modum redeunt. 12295

Copiosius in aere sal tempore frigoris quam caloris.

Alumen per  $\Theta$ li conjunctionem cum quarta parte Mercurii currentis et hujus in  
 eadem quantitate  $\varphi$ legmatis separationem, vide Helm. de Lithiasi c. 4. n. 13. [68 r<sup>o</sup>]

Opium nunquam exuit amarorem si sal volatile et oleosum conjungantur iuste et vi  
 ignis parum urgeantur artificiale constituent amarum, quod aliquos in balsami sulphuris 12300  
 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.

Acidum extrahit ex corporibus eorum sal, ut sal fixum ex  $\text{H}^{\text{ni}}$ , extrahit acetum hinc  
 saccarum  $\text{H}^{\text{ni}}$ , sal volatile ex opio. 12305

Volatilia 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.

Sal volatile oleosum seu aromaticum potens remedium ad flatus discutiendos. Id est  
 acidum volatile. An ergo flatus sunt alcali volatile. 12310

Matthias Pisenius Hamburgensis *De Humorum vitiis eorumque restituzione*. Diss.  
 inaug. Lugd. Bat. 1666. 4<sup>o</sup> Elsevir.

Pisenii propositiones: omnis sal vel acidus, vel lixiviosus, vel ex utroque mixtus.  
 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 12315  
 corpus consistens quod ab aqua ita liquatur, ut eam relinquam pellucidam, nec proprio  
 pondere ab illa separetur.

000 pulvis (1) pyrius (2) aureus L      000 volatile, (1) spiritus vini (2) acetum L      000 sepa-  
 retur. (1) Tutius dicemus (2) [Mihi videtur commode duo (a) dici (b) nominari L

---

000 Nitschke: E. NITSCHKE, *Disputatio medica inauguralis De custode errante Helmontii, sive produc-  
 tione muci depravata*, Leiden 1670.      000 Helm.: J.B. VAN HELMONT, *Opuscula medica inaudita*,  
 Köln 1644, S. 72.      000 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.

12320

Ex omni effervescentia aliquid elevatur.

Ex omni effervescentia aliquid praecipitatur. Si superveniat magis acidum vel lixiviosum, liberatur minus acidum vel lixiviosum.

Si quid detineat acidum volatile liberatur alcali volatile et contra.

Quaedam volatilia detinentur per quaedam fixa sed propinqua.

12325

Si jungantur partes oleosae salinis effervescentibus fit calor. (+ seu si jungantur acida volatilia. +)

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 dis- 12330 solvit sulphur, erit ergo alcali fixo vicinum, seu inter volatilia valde inferum. Succus Ribium coralliis affusus ex grata acido fit austerus. Humores Corporis: sanguis, succus pancreaticus, Saliva, Lympha.

Effervescentia Corporis nostri fit in Corde et Intestino Tenui.

Difficile rationem reddere cur pulvis pyrius ascendat aurum fulminans descendat. 12335

Alcali et acidum differunt vasorum contentis; volatile et fixum magnitudine adde crassitiem.

000 *Neben volatile: &*

000 *Über sanguis: oleosus*

000 *Über pancreaticus: acidus*

000 *Am Rand: Helm.<sup>[a]</sup> putat es schlug auf alle seiten unten weil es da ist, und gleichsam ungeschmolzen.*

<sup>[a]</sup> Helm.: Stelle bei van Helmont nicht nachgewiesen.

000 liberatur (1) magis (2) minus L 000 alcali (1) fixum, (2) fixum (3) volatile L 000 Ribium (1) cristallis (2) coralliis L 000 pancreaticus, (1) Lympha (2) Saliva, Lympha. L 000 differunt (1) bulla (2) vasorum L

000 [Mihi: Eckige Klammer von Leibniz. 000 Fermentum.]: Eckige Klammer von Leibniz.

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. 12340

Joh. Brunquell helt sich beym Farner auf, wollen unternander große dinge laborieren. 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 12345 in substantia et infusione est vomitorium, acrius coctum primum vim vomitoriam, deinde 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. 12350

Sub praesidio Sylvii diss. *Chymico-Medica* Martini Carcei de Carzays-Miszallaha Cumano Ungari 1671. Elsevir. Lugd. B.

Palmer trefflicher Chirurgus aniezo zu Utrecht.

*De vasis Lymphaticis et Lympa* diss. Sylvii resp. Christoφ Gottwald Dantiscano Lugd. B. 1661. 4°. Elsevir. 12355

Putat Sylvius diss. *De Lympa*, lym̄pam oriri 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 12360 ligata vasa lymphatica non item venae sanguineae.

Nota: Lixivium et Fermentum, sunt nominata maxime naturalia coactis illis: acidum

---

000 pulverem (1) pyrium (2) pyrium aureum <i>L</i>	000 gravitate. (1) Omni (2) Videmus <i>L</i>
000 spiritusosum <i>L ändert Hrsg.</i>	

---

000 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. 000 Mesue: J. MESUË, *De re medica libri tres*, Paris 1542, S. 72f.

000 Pantelius: P. PANTELIUS, *Disputatio medica de opio, ejus natura, ac vero usu medico*, Leiden 1670. 000 Carcei: M. KARCAZAG-UJSZÁLLÁSI, *Disputatio chymico-medica, de acido praecipue microcosmi*, Leiden 1670.

000 Palmer: Als Autor nicht bekannt. 000 Gottwald: C. GOTTWALD, *Disputatio medica de vasis lymphaticis et lympha, sub praesidio Francisci Deleboe Sylvii*, Leiden 1661.

000 Sylvius: C. GOTTWALD, a.a.O., § 42; § 54; § 61.

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.

12365

## 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
- E* G.W. LEIBNIZ, „*Directiones ad rem medicam pertinentes*“, hrsg. von F. HARTMANN und 12370  
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. 000.000), könnte 12375 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 praecleara sunt. Ego ita sentio: inquirendum esse, 12380  
quasi nihil ante nos inventum esset; concludendum, definiendum, quasi omnia veteribus constitissent, quamdiu non effecimus, ut usum ipso medico fructum inventorum ostendimus. 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 pervenit et forte ante fructum rursus obliteratur. Quam multa praecleara tum in libris an- 12385  
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 arte exhibita essent in usum essemus paulo proprius perfectioni medicinae, certae, vitam multorum proferremus. Neque enim dubitandum est multos homines facile negotio ser-  
vari posse quales ego omnes esse arbitror, qui febri, qui peste, qui hydrope, qui calculo, 12390  
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 natu-  
rali, aut saltem infortuniis inevitabilibus (qualia sunt vulnera letalia, lapsus, rupturae viscerum aliaque id genus) moriantur. Quod si fiat, non ideo peius res humanae habe- 12395  
bunt dum multae sint incultae terrae, habitabiles tamen, ut non debeamus de hominum multitudine conqueri. Quid prohibet aliquando hominibus omnibus a juventute certas

vivendi regulas praescriptas esse, quas profecto tam religiose servarent, [9 r<sup>o</sup>] 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 habeo, si comparentur 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. 12400 Quare Microscopia longe magis quam Telescopia aestimo, et si quis morbi cujuscunque 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 verte- 12410 re curas possunt. Nauticae finis verus est mea sententia detegere et colere novas terras, et earum homines ad cultum vitae veramque sapientiam traducere. Finis Astronomiae 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 12415 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.

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. 12420 Logica quasi Medica scribenda, ut habeamus Logicas juridicas interrogatoria ut juridica, directiones medicas. Adhibendi libri nonnulli qui de talibus jam scripsere, ut Claudio-

000 sentio: (1) quaerendum (2) inquirendum *L* 000 definiendum, (1) jactandum (2) quasi omnia veteribus *L* 000 usum (1) possemus de (2) essemus *L* 000 sunt, (1) in quibus (2) eorum ratio *L* 000 verus *erg. L*

---

000 Stubbii institutum: H. STUBBE, *The plus ultra reduced to a non plus*, London 1670. 000 Billichius: Vermutlich A.G. BILLICH, *Thessalus in chymicis redivivus*, Frankfurt a.M. 1643. 000 Claramontius: Etwa S. CHIARAMONTI, *In Aristotelem De iride*, Venedig 1668; DERS., *Philosophia naturalis*, Venedig 1652; DERS., *De atra bile quad mores attinet*, Paris 1641. 000 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. 000 Conringius: H. CONRING, *De hermetica*, Helmstedt 1669.

*de ingressu ad infirmos.* Collendum 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. 12425

000 interrogatoria (1) seu dire (2) ut *L*

---

000 *infirmos:* G.C. CLAUDINI, *De ingressu ad infirmos*, Bologna 1612. 000 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*.  
000 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
- 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. 12435  
Übersetzung: J.E.H. SMITH, *Divine Machines: Leibniz and the Sciences of Life*, Princeton 2011, S. 275-287.

**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. 12440

[1 r°]

## Directiones ad rem Medicam pertinentes

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 12445 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.

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 12450 daß die Herrlichen gedancken, so der berühmte Marcus Marci in *Sphygmica* zu papyr gebracht, ins werck gerichtet würden.

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.

000 werden (1) es (2) alle *L*000 bemerket: Etwa GALEN, *De praecognitione*, 14, 3-5.000 *Sphygmica*: J.M. MARCI, *De pro-**portione motus seu Regula sphygmica*, Prag 1639.

Ebenmäßig sind auch mit dem speichel sowohl als blut und Urin und noch mehr als 12455 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 12460 und urin laßen zu cristallen anschließen, 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~~<sup>st</sup> medicinae staticae, so von Sanctorio *(z)*u erst durch 30 jahrige experienz in [1 v°] regeln gebracht worden. Welche denn reassumirt, prosequirt, und auf alle particularia 12465 accommodirt werden muß.

Man köndte auch wohl Experimenta Medica Elastica anstellen von Vermehr oder Verminderung der Kräfftē 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 12470 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 erin- 12475 nerung, 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 12480 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.

---

000 dls L ändert Hrsg.      000 erzehlet *(1)* Die *(2)* Ferner L      000 sich *(1)* wegen *(2)* geben L

---

000 regeln: S. SANTORIO, *De statica medicina*, Venedig 1614.      000 erinnerung: F. ESCHINARDI,  
„Difetti de' termometri“, *Giornale de' Letterati*, 27. Februar 1670, S. 22f.      000 *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 12485 dubias examiniren laßen.

Ein iedes Amt solte billich einen Medicum, Chirurgum, Apotheker und mehr andere dazu gehörige leute haben.

Ein Koch solte perfect seyn alle dinge ausm geschmack und geruch zu unterscheiden und solte darauff examinirt werden.

12490

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 möglich.

Auch von der clarheit, starcke [2 r<sup>o</sup>] reinlichkeit, etc. der sprache eines menschen lassen sich consequentiae Medicae ziehen.

Man mus sich gebrauchen aller bereits gefundener Experimentorum und observatio- 12495 num Medico-physicarum.

Die mus man aus allen autoribus zusammen tragen und in eine ordnung bringen lassen cum gradibus verisimilitudinis.

Alsdann mus man sie alle sobald muglich probiren lassen.

Etliche kan man probiren wenn man will und dann mus es gleich geschehen.

12500

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.

Wenn man nun dabey hat directiones probandorum so kan man alsdenn proben thun. Doch daß solche ohngefährlich seyen, es were denn der patient damnatus.

12505

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.

Ein ieder Medicus und Chymicus soll ein stets wehrendes journal aller seiner laborum 12510 halten.

Man mus für allen dingen der alten weiber und Marcktschreyer tradita circa simplicia zusammen bringen.

Alle patienten die in einem Hospital sterben, sollen anatomirt werden.

Were guth daß die meisten Menschen anatomirt würden.

12515

000 von (1) den (2) der L

---

000 Boyle: R. BOYLE, *Experiments and considerations touching colours*, London 1664, S. 41-49.

Alle anatomien sollen modo diverso geschehen, wie M<sup>r</sup> 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. 12520 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<sup>o</sup>]

Man mus einen weg suchen so das blut coaguliren mache, nach Bilsii manir, daß es die anatomi nicht hindere. 12525

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. 12525

Man mus suchen wie so geschwind die liquores poti ad vesicam kommen, als man in drinckung Sauerwässers 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. 12535

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. 12540

Umb zu erfahren ob die Zeichen in der hand und sonstnen einige krafft haben müßte man vieler menschen hände deren thun uns bekant abdrücken. Konte ohnschwehr gesche-

000 mache, (1) das (2) nach L      000 lufft (1) durch die vasa (2) ins corpus L

---

000 *Anatomia cerebri*: N. STENSEN, *De cerebri anatomie*, Leiden 1671, S. 51-58.    000 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.  
000 *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 12545 erkundigen und proben anstellen.

Man mus den Menschen regeln vorschreiben, wie sie sich in eßen und drincken verhalten sollen. Sollen alles klein gehackt eßen.

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 12550 anders als warm trincken, der dritte soll nichts als was leblos eßen, etc. man mus etliche zu einen haben. [3 r°]

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.

12555

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.

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<sup>r</sup> Charas untersuchen causas mortis naturalis, umb zu finden modos 12560 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. 12565 Ieder mus achtung geben, was dasjenige sey, so ihn in der Welt am meisten delectire.

Man mus die schedulas mortalitatis in höchste mugliche perfection bringen; und nicht nur in großen stadtten sondern überall aufen lande machen, und dabey die differentias climatum, terrarum, aeris, etc. genau annotiren lassen da werden viel admirable

000 Über Charas: 

000 Adde [...] medicam. erg. L 000 auf (1) die (2) den Zustand der L 000 Ieder [...] delectire.  
erg. L

000 *chiromantiam medicam*: P. MAY, *Chiromantia medica*, den Haag 1667. 000 principiis Ptolemaei: PTOLEMÄUS, *Apotelesmatica*, Basel 1551. 000 prolongandae vitae: M. CHARAS, *Sur la vipere*, Paris 1669, S. 129 und 135-137, stellt Vipernfleisch als Mittel der Lebensverlängerung dar. 000 Platonis reguln: PLATON, *Politeia* III, 398b-400b; DERS., *Nomoi*, 653c-659c.

dinge heraus kommen. Gewissen personen als dann mus man auftragen inductiones und 12570 observationes daraus zu machen.

Man mus achtung geben auf effectus Astrologicos, ob zum exemplpel 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 12575 sie auf den mond und himlische Zeichen applicirt examiniren, nach den von Keplero[,] Campanella, Trew, und andern gelehrten, vorgeschriebenen wegen.

Man mus alle simplicia aus der ganzen welt zusammen kommen lassen, sie fortppflanzen 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 12580 qualitates sensibiles durchfuhren und bey einer ieden soviel muglich den gradum determiniren. Als denn müssen wir sie soviel möglich per se tractiren durch pressen, percoliren etc., distilliren mit lufft 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 12585 Nephritici zu probiren.

De saporibus mus vor allen dingen ein mittel und weg gefunden werden.

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 12590 zu nehmen, wo es wahr, wehre es ein illustre documentum providentiae.

Man mus in den thieren unzehliche anatomien thun, so wohl lebendig als todt.

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 12595 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 nuzen hehrgiebt, es bezahlen.

Insgemein geben wir fast nur allein auf der pferde und wenig ander thiere Kranckheiten acht.

000 machen (1) lassen. (2) , und [...] lassen L  
000 combinati L ändert Hrsg.

000 Keplero[,] (1) drey (2) Campanella, L

000 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 12600 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 12605 zwischen apothekern und Medicis vorkommen.

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 trauen als wenn die natur einen vomitum per conatum curtum, eine venae sectionem per 12610 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 evagations annotiren, und versuchen ob daraus etwas de constitutione corporis zu schließen. 12615

Und wenn nach Herren Wrenni, Hook und anderer Gedancken eine Historia temporum formirt, oder wie ich oft 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 diejenigen so immer einerley art zu leben brauchen, als bauern ordens personen. 12620

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.

000 schließen, (1) von dem thier (2) an dem Menschen L 000 Man (1) müssen (2) mus L 000 gegen die apothecer erg. L 000 observiren die (1) tempora (2) zeiten L 000 das (1) die (2) der L 000 Menschen (1) über (2) in L 000 er (1) bey (2) fur L 000 veränderung (1) damit (2) dabey L 000 versuchen (1) umb (2) was L

000 edirt: Thomas Bartholin hatte wenige Jahre zuvor eine von Sébastien Colin 1557 unter dem Pseudonym „Lisset Benancio“ veröffentlichte Streitschrift gegen die Apotheker ins Lateinische übersetzt und herausgegeben; siehe L. BENANCIO, *Declaratio fraudum*, Frankfurt 1667. 000 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.

12625

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.  
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 exemplel was 12630 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 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.

12635

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 Claudium Campensium[,] M<sup>r</sup> de la Chambre, 12640 Antimum id est Honoratum Fabry und andere in *Aphorismos Hippocratis*. Adde novos Aphorismos additos à Laurentio Scholzio etc.

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.

12645

Man mus sonderlich per ratiocinationes communicationes externorum membrorum cum internis visceribus finden, so kan man durch euserliche applicationen schohn ein großes thuen.

000 Anschließend, möglicherweise nicht von Leibniz' Hand: Scholzius.

000 figur (1) ein (2) der L 000 genitalia (1) mit (2) und L 000 seyn (1) das die glie (2) ist auch (a) die glied (b) der Vernunft gemäß, L 000 Hierzu (1) bey (2) siehe L 000 imaginationes L ändert Hrsg. 000 bereden. (1) Wenn man (2) Man mus L

000 Claudium Campensium: C. CAMPENSIS, *Hippocratis aphorismi en nova interpretatione*, Leiden 1579. 000 M<sup>r</sup> de la Chambre: M. CUREAU DE LA CHAMBRE, *Novae methodi pro explicandis Hippocrate et Aristotele specimen*, Paris 1655. 000 Antimum [...] Fabry: Antimus Conygius ist eins der Pseudonyme, unter denen Honoré Fabri veröffentlichte. 000 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 12650 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 vicinia.

Amara guth contra febres

12655

acida guth contra pestem.

Ob diejenigen eines humoris seyn, so einerley exerrationes symmetriae certarum partium a symmetria ordinaria haben.

Man mus probiren alle sorten der liquorum sanguini injectorum.

Man mus nicht aufhohren Proben, mit transfusione sanguinis zu thuen, zum wenig- 12660 sten 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 infusionis per poros.

Item varia genera oleorum der salbung et eorum quae capiti aut alibi externe 12665 imponuntur. Item varias modificationes respirationis per varietatem aeris attracti.

Item effectus varios immissorum variorum liquorum per clysterem in anum aut per syringem in pudenda.

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 12670 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 sanguini nicht nur infundiren liquorum, sondern auch inseriren corpora siccata.

Man kondte sanguinem transfundendum erst variis infusionibus oder compressionibus nach belieben temperiren. 12675

Vasa corrosa, (si haec causa mortis naturalis) sind nicht beßer als durch gewiße balnea zu stercken.

Scribendae exactissimae historiae omnium longaevorum. Adde Meybomium *De*

000 balnea (1) sind (2) sunt *L* 000 man (1) ein (2) aliquid *L* 000 köpfe ( (1) die (2) geschlagen *L* 000 transfundendum (1) est (2) erst *L*

---

000 in England [...] worden: Eine Bluttransfusion zwischen Tieren verschiedener Arten soll Jean-Baptiste Denis durchgeführt haben; siehe *PT*, II (1666), S. 559.

*Longaevis.*

12680

Item omnium historia notanda, qui h<sup>abent</sup> aliquid extra ordinem, ut apoplexia, epilepsia etc. accidit. [5 r<sup>o</sup>]

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 12685 wir sehen daß auch die alten und gesundesten Menschen wenig speisen genoßen.

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 12690 Ludovici und dann solcher apotheken eine in allen dorffern haben.

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.

12695

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.

12700

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)hysick*, so allen Menschen unentbährlich. [5 v<sup>o</sup>]

12705

Man würde durch missiones alle arcana und simplicia der welt zusammenbringen.

Medicus hat einen aditum generalem bey allen Menschen sonderlich wenn er dis-interessirt.

Eine iede hauptgaße oder quartier einer Volckreichen Stadt, soll so wohl seine eigne Medicos haben als pfarrer. Dabey aber sollen seyn superintendanten und general 12710

000 Temperament. (1) Sonnst (2) Denn L 000 auch | ein gestr. | Mittel L 000 machen  
 (1) einen jungen u (2) auff [...] jungen L 000 seyn, (1) damit (2) und denn L

000 Meybomium *De Longaevis*: H. MEIBOM, *Epistolae de longaevis*, Helmstedt 1664. 000 Ludovici:  
 D. LUDWIG, *De pharmacia*, Gotha 1671, S. 28-30.

superintendenten.

Man muß rem medicam ad exemplum Ecclesiasticae ordenen.

Es wird auch eine gewiße beichte erfodert, die aber die Leüte gern thun werden.

Damit aber die beichten beßer von statten gehe, und generaler werde mußen denen Menschen interrogatoria vorgeschrieben seyn, gleichwie man beichtbüchlein hat die viel 12715 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 deuchtet bedencklich zu seyn.

Hingegen solle einen ieden frey stehen seine extraordinari beichten zu haben. 12720

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.

Und auff den fall der noth soll der particular beichtvater mit dem ordinario communiciren. 12725

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 vorgeschriebene regel seyn, von dem so man thun soll.

Denn auch geistliche beichtvater solten nicht nur satisfactiones et reparations damni 12730 dati, sondern auch regulas in futurum vorschreiben.

Die regeln oder satisfactionen der Medicinalischen beichtvater sollen nicht sowohl in recepten als in reglementen des diäts bestehen gleichwie der geistl. mehr in gewißen vorgeschriebenen nützlichen operibus, alls etwan in bethung gewißer anzahl avemarien, oder paternoster etc. bestehen solten. 12735

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 ein silentium gebunden seyn in alle dem so dem patienten praejudicirlich seyn kan.

Die Geistlichen Beicht vater sollen angewiesen werden zu gewißen vortheilen und 12740 interrogatoriis dadurch man der menschen humeuren unterscheiden kan, damit sie nicht nur in genere die affectus, sondern auch etwas praeccise deren gradus und combinatio-nes finden, welche denn hernach dem Medico ein unglaublich liecht zu erkennung des

000 iede (1) gaße einer (2) hauptgaße [...] einer L 000 seine (1) ordinari bei (2) extraordinari  
beichten L 000 köndte (1), sondern (2). Der L

temperaments geben werden.

Hingegen hinwiederumb wird der geistl. beicht Vater in erkennung der passionen 12745 von der erclarung des temperaments großen nutzen schaffen können.

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<sup>o</sup>] 12750

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. 12755

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 unseren unverstand vorzumahlen.

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 12760 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 ebenmäsiges 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*. 12765

Ob ein diaet so anzustellen, daß es auf viel zugleich das absehen hab, und etliche zu einer Zeit zu conjungiren, zum exemplel music und geruch, andere separaten zum exemplel music und schlaf.

Ob ein mittel zu finden daraus mechanice zu judiciren ob der Mensch krafftiger oder 12770 schwächer, v.g. ponderatio, usus purgantis etc. [7 r<sup>o</sup>]

000 bis wehr *L ändert Hrsg.* 000 daß (1) (a)lle (2) mir *L* 000 so (1) dafür nicht sor (2)  
mehr [...] sorgen *L* 000 so (1) dem Magistro (2) den Magistris *L*

---

000 Verulamii [...] *mortis*: F. BACON, *De dignitate et augmentis scientiarum*, London 1623; DERS., *Historia vitae et mortis*, London 1623. 000 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 12775 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 12780 vorhehr kosten, ehe man sonst etwas kosten will.

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. 12785

Man mus gewiße Menschen in der Republick halten die im geruch exquisit seyn[,] 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 12790 proponiren, ut Vives, Baconus, Cartesii methodus.

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<sup>o</sup>]

000 *Am Rand:* En mâchant le cosmetique de la nacre de perles, découvert

000 als *L ändert Hrsg.* 000 Menschen (1) bestellet (2) zu einem [...] gelangen. *L* 000 brodt, (1) auff (2) oder mehl auf *L* 000 so (1) mus (2) kan *L*

000 blinde beym Boyle: R. BOYLE, *Experiments and considerations touching colours*, London 1664, S. 41-49. 000 Vives: Siehe etwa J.L. VIVES, *De ratione studii puerilis*, Oxford 1523; DERS., *De institutione feminae christiana*e, Oxford 1523. 000 Baconus: F. BACON, *Instauratio magna*, London 1620. 000 Cartesii methodus: R. DESCARTES, *Discours de la méthode*, Leiden 1637. 000 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 12795 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 begegnenden casus. Es ist ja die opinion, daß Hippocrates, das fundament seiner wißenschafft 12800 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 einregisterirt, und die Mittel dadurch sie genesen 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 12805 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 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 12810 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 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 12815 ist hierüber gangen. [8 r°]

Man soll mittel finden, immer mehr und mehr in das innerste eines lebendigen corporis 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 12820 des stahrs, Burri restitucionem 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 fiele, und daraus 12825 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 12830 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, 12835 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 sapores eorum quae ejiciuntur, sed in primis sputorum ubi homo ipse exactissime attendere debet. Similiter 12840 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 alte-

000 *Auf der rechten Spalte:* Adde quae Mericus Casaub. ad Molinaeum ubi de perditis quibusdam veterum pag. 28<sup>[a]</sup> sectio lapidis<sup>[b]</sup> 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.

<sup>[a]</sup> pag. 28: M. CASAUBON, *A letter to Peter du Moulin, concerning natural experimental philosophy*, Cambridge 1669, S. 28.    <sup>[b]</sup> lapidis (1) in vesica (2) renum *L*

000 proportione. (1) Sed (2) Sunt in (a) livoris (b) liquore *L*      000 abundantia in ipso, (1) vel alteratio, (2) vel motus *L*      000 vel pondus indebitum *erg. L*      000 frigidus; (1) vel (2) ab denso et li (3) coloris, [...] aliqua *L*

000 phlegmagogum [...] *Ephemerid. Med.: Appendix seu Addenda curiosa omissorum ad annum pri-  
mum Miscellanorum medico-physicorum Academiae naturae curiosorum*, Breslau 1671, S. 9: ad Observa-  
tionem XXXIV in *Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 110-112.      000 Burri [...] oculi:  
*Miscellanea curiosa physico-medica*, 1 (1670), S. 39 (Observatio XII).      000 Menschen [...] Cultrivoro:  
a.a.O., S. 268 (Observatio CXV).      000 tieffen [...] opponatur: *Miscellanea curiosa medico-physica*,  
2 (1671), S. 128f. (Observatio LXIX).

rum 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, 12845 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 12850 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. 12855

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 capitisi, 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 nonnihil 12860 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. 12865

000 rursus aut (1) solutio continui, aut tensio compressioque (2) nimia magnitudo *L* 000 de (1)  
defuncti (2) aegroti *L* 000 Continue [...] alternare. erg. *L*

000 Bellini [...] mathematičew: L. BELLINI, „Consideratio nova de natura et modo respirationis“, *Miscellanea curiosa*, 2 (1671), S. 135-139. 000 ut et Stenonis: N. STENSEN, *Elementorum myologiae specimen, seu musculi descriptio geometrica*, Amsterdam 1669, S. 5. 000 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

12870

**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.

12875

[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, 12880 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 12885 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 gallen 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 12890 daß er damit faßet.

Zu Maynz hatte eine magd ein meßer eingeschlucket, war ein klein rund meßbergen

000 doch (1) nur von lin (2) nicht starck gebraucke. (a) Der junge Einz (b) Einer von Einzing L  
 000 000 leschen. (1) Es (2) Sie (3) D. Spina u. andere L 000 sonst (1) contra (2) wieder L  
 000 trincken. (1) Denn (2) Kein L

000 Banst: Banz, Frauenzimmer. Siehe J. MÜLLER, *Rheinisches Wörterbuch*, Bonn 1928, Bd. 1, Sp. 449.

etwas spizig, sie kam zur frau Canzler Tasterin in Maynz, daß mensch sagte niemand was es war, stellte 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 12895 sollte 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 - 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 12900 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 12905 können. Es muß die natur in ihrer höchsten noth kleine falten oder näthe, die sonst zu öffnen, 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 Francfurt gesagt, welcher ihr oel gegeben, umb zu heilen, wenn es eine wunde in magen gemacht.

12910

000 magd (1) bey n (2) ein L 000 in Maynz erg. L 000 mensch (1) stelet (2) sagte L  
 000 man erg. L 000 man (1) die spize als e (2) fuhlete daz etwas L 000 Meister (1) hans  
 (2) Johann medicus L

000 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 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.

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 éspecie 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. Il en fit chercher. Et il fut gueri tout de même. La troisiesme fois à Paris, où eut de la peine à trouver du r o n c e, dont je parleray par apres; et on lui 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 12940 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.

000 appris (1) une (2) un *L* 000 Effectivement *L ändert Hrsg.* 000 dont | que *streicht*  
*Hrsg.* | je *L* 000 il (1) se (2) s'en *L* 000 fois; (1) il (2) le *L* 000 cure huy (1) avoit (2)  
a *L* 000 Il (1) fit (2) en fit *L* 000 Paris, (1) et (2) il (3) où *L*

## 73. ESSENCE STYPTIQUE

[September 1674 – Oktober 1676]

**Überlieferung:**

12945

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 Oktober 1676 datiert werden kann (siehe unten, S. ??). Ebenda ist auch folgende Bemerkung anzutreffen: 12950  
*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. ??). Handelt es sich beim erwähnten Mons. Memmin stets um ein und dieselbe Person, so lässt sich daraus folgern, dass Leibniz vom September 1674 bis zu seinem Londoner Aufenthalt im Oktober 1676 12955 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 12960 Datierung von N. 73 vorgeschlagen.

[86 r°]

Essence styptique,

12965

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.

R. Une livre de bonne et excellente chaux vive, mettez la dans un plat d'argent ou 12970 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 baston 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 12975 étant bien claire et nette par dessus, vous la verserez doucement par inclination, sans la

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 12980 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 12985 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 ḥ:

Tout cela estant dans la φiole, il la faut remuer et secouer, pour agiter les matieres, et 12990 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 12995 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 Ȑ. i. d'eau de chaux 3ij de sublimé corrosif, 3ij de bon esprit de vitriol bien déqlegmé et de 3i de sucre saturne. Car pour cette derniere drogue, on ne doit jamais l'augmenter, quoy 13000 qu'on augmente les autres ou en peut bien diminuer la dose mais non pas l'augmenter, car une dragme de ce sel de ḥ suffit toujours pour Ȑ. 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 sc̄avoir Ȑ. i. d'eau de chaux, 3i& de sublimé corrosif, autant d'esprit de vitriol et 3i de sel de ḥ.

13005

La plus foible sera composée de 3& de sublimé corrosif 3& d'esprit de vitriol et 3& de sucre de ḥ. 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 13010

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 13015 extremes necessitez, suivant cet axiome de φilosophie, frustra fiunt per plura, quae fieri possunt [per] pauciora: ou plustost 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 plustost 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 13020 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 ȝi et on en reitere cette prise 2 ou 3 fois par jour tant que le sang soit bien arresté, meslant à chaque prise ȝi ou ij de sucre rosat et environ ȝi ou ij d'eau de 13025 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.

13030

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 13035 que ce n'est point pour arrester le sang mais pour guerir une playe ou une ulcere, il faut adjouter ȝ d'esprit de vin sur ȝj 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.

Elle est donc deterersive astringente, glutinative, incarnative, consolidative et souue- 13040 rainement curative de playes, ulceres, loupes, chancres, et par excellence de la gangrene,

000 percé | ne streicht Hrsg. | ou L 000 per erg. Hrsg. 000 plantain, (1) sur l' (2) avec un  
peu de (a) goutte (b) sucre rosat (aa) avec un (bb) à ceux L 000 vulneraires, (1) car (2) comme  
L 000 tempons L ändert Hrsg.

000 frustra [...] pauciora: Siehe etwa W. VON OCKHAM, *Summa totius logicae*, I 12.

en adjoustant  $\frac{3}{2}$ i d'esprit du vin et sur une once de la dite essence foible ou mediocre. Que 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 13045 y adjoustant  $\frac{3}{2}$ i d'esprit de vin sur  $\frac{2}{3}$ j d'essence.

Outre cela elle guerit les Erysipeles, la bruslure, et presque toutes les maladies externes mieux que tous les emplasters, et tous les baumes du Monde 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  $\frac{3}{2}$ ij d'esprit 13050 [de] vin sur  $\frac{2}{3}$ j et il la faut aussi semblable pour une petite bruslure, mais si la bruslure [est] fort grande, il faut de la mediocre.

Pour l'hémorragie 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 13055 que [si] l'hémorragie se rend encore opiniastre à tout cela il faut boire quelques cuillerées 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 13060 meslée avec la decoction des clysteres astringents. Par exemple on fait une decoction avec les herbes appellées tapsus barbatus sive verbascum plantin, rubus, etc. les feuilles de chesne, les roses rouges et dans  $\frac{3}{2}$  viij de la decoction des dites herbes on mêle environ  $\frac{3}{2}$ ij ou iiiij de l'essence foible  $\frac{3}{2}$ i 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 13065 toute la medecine pour la guerison de la vraye dysenterie, et de tous autres ulceres des boyaux. Mais il faut avoir soin de reitterer les mêmes remedes jusqu'à la parfaite guerison, adjoustant un jaune d'oeuf aux dits lavements; lors que les douleurs dysenteriques sont grandes ou bien on mesle  $\frac{3}{2}$ ij ou iiiij de cette essence foible avec une demie  $\frac{2}{3}$  de lait de vache ferré, que nous appellons lac chalybeatum vel ustulatum, ce qui se fait en éteignant 13070 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

000 grande | est fort grande streicht Hrsg. | et fort L 000 les L ändert Hrsg. 000 de erg.  
Hrsg. 000 et L ändert Hrsg. 000 s'il L ändert Hrsg.

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 3ij ou iiiij de l'essence foible un jaune d'oeuf 13075 et 3i du syrop de coin pour un lavement excellent.

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 viens de décrire, estant animez et fortifiez par nostre precieuse essence sans laquelle ils 13080 ne seroient pas de grande energie.

Pour le s c o r b u t. J'oubliois 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 avec elle seule ou bien meslée avec la decoction des herbes vulneraires et astringentes 13085 ou bien meslée avec le lait ustulatus. Elle n'est pas moins bonne pour les contusions, les meurtrisseuses, en adjointant à 8j de la foible 3i d'esprit de vin ou vous trempés des compresses de linge et les appliqués sur la contusion ou meurtrisseuse.

Nota qu'il faut remarquer que pour les erisypeles brushures inflammations, des [plaies], contusions, meurtrisseuses, il faut tousjours se servir de la foible et adjouter 13090 3ij d'esprit de vin sur 8j au lieu que lors que c'est pour guerir les ulceres et les vieilles playes, il ne faut 3i d'esprit de vin sur 8j de la dite essence.

000 Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: 9752597 ⚈ sterling

000 Am Rand, ohne erkennbaren Zusammenhang mit dem Text: long soleil

000 tapsus (1) berbatus (2) barbatus L 000 la erg. L 000 adjointant (1) une (2) un L  
000 fait (1) avec (2) en L 000 plies L ändert Hrsg. 000 de (1) cette (2) la L 000 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. 13095  
Cc 2, Nr. 1563

**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.

13100

[1 r°] Secrets Medicinaux considerables, et pour la plus part éprouvez tirez d'un liure in 8° écrit de la main de feu Mons. Acar, homme tres exact, et qui faisoit des experiences.

R e 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 sauage 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 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 +].

13110

P o u r l e m a l c a d u c . Mons. Garillon le fils Chevalier de Malthe, qui demeure 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

000 tirez (1) d'un MS (2) d'un liure L

---

000 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. 000 [+]: Eckige Klammer von Leibniz. 000 +]: 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 13120 nombril jusqu'au fondement, et y mettre des linges chauds.

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 13125 à jeun, et reiterer deux ou trois fois; jusqu'à ce qu'on en soit soulagé. De Mademoiselle 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. 13130

Pour la goutte. Faut mettre pour 1 sol de couperose verte dans une pinte 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 13135 pendant 7 ou 8 jours.

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. 13140

Recepte admirable pour l'asthme. Prenez de l'orge mondée et la 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 13145 la succrerez bien, avec du sucre candy; et vous la mangerez le matin et le soir, mais il ne faut pas boir après. Ce secret est admirable aussi pour toutes sortes d'apostumes, et on s'en est tousjours servi avec grand succès.

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' a s t h m e .

13150

Le souffre est excellent pour le p o u l m o n .

Demy douzaine de brignolles mangez le matin à jeun, sont fort bonnes.

Une vingtaine de roses de muscat, mangez à jeun, purgent doucement.

Autre remede tres bon pour l' a s t h m e . 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 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.

P o u r s e m a i n t e n i r e n s a n t é . 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.

13165

E x c e l l a n t e t i s a n e p o u r l' a s t h m e . 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].

13170

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 +)

R e c e p t e e x c e l l e n t e c o n t r e l a f i e u r e c o n t i n u e e t l a p e - s t e . 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

13175

000 *Neben dem Text: [Je<sup>[a]</sup> croy que c'est aussi pour l'Asthme.]<sup>[b]</sup>*

<sup>[a]</sup> [Je: Eckige Klammer von Leibniz.    <sup>[b]</sup> l'Asthme.]: Eckige Klammern von Leibniz.

000 *Über palmonaria: puto: pulmonaria*

000 boissons *L ändert Hrsg.*

000 [+ 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.

13180

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.

13185

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.

13190

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, 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 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.

13205

---

000 Über temple: tempora schlaff

000 quand il | sera gestr. | sera L 000 poignée de (1) thin (2) tin L 000 grise (1) au (2) marque L 000 eau L ändert Hrsg.

Pour rafraîchir le sang. Dans quelque tisane que ce soit d'orge de réglisse ou autre, faut la tirant du feu toute bouillante y mettre deux poignées de cerfeuil, une poignée de pimpinelle, et de chicorée sauvage la rend encore meilleure. Du frere Ange, Capucin.

Pour la fieuure quarte. Prenez des raves, et les tranchez, et du sel. Faites 13210 le bouillir dans un pot neuf, et les mettez dessous les pieds, et si une fois ne fait son effect, faut recontinuer.

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. 13215

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.

A utrement faut piller une poignée de rue, et du sel, qu'il faut mettre entre 13220 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.

Purgation fort naturelle éprouuée plusieurs fois, de d'A- 13225 man, 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 13230 avant que de se coucher; et le lendemain on ira facilement à la selle, on continuera 1, 2, ou 3 soirs, selon que l'on en aura besoin.

---

000 *Under dem Text: Tantum*

000 encore (1) plus (2) meilleure. *L*  
000 ou 3 (1) jours (2) soirs, *L*

000 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

13235

[56 r°] 25 janvier 1676

Estant venu un matin chez Mons. l'Abbé de Gravel, pour aller avec luy à St. Germain, 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, 13240 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 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 13245 [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 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 13250 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 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 13255 subites qui les prennent et s'en vont tout à coup et reviennent par intervalles. Et comme cela les eblouit, comme si quelque nuée épaisse 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

000 un matin *erg. L* 000 St. Germain, il (1) venoit de (2) me dit qu'il *L* 000 mal (1), un peu au dessus, un peu (2) au dessus. Son *L* 000 il y a quelques (1) mois (2) temps, *L* 000 se *L ändert Hrsg.* 000 de ventouser *erg. L*

point de passages pour la distillation et dans la teste même pour une vapeur il faudroit 13260 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'ouuverture 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 chair spongieux comme une langue de carpe, qui avoit bouché le passage du sang. Car 13265 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 obstructions causent dans les femmes des desordres dans le bas ventre, ou matrice comme 13270 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 ayant pris ce morceau qui s'estoit trouué, chez Mons. de Clerambault et on a taché de le 13275 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 sine igne et ferro (per alcalia) curato. Sylvius luy écrit là dessus une lettre fort honneste, 13280 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 reformata*, derniere edition, 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 13285 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 engendent des pierres dans cette vesicule qui diminuent la quantité necessaire du fiel. Amarum et acidum reagentia faciunt tertium salsum, quod est urinosum illud sal. Unde fermentatione 13290 opus est ad alcali ex urina recuperandum (+ mihi videtur Amarum et Acidum facere salsum; proprie et gustu talia; seu ex salso non ipsa plane sed nonnihil dissimilia per 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 13295

sans aucune fermentation, en abregeant cette fermentation par l'injection de certaines choses (+ alcalis qui mangent l'acide apparemment afin qu'il quitte l'alcali volatile de l'urine +) apres avoir evaporé l'urine ad consistentiam mellis.

Rien de meilleur contre le rheume schnupfen que de se tenir longtemps droit, sans incliner sa teste.

13300

000 Paris (1) que (2) dont *L* 000 ordinairement, (1) qu'on (2) et qu' (a) ils appell (b) elles appellent *L* 000 vapeurs. (1) Or cela n'est qu'une disposition à la syncope (2) Or [...] vapeurs. *L* 000 rassembler. (1) Il y a quelqu (2) Or [...] jeune, *L* 000 sang (1) dans 1 (2) du *L* 000 rencontrant (1) ses ouvertures (2) ces bouchons *L* 000 subite *L ändert Hrsg.* 000 ventre, (1) ou le sang (2) ou matrice *L* 000 alcali *L ändert Hrsg.* 000 alcali *L ändert Hrsg.* 000 volatile *L ändert Hrsg.* 000 et | penetrant *ändert Hrsg.* | erg. *L* 000 a (1) soutenu (2) fait *L* 000 cite (1) le dit (2) aussi *L* 000 chose. (1) Ce qu'o (2) C'est [...] qui *L* 000 ad (1) spiritum (2) alcali *L* 000 salsum; (1) salsum et (2) propre et *L* 000 jeune, | en erg. u. gestr. | me *L* 000 en un instant erg. *L* 000 schnupfen erg. *L*

---

000 vapeurs: Über „Dämpfe“ als Krankheitsursachen siehe M. LAXENARE und A. CHANSON, „Les vapeurs: Aperçu historique“, *Annales Médico-psychologiques* 146 (1988), S. 637-644. 000 Alliot le pere: P. ALLIOT, *Epistola de nuntio profligati sine ferro et igne carcinomatis missus*, Paris 1664. 000 dernière edition: T. BARTHOLIN, *Anatomia reformata*, Leiden und Rotterdam 1669.

## 76. REMEDIA ET VIRES MEDICAMENTORUM

24. Februar 1676

**Überlieferung:**

- L<sup>1</sup>* 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.  
Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.) 13305
- L<sup>2</sup>* Abschrift von *L<sup>1</sup>* 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
- E<sup>1</sup>* R. DESCARTES, *Oeuvres inédites*, hrsg. von L.A. FOUCHER DE CAREIL, Bd. II, Paris 1860,  
S. 210-213 (mit französischer Übersetzung; nur *L<sup>1</sup>*). 13310
- E<sup>2</sup>* R. DESCARTES, *Oeuvres*, hrsg. von C. ADAM und P. TANNERY, Bd. XI, Paris 1909, S. 641-  
644 (*L<sup>1</sup>* und *L<sup>2</sup>*).

**Datierungsgründe:** *L<sup>1</sup>* ist von Leibniz datiert. *L<sup>2</sup>* ist nicht datiert: als Abschrift von *L<sup>1</sup>* muss *L<sup>2</sup>* aber  
zu einem späteren Zeitpunkt angefertigt worden sein. Die schwer erkennbaren Spuren des Wasserzeichens  
im Träger von *L<sup>2</sup>* ermöglichen keine weitere zeitliche Eingrenzung.

13315

[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 noxiā vim  
transire.

13320

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,  
incalescat et putrefiet.

13325

Hinc et facile reddi ratio poterit multorum astringentium ut vertdegris, acerbi om-

000 Descripsi [...] 1676. *nicht in L<sup>2</sup>* 000 Excerptum [...] Cartesii *L<sup>1</sup>* Excerptum ex Cartesii  
Autographo de Purgantibus, et alias *L<sup>2</sup> am Rand* 000 R e m e d i a [...] transire. *nicht in L<sup>2</sup>* 000  
inter venena numerantur *erg. L<sup>1</sup>* 000 ventriculi [...] illabitur *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 cibum  
(1) videntes (2) videntibus *L<sup>1</sup>* 000 incalescit et putrefiet *L<sup>1</sup>* incalescit et putrefiet *L<sup>2</sup>*

nes 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 13330 horarii, etc. faeces quidem molles reddunt, sed non ideo purgant ex reliquo corpore, item quae astringunt, sed tantum ex accidenti.

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 13335 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. 13340

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 ♀<sup>ri</sup>, [alia] nervos 13345 retentrici inservientes resolvendo ut ♀. Sed et mille aliis modis alia possunt purgare,

000 Über vertdegris: ⚡

000 Über Virgae: ⚡

000 Über calculum: ⚡

000 Hinc [...] astringentium *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 vertdegris, *L<sup>1</sup>* viride aeris, item *L<sup>2</sup>* 000 sorba, *L<sup>1</sup>* ut sorba *L<sup>2</sup>* 000 Certum *L<sup>1</sup>* quos certum *L<sup>2</sup>* 000 ♀. ♂. [...] poma, *L<sup>1</sup>* Mercurium et Antimonium, item quae frigida simul et humida sunt, ut pruna, poma, cassiam *L<sup>2</sup>* 000 quae (1) figi, atque (2) frigida, atque *L<sup>1</sup>* 000 cassia *L<sup>1</sup>* ändert Hrsg. 000 purgantia *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 praecipuam, quae *L<sup>1</sup>* esse praecipuam. Quae *L<sup>2</sup>* 000 delicatores solitis etc. *L<sup>1</sup>* solitis delicatores *L<sup>2</sup>* 000 , item [...] accidenti *nicht in L<sup>2</sup>* 000 astringentia [...] concoctionem *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 est humoris serosi in stomacho, *L<sup>1</sup>* humoris serosi in ventriculo est, *L<sup>2</sup>* 000 Ventriculus [...] conclusos *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 Purgantia [...] comprimatur *unterstrichen in L<sup>2</sup>* 000 ♀ qui forte *L<sup>1</sup>* Mercurius, qui fortasse *L<sup>2</sup>* 000 Virgae [...] comminuit. *nicht in L<sup>2</sup>*

ut venarum orificia obturando, coctionem impediendo, etc. Quin etiam sum expertus aliquando, vini Hispanici potum me purgasse, 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 13350 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 +] sic provocata 728. Fellis taurini recentis, butyri insulsi, hellebori nigri, extracti diacolocynthidis diagridii et croci partes aequales, in unam massam redactae, 13355 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 assuntis +) 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 13360 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.

---

000    *Über Italicae nucis: welsche nuß*

000 abstergendo  $L^1$  abstirgendo  $L^2$     000 ♀<sup>ri</sup>, alii  $L^1$  ändert Hrsg. tartari: alia  $L^2$  000 resolvendo erg.  $L^1$  000 ♀.  $L^1$  Mercurius.  $L^2$  000 purgare | . Sed et mille aliis modiis alia possunt purgare streicht Hrsg. | , ut  $L^1$  000 orificia (1) obturendo, (2) obturando,  $L^1$  000 quoniam  $L^1$  quia  $L^2$  000 A l v i [...] solicitaretur. nicht in  $L^2$  000 (+ credo testae +) erg.  $L^1$  000 intus (1) assuntis (2) absuntis  $L^1$  000 sunt +). (1) Primo die (2) Primis diebus  $L^1$  000 induratis (1) intestinis (2) excrementis  $L^1$

---

000 [+]: Eckige Klammer von Leibniz.    000 +]: 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

13365

**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.

[9 r°] Templum Salomonis cura Leonis Judae, Judaei Amstelodamensis et Petri Borelli (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 particulièrement et il a esté présent à plusieurs de ses impositions de main. Les douleurs fuyoient un attouchement redoublé assez leger; bien souuent il touchoit jusqu' à la 4<sup>me</sup> fois avant que de chasser le mal. Ayant un mal de teste, il se guerit lui même par l'attouchement. Il a fait en 2 mois une infinité d'expériences 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 quatrième fois avant que de chasser son mal de teste, qui se retira dans l'épaule droite, 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. Greatrik dit à Mons. Boyle, qu'elle n'estoit pas bien guérie, que le mal n'estoit pas sorti, qu'il s'estoit caché. Mons. Boyle asseure, que la sudeur de Mons. Greatrick sentoit bien. Mons. Boyle est fort en peine pour decider si c'estoit un effect naturel, ou surnaturel. La difficulté est à l'égard 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 scripsit se nuper fecisse curam tanti momenti et difficultatis quanta aliqua priorum. Ga-

000 Petri Borelli: Siehe eigentlich A. BOREEL, *Ad legem*, o.O. 1645. Leibniz verwechselt an dieser Stelle Adam Boreel mit Pierre Borel, Mediziner und Naturforscher.

laeus 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 significationes 13395  
quaedam vocabulorum Scripturae sacrae veteres et perditae sed illo tempore adhuc vi-  
gentes quo 70 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 su- 13400  
perpositas, quarum commissurae apparent lineolis quibusdam parallelis in ejus superficie  
dictis.

Smaragdus pulcherrima Boylui, 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 13405  
chartas societatis ostindicae et inde ad rem facientia excerptis. Ejus Bibliotheca tunc tan-  
dem allata. Boylius eum urgebit 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 descriptsit. Boylius habet descriptionem impres- 13410  
sam de Iezzo ultra Japonicam. Imperator Japoniae interdixit Hollandis navigatione in  
Iezzo.

000 ses (1) experiences (2) impositions de main. L 000 douleurs (1) le fuyoient; (2) fuyoient (a)  
quand il s (b) le (c) un L 000 mena, (1) une femme de qualité vint dans (2) et L 000 dans  
(1) le bras. (2) l'épaule droite, L 000 l'elbogen, (1) et (2) mais (a) il (b) le L 000 retourna  
(1) dans (2) vers L 000 l'épaule, (1) il (2) la L 000 scripsit | (Boylie) gestr. | se L  
000 Anglus erg. L 000 Pokokius (1) sparsim (2) in quibusdam locis L 000 quaedam (1)  
locorum (2) vocabulorum L 000 perditae (1) ad (2) et (3) sed L 000 N.T. (1) Diamant  
(2) Diamas L 000 voir (1) per (2) qui est comme per L 000 militeriam L ändert Hrsg.  
000 impressam erg. L 000 de (1) Ieddo (2) Iezzo (a) Japonensi (b) ultra Japonicam. L

---

000 Galaeus: T. GALE, *Court of gentiles*, 4 Bde., London und Oxford 1667-1671. 000 Pokokius:  
E. POCOCK, *Commentarius in prophetiam Joelis*, Leipzig 1695, Vorrede. 000 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 13415 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, 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 13420 600 abhinc annis factum inscriptione Arabica.

Mons. Rabel egregia praestitit. Quendam hominem transfossum ipsis pulmonibus 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 13425 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 perdidit. Homo qui erat Judaeus vulnus ait se sanare posse[,] oculum reddere non posse. Grati animi testem dedit medicinae ipsius praeparationem. Duos habet tantum liquo- 13430 res quibus omnia praestat. Fortissimus est internus, sufficiunt 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 13435 sans precipitation.

Briggs *ophthalmographia*.

Willisii praeparatio croci martis sine menstruo lento igne, et clauso.

Mons. de Verret ayant préparé les intestins avoit trouvé, que [leurs] fibres estoient non circulaires mais spirales[,] ce qu'il pretendoit servir à l'explication du mouvement 13440 peristaltique; depuis un Anglois a donné la même chose à la société.

000 facile (1) se (2) iugum L 000 qui erg. Hrsg. 000 narrat, (1) Judaeo (2) cuidam L  
 000 perdidit. (1) In (2) Homo L 000 claire erg. L 000 autres; (1) pour p (2) sans L  
 000 sans (1) venesectio (2) saignée, L 000 Verret (1) parla p (2) ayant préparé L 000 leur  
*L ändert Hrsg.*

000 Boylii: R. BOYLE, *The usefulness of experimental natural philosophy*, Oxford 1671, Teil II, S. 156f.  
 000 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 13445 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.

13450

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.

000 l' *erg. Hrsg.* 000 montra (1) un diamant par (2) un [...] petrifié *L* 000 plus (1) de (2)  
975259 *L* 000 accordés *L ändert Hrsg.*

X. MISCELLANEA



78. ONOMASTICON RERUM MILITARIUM  
[Anfang 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

13455

- 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)

**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,  
ex Hermanno Hugone, Grotio, Heinsio, Strada.  
Adde Boxhornii *Bredanam obsidionem*

13465

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.

000 Adde [...] *obsidionem erg. L*      000 et per artem *erg. L*

---

000 ex [...] Strada: Mögliche Quellen sind H. HUGO, *Obsidio Bredana armis Philippi IV, auspiciis Isabellae, 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.      000 *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. 13470

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.

B a r a c c h e. castrensum tuguria.

B r e c h e. ruina.

13475

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, 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- 13480 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.

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. 13485

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.

C i r c o n v a l l a t i o n. agger ambitus.

13490

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.

F a u s s e b r a y e. succinctum valli. lorica succinctus. Lorica horizontalis.

F o r t s. castella.

13495

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 cecidere rupti in multos quasi acinos sparguntur, facili ut quidque attigerint incendio.

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 13500 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.

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 13505  
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.

P i a l t a f o r m a. planiforme propugnaculum.

13510

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.

R e m p a r t. vallum.

13515

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.  
seps castrorum. agger castrensis. continuatus.

13520

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*]

Onomastici rerum militarium ad hodiernam consuetudinem pars altera

13525

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.

C a p i t a i n e d e l a g a r d e. praefectus praetoriano militi.

13530

C a p o r a l e. decurio.

000 Am Rand: Imo circitorum via est le chemin des rondes.

000 Über jaculum: 

000 Receptacula. | R e t r a 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.		13535	
Compagnia di cavalli volante.	Expedita levis armaturae turma.		
Cornetta.	Equestre vexillum.		
Cornetta del generale.	Labarum.	Imperatorum vexillum.	
Dragons.	dimachae.		
General.	Imperator.	13540	
Ingeniero.	Machinator bellicus.	a bellicis machinamentis.	
clarus.	Machinali scientia		
Gouverneur.	praefectus oppidi.		
Lieutenant.	Optio.		
Moschetti.	majores sclopi.	Tubi furcillis librari soliti.	13545
Moschettieri.	majores sclopetarii.	sclopetarii furcillis sclopo,	librantes.
Pistola.	fistula ferrea.		
officiers.	praefecti tribuni.		
Polvere d'arcibugio.	pulvis bellicus.		
Prevost.	quaesitor militaris.	13550	
Un pont sur pilotis.	pons sublicius.		
porterseigne.	vaender.	Aquilifer.	
Punta del baluardo.	rostrum propugnaculi.	vexillarius (signifer)	
Rinforzi.	subsidia copiae subsidiariae.		
Ronda.	circitor.	13555	
Salvo condotto.	fides publica.	assertiae litterae.	
Sergeant major General.	summus vigilum praefectus.	liberi commeatus tessera.	
Sergeant.	satelles.		
Sergeante d'un a compagnia.	instructor centuriae.		
Sergeante d'un terzo.	legionis instructor.	13560	

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.

---

000 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

13570

[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 sclopeturn portable dislodentem.

[*Nicht von Leibniz' Hand:*]

+

13575

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 13580 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

**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). 13585 Dieselbe Datierung wird folglich auch für N. 80 übernommen.

4      4	jeudy 2 sauciss.	1. p. 1. m.
1	1 [chopine]	1. p. 1. m.
1      7	vendredy 4 sauciss.	2. [p.] 2. m.
1      2      7	samedy 1 carpe	2. p. 2. m. 13590
1      6      6	dimanch. 2 sauciss.	
9 [!]	1 poulet 10 }	2. p. 2. m.
<u>3</u>		
<u>12 : 2</u>		
4 , 10		13595
<u>8</u>		
18		
2 saucisses 4		
2 poulets 24		
4 pain. 4		13600
3 chopin. <u>14</u>	1	
<u>54</u>	54 f 2 : 14	
	20	
1 [écu]	2. sols	
		13605

000 jeudy | 2 streicht Hrsg. | 2 L        000 chopinn L ändert Hrsg.        000 p. erg. Hrsg.  
000 1 6 6 (1) 8 (2) 9 L        000 écus L ändert Hrsg.

[Nebenrechnungen am Rand:]

$$\begin{array}{rccccc}
 & 4 & & 3 & 2 & & 4 - 10 \\
 & 14 & & & 4 & & 4 - 10 - 7 \\
 & 8 & & 4 & \underline{14} & & 10 \\
 & \underline{20} & & 1 & 8 & & \cancel{2} \\
 & 4 & & \cancel{2} & 18 & & \cancel{70} f 17 \\
 & \cancel{14} & & \cancel{1} & 14 & & \cancel{44} \underline{4} \\
 & \cancel{4} & & \cancel{1} & 26 & & 22[!] \\
 & \cancel{27} & & \cancel{1} & 22 & & \\
 & \cancel{3} & & \cancel{4} \cancel{1} \underline{4} & & 12 \\
 & 22 & & 9 \cancel{1} & 13 & & 7 \\
 & & & 1 & & & 12 \\
 & & & 1 & & & \underline{7} \\
 & & & & & & 84
 \end{array}$$

## 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

13615

**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. 000.000). 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 13620 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 pourachever 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 13625 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 controlleur 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 etait en ce temps connu de Mons. Colbert et prestait la plume à une Academie des belles lettres dont Mons. Colbert était 13630 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 fonction de secretaire, où l'on travaille à des medailles, devises et autres choses pour la gloire du roy, il dit à son frere 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 13635 un; il desseigna d'une maniere douce et agreable bien qu'en ce temps les architectes ne 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

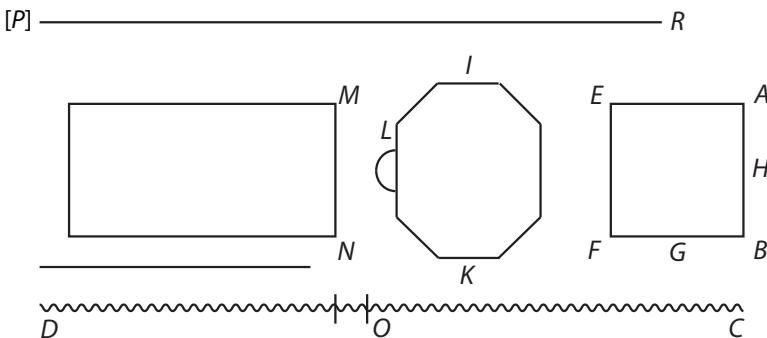
autres s'arresta fort à celuy-ci. Mons. Colbert demandant de qui il estoit, il luy dit qu'il 13640 estoit de son frère dont Mons. Colbert demanda qu'il le vint trouver, luy montra tous les autres desseins et les lui donna avec les écrits et avec le sien qu'il en avait tiré pour luy en dire son sentiment. 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 13645 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 13650 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 13655 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. 13660 Quand il estoit à Paris, il meprisoit tout ce qu'on luy monstreroit, 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 13665 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

000 Vitruve françois: VITRUVIUS, *Les dix livres d'architecture, corrigez et traduits nouvellement en François, avec des Notes et des Figures*, hrsg. von C. PERRAULT, Paris 1673. 000 traduit Xenophon: XENOPHON, *La Cyropédie*, hrsg. von F. CHARPENTIER, Paris 1661. 000 petit traité: Dem Titel nach ist unter Perraults veröffentlichten Schriften keine anzutreffen, die sich mit den Arbeiten am Louvre befasst. 000 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 13670 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 Matheo Masthei et le questionna sur certains points ou faits qui estoient allegués dans ce memoire; et trouvant 13675 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 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 13680 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 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 13685 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 plustot un conseil 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 13690 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. 13695 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 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 13700 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.



[Fig. 1]

13705

*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 salle d'une prodigieuse grandeur, *L* chapelle dont un dome comme le val de Grace mais 13710 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]

Mons. Perrault le medecin est aussi auteur du dessein de l'arc triomphal, il en avait 13715 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 qui representeront les 4 parties du monde, un aigle regardat le soleil avec ces mots m e 13720 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 représentée 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 ser- 13725  
vat mihi debet opes, debet soli qui produxit, id est in Gallia m 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 13730  
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  
devise est pour Mons. Colbert comme surintendant. – Je ne brusle que pour 13735  
la gue rre, 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 precep-  
teur 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 ne cache point ma flamme,  
une Etne qui jette flamme pour une mariée qui fait gloire de son amour au lieu que les 13740  
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  
elevée 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  
pour dire que c'est mons. Colbert surintendant des bastiments qui fait remuer tout pour 13745  
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  
u t v i d e o r, parce que la lanterne sourde fait voir les autres sans decouvrir celui qui 13750  
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  
ce me semble Preaux ou Preat qui est admirablement exact, les pierres sont bien taillées, 13755  
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:

13760

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.

Cc 2, Nr. 1323 A (tlw.)

13765

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.

13770

[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.

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.

In spiritu vini multo major occurrit quam in aqua communi, sed repetenda experientia. [1 v°]

---

000 Am Rand:  $\mathcal{A}$

---

000 ex experimentis D. Beaune: Nicht nachgewiesen.

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
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
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

10

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 13785 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.

000 occurrit | (+ miror +) *gestr.* | quam  $L$  000 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  $L$

000 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. 13790  
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 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 13795 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 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.

[59 r°] 13800  
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 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 13805 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 etiam applicatio futura difficillima, nunc quidem de hac re non dicemus. Etsi applicatione

000 Motum [...] perp. L. erg. L

---

000 Galil.: G. GALILEI, *Discorsi*, Leiden 1638, S. 97f. (GO VIII, S. 140f.). 000 L.: F. LANA,  
*Prodromo*, Brescia 1670, S. 80-85.

commoda reperta[,] res mirae perfectionis, futura sit machinula, cum non dubitem unam 13810  
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 subtili-  
tatis 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 13815  
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,  
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 13820  
trochleares. Ut autem [commodissime] numerari possint minuta, adhibenda Logistica de-  
cimalis, 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,  
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] 13825  
similiter tensa sonante resonat. Ergo si campana sonans moveat chordam solo sono, chor-  
da mota circumagat aliquid quod vicissim eundem sonum rursus imprimat[,] campanae  
habebitur circulatio et uniformitas summa. [59 v°] Arcuum [restitutione] quia sensibilis-  
sima, celerrima tamen facilis nos uti posse censeo. Sit circulus aliquis vel annulus meris  
arcubus circumdatus qui contrahente se seu minuente circulo tendantur[,] red-aperiente 13830  
restituantur. 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 mo- 13835  
rantur, hic cum restitutio sit pene momentanea, non potest esse sensibilis irregularitas:  
restitutione chordae ultimae aperiatur circulus. Interea apertura sua chordae istae con-  
traxere seu retendere circulum alium vicinum vel si lubet ejusdem partem oppositam.  
Atque ita motus continuabitur uniformiter. Non dubito decem millia restitutionum ejus-  
modi una hora fieri posse. Habebitur ergo horae pars decies millesima, forte non minore 13840  
quam in pendulis regularitate, nullo autem jactationis maritimae metu. Ita ut applicari  
quoque horologiis portatilibus possit. Porro ope Logisticæ decimalis rotis pluribus ap-  
plicatae, facile poterit etiam millesies millesima pars anni, si scil. ponamus integro anno  
currere posse horologium, vel septimanae saltem (quanquam applicatione possit esse per-  
petuum) nullo negotio exhiberi. Una superest ratio procurandi motus uniformis. Nimirum 13845

per magnetem, constat acum libratam diu vacillare antequam requiescat. Quaeritur ergo 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 magnetica quicquam agi possit, ita scil. ut acus attracta accessu aperiat aliquid quo 13850 reperciatur, idque nova attractione rursus claudat, novo tactu rursus aperiat. Rursus claudet, si in attrahendo applicetur spirae alicui vel vecti, sed non erit celeritas tanta[,] 13855 puto tamen absolvsi 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.

13855

000 facere (1) vibrationem alterius (2) pulsationem alterius,  $L \quad 000$  quod (1) valde (2) chorda valide  $L \quad 000$  alterius (1) rei ita fac (2) moventis ita facta, (a) ut chorda (b) daß [...] stimme.  $L \quad 000$  commodisse  $L \ ändert Hrsg. \quad 000$  quam (1) ad (2) meo  $L \quad 000$  aliter  $L \ ändert Hrsg. \quad 000$  summa. [59 v°] (1) Arcubus ita forsan uti licebit, atque his (2) Arcuum restitutio  $L \ ändert Hrsg. \quad 000$  restituantur. (1) Applicat (2) Possint  $L \quad 000$  pars (1) 10 (2) decies  $L \quad 000$  aperiat (1), attrahet (2). Rursus claudet, si in attrahendo  $L$

---

000 uti Lana habet: a.a.O., S. 80-85. 000 m. p.: motus perpetui. 000 adde Lanam: a.a.O., Tafel XVI. 000 *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. Zen- 13860 trales 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 be- 13865 schriebenen. Aufgrund dieser inhaltlichen Übereinstimmung kann eine zeitnahe Entstehung beider Texte angenommen werden. Die hieraus resultierende Datierung lässt sich ferner dadurch stützen, dass Leibniz 13865 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

Efficere Horologia accurata. Vid. Isaaci Vossii consilium apud Monconi- 13870 sium. 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 la- 13875 berentur in vas quod implendo signarent numerum in eo notatum vibrationum. Deberet 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, quounque adhuc sive gutta, sive granum per obliquitatem descendere possent; nam in cochlea nimis obliqui siccum non descenderet, liquidum descenderet sed tarde. Quid si ut in experientia vacui qualibet apertura immit- 13880 teretur aer, qui sive hydrargyrum sive aquam pendentem magis descendere faceret sed tunc deesset causa perpetuo percutiens pendulum. Liquidis non facile designari potest numerus vibrationum, etsi alia divisio in minuta forte tertia signari possit. Siccis potest. Caeterum ita instituto instrumento nescio an obesse possit situs non perpendicularis. Forte rectius res geretur, si qualibet vibratione rotulae alicujus aculeus novus descendat 13885 descensuque pendulum rursus, aequaliter semper, impellat. In rotae aculeis designari nu-

merus 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 13890 solte, dessen unvermeidliche irregularitaten durch luftspannung und sonstens, nicht in das pendulum transferirt, konte also geschehen, wenn ein rad so soviel zacken oder abtheilung hatte, als das pendulum in einer stunde vibrationes thut pone 3600. Wenn alle minuta 2<sup>da</sup> 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 13895 mit dem anderen das pendulum wieder herübergestossen, und von neuen vibirt würde. Damit aber die vibration allezeit egal bleiben soll der ictus alle mahl fortior seyn, als pro 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 13900 die vibration, auch ungeachtet der obliquität gleich bleiben.

000 guttae, (1) quibus notarentur (2) quae [...] notatum  $L$  000 situs (1) perpendicularis (2) non perpendicularis.  $L$  000 sit (1) alia rota major p (2) v.g.  $L$  000 minutus (1) tertii (2) secundi.  $L$  000 minoris (1) absolvatur (2) unum sui gradum absolvat,  $L$  000 da (1) (man) (2) es  $L$  000 wenn (1) durch (2) ein (a) rath (b) rad  $L$  000 bleiben. (1) Der (2) Es  $L$

---

000 apud Monconisium: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154.

## 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 hierbeij 13905 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

13910

**Datierungsgründe:** Im vorliegenden Stück N. 85 entwickelt Leibniz unter dem Begriff eines *Horologium mera vi elastica* Überlegungen zur Stabilisierung des Ganges 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.

13915

[62 r°]

	1. minut.	1. schritt	30. minut.
60. Minuten			
	2. —	1. schritt	
1. minut.	2. schritt		
1. minut.	20 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 13920 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<sup>do</sup>, 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 13925 quam si magis augeatur celeritas tardioris quam celerioris. Erit hoc factu difficillimum, imo et computatu. De quo alias cogitandum. Si celeritates augerentur proportione arithmeticā 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 13930 Analytiae 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 13935 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 13940 gravitationem non fert. Potius ergo aucta tarditate 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 13945 geri potest, ut quilibet arculus 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 arculi esse in uno circulo, et retendantur in arcus ex lineis rectis, circulo compresso. Numerentur displosiones in promoto quodam instrumento accurate 13950 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 13955  
contrahere potest. Ergo si rota prima movetur justo tardius, ultima proportionaliter mo-  
vebitur (potest enim fieri quantacunque ultimae celeritas propter magnitudinem, si alteri  
eccentricae concentrica radio longiore.) tardius, ita ut remittat de rotae primae retenta-  
culo, ac proinde eam relinquat se vi Elastica sua facere tanto longorem et ita motum

000 similia, (1) aucto propo (2) minuto proportione  $L \quad 000$  aut [...] reducant erg.  $L \quad 000$  circuli  
(1) quem (2) in (3) quo  $L \quad 000$  turbet. (1) Idem (2) Interea  $L \quad 000$  elasticam (1) ibi majorem  
(2) aliam  $L \quad 000$  compresso. (1) Talis (2) Numerentur  $L \quad 000$  notentur (1) horae, alio (2)  
minuta, alio horae.  $L$

extremi, ac proinde caeterarum rotarum celeriorem. Sin prima movetur celerius, ultima 13960 fortius attrahet retentaculum, et ita faciet prima in arctatiorem seu breviorem ac proinde motum in peripheria ejus tardiores. Ita omnia gerentur mero Elatere. Et duraturam machinae exactitudinem quamdiu restituendi se vis in rota prima non languescit 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 13965 rotae ultimae, quanquam non opus sit aequilibrio nisi ut rota prima tardius incedente, proportionaliter dilatet. Proportionem reperire difficile erit.

000 contrahere (1), saltem radium ejus (2) potest. *L*

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°. Bl. 61 v° leer. 13970  
 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.

13975

[61 r°] 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, 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 13980 *b* ut 18. nisi quid obstet. Sed nos ponamus efficiendum esse, ut tantum praecise progres-  
 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 13985 crescat inaequaliter, ergo non crescat omnino. Idem de decremento.

000 Si (1) mobilia (2) duorum mobilium *L* 000 motus (1) 1  $\propto$  *a*; (2) sit [...]  $c \propto d$ . *L*  
 000 minuto *a* | ut *gestr.* | moveatur *L* 000 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.

13995

[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 praetervehernet impetu in alteram partem, redux rursus 14000 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 14005 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 absolvi, applicetur logistica decimalis, ut dixi. Sed hoc artificio, ut non sit opus magnetibus aliquando movere omnes omnino gyros; quod alioquin fieret nonnunquam concurrentibus aliquando revolutioni- 14010 bus. Verum ut gyrus propior aperiat tantum aliud quo alter se sponte moveat. Haec 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 14015 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:

- 1) motus perp.
- 2) motus uniformis, ope penduli, Elateris, magnetis; omnium si possibile praestare 14020 ea de quibus alibi, ut nimis celeriter motum aut nimis tarde tanto magis excitetur aut 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.

14025

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 relinquī illaboratus, ne quid hic agat 14030 retinendo. Si circulus magnetum cum circulo acuum sit in eodem plano, seu concentricus firmatus: nulla mutatio machinae sequetur quaecunque sit navis jactatio, quia gravitatis tantile 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 14035 an non crebris reactionibus desinat inimicitia, aut mutuo destruatur et quanto tempore 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 14040 interim et aliis attrahit aliam. NB.

000 magnes. (1) Sed idem (a) si ta (b) aptius si tam fortis (2) An [...] magnes  $L$  000 potest. (1) Esto (2) Finge  $L$  000 possit. (1) Si hoc procederet (2) Si unus magnes  $L$  000 quia (1) ob (2) ab  $L$  000 gyros; (1) sed ta (2) quod  $L$  000 revolutionibus. (1) Sed (2) Verum  $L$  000 Grandamici. (1) Dum posteri (2) P r i m i  $L$  000 in terra erg.  $L$  000 labores (1) in terra (2) in mari.  $L$  000 magnetis. (1) Et si (2) Sed  $L$

---

000 Monconys: B. DE MONCONYS, *Journal des voyages*, Teil II, Paris 1666, S. 154. 000 Grandamici: J. GRANDAMI, *Nova demonstratio immobilitatis terrae*, La Flèche 1645, S. 66. 000 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.

Cc 2, Nr. 973 (tlw.)

14045

**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 14050 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.

---

000 Mittel (1) die (2) einen L

---

000 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

14055

**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.

[9 r°]

14060

De HOROLOGIO ABSOLUTO  
sive De Motu aequabili pure mechanico  
demonstratio Geometrica:

Axioma: si idem sit agentium patientiumque status; tempora operationum eundem effectum producentium, erunt aequalia.

14065

Corollarium est hoc, axiomatis generalissimi, quod ejusdem positionis eadem sunt consequentiae; unde ejusdem causae, caeteris paribus iidem effectus: et corpus idem sicut eodem modo ex eadem altitudine per idem medium eodem tempore sua gravitate 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 .

T e n s i o e s t a c t i o c a u s a e f i g u r a m c o r p o r i s E l a t e r i o p r a e d i t i n a t u r a l e m m u t a n t i s .

D i s p l o s i o e s t a c t i o e l a t e r i i f i g u r a m n a t u r a l e m r e p e t e n t i s .

14075

L i b e r a t i o e s t a b l a t i o i m p e d i m e n t i d i s p l o s i o n i s .

D e t e n t a c u l a s u n t m a c h i n a m e n t a a d e l a t e r i a d e t i n e n d a a t q u e d e t e n d e n d a , s i v e l i b e r a n d a , a p t a . D e t e n t e s G a l l i s .

000 si (1) eadem sint vires, eademque impedimenta (2) idem [...] status; (a) effectus aequali tempore sequetur (b) tempora [...] aequalia. L 000 idem [...] modo erg. L 000 libere erg. L 000 idem (1) ad (2) eodem L 000 tensum, (1) eodem tempore se liberabit (2) atque (a) dimisum (b) mox libertat (c) inde (d) mox [...] tempore (aa) ad eundem perveniet statum libertatis. (bb) inde [...] libertatis. L

Si sint quotcunque Elateria, tensa *A. B. C.* etc. ita adhibitis detentaculis disposita, ut primo *A* liberato et ad certum displosionis statum perveniente, liberetur secundum *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; rursusque ultimo ad certum displosionis statum perveniente, liberetur denuo primum *A*, tempus ab uno momento liberationis Elaterii *A*, ad momentum liberationis alterius proximae sequentis, ejusdem Elaterii *A*, vocabo Periodum Elateriorum. 14085

Si duae sint Periodi Elateriorum eademque sint Elateria ac detentacula eodem modo 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 14090 utrobique agentium patientiumque statum esse, nam per definitionem periodi Elateriorum, nulla alia in ipsis agentia atque patientia sunt quam Elateria ac detentacula. Porro detentacula eadem ipsa sunt quae ante, eodemque modo sita: neque alia in Detentaculis quae rigida intelliguntur, varietas potest concipi. Elateria vero non tantum [9 v°] eadem ipsa sunt, eodemque modo sita; sed et eandem restituendi sese vim, 14095 et flexionis sive tensionis gradum habere intelliguntur: neque aliud quicquam in illis fingi

000 naturalēm. (1) Si sint (*a*) aliquot elateria *A. B. C.* etc. ita disposita, (*aa*) ut ipse *A* (*bb*) atque tensa (*b*) quotcunque elateria tensa (2) Tensione (*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. | Detentacula [...] Gallis. erg. | Si sint quotcunque Elateria, | tensa erg. | *A. B. C.* etc. ita | adhibitis detentaculis erg. | disposita, ut (*aa*) sub finem displosionis primi *A*, liberetur secundum *B*, et sub finem displosionis secundi *B* (*bb*) primo *A* [...] perveniente  $L = 000$  et ita pergatur erg.  $L = 000$  ultimum (1) absolvat (2) quoque faciat  $L = 000$  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  $L = 000$  ad (1) aliud (2) momentum liberationis alterius  $L = 000$  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 aequidiuturna (d) eademque sint Elateria | ac detentacula erg. | eodem modo sita, (*aa*) idemque cujuslibet Elaterii, qui ante, (*bb*) eademque [...] aequidiuturnae, *L*

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 aequidiurnae.

S c h 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 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, quamdiu ad omnia displosa 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 patientiumve cum volabit ordo itaque semper ex ordine agent, semperque eodem modo agent. Periodi ergo semper durabunt; et eodem modo durabunt, et sese sine interruptione consequentur.

14115

000 Elateria (1) et idem Elaterium quod praecedenti est agens, sequenti est patiens, idem autem qui ante est Elateriorum et instrumenta (2) ac detentacula. L 000 Porro (1) in Elateriis nihil nisi numerus, et magnitudo, et ma (2) Elateria et (3) detentacula. (a) et numero (b) eadem L 000 varietas (1) intelligi (2) potest concipi. L 000 sed et (1) eundem flexionis sive tensionis gradum (2) eandem [...] gradum L 000 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 000 autem operationum, (1) ab ultimo (2) a primo ad ultimum L 000 Elateriorum (1) eadem (2) aequidiurnae. (a) Si Elateria in rotundu (b) Satis ex his patet nih (c) S c h o l . [...] Elateriorum (aa) duorum (bb) diversorum [...] Elateria | ita gestr. | in rotundum L 000 displosum erg. L 000 antequam (1) periodus (2) ad ipsum redeat (3) absoluta [...] attingat; L 000 uniformes erg. L 000 Elateria (1) omnia (2) singula (a) in eundem (b) ad eum L 000 ea erg. L 000 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 000 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

**Datierungsgründe:** Das vorliegende Stück N. 90 ist auf demselben Textträger überliefert wie das auf 14120 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 rotæ moratur, dum simul contrariis dentibus illiditur; sed quia impetus concepti pars magna 14125 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, 14130 et ab eo ictum accipiet. Quo peracto rota quoque horologii Elateriolum inquietis denuo tendet.

Pendulum staticum affigi solet libramento, at Elasticum tenet arborem rotæ serratae.

000 contrariis (1) parte (2) dentibus *L* 000 teneri, (1) magna vis (2) maxima vis *L*  
 000 tendet. (1) In (2) Pendulum *L* 000 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° 14135  
 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 14140 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.

[170 r°]

De Horologiis pendulis, non tam aequalibus quam creduntur

14145

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 interruptus servetur; hoc quia mihi permirum videbatur, quaesivi an alicubi demonstrasset. Cumque nuspam ab eo id probari viderem, magnus enim pulcherrimarum sane demon- 14150 strationum apparatus tantum oscillationum spontearum a sola descendentis gravitate ortarum isochronismum ostendit; in rem hanc inquisivi curatius, tandemque aliud plane dicendum deprehendi.

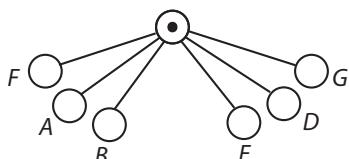
Ponamus Pendulum ex aliquo puncto ut A libere solo suo pondere demissum oscillationes aliquot peragere, ut AD, BE, easque concedamus (ob cycloides eas) esse isochro- 14155 nas, nulla resistentiae aeris erga penetrationem, aut fili contra flexionem, aut axis contra gyrationem in polis, habita ratione, modo vi solius gravitatis moveatur.

---

000 fol. 6. erg. L 000 motus | non erg. | interruptus L 000 sane erg. L 000 isochronismum (1) probat (2) ostendit; L 000 inquisivi (1) diligentius (2) curatius, L 000 plane erg. L 000 peragere, (1) eas (2) ut AD, BE, easque (a) esse isochronas (b) concedamus (ob cycloides | eas erg. | ) esse isochronas, L

---

000 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 14160 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 14170 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 14175 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 14180 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.

000 moveri | facile *gestr.* | coepisse, *L* 000 gravitatis (1) descendens pervenisset in *C* (2) descendere inciperet, *L* 000 assumi poterit *erg.* *L* 000 acquisivit (1) partim [170 v°] descensu a *B* ad *C*, partim (2) impetu rotae impresso. *L* 000 ad *G*, (1) cum eadem (2) eadem enim *L* 000 in *B* (1) undecunque orta (a) ipsum eodem (b) eodemque tendens, (2) eodemque [...] eodem *L* 000 eadem (1) longior (2) *FG* diuturnior *L* 000 gravitati accidente *erg.* *L* 000 *BG erg.* *L* 000 major (1) pendulis (a) detur (b) inaequalitatis (2) in pendulis obtineatur aequalitas, *L* 000 quo (1) alternis (2) efficitur, *L* 000 dum (1) pendulum (2) libramentum *L* 000 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

14185

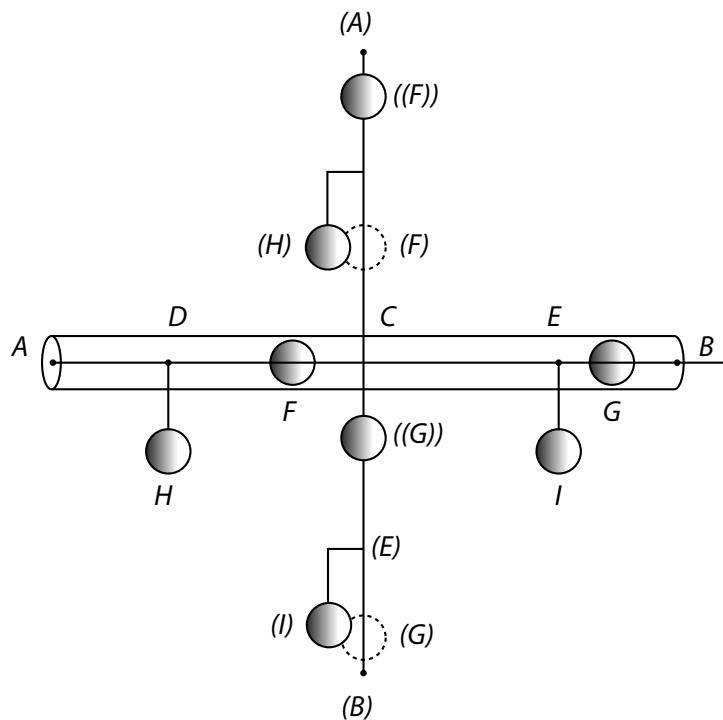
[57 r°] 1674. Parisiis.

Totum continuandi Motus artificium in eo consistit, ut inveniatur ratio restituendi vim restituentem, aliunde quam per restituendam. Itaque duae vires ita inter se invicem applicandae sunt, ut vis restituens rem suam agat separatim, compensatis omnibus, sans 14190 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 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*. 14195

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* 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 14200 appropinquat, spiram suam nullo negotio involvat in se, sive tendat. At ubi in situm perpendiculararem (*A*)(*B*) vel paulo citeriorem aut (ob accelerationem descensus si nullo alio motu oneretur) paulo ulteriore, pervenerit, liberetur spira (impactu quodam aliterve, cessante si placet contactu canalis). Seque restituens pondus *G* nunc translatum in locum *G*, inde sursum pellat in locum ((*G*))). 14205

000 artificium (1) est, (2) in eo consistit, *L* 000 Medietates (1) *AB* (2) *AC*, *L* 000 canali (1) pondera duo, pondus (2) globi [...] globus *F* *L* 000 *AC*, (1) pondus (2) globus *L* 000 *G* (1) in ponder (2) in medietate *L* 000 sive regulis erg. *L* 000 *AB* (1) in (2) versus situm (a) *LM* (b) (*A*)(*B*) *L* 000 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* 000 (*A*)(*B*) (1) paulo scilicet (2) vel paulo citeriorem *L* 000 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  $((F))$ . 14210

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 velis machinam in eundem continuo sensum ire hoc efficiemus si ipsa motus acceleratione 14215

tempore  $(1)$  spira ponderis  $H$  contra brachium  $AC$  nitens  $(2)$  dum [...] in  $(B)$   $L$       000    brachium  $A$   
 $(1)$  descendet in  $A$   $(2)$  ascendet ad  $(A)$   $L$

canalis in (*A*)(*B*) ultra perpendicularem *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 det्रimentis 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 sinistrae *F* sint propiores centro, dextrae *G* remotiores.

[57 v°]

14220

Quod si metuamus ne pondera *I*, *H*, aliaque gyrationibus circa centra *D*, *E* etc. factis se mutuo impedian, potest fieri, ut diversi canales et duobus perpendicularares primis, non sint ut in eodem plano. Sufficietque duos quoslibet 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 14230 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 14235 *B* fixam tendant, ita, ut ubi in Epicyclo ad debite oppositum locum venere tangendo 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 Hanoverae mense Mayo.

14240

Dudum sciebam inesse paralogismum, quem nunc manifeste video. Ajo igitur si Elastrum *I* tendendum tantarum est virium, ut pondus *G* in canali elevare possit, ubi ad situm 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 14245

000 ante: (1) continuis reciprocationibus (2) latere [...] substituto. *L* 000 si (1) machina (2) ipsa [...] canalis *L* 000 dexterior. (1) Ita enim (2) Sed *L* 000 si (1) motus (2) machina *L* 000 forte | labore *gestr.* | ad opus *L* 000 sit, (1) ideo ab (2) ubi *L* 000 ideo (1) satis est (2) consultissimum est *L* 000 formato (1) ab (2) ad *L* 000 ut (1) pondera sinistra (2) pilae sinistrae *L* 000 perpendicularares (1) non sint (2) primis, non sint *L* 000 Sufficietque (1) duosque (2) duos *L* 000 ad (1) debitum quendam (2) debite oppositum locum *L*

*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 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* 14250 fortiora elateriis quae debent tendere. Quod cum non fiat in tempore, nec fiet in tempore infinite parvo, seu non fiet etsi continue simul incedant. Quia quolibet 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 14255 potentiam, et infinite parva adhibitis. Nam qui id non facit, is profecto nunquam detegit hunc paralogismum.

000 Dudum (1) nota (2) sciebam *L* 000 video. (1) Primum (2) Elateria tollamus, atque idem solis ponderibus efficiamus. Sint *H*. *I* pondera (3) Manifestum est (4) Ajo igitur *L* 000 si (1) Elaterium (2) Elastrum | *I erg.* | tendendum *L* 000 *G erg.* *L* 000 seu (1) corpus (2) canalem *L* 000 fingamus (1) canalem (2) non continue pondus *L* 000 parvo, (1) id est (2) si scili (3) seu *L* 000 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. 14260  
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.

14265

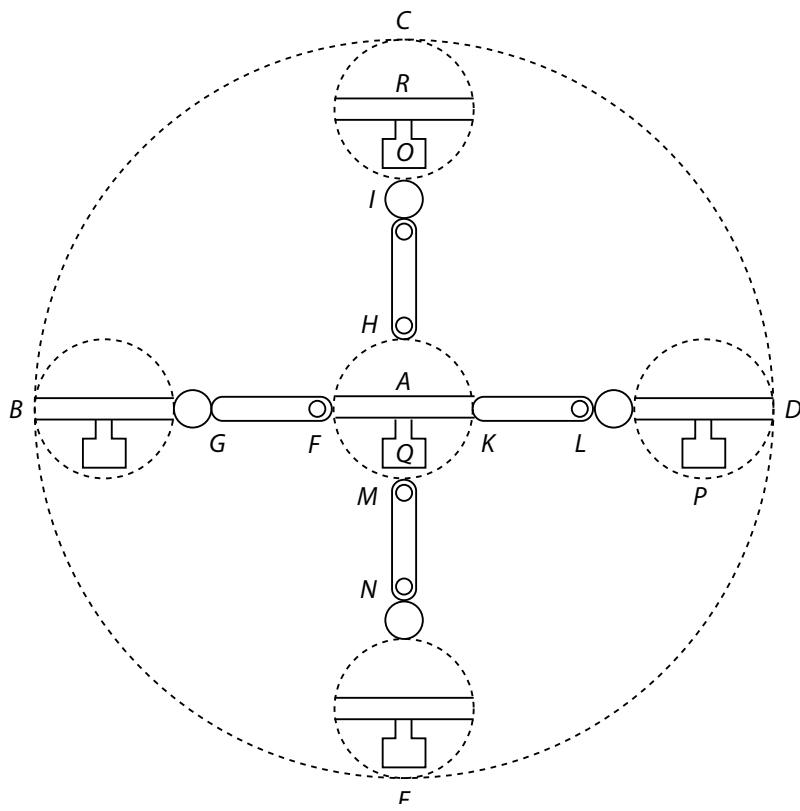
[59 v°] Esto rota, vel Orbis planus *ABCDE* plano horizontis perpendicularis centro *A*, per quod transeat axis horizonti parallelus, circa quem rota facile gyrate possit. Fiant foramina quatuor rotunda *B.C.D.E*, centris aequaliter inter se, aequaliter etiam a centro Rotae distantibus, ac denique quintum *A*, cuius centrum ipsi rotae centro coincidat. Ex centro uniuscujusque foraminis pendeat magnes egregius, ea libertate ut se semper 14270 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* hermetice sigillati liquore pleni, quibus inclusi intelligantur globuli chalybei, sed aliis adjunctis ita temperati ut in eo liquore non natent quidem facilius tamen longe quam in aere libero, moveantur. Quod facile fieri potest, si aliis globulis vitreis vacuis includantur. 14275 Tunc enim aeris, globo vitreo inclusi levitas, cum chalybis gravitate pugnabit.

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 14280 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 propinquui, 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, 14285 tum, quod quadam tubi sinuositate impediri ille lapsus potest, tum, quod fieri potest,

000 Esto (1) Orbis vel (2) rota, vel Orbis *L* 000 plano horizontis perpendicularis erg. *L*  
 000 quod (1) transit (2) transeat *L* 000 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* 000 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 aliis axis exiguis, axi totius rotae  
 perpendi (b) foraminis pendeat *L* 000 In (1) recta ex centro rotae in centrum foraminis imagi-  
 natione ducta (2) rectis [...] ductis *L* 000 *MN* (1) liquore pleni, quibus hermetice (2) hermetice  
 sigillati liquore pleni, quibus *L* 000 intelligantur (1) globuli in liquore chalybei, sed ali (2) globuli  
 (a) frusta (b) chalybei, *L* 000 aliis (1) appensis affixisve, (2) adjunctis *L* 000 liquore (1)  
 natent (2) non [...] moveantur. *L* 000 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* 000 magnete (1) ob gyratio (2) quod *L*



[Fig. 1]

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* 14290 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, nonnihil ultra *C* versus *D* exorbitabit, atque ita machina suopte motu in eum statum qui ei primo impulsu datus erat, ac proinde continuabitur motus.

14295

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 14300 compensatione destruere.

Nimirum in eo ille a caeteris differt, quod caeteri cum globis suis gyrantur hic ab eis plane deseritur, manifestum enim est, tubo *MN* in *FG* tendente globum ex *M* in *F* 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* 14305 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* descendens pondere auferri sibi non patietur. Imo inquires, patietur, quia Magnes *Q* globum *M* retinens, ne 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* 14310 ponderantis et versus *L* descendens 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 tanto difficilius eum eripi sibi patietur.

000 illac transeunti erg. *L* 000 contigit) (1) *F* perveniet in (2) eo ipso qui (a) prius (b) initio in [...] perveniet in *L* 000 statim [58 r°] (1) primum (2) aget, *L* 000 ex | *N*. erg. | *M* ejus *L* 000 statum (1) in quem (2) qui *L* 000 quae (1) de (2) circa *L* 000 ergo (1) quinta (2) Medium *L* 000 est, (1) tubum (2) tubo *L* 000 Magnes medius *Q* erg. *L* 000 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* 000 globi (1) inter (2) ex *L* 000 imaginatione erg. *L* 000 aucto, (1) at (2) ac *L* 000 globus (1) in *LH* (2) pondera (3) ex *I* ponderantis *L* 000 quanto (1) major (2) longior *L*

Si dicas Magnetem *Q* in ipso centro locari posse, ut globus ex *M* in *F* tendens ab eo 14315 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 sci- 14320 licet circulus *E* tanto major esse potest. Necessa est etiam *NE* esse majorem quam *QO* et *HQ* majorem quam *OH*. At *QN* potest ipsi *OH* aequalis. Ita omnes Magnetes ae- 14325 qualium 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 patie- 14330 tur. 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 suffectura quantulacunque inclinatio ex *C* versus *D*, attamen adjuvatur a pondere *L*. [58 v°] Perpetuo magnetum necessitas mutandi situm, non parum impediet motum, ita enim affricantur axibus continue.

Una videtur superesse magna difficultas dum magnes *O* descendit a *C* versus *D* vi 14335 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 pon- 14340 derat 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 accendant, 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 deminuatur, deminuetur tamen quantum valet scilicet attrac- 14345 tio 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 praevalet, comparandae distantiae. Responderi potest aliquid, nimirum in opposito ista ad perpendicularitatem dispositione accedere proprius ad centrum.

000 posito | rectam erg. | *NE* (1) majorem (2) minorem (3) majorem (4) minorem *L* 000 quanto  
 (1) *MK* (2) *AQ* *L* 000 in *E*. (1) Hoc ergo malo particulari remoto redit generale (2) Aqua *L*  
 000 descendit (1) versus (2) a *C* versus *D* (a) pondere suo (b) vi ponderis *L* (aa) nam (bb) ac *L*  
 000 magnes (1) inclinatus (2) inclinatur *L*

Ideo utile, quod opposita ne facilius accedant non impediuntur, sed potius invitantur. 14345

Etiamsi in medio ponatur magnes, et proxime ipsum  $M$ , tamen ipsa circumactio erit eruptio, 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 proportionem, ut inde attrahere possit in  $M$ . Esto Magnes in medio  $a$  alias quilibet  $b$ . Distantia  $MN$  esto 14350  $c$ . 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 14355 posita distantia  $NE = h$ . Erit  $\frac{a}{c - d} = \frac{b}{h} + i$ . Ergo  $\frac{a}{c - d} - i = \frac{b}{h}$ . Ergo  $h \sim \frac{a}{c - d} - i \sim b$ .

$$\text{Ergo } h = \frac{b}{\frac{a}{c - d} - i}. \text{ Jam } b = \frac{a}{c - d} + f + g, \sim c - d + e. \text{ Ergo } h = \frac{\frac{a}{c - d} + f + g, \sim c - d + e}{\frac{a}{c - d} - i}.$$

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. 14360

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.

000 quantum (1) trahit sci (2) valet scilicet  $L$  000 opposito (1) inclinatio (2) ista  $L$   
 000 trahit. (1)  $MN$  (2) Si  $L$  000 ut (1)  $H$  ab  $O$  (2) globus  $H$  a magnete  $O$   $L$  000  
 $= AH$  erg.  $L$  000 pondere (1) lapilli (2) globuli  $L$  000 Ergo (1) necesse est (2) posita  $L$   
 000 +  $i$ . Ergo (1)  $\frac{ha}{c - d} = b$  (2)  $\frac{a}{c - d} - i = \frac{b}{h}$ .  $L$  000 vel  $RO$  erg.  $L$  000 perpendicularitatem,  
 (1) quae (2) interim  $L$  000 loco (1) remotiore (2) propiore.  $L$  000 attractionis erg.  $L$   
 000 proficere (1) impossibile est (2) et tamen agere impossibile est.  $L$

## 94. HOROLOGIUM VENTANEUM

[Anfang 1674 – Anfang 1675]

**Überlieferung:**

14365

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.  
 Cc 2, Nr. 838

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen ist für die Zeit von Anfang 1674 bis Anfang 1675 belegt.

14370

[92 r°]

Motus regularis continuus a causa irregulari, discontinuata  
 seu Horologium Ventaneum perpetuum

Inter causas moventes irregulares, discontinuatas nulla est tempore crebrior, loco  
 universalior, viribus Efficacior Vento.

14375

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 aliquod pondus insigne; tempore Mensis duas ob causas,

p r i m o quanto impulsus ad eundem effectum tendentes sunt magis multiplicati. 14380  
 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 redit, intra spatium unius mensis.

Denique supponamus Horologium nobis esse aliudve Automaton quod integro Mense  
 decurrere possit, antequam renovatione seu red-elevatione ponderum opus habeat. Hoc 14385  
 fieri potest duabus modis,

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 ap-  
 pensum, descendendo, Cylindrum circumagere[;]

000 universalior, (1) effectu (2) viribus L 000 levandumque [...] Mensis erg. L 000 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

14390

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.

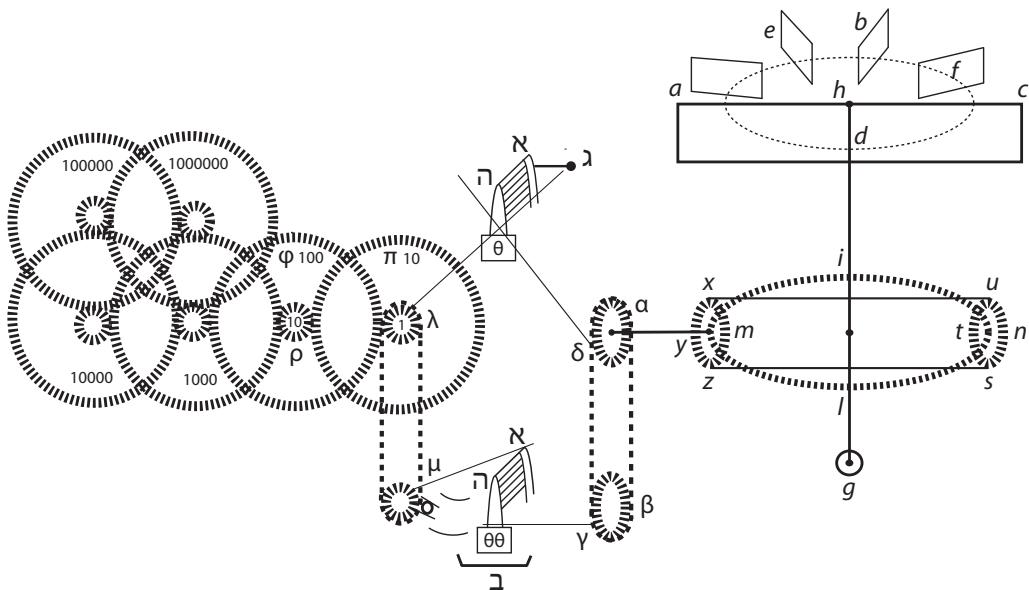
His ita positis fiet ut pondus Horologii ante Mensis decursum a Vento red-elevetur in altitudinem priorem. Ita h a b e m u s E f f e c t u m c o n t i n u u m a c a u s a d i -  
s c o n t i n u a t a . Unde habebimus M o l e n d i n u m V e n t a n e u m p e r p e t u u m  
quod vento etiam non flante circumagatur. R e s t a t u t e x c a u s a i r r e g u l a r i 14395  
i m p e t r e m u s E f f e c t u m r e g u l a r e m .

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 14400 enim impossibile est ex irregulari causa effectum impetrare Regularem. Id ergo inveni tandem, certissimum, facilimumque, 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. 14405

Ex his fundamentis Machinam formare non difficile est, cuius haec erit C o n -  
s t r u c t i o : [92 v<sup>o</sup>]

000 supponamus (1) Horologium nobis esse, aliamve Ma (2) Horologium [...] Automaton  $L = 000$  modis,  
(1) primum (2) p r i m o 000 Pondus (1) satis (a) alte (b) prof (2) movens satis profunde  $L$   
000 Pone [...] circumagere erg.  $L = 000$  h a b e m u s (1) a c a u s a (2) E f f e c t u m [...] c a u -  
s a  $L = 000$  Unde [...] circumagatur. erg.  $L = 000$  R e s t a t [...] r e g u l a r e m . erg.  $L$   
000 metuenda erg.  $L = 000$  est (1) Ex causa (2) ex irregulari causa  $L = 000$  aequalia erg.  $L$   
000 ab obstaculo erg.  $L = 000$  primum (1) alterum (2) prius  $L$



[Fig. 1]

14410

## 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* 14415 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.

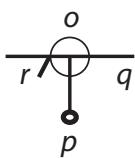
Cur autem alterum latus tectum sit[,] ratio est ne ventus in oppositas alas simul incidens, sibi reluctetur. Ut si ventus septentrionalis *a b* versus *d* simul in alam *a* et in oppositam *c* incidat, fiet aequilibrium, nec ratio erit cur huc potius quam illuc rota agatur[;]  
quemadmodum molendina aquatica aquae immerguntur, nisi parte tantum, alioqui 14420

000 semiaperta, (1) pars tecta (2) latus (a) tectum (b) apertum [...] tectum *L* 000 *adc.* (1) alae in rota (2) Circumferentiae ejus alae *L* 000 *a. e. [...] etc.* erg. *L* 000 in (1) earum (2) ejus *L*

[Fig. 1]: Am unteren Ende der Kette  $\alpha\beta\gamma\delta$  ist im Ms. ein zweites, hier nicht abgebildetes  $\beta$  gezeichnet.

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 14425 praesente vento moventur non nisi semel, quando scilicet in lineam venti, quo minus ei obstent, disponantur.



[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 praetermiserint, 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 perpendicularem. Ergo ponamus ventum [occidentalem] agere rotam alatam hoc ordine *bcd*. ager dentatam hoc ordine *ilm*. *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 14440 dentibus tympani horizontaliter incumbentis in *m*. quippe itidem cedentibus sine toto cylindro sursum per latus septentrionale seu serie *mxyz* quo nunc tendit rota dentata, sine toto cylindro 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<sup>o</sup>] ordine *bacd* et rota dentata 14445 serie *imln*. *i* tendens per *m* versus *l* dentibus Tympani in *m*. quippe versus *z*. non cedentibus 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 14450 movebitur serie  $\alpha\beta\gamma\delta$ .

Efficiamus nunc pondus  $\theta$  vix integro mense pervenire ex  $\theta$  in  $\theta\theta$ . Id ita fiet si catena

000 in (1) ejus alas incidens, vento (2) oppositas [...] incidens,  $L$  000 quemadmodum molendina aquatica | (1) in aquae libere po (2) in aquam (3) aquae | immerguntur, [...] observatum erg.  $L$  000 Est ergo erg.  $L$  000 constructa (1) quolibet vento continue circumagetur (2) ut [...] circumagatur.  $L$  000 ei (1) obstet, disponatur (2) obstent, disponantur.  $L$

in qua descendit  $\lambda\mu$ . tympanum  $\lambda$  cui circumposita est circumagere debeat, et tympanum  $\lambda$  rotam  $\pi$  decuplo se majorem, concentricam, ergo decies citius. Rota  $\pi$  circumaget sive catena sive dentibus sibi junctam rotulam decies se minorem,  $\rho$ . et quia eccentricam 14455 ideo aequivelociter, ergo motus Rotulae  $\rho$  erit ut 10. convertetur enim decies, dum  $\pi$  semel, quia et decuplo minor. At rotula  $\rho$  decies conversa[.] Rota ejus concentrica  $\phi$  decuplo major itidem decies convertetur, quia ei affixa. Ergo dum  $\pi$  convertitur semel  $\phi$  ei aequalis convertetur decies. Erit ergo motus ejus decuplo major quam  $\pi$  qui est ut 10. seu erit ut 100. Ergo tertia habebit celeritatem ut 1000, et quarta ut 10,000, et quinta ut 100,000 14460 et sexta ut 1000,000. Sed si eo usque procedere consultum futurum non sit. Ex his patet pondus  $\theta$  si per solam catenam  $\lambda\mu$  in tympano  $\lambda$  positam cum circulo  $\pi$  circumagens descensurum sit minuto uno, circulo quoque  $\phi$  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 14465 mensis minutorum 43,200. Sed septimana sufficit seu minuta 10,000. Nunquam enim septimana erit in qua ventus non ponderi ex  $\theta\theta$  in  $\theta$  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  $\phi$  centies, et quam rota  $\pi$  decies, seu 11,111 libras, si rota quaelibet ponatur esse per se unius librae. 14470 Sed si quaelibet rota sit decem librarum ponderabit 111,110  $\text{fl}$ . 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 decurrat, circumvolvatur rectum 100 pedum spiralis 1000 pedum. Manifestum est pondus in ea decuplo longius moraturum. Habebimus ergo 100 dierum horologium. Erit 14475 fateor et virium decuplo minorum, sed sufficit ei satis virium esse ad indicem quendam

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 fortē reddemus capiendo velut in Tubum, alisque grandioribus factis. Denique sufficit Horologium esse, septimanae, aut descendii: sumto Horologio ordinario 14480 unius diei, ac decuplicato.

000 incubit (1) utrinque (2) cylinder [...] utrinque  $L$  000 dentata (1)  $mn$  (2)  $m$  et  $n$  | utrinque  $gestr.$  | rotæ  $L$  000  $op$  (1) infixus centr (2) circa centrum  $L$  000 perpendicularē. (1) Ergo unius Tympani, nempe  $m$ . dentes non sint mobiles nisi (2) Ergo ponamus  $L$  000 occidenlatem  $L$  ändert Hrsg. 000 alatam erg.  $L$  000  $inlm$ . (1) Ergo (2)  $i$  tendens  $L$  000 quippe (1) mobilibus (2) non cedentibus  $L$  000 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.  $L$  000 quippe (1) itidem mobilibus tantum serie (2) itidem (a) serie non mobilibus (b) cedentibus [...] cylindro  $L$  000  $mxyz$  (1) quo parte nunc tendit rota, nisi cum toto cylindro (2) quo nunc [...] cylindro (a) sed tantum deorsum (b) non vero sursum  $L$  000 nisi [...] cylindro erg.  $L$  000 latus (1) septentrionale (2) meridionale  $L$  000 serie (1)  $lnim$ . (2)  $imln$ .  $L$  000  $i$  (1) veniens (2) tendens  $L$  000  $z$ . (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  $L$  000 ordine (1) *nuts* (2) *nstu*  $L$  000 serie (1) *nuts* (2) *nstu*  $L$  000 seu (1)  $txyz$  (2)  $mxyz$   $L$  ändert Hrsg. 000  $\alpha\beta\gamma\delta$ . (1) Supponatur (2) Efficiamus  $L$  000 pondus  $\theta$  (1) descendisse (2) integrum mensem absolvere debere antequam perveniat ex  $\lambda$  in  $\mu$  (3) vix [...] in  $\theta\theta$ .  $L$  000 si (1) rota (2) catena  $L$  000 conversa[,] (1) rotula (2) Rota  $L$  000 ejus (1) decuplo major concentrica (2) concentrica [...] major  $L$  000 procedere (1) opus (2) consultum  $L$  000 cum [...] circumagens erg.  $L$  000 uno (1). Ea multiplicatione rotarum cont (2), circulo  $L$  000 mensibus (1) tribus (2) duobus.  $L$  000 erit (1) sine vento qui postea (2) in qua [...] sufficiat.  $L$  000 111,110  $\ddot{\text{U}}$ . (1) Sunt (2) Quod nimium. Adhibendae  $L$  000 Horologium (1) quod currit m (2) ordinarium diurnum[,] (a) detur illi spatium descensus (b) augeatur [...] descensus  $L$  000 diebus (1) currat (2) decurrat,  $L$  000 circumvolvatur (1) lineae decem (2) rectum 100 pedum  $L$  000 fateor et erg.  $L$

*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}  $\mu$  elaterio descendens deponet pondus quod (—)  $\kappa$  tenebat in repositorium  $\beth$  atque ita abibit. Eodem momento pondus aliud ei aequale et simile positum in unco 14485  $\beth$  ansa eadem, ab eo liberatum ob communicationem Elaterii uncii cum Elaterio styli  $\mu\kappa$  et ita incidet pondus  $\theta$  in stylum  $\lambda\theta$  continuabitque circumagere rotam. Interea pondus  $\theta\theta$  in repositorio  $\beth$  expectabit dum stylus  $\gamma\theta\theta$  veniens a  $\beta$  versus  $\delta$  cylindro a vento circumacto pondus  $\theta\theta$  ansa  $\beth$  apprehensum attollat in  $\delta\theta$ . ubi stylus  $\delta\theta$  Elaterium suum impulsum in tympanum  $\alpha$  laxans remittensque seu delabens pondus ansa n. relinquat 14490 in unco  $\beth$  quem praetervecta erat ansa, quia uncus  $\beth$  semper sursum mobilis est, non nisi 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.

*Am oberen Rand von Bl. 92 v°, über [Fig. 1]:*

Nunc nimium nunc parum venti habemus. Ergo interest {saepe motum} superfluum ve- 14495 lut in aerarium publicum referri. Sed quomodo motum[,] rem transitoriam? Si dicam? 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. 14500

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 perdamus, quantum loci lucramur, in eo tamen lucratos nos putamus, quod non perdidimus, nam tempus hoc alioquin nobis periisset, aut in alia tamen utilia fuisse absumptum. Similiter in machinis contrariis ubi multa simul aguntur, v.g. ubi homo tantum agit quantum 14505 10. nihil lucramur, nam vires majores impendimus, sed quia vires eae alioquin fuissent

000 stylus (1) in (2)  $\mu\kappa$  impingens in L 000 cylindro [...] circumacto erg. L 000 delabens  
 (1) rotam (2) pondus L 000 quia (1) ipsummet  $\eta$  (2) stylus L

otiosae lucrum reputamus.

*Nebenrechnungen am Rand:*

$$\begin{array}{r} 24 \\ 30 \\ \hline 7200 \\ 6 \\ \hline 43200 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 100 \\ 365 \\ 720 \\ \hline 7300 \\ 2255 \\ \hline 262800 \\ 2 \\ \hline 525600 \end{array}$$

000 sed (1) tempus (2) temporis L

## 95. TECHNISCHE ZEICHNUNGEN

[Dezember 1674 – April 1675]

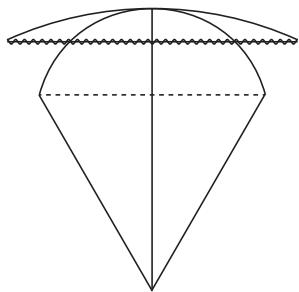
**Überlieferung:**

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.)

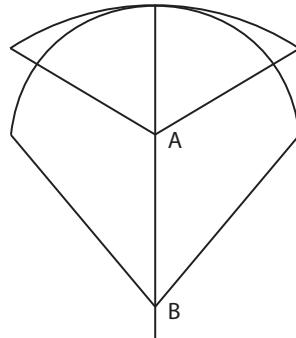
14510

**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.

[273 r°]

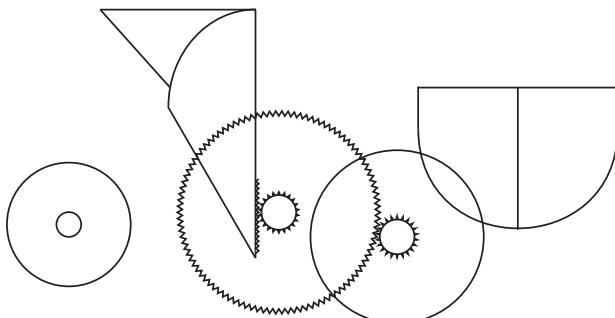


[Fig. 1]

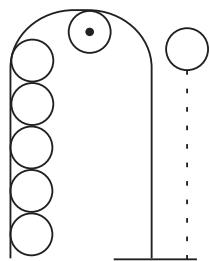


[Fig. 2]

14520

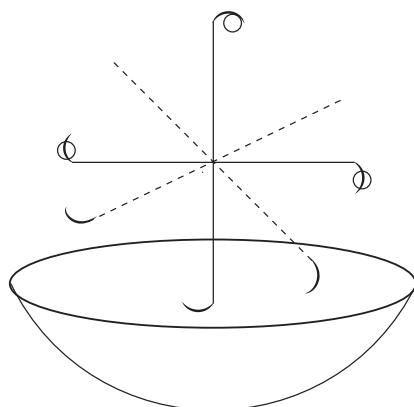


[Fig. 3]

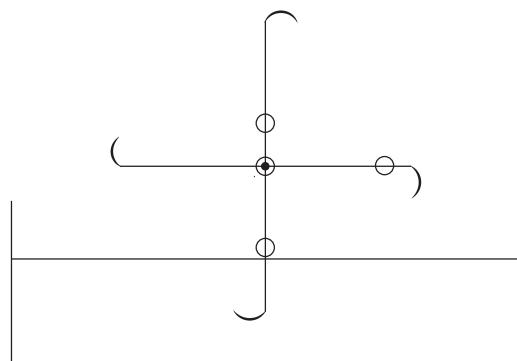
[273 v<sup>o</sup>]

[Fig. 4]

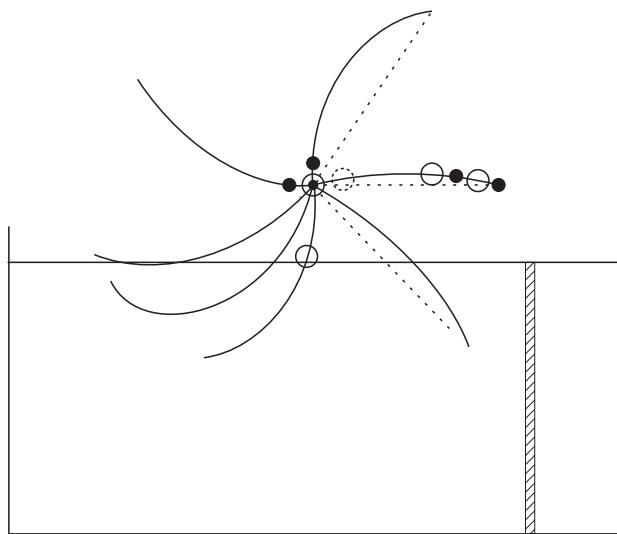
14525



[Fig. 5]



[Fig. 6]



14530

[Fig. 7]

## 96. CALCULUS LOGARITHMICUS MEMORABILIS

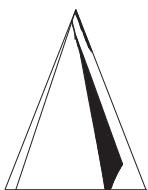
1675 und Mai 1678

**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 14535 Schnipsel ist die linke Hälfte abgerissen (mit beträchtlichem Textverlust).  
Cc 2, Nr. 00

[14 r°]

## Calculus Logarithmicus memorabilis



[Fig. 1]

Recipiens magdeburgicus contineat aerem ut  $a$ . exhauriatur 14540  
una vice  $\frac{a}{b}$ . quantum scilicet implet Vas minus unde Embolus vi extra-  
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[:]

14545

A primo duplicato ultimus detrahatur,  $\frac{a}{b} + \frac{a}{b} - \frac{a}{bbbb}$  productum erit summa. Et summa  
detractorum  $z$  vicibus erit  $\frac{za}{b} - \frac{a}{b^{z+2}}$ .

000 Am Rand: Hoc scripsi anno 1675 sed nunc reperi anno 1678 esse paralogismum.

000 Am Rand: Error

000 vice  $\frac{a}{b}$ . (1) restabit  $a - \frac{a}{b}$ . (2) quantum  $L$  000 ut  $\frac{a}{b}$ . (1) Cum (2) Secunda  $L$

⟨---⟩s, ponatur aer millies levior corpore labente. Corpus labens ⟨---c⟩eleritate ut 1000. resistentem ut 1. ⟨---ad⟩imet 1. remanet 99. Hic impetus ut 99 remanet, acceditque ⟨---corpor⟩is. Non erit ergo secundo momento vis ut 4. Sed po⟨---.⟩ Erit 4 ~ 999. et 14550 aer erit 4. restabit 4 ~ 999, - 4. Patet ⟨---d⟩ecursum aerem aequiponderaturum. [14 v<sup>o</sup>]

Maii 1678

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 14555 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. Videntum 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 14560 pulcherrimum, ut possit excitari potentia altissima vel extrahi radix pura cuiuscunq; 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 frustra per extractionem quaeruntur. Si fiat  $a$  valde magna,  $b$  valde parva, v.g. vix 1000000<sup>ma</sup> 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.

000 ut (1) 1. (2) 1000.  $L$  000 ut 1. | ex secunda celeritate ut *gestr.* | ⟨---ad⟩imet  $L$   
000 99 remanet, (1) sed iam (2) acceditque  $L$  000 vis (1) ut 99 ~ 99. (2) ut 4.  $L$   
000 recipientis (1) majoris  $a$ . (2) unde detrahendus  $a$ .  $L$  000 exhaustionum (1) numeri ut (2)  
multitudines  $L$  000 an (1) possit dete (2) pro [...] definiri  $L$  000 numero (1) ex.g. si ex  
numero aliquo (2). Imo  $L$  000 Si (1) posset (2) fiat  $L$  000 adhibeamus (1) instrumentum  
(2) intus tubum  $L$

---

000 ⟨---⟩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. 97<sub>1</sub> vermerkt Leibniz selbst als Gesprächsdatum den 25. November 1675. Auch in N. 97<sub>2</sub> und N. 97<sub>4</sub> wird auf Roannez ausdrücklich hingewiesen. N. 97<sub>4</sub> 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. 97<sub>1</sub>, N. 97<sub>2</sub> und N. 97<sub>4</sub> vorliegenden Wasserzeichen unterstützen diese Annahme. Der Textträger von N. 97<sub>3</sub> weist hingegen kein Wasserzeichen auf.

97<sub>1</sub>. LA VITESSE DES EAUX COURANTES**Überlieferung:**

*L* Konzept: LH XXXVII 3 Bl. 86. 1 Bl. 4°, am oberen Rand leicht beschnitten. 2 S. Ein 14580  
Wasserzeichen.  
Cc 2, Nr. 1133 A

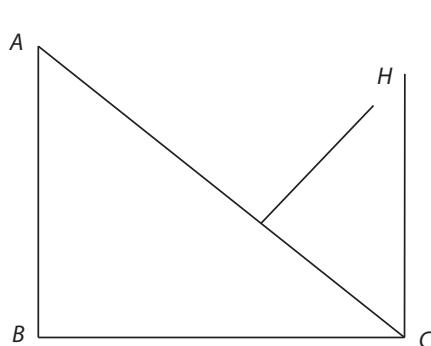
[86 r°] 25 Novembre 1675. Mons. le Duc de Roanez m'a communiqué aujourd'huy quelques pensées et observations à l'égard des eaux courantes. Il dit que si de deux rivieres le penchant est égal, celle qui est la plus profonde sera la plus rapide. Il dit que 14585 la Seine est en effect plus rapide que la 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 jeta 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 14590 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 14595 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 toujours 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, 14600 ce qui arrive dans l'eau qui court, sur une autre qui court aussi, il est nécessaire que la vitesse soit d'autant plus grande, que la rivière est plus haute.

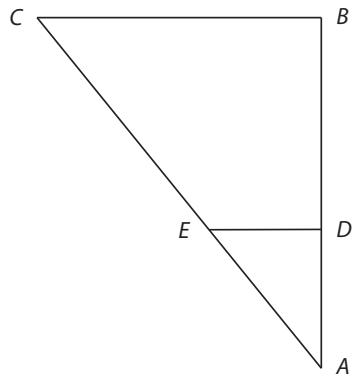
La dessus je considère premièrement que la vitesse de l'eau courante ne vient que de la pente. Car supposons que la source soit impétueuse, et qu'elle soit augmentée par la chute des torrents qui viennent des montagnes, je dis que la rivière n'en sera pas 14605 plus rapide, par ce que ces mouvements imprimez seront amortis avant que l'eau aille bien loin. Et il ne restera que celuy dont la cause accompagne toujours le cours de la rivière, c'est à dire la pesanteur qui peut agir à l'occasion de la pente. Cela étant, et faisant abstraction des inégalités 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 rivière, substituer 14610 un canal bien uni plein d'eau sur un plan incliné; il est vrai que le mouvement sera accéléré par la continuation, mais cette accélération sera bientôt 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 lequel elle coule. Quoiqu'il soit raisonnable en effet de mettre tout ceci en ligne de compte. Il considère outre cela, que l'eau d'en haut presse celle de dessus: 14615 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 échange emporte un peu l'eau de dessous.

14620

000 dit (1) que les rivières (2) que si de deux rivières  $L_1$  000 un (1) poids d (2) poids (3) bois  $L_2$  000 ira (1) du double de la vitesse (2) d'une vitesse double  $L_3$  000 profondeur (1) d'eau (2) de l'eau  $L_4$  000 par (1) ses (2) ces  $L_5$  000 canaux; (1) elle sera toujours (2) la vitesse sera toujours  $L_6$  000 impétueuse, (1) à cause (2) ou que des to (3) et qu'elle [...] torrents  $L_7$  000 rivière, (1) qui est (2) c'est à dire  $L_8$  000 lit; (1) nous prenons (2) et prennant  $L_9$  000 uni (1) sur un plan incliné; plein d'eau. (2) plein [...] incliné;  $L_{10}$  000 de l'eau de dessous erg.  $L_{11}$  000 haut, contre (1) une a (2) un autre  $L_{12}$  000 d'eau, (1) contre (2) sur  $L_{13}$  000 elle (1) roule (2) coule.  $L_{14}$  000 le erg.  $L_{15}$  000 plus (1) l'eau de (2) non seulement l'eau de  $L_{16}$

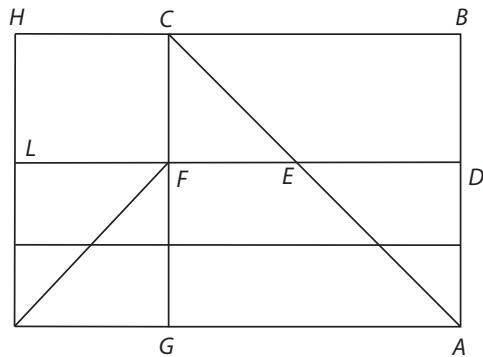


[Fig. 1, gestrichen]



[Fig. 2, gestrichen]

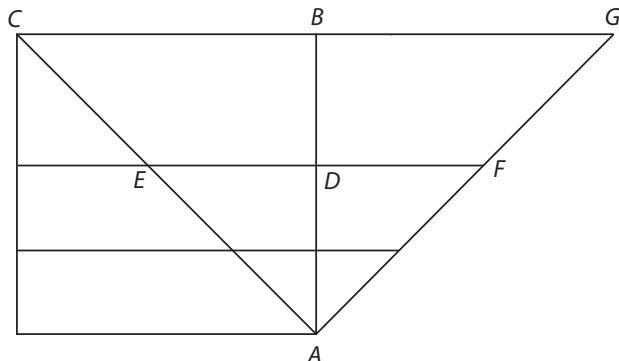
Tout cela bien consideré, nous donnera les fondemens du calcul. Soit en premier lieu un triangle,  $ABC$  la hauteur  $ADB$ , et  $DE$  ordonnée parallele à la base; je dis que  $ADB$  estant aussi la hauteur de l'eau dont  $A$  est le dessous,  $B$  le dessus, et  $D$  un autre point 14625 quelconque 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]

14630

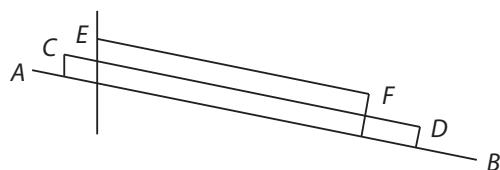
triangle, (1) la hauteur de l'eau  $ADB$ , (a) faisant (b) alors faisant abstraction du frottement (2)  $ABC$  la hauteur  $ADB$ ,  $L$  000 dessus, (1) la vitesse (2) et  $D$  [...] vitesse  $L$  000 ou les [...] les  $DE$  erg.  $L$  000 vitesse (1) d'un morceau (2) d'une piece (3) d'une boule  $L$  000 en haut, erg.  $L$  000 acceleré. (1) Faisons a (2) Entrons à présent plus avant dans la matière, et faisons néanmoins 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 riviere, passons au 14635 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 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 14640 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 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 14645 pas ecrasée; 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 sçavoir si cette pression 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 apparement au moins demeure 14650 la même dans l'eau haute ou basse. Neantmoins on pourra faire des experiences la dessus 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 14655

canaux, en suspendant certaines choses, en certains endroits. Quoyqu'il en soit, faisant abstraction de l'augmentation de l'adherence, venant de la pesanteur; il est toujours constant, qu'une partie de l'eau remuée communique son mouvement 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 14660 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. Turons 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, turons 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 14665 par une telle corde. Il se peut faire que la glutinosité dans les liquides n'empeche pas le mouvement, mais le retarde seulement, en augmentant la quantité du mobile. J'avois commencé à douter s'il y auroit ici une composition du mouvement, 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 toujours de compagnie, et 14670 qu'il n'y a point de raison que  $E$ , s'éloigne de  $C$ .



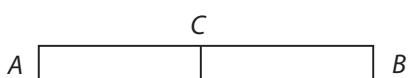
[Fig. 5]

000 seroit (1) le double (2) la moitié  $L$  000 abstraction (1) de l'épaisseur de l'eau, venons au frottement (2) de la [...] frottement.  $L$  000 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  $L$  000 pressions (1) dans les hauteurs comm (2) ou difficultés, [...] comme  $D$ ,  $L$  000 l'accorde | aussi gestr. | aux  $L$  000 moins (1) difficile (2) aisée  $L$  000 abstraction (1) de la pression (2) de [...] pesanteur;  $L$  000 qu'une (1) eau (2) partie de l'eau  $L$  000 remuée (1) propage (2) communique  $L$  000 étendre, (1) la chose (2) turons la corde, le corps  $L$  000 telle erg.  $L$  000 douter (1) si (2) s'il  $L$  000 immobile erg.  $L$  000  $AB$  (1) roule (2) glisse  $L$

---

000 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.

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 14675 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, 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 14680 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.



[Fig. 6]

Mais si nous le supposions; alors  $ACB$  estant solide,  $CB$  emporteroit de même  $AC$  et tout 14685 reviendroit à la même chose. Mais si  $ACB$  liquide parfaitement, il seroit dispersé en parties infinitement petites; si deux aix estoient parfaitement 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 14690 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. Sed hoc obiter. Difficultas, an haec unio sit reciproca? Videtur. Nihil enim refert huic an illi tribuas conatum appropriinquationis. Hinc sequitur in nostro casu aequa sequi conari 14695 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 ordinata  $LF$ . 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 14700 tantum ob frictionem contra fundum seu planum inclinatum immobile, sed etiam ideo quia eo plura secum auferente aucta materia minui motus debet. Aqua subiacens videtur perfecte secum auferre superstans, sed motu qui sit reciprocus quantitatum. Nimurum sit conatus [quo] punctum aqueum  $A$  in plano inclinato libere progrederetur certus ut  $\beta$ . erit totius lineae  $AB$  conatus hoc primo conatu  $\beta$  ablatae ad conatum  $\beta$ , ut punctum 14705

que (1) l'aix (2) l'effort | de l'un *streicht Hrsg.* | (a) des marteaux sera commu (b) du marteau [...] communiqué  $L$  000 frappé (1) de deux (2) d'un autre  $L$  000 efforts. (1) Nota un corps pesant continu (2) Mais [...] pesant  $L$  000 ligne (1) rigide (2) solide  $L$

*A*, seu linea infinitesima, quam vocabimus  $\varphi$ . est ad totam rectam *AB*. eodem modo si sumatur punctum aqueum *D* rursus  $\sqcap \varphi$ . erit  $\square$  conatus totius linea superstantis *AD* ad  $\beta$  conatum puncti aquei *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 14710 aquam proprio superioris conatu auferri. Eodem plane modo contrariam describendo Hyperbolam cujus quadratura opus est. Unde si hic quoque conatus aequ 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 14715 necessario motu aquae, et quia fundus ob resistentiam infinitam nihil supponetur accipere mutationis (+ abstrahimus enim animum ab abrasionibus +) ideo tota superatio 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, 14720 ut si asseres sibi imponas, item chordis pondera appendas, et tractionem examines. Ponamus diminutiones unius superstantis esse ipsis *LF* proportionales. Conatus ergo imi  
[Text bricht ab.]

---

000 *Zwischen den Zeilen:* NB. Puto hoc non iri, ex praetensa minimorum penetratione,  
sed ob insinuationes partium.

000 *CB* (1) allant plus vis (2) emporteroit *L* 000 polis, (1) vous pourriez (2) pourroit-on *L*  
000 croy (1) que non; et (2) que celuy *L* 000 suivra (1) sans doute (2) de même *L* 000 Si (1)  
pressioni (2) adhaesioni *L* 000 adjiciatur (1) pressio orta (2) adhaesio a pressione[,] *L* 000 eo  
*erg.* *L* 000 Aqua (1) superstans (2) subjacens *L* 000 qua *L* ändert Hrsg. 000 seu (1)  
summam (2) logarithmos. (a) Porro ista (b) Sed *L*

97<sub>2</sub>. 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. 14725  
 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,  
 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 14730  
 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 crois que dans un tuyau l'eau de milieu ira plus viste, la force de l'eau  
 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 14735  
 ce que le degrez de vitesse est augmenté, mais aussi en même temps la quantité de la  
 matière 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  
 de toutes les manières, 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 14740  
 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 expériences en  
 ces matières.

97<sub>3</sub>. 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- 14745  
 ränder beschädigt, ohne Textverlust. Haupttext und Marginalien sind durch die Zeich-  
 nung [Fig. 1] voneinander getrennt.  
 Cc 2, Nr. 1133 B

[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 14750 deux choses:

1. en ostant une digue ou barre comme cela, [où] (+ pertuis c'est le trou +) l'eau baissera (+ dans un 4<sup>t</sup> 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 14755  $M, N$ . 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.

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 14760 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.

000 *Neben der Zeichnung:* Bouchons<sup>[a]</sup> 14 toises de large sur deux d'ouverture ou  $\frac{1}{8}^{me}$  [b]  
on trouve cela commode dans l'experience pour juger de la<sup>[c]</sup> vitesse, il faut<sup>[d]</sup>

<sup>[a]</sup> Bouchons erg.  $L$  [b] ou  $\frac{1}{8}^{me}$  erg.  $L$  [c] la | pente par la *gestr.* | vitesse,  $L$  [d] faut [*Text bricht ab.*]

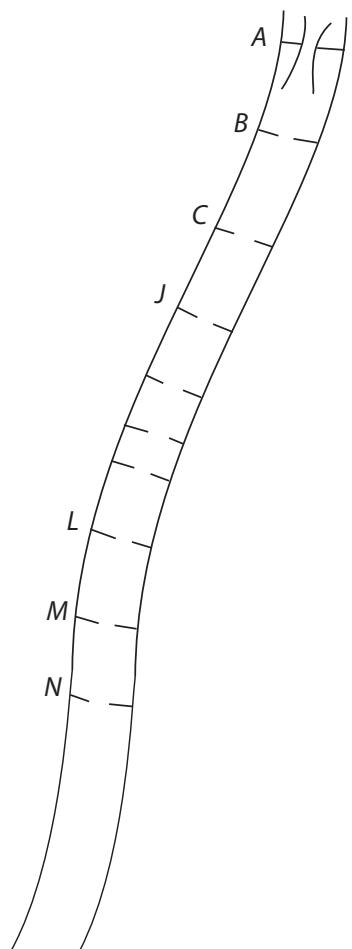
000 *Neben der Zeichnung:* Cela sert pour diminuer l'inondation des rivieres, en ostant des barres.

000 *Neben der Zeichnung:* Le vent d'un double de vitesse, fera un effect quadruple, et l'eau de même.<sup>[a]</sup> 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.

<sup>[a]</sup> même. (1) L'eau qui tombe (2) La même eau qui tombe  $L$

000 *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.

000 cela, | ou ändert Hrsg. | (1) pertuis; (2) (+ pertuis c'est le trou +) (a) sçauoir (b) l'eau baissera  $L$   
000 pente (1) dans tout ce corps (2) dans [...] lieue +) (a) Il vient une crue d'eau qui (b) sçauoir  $L$   
000 digue  $M$ . (1) Combien la 2<sup>de</sup>, la 3<sup>me</sup> (2) 2. deux b (3) Quand  $L$  000 moindre. (1) L'eau (2)  
Il y [...] l'eau  $L$  000 pieds (1) d'eau (2) la pente  $L$



[Fig. 1]

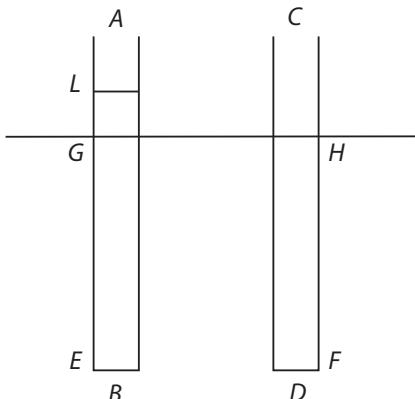
14765

97<sub>4</sub>. 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

[88 r°] Mons. l'Abbé Galinée me dit, qu'on a proposé à l'Académie un Instrument, qui 14770 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]

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 sçauoir 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. adjoutez, 14790 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,

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 14775 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 ouuverture dans l'un en E, qui regarde le costé [d'où] vient le courant, 14780 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 14785 d'autant plus haut, que le courant est plus fort.

000 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.

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 quoynque le vent chasse le vaisseau, 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'experience de ce que la vitesse avec la quelle le vaisseau se separe de l'air, peut soutenir. 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 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'experience à part (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. 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.

14810

Cela serviroit encor.

000 vers F. | ou G vers H. erg. | (1) l'eau entre dans (2) Les deux eaux (3) la fleur d'eau G.H L  
 000 A et C. (1) bouchez en E, F. (2) bouchez [...] le costé | du ändert Hrsg. | vient [...] en F, L  
 000 qui (1) monte (2) entre L 000 jusqu'en H. (1) autant que (2) jusque au L 000 pouvant  
 (1) pas avancer (2) avancer que peu, L 000 Mons. de | la gestr. | Case; L 000 l'eau, (1) va  
 (2) feray (3) fera sentir L 000 mieux, (1) si le vent est (2) si [...] est L 000 l'horizon (1)  
 et quoynque le vent (2) . Generalement quoynque le vent L 000 que (1) le vent, (2) la vitesse L  
 000 soutenir (1), de me (2) . Et on L 000 dedans. (1) Mais pour séparer (2) La difference entre  
 L 000 par erg. L 000 luy erg. L 000 mieux (1) sur (2) en L 000 qu'en ligne (1)  
 naturelle. (2) horizontale; L 000 de (1) cela, on (2) ces [...] on L

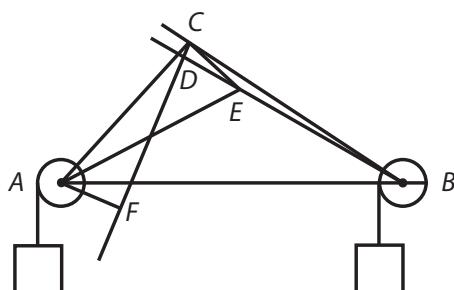
98. AUS UND ZU EINEM MANUSKRIFT OLE RØMERS  
Dezember 1675

**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. 14815  
Cc 2, Nr. 1187
- E (Faksimile) O. RØMER, *Korrespondance og afhandlinger*, Kopenhagen 2001, S. 551-555 (Skitser Nr. 13).

[216 r°] Xb. 1675 extracti ex eius Ms.

Propositionum Römeri Mechanicarum circa rotas dentatas pars 2<sup>da</sup> de curvis quibusdam 14820 pro figura dentium:



[Fig. 1]

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 14825

000 Unterhalb pars 2<sup>da</sup>: Non vidi ejus partem primam.

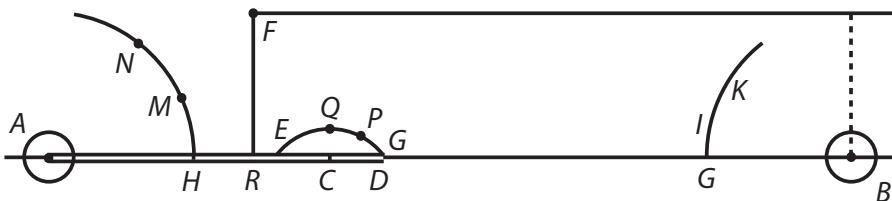
000 Römeri erg. L 000 tum L ändert Hrsg.

rectae, erunt  $CDE$ , et  $ACE$  anguli recti adeoque triangula  $CDE$ ,  $CAF$  (: enuntiari 14830  
deberet  $AFC$  :) similia. Hinc sequens inquit ratiocinium[:]

ratio angulorum parvorum

$$\begin{array}{l} \overbrace{CAE \text{ est ad } CBD} \\ \overbrace{CB \text{ est ad } AF} \\ \text{ratio virium} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{ut } CB \text{ ad } AC \\ \text{ut } CB \text{ ad } AC \end{array} \quad \begin{array}{l} +CE \text{ ad } DC \\ +AC \text{ ad } AF \\ \square \text{ rationi } CE \text{ ad } CD \end{array}$$

Ergo eadem ratio angulorum parvorum quae virium (+ ipse non probat haec quae assumit ob similitudinem  $\nabla^{\text{lorum}} ACF$ .  $CED$  sed res nobis aliunde nota +). Scilicet ponit perpendicularem ad contactum, transire per alterutrius rotae centrum. Intelligit credo 14835  $CF$  transire per  $A$  quicquid sit ista non habent opus demonstratione. Nam per se patet tantam esse vim quanta est quantitas motus, quae est ut particulae revolutionum seu anguli.



[Fig. 2]

14840

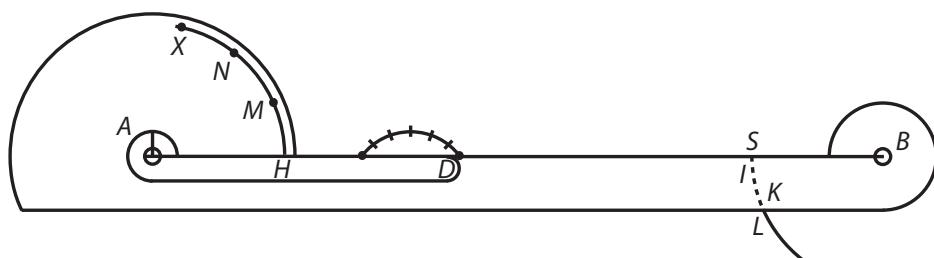
Sit  $AC$  ad  $CB$ , qualiscunque verbi gratia ut 1. ad 3. Sit  $AD$  major  $AC$ . Sit radius  $AD$  mobilis circa centrum  $A$ , et totum planum  $BRF$  mobile circa centrum  $B$  omnia in eodem plano. Moveatur Radius  $AHD$  ita ut punctum  $H$  sumtu pro arbitrio in  $AD$ ; describat arcum  $HM$ . 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 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  $N$ ,

[Fig. 2] Leibniz streicht das  $G$  nahe  $B$  und notiert am Rand: Pro  $G$  hic alia esse deberet litera.

000 similia. (1) Ergo  $\frac{CD}{CE} \sqcap \frac{AC}{AF}$  (2) Hinc  $L$  000 perpendicularem (1) transire (2) ad contactum,  
transire  $L$

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  $AD$ , aliis 14850  $BGPQ$  patet ita duci unum ab alio in curva, ut eadem sit semper ratio revolutionum. Ideoque et vis.

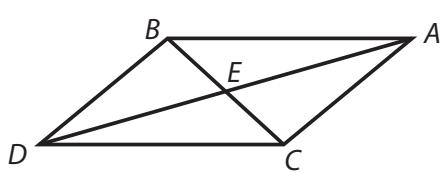
Si ponamus curvam non describi in plano mobili sed contra planum quale erat  $BFR$  esse immobile, et loco quod planum ibat de  $R$  versus  $F$  contra ibit tota machina  $ADB$  circa  $B$  retro deorsum seu ab  $F$  ad  $R$  et interim movebitur  $D$  punctum describens circa 14855 centrum  $A$ , in arcu  $HMN$  eadem qua ante proportione, et patet eandem quae ante describi curvam.



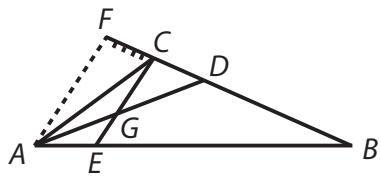
[Fig. 3]

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  $AD$  diagonalis, et per consequens lineam  $BC$  bisectam in  $E$  monstrare punctum  $E$  per quod 14865 revera tendit punctum.

000 qualiscunque verbi gratia erg.  $L$  000  $AHD$  (1) circa (2) in area (3) ita ut  $L$  000  
radius  $L$  ändert Hrsq. 000 in  $I$ , (1) punto  $I$  (2) sua extremitate  $L$  000 revolutionum. (1)  
Et (2) Ideoque et  $L$  000 Si ponamus [...] centrum  $A$ , in (1) radio  $P$  (2) arcu  $HMN$  eadem [...] describi curvam. erg.  $L$  000 tendit (1) curva (2) punctum.  $L$



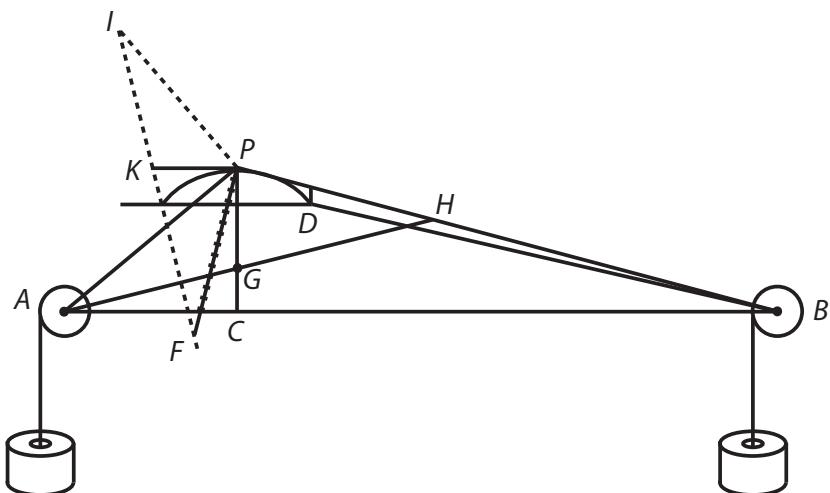
[Fig. 4]



[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 14870  
 $FC$ , 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°]



[Fig. 6]

14875

000 ad  $BC$  | ita streicht Hrsg. | , ita  $AE$  L000 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  $AP$ .

Ducatur  $PB$  eique perpendicularis  $PF$ . Fiat  $PH$  ad  $PB$ , ut revolutiones scilicet 1. 14880 ad 3. et fiat  $PF$  aequalis  $PH$ . Ducatur  $IF$  bisecta in  $K$  ducatur item  $AH$ .

$P$  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 14885 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  $\langle PF \rangle$ .

Sed  $IF$  est bissecta in  $K$  ergo  $KP$  est via puncti descriptoris,  $P$ ; in dato momento, per Lemma I. quod idem est ac tangens.

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 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 14900  $A$ . Ponatur  $AP$  constans, quantilibet si esset  $AP \sqcap AC$ . Foret motus quo describeretur circulus in plano cum  $B$  mobili, aequalis motui puncti  $P$  circa  $A$  sui inaequalis. Certe

---

000 Am Rand, gestrichen: Hoc si verum esset curva necessario foret<sup>[a]</sup> circularis.

[a] foret (1) circulus (2) circularis.  $L$

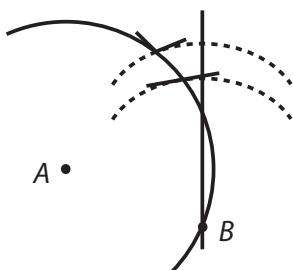
000 motus, (1) unum circa (2) alterum circa  $L$   
paulo obscurius (2) obscuriuscule  $L$

000 PE L ändert Hrsg.

000 (+ Haec (1)

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 14905 punctum  $A$  simul circa centrum  $B$  circumferri.



[Fig. 7]

---

000 *Am Rand, gestrichen:* Ergo curva foret circularis quod non puto.

000 motae erg.  $L$  000 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  $L$  000 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  $L$  000 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. 14910  
 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.  
 Cc 2, Nr. 1516

**Datierungsgründe:** Das Wasserzeichen im Textträger des vorliegenden Stücks N. 99 ist eigentlich für 14915 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, 14920 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.

[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. 14925

Mons. Tauerni 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 14930 pression. Ce seroit d'un excellent usage dans les deserts d'arabie.

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

000 *Am Rand:* Acier trempé ne rouille pas.

000 bon (1) que la fa (2) qu'il y eut *L* 000 possible (1) de tirer (2) tirer de l'air *L* 000 faudroit (1) avoir de (2) porter sur *L*

000 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 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 exhausto descendit, et sine gyrationibus experimento Boyllii.

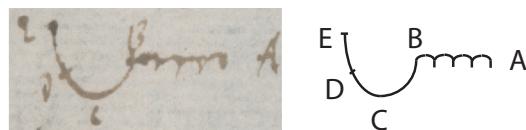
Lingua filosofica polietur cum philosophia.

14945

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 blosen fall, gleichwie man schohn es eben so hoch als zuvor gebracht. Cursus *AB*, lapsus *BC*, assurgit aqua ad *DE* □ *BC* ordinarie modo jam noto, ipse sustulit adhuc altius, et multiplicat quantumvis. Adde Mariotte et Papin.

14950



[Fig. 1]

---

000 Über bipedali: *s*

000 façons *L* ändert Hrsg. 000 d' erg. Hrsg. 000 Toiles erg. *L* 000 de choses erg. *L*  
 000 meche. | (papier). gestr. | Colle *L* 000 plattes erg. *L* 000 elaterium, (1) elaterium (2)  
 nullae essent atomi; *L* 000 minus erg. *L* 000 Ferrum (1) chalib durum (2) calore fit flexile,  
*L* 000 gebracht. (1) Ita ille (2) Cursus (a) *BC*. (b) *AB*, *L*

---

000 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 c a r (Acart), 674<br/>A g u i l o n (Aguillon, Aguilonius), François de 1661–1707, 490, 493<br/>A l d r o v a n d i, Ulisse 1522–1605, 599, 607<br/>A l h a z e n <i>siehe</i> Ibn al-Haitam<br/>A l l i o t, Jean-Baptiste, 680, 681<br/>A l l i o t, Pierre, gest. zwischen 1680–1697, 680, 681<br/>A m a n, 678<br/>A n g e l i, Stefano degli (Stephanus ab Angelis) 1623–1697, 103<br/>A n i s s o n, Laurent, erwähnt 1670, 3<br/>A n t i a t e, Timauro <i>siehe</i> Dati, Carlo Roberto<br/>A r c h i m e d e s, 287–212 v. Chr., 3, 134, 267, 403<br/>A r i s t o t e l e s, 384–322 v. Chr., 76, 78, 80, 100, 120, 257, 268, 272, 324, 344, 354, 466–468, 481, 534, 537<br/>a r - R a z i (al Rasi), Muhammad ibn Zakariya um 864–925, 601<br/>A s k l e p i o s (Aesculapius), Gott der Heilkunde, 662<br/>A v e r r o ē s <i>siehe</i> Ibn Roschd<br/>A v i c e n n a <i>siehe</i> Ibn Sīnā</p> <p>B a c o n, Francis 1561–1626, 660, 661<br/>B a l d i (Baldus), Bernardino 1553–1617, 78<br/>B a l i a n i, Giovanni Battista 1582–1666, 60<br/>B a r t h o l i n (Bartholinus), Erasmus 1625–1698, 132, 641<br/>B a r t h o l i n (Bartholinus), Thomas 1616–1680, 655, 680<br/>B a r t s c h, Jakob 1600–1633, 131<br/>B a u h i n (Bauhinus), Caspar 1560–1624, 572, 610–612</p> | <p>B a u h i n (Bauhinus), Johann 1541–1612, 610<br/>B e a u g r a n d, Jean de 1595–1640, 125, 126, 401<br/>B e a u m o n t, Vincent Ragot de 1624–1714, 703<br/>B e a u n e, Florimond 1601–1652, 709<br/>B e l l a n g e r, 612<br/>B e l l i n i, Lorenzo 1643–1703, 664<br/>B e l l o n i u s, Pierre 1517–1564, 612<br/>B e r n i n i, Gian Lorenzo 1598–1680, 700<br/>B i l l i c h, Anton Günther 1598–1640, 646<br/>B i l l y, Jacques de 1602–1679, 60<br/>B i l s, Louis de 1624–1670, 652<br/>B l e a u, David(?), 612<br/>B l o n d e l (Blondellus), François 1618–1686, 124, 126, 132<br/>B o c c o n e, Paolo 1633–1704, 593f., 596–602, 606–608<br/>B o d a e u s v a n S t a p e l, Johannes 1602–1636, 608<br/>B o n f i o l i (Bonfiglioli), Silvestro gest. 1696, 606<br/>B o r e l l i (Borellus), Giovanni Alfonso 1608–1679, 119, 162, 252, 528<br/>B o r r i, Giuseppe Francesco 1627–1695, 663<br/>B o s c, Pierre du 1623–1692, 617<br/>B o u r d e l o t, Pierre Michon 1610–1685, 680<br/>B o x h o r n (Boxhornius), Marcus Zuerius van, 1612(?)–1653, 691<br/>B o y l e (Boylus, Boyl), Robert 1627–1691, 67, 95–97, 607, 619, 651, 661, 685–688, 771<br/>B r a h e, Tycho 1546–1601, 9f., 12, 15, 18, 21, 61, 130<br/>B r a y n e, Jean, 607<br/>B r i g g s, William 1642–1704, 687<br/>B r o u n c k e r (Brouncker, Brunckerus), William 1620–1684, 97, 685<br/>B r u n q u e l l, 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 Rouvière, 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
- Galinié, Abbé de 1678, 631
- Garrillon, 674
- Gassendi (Gassendus), Pierre 1592–1655, 3–6,  
60, 120, 594
- Gellibrand (Gellibrandus), Henry  
1597–1636, 8
- Ghetaldi (Getaldus), Marino 1566–1626, 97
- Gilbert, William 1544–1603, 47
- Giraldini, Pier Francesco fl. 1626, 602f.
- Godbid, William, fl. 1656–1677, 65
- Gottwald, Christoph 1636–1700, 644
- Graaf (Graeff), Reinier de 1641–1673, 606
- Grandami (Grandamicus), Jacques  
1588–1672, 723
- Gravel, Jacques Argentan de, 1679, 679
- Gravel, Robert de, 679
- Gravesande, Cornelius, 612
- Greatrakes (Greatrick), Valentine  
1629–1683, 685
- Greaves, John 1602–1652, 131
- Grevin, Jacques 1538–1570, 609
- Grollier de Servière, Nicolas  
1596–1689, 128
- Grotius, Hugo 1583–1654, 691
- Guastaferrì, Fabrizio, 520
- Guevara Giovanni di 1581–1641, 78
- Guisony, Pierre 17. Jhd., 593
- Halton, Charles, 611
- Hammond (Hammondus), Henry 1605–1660,  
686
- Hartmann (Hartmannus), Johannes  
1568–1631, 640
- Hedraeus, Bengt 1608–1659, 12, 15, 21
- Heinsius, Daniel 1580–1655, 691
- Hermann, Jean, 606
- Heurnius, Justus 1587–1652, 608
- Hevelius, Johannes 1611–1687, 9f., 12–21, 36
- Higmore, Nathanael 1613–1685, 600
- Hippocrates 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
- Hudde, Johan 1628–1704, 128
- Hugo, Hermann 1588–1639, 691
- Huisseau, Isaac de 1628–1670, 599
- Huygens (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-Haitham, al-Hasan (Alhazen), um  
965–1040, 126
- Ibn Roshd (Averroes), 1126–1198, 466
- Ibn Sina (Avicenna), um 980–1037, 606
- Ignatius von Loyola 1491–1556, 466
- Imperato, Ferrante 1550–1631, 599, 601, 607
- Jansse, Volckert, 607
- Janssonius, Johannes 1588–1664, 607
- Jesson, 681
- Jungius, 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
- Lalouvère (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’Ecluse (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  
concursum, 241, 372, 419, 430, 439, 444  
concursum 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<br>dens, 76, 252, 512, 743, 744<br>densatio, 496, 525<br>densitas, 525<br>densitas homogenea, 490<br>dent, 232, 311<br>descensio gravium, 481<br>descensus, 141f., 236, 238<br>descensus gravium, 472<br>desert, 770<br>destillatio, 502<br>destillieren, 649, 654<br>detimentum, 247, 251, 267<br>detimentum motus, 246, 267, 279, 442<br>detumescentia corporis, 499<br>diameter (diametrus) Solis, 17f., 37<br>diametre, 215f.<br>diaphoretique, 604<br>diastole, 499<br>Diät, 653, 659, 660<br>differentia celeritatum, 417, 419<br>differentia virium, 190<br>digestion, 595f.<br>digue, 759f.<br>dioptra, 10–14, 17–21, 23–25, 27, 31, 34f.<br>directio, 108<br>direction, 423, 427<br>disiectio, 663<br>dissolvieren, 650<br>distillatio, 474<br>distillation, 631<br>distiller, 631<br>distractio, 190<br>divisio diagonalium, 10<br>divisio Heveliana, 9<br>divisio Nonnii, 10<br>divisio Tychonica, 12<br>divulsio, 168, 171, 201<br>doctrina motus gravium, 208<br>dolabra, 104<br>dolum, 492<br>dolor, 497, 657, 664<br>dorsum, 503<br>douleur des yeux, 675<br>ductilitas, 513 | ductus, 652<br>dulce, 654<br>dureté, 530, 532, 534<br>durities, 241f., 525<br>durities vitri, 492<br>dysenterie, 674<br>eau, 431, 530–537, 539f., 753, 755, 759, 770<br>eau de rose, 675, 678<br>eau de vie, 678<br>eau forte, 596<br>eau puteoly, 535<br>ebur fossile, 604<br>eclipsis, 654<br>ecliptica, 11, 19<br>écu, 697<br>eelbogen, 685<br>effectus, 83, 92, 108f., 177, 235, 237–239, 241f.,<br>444, 725, 740<br>effectus aequalis, 237<br>effectus aequipollens, 237<br>effectus infinite parvus, 239<br>effectus infinitus, 238, 239<br>effectus plenus, 237<br>effervescence, 535<br>effet, 424<br>effort, 757<br>effusio, 663<br>einspritzen, 662<br>elasticum, 383, 444, 719, 746<br>Elastizität der Luft, 717<br>elater, 70, 89–92, 267, 269, 273, 430, 442, 526,<br>713f., 719f., 723<br>elaterium, 127, 160, 237, 241, 398, 437, 439–442,<br>444, 723, 725–728, 731, 733, 745, 771<br>electricus, 53, 473, 686<br>elementa, 466, 476<br>elephas, 515<br>elevatio, 258<br>elixir vitae, 602f.<br>embolum, 518<br>emissio mercurii, 518<br>emissio sanguinis, 655<br>empyema, 663<br>Empyriques de Sicile, 604 |
|--|--|

- |   |   |
|---|---|
| <p>encens, 678<br/>     endurcissement, 533f.<br/>     ens respectivum, 467<br/>     entortillement, 539<br/>     ephemeras, 95<br/>     epilepsia, 636, 658<br/>     equilibre, 232<br/>     equus, 503, 515<br/>     erable, 600<br/>     espace, 313<br/>     espace parcouru, 313, 334, 351, 358<br/>     essieu, 226<br/>     Essig, 628<br/>     etain, 532–534<br/>     ether, 531, 535–537<br/>     étouffement, 675<br/>     evagatio, 655<br/>     evaporation, 532f.<br/>     exacon, 595<br/>     Exkrement, 655<br/>     experience, 423f., 530f., 533, 537, 539f., 759f., 762f.<br/>     experientia, 47, 137, 143, 160, 252, 444<br/>     experientia vacui, 716<br/>     experimentum, 46, 92, 98, 134, 138, 162f., 168,<br/>         206, 437, 528, 758, 771<br/>     experimentum de thermometro, 516<br/>     experimentum hydrostaticum, 48<br/>     esperimentum medicum elasticum, 650<br/>     experimentum Torricellianum, 95<br/>     exsiccatio, 509<br/>     extractio, 663<br/>     extravasatio, 664<br/>     exustio, 663</p> <p>Fall, 771<br/>     farina, 510<br/>     febris, 657<br/>     fel, 503<br/>     felis, 503<br/>     fenestra, 495<br/>     fenouil, 609, 611, 676<br/>     fer, 532f., 770f.<br/>     fermentatio, 526<br/>     ferramenta, 474<br/>     ferrum, 50–53, 492, 507, 771</p> | <p>ferrum politum, 496<br/>     ferrum rubigum, 498<br/>     feu, 532–535<br/>     fibra, 95<br/>     fibra cerebri, 475, 501<br/>     fibra corporis humani, 475<br/>     fibra nervorum, 475, 498<br/>     fievre continue, 676<br/>     fievre quarte, 677f.<br/>     fievre tierce, 677f.<br/>     figue, 676<br/>     figura flammæ, 520<br/>     filiere, 533<br/>     filum, 66, 94, 189, 193, 513<br/>     filum ferreum, 521<br/>     firmitas, 185, 198<br/>     fissile, 512<br/>     fissura, 509<br/>     fistula, 475f.<br/>     fistula vitrea, 521<br/>     flamma, 430, 520<br/>     flamme, 430<br/>     flatus, 98, 652<br/>     Fleisch, 652<br/>     fleur de passion, 598<br/>     flexio, 90, 511<br/>     flumen, 424<br/>     fluxus et refluxus maris, 6, 8<br/>     foenum, 682<br/>     force, 210–212, 215f., 224, 292, 295, 309, 311,<br/>         350f., 423, 436<br/>     force absolue, 212f., 216<br/>     force acquise, 225<br/>     force de la machine, 226<br/>     force de ressort, 433<br/>     force du poids, 221<br/>     force du vent, 763<br/>     force gagnée, 216, 226f.<br/>     force simple, 216<br/>     forge, 532<br/>     formica, 515<br/>     fornax, 618, 620, 622<br/>     fortitudo, 241<br/>     fourneau, 535<br/>     fractio vitrorum, 492</p> |
|---|---|

- 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 congelatus, 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 rosmarini, 709  
 oleum salviae, 709  
 oleum thymi, 709  
 olfactus, 506  
 ombelle, 609  
 onus, 71–73, 80, 88, 99f., 108, 179

- |  |   |
|--|---|
| <p>opera caloris, 492<br/>     opium, 609, 661, 663<br/>     ophthalmia, 502<br/>     opuntia, 597, 599<br/>     orange, 597<br/>     organum pneumaticum, 476<br/>     orge, 675, 678<br/>     orichalcum, 771<br/>     origo soni, 474<br/>     ortie, 600<br/>     os, 512, 518<br/>     oscillatio, 134<br/>     ossum, 499, 502<br/>     ovum, 497<br/>     ovum Bombycis, 514</p> <p>pain, 697<br/>     pain bis, 678<br/>     palma marina retiformis, 600f.<br/>     palpebra, 505<br/>     palus, 89, 506<br/>     panier, 530<br/>     panis, 509, 510<br/>     pannus, 513<br/>     Papier, 630<br/>     parallaxis, 6<br/>     paralogismus, 143, 528<br/>     pars bilis, 498<br/>     pars calidi, 494<br/>     pars caloris, 498<br/>     pars ignea, 494, 496, 503<br/>     pars infinitesima, 169<br/>     pars solida, 663<br/>     pars sulphuris, 498<br/>     particula elementorum, 476<br/>     particula humoris, 496<br/>     particula ignea, 495<br/>     particula ignis, 494, 496<br/>     particule, 535, 540<br/>     particulum, 526<br/>     pathologia, 654<br/>     patiens, 725<br/>     Patient, 651f., 656, 658f.<br/>     pectus, 98<br/>     pedes, 97</p> | <p>pegma, 98<br/>     pellicula, 505<br/>     pellis felinae, 498<br/>     pendule, 156, 158, 292, 293, 423<br/>     pendulum, 4, 6, 65f., 120, 131, 134, 153f., 160,<br/>         235, 247f., 268, 273, 294f., 327, 334, 713,<br/>         715–717, 722f.<br/>     pendulum-clock, 17<br/>     pente, 760<br/>     penumbra, 12, 17f.<br/>     percolatio, 494, 505f.<br/>     percussio, 70, 82, 84f., 87, 145, 336<br/>     perennitas motus, 737<br/>     peristromata, 501<br/>     perkolieren, 654<br/>     perlocatio sanguinis, 497<br/>     perpendicularum, 6–8, 66<br/>     persil, 609, 677<br/>     perspicuitas, 489f.<br/>     pertuis, 759f.<br/>     pes, 96, 98–100, 475, 696<br/>     pes Anglicanus, 94f.<br/>     pes Parisinus, 4, 95<br/>     pesanteur, 293, 295, 311, 424, 426, 530f., 535–537,<br/>         539f., 753<br/>     peste, 676<br/>     Pestilenz, 660<br/>     pestis, 635, 657<br/>     Pferd, 654, 656f.<br/>     phaenomenon, 92, 437<br/>     pharmacoepoeia de London, 604<br/>     phiala concava, 466<br/>     phiala convexa, 466<br/>     philosophia, 771<br/>     philosophia moralis, 468<br/>     philosophia Pythagorea, 686<br/>     phlegmagogus, 662<br/>     phreneticus, 501<br/>     physica, 465<br/>     physicus, 658<br/>     pierre (Nierenstein), 677<br/>     pila, 51, 247–250, 280, 430, 441, 732f.<br/>     pila ferrea, 441<br/>     pila lignea, 486<br/>     pila nivis, 489</p> |
|--|---|

- |   |  |
|---|--|
| <p>pilum, 89<br/>     pilus, 498, 508<br/>     pilus caprinus, 514<br/>     pimprenelle, 678<br/>     pinna, 740<br/>     pinus, 503<br/>     piscis, 505<br/>     pisum, 636<br/>     pituita, 663<br/>     pix, 513<br/>     planeta, 466<br/>     planta, 466<br/>     planta pedis, 656f.<br/> <i>plantago latifolia incana</i>, 611<br/>     plante bulbeuse, 597f.<br/>     planum inclinatum, 109, 113, 152f., 235, 297, 371,<br/>         758<br/>     plastre, 534f.<br/>     plein, 290<br/>     plethora, 664<br/>     pleuresie, 602<br/>     pleurisis, 664<br/>     plumb, 532, 538, 631, 771<br/>     pluma, 771<br/>     plumbum, 66, 247, 249, 469, 507<br/>     poids, 211–214, 289, 294f., 425–428, 430–436, 759<br/>     polus, 8, 41, 46, 51<br/>     polycrest, 677<br/>     pompe, 343, 353<br/>     pomum, 497, 683<br/>     pondus, 4, 8, 50f., 65f., 71f., 79, 82–86, 88–90,<br/>         92–94, 97f., 100f., 108, 114, 117, 119, 123, 143,<br/>         162, 168, 171, 173–178, 180, 182f., 189f., 221,<br/>         227, 236, 238, 246f., 252, 256, 261, 273, 280,<br/>         294, 373–375, 379–381, 386f., 392, 394,<br/>         398–400, 402, 428, 430, 441, 443, 719f., 731,<br/>         733, 737–741, 744f., 757f.</p> <p>pondus chordae, 4<br/>     porosité, 533<br/>     porus, 498<br/>     porus exiguum, 500<br/>     potentia, 135, 168f., 173f., 177–180, 182f., 237f.,<br/>         386f., 394–396, 398–400<br/>     potentia aequalis, 237f.<br/>     potentia communicata, 237</p> | <p>potentia corporis, 237<br/>     potus, 636<br/>     poudre, 531, 534–536<br/>     poudre de Fondacaro, 603f.<br/>     poudre de pozzolane, 535<br/>     poulet, 697<br/>     poulie, 539<br/>     poumon, 676<br/>     poutre, 424<br/>     pressio, 8, 757f.<br/>     pression, 530, 753, 755, 770<br/>     principium, 43, 163<br/>     principium mechanicum, 134<br/>     prisma, 380, 515<br/>     prisma quadratum, 515<br/>     prisma rectangulum, 515<br/>     projectio, 4<br/>     projectum, 76<br/>     proportio, 206, 208<br/>     proportio gravitatis, 488<br/>     proportio ponderum, 488<br/>     prune de Brignoles, 676<br/>     pruneau, 676<br/>     prunum, 683<br/>     pudenda, 657<br/>     puliche, 491<br/>     pulmonaria, 676<br/>     Puls, 649, 650<br/>     pumex, 508, 607<br/>     punaise, 677<br/>     puniceus (color), 501<br/>     pupilla, 501, 504<br/>     purgation, 678<br/>     pus, 474<br/>     pyxis, 500<br/>     pyxis cuprea, 26<br/>     pyxis opaca, 500</p> <p>quadrans, 10, 12–20, 23f., 27, 31, 34–37<br/>     Quadrant, 18<br/>     quadratrix, 161<br/>     quadratum ponderum, 474<br/>     quadratura, 758<br/>     quaestio mechanica, 70<br/>     qualitas sensibilis, 654</p> |
|---|--|

- 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  
tartre 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 <sub>1</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 3–4	N. 36 <sub>2</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 5–8	N. 34 <sub>1</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 7–10	N. 34 <sub>2</sub>

LH XXXV	9, 11	Bl. 9–12	N. 34 <sub>3</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 11–14	N. 34 <sub>4</sub>
LH XXXV	9, 11	Bl. 13–14	N. 34 <sub>5</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 1	N. 28 <sub>4</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 2	N. 28 <sub>3</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 5
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>1</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>2</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>5</sub>
LH XXXV	10, 9	Bl. 3–4	N. 28 <sub>6</sub>
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 <sub>2</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 77–78	N. 45 <sub>3</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 79	N. 45 <sub>4</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 80	N. 45 <sub>1</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 84–85	N. 62
LH XXXVII	3	Bl. 86	N. 97 <sub>1</sub>

LH XXXVII	3	Bl. 87	N. 97 <sub>2</sub>
LH XXXVII	3	Bl. 88	N. 97 <sub>4</sub>
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 <sub>1</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 <sub>2</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 12	N. 31 <sub>3</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 <sub>1</sub>
LH XXXVII	5	Bl. 56	N. 17 <sub>2</sub>
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 <sub>3</sub>
LH XXXVIII		Bl. 25	N. 28 <sub>7</sub>
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 <sub>1</sub>	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 <sub>2</sub>	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 <sub>3</sub>	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 <sub>1</sub>	1192 C	N. 287
835	N. 10	965 A-C	N. 34 <sub>1</sub>	975 B	N. 17 <sub>2</sub>	1213 A	N. 453
836	N. 92	965 D	N. 34 <sub>2</sub>	976	N. 14	1213 B	N. 451
837	N. 93	965 E	N. 34 <sub>3</sub>	1054 tlw.	N. 63	1213 C	N. 454
838	N. 94	965 F	N. 34 <sub>4</sub>	1054 tlw.	N. 64	1213 D	N. 452
869	N. 72	965 G-H	N. 34 <sub>1</sub>	1133 A	N. 97 <sub>1</sub>	1271	N. 75
897 tlw.	N. 95	965 J	N. 34 <sub>3</sub>	1133 B	N. 97 <sub>3</sub>	1322 A-C	N. 58
914	N. 89	965 K	N. 34 <sub>2</sub>	1141	N. 97 <sub>4</sub>	1322 D tlw.	N. 6
921	N. 2	965 L	N. 37	1142	N. 97 <sub>2</sub>	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. 34<sub>5</sub>  
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, E<sup>1</sup></i>	Erstdruck
<i>E<sup>2</sup> ...</i>	weitere Drucke
<i>L, L<sup>1</sup> ...</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 lesbare 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
$\nabla$	Dreieck
$ $	Kürzung eines Bruchs
$f$	facit
$\square [2]$	Quadrat
$[3]$ cub.	Kubus
$\sqrt{\quad}$ Rq.	Quadratwurzel
$=$ aequ. aeq. $\sqcap \infty$	gleich
$\Gamma$	größer als
$\Gamma$	kleiner als
$\infty$	unendlich
, „ „ „ „	Klammerausdrücke
$\boxed{\quad}$	Umrahmungen zur Bezeichnung wegfallender Terme
...	Platzhalter für Terme
$\pm \mp$	kombinierte Vorzeichen
$\pm \pm$	
$\pm \pm \pm$	
$\pm \pm$	
$\pm$	
$\pm^+$	
$\mp \pm$	

## 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, <i>The Correspondence</i>, 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, <i>Grammatica linguae Anglicanae, cui praefigitur De loquela sive sonorum formatione tractatus grammatico-physicus</i>, 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, <i>Ars signorum, vulgo Character universalis et lingua philosophica</i>, 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 <math>\frac{1}{2}</math> pedis seu <math>\frac{15}{36}</math> lies <math>\frac{15}{36}</math> pedis seu <math>\frac{1}{2}</math></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 cohaesioneis</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 <math>\frac{1}{6}</math> lies <math>\frac{1}{2}</math></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. 49<sub>3</sub> lies N. 48<sub>3</sub></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.