

# Liber Secundus, Pars. III (1706)

**Author:** Isaac Newton

**Source:** *Optice: Sive De Reflexionibus, Refractionibus, Inflexionibus & Coloribus Lucis. Libri Tres.*  
(London: 1706).

**Published online:** September 2009

---

<207>

## OPTICES LIBER SECUNDUS. PARS. III.

*De permanentibus Corporum Naturalium Coloribus; & Analogia quæ est inter eos Colores, & Colores tenuium Laminarum pellucidarum.*

**P**ervenimus jam ad aliam Instituti nostri partem; videlicet ut in id deinceps inquiremus, quæ sit inter tenuium Laminarum pellucidarum & aliorum omnium Corporum Naturalium Phænomena, similitudinis proportio. Ac de hisce quidem Corporibus jam supra illis statuimus; diversis ea Coloribus ita apparere, prout radiis hos vel illos Colores sibi congenitos habentibus, copiosius quam aliis omnibus Reflectendis, Naturæ apta sint facta & constituta. Naturæ autem ipsorum Constitutio illa ac Ratio intima, qua nimirum ita sunt comparata, ut Radios alios copiosius quam alios reflectant; ea demum quæ sit, adhuc inquirendum restat: Hocque in sequentibus Propositionibus jam deinceps exponere conabor.

<208>

### PROP. I.

*Eæ Corporum pellucidorum Superficies plurimum Luminis Reflectunt, quæ Vim Refringentem maximam habent; hoc est, quæ inter talia interjectæ sunt Media, quorum Densitates Refractivæ inter se maxime differunt. Et in confinibus Mediorum æqualiter Refringentium, nulla est Reflexio.*

Quam magna fit inte Reflexionem & Refractionem Analogia, ex eo apparere poterit, quod, cum Lumen ex uno Medio transeat oblique in aliud, quod quidem radios Refringat a Perpendiculari; quo major est Mediorum istorum Densitatis Refractivæ Differentia, eo minor ad totalem Reflexionem faciendam postuletur Obliquitas Incidentiæ. Etenim quam proportionem habent inter se Sinus, qui Refractionem metiuntur; eandem habet Sinus Incidentiæ is, ubi totalis incipit Reflexio, ad Semidiamtrum Circuli: Et consequenter Angulus Incidentiæ is, ubi totalis incipit Reflexio, minimus tum est; cum Sinus, qui Refractionem metiuntur, differunt maxime inter se. Exempli gratia: In transitu Luminis ex Aqua in Aerem, ubi Refractionem metitur Ratio Sinuum 3 ad 4; utique totalis Reflexio tum incipit, cum Angulus Incidentiæ sit graduum 48, 35'. In transitu Luminis ex Vitro in Aerem, ubi Refractionem metitur Ratio Sinuum 20 ad 31; totalis Reflexio tum incipit, cum Angulus Incidentiæ sit graduum 40, 10'. Et similiter, in transitu Luminis e Crystallo, vel e Mediis adhuc magis Refringentibus, in Aerem; ad totalem faciendam Reflexionem, adhuc minor Obliquitas postulatur. Quæ itaque Superficies maxime Refringunt; eæ citissime id omne Lumen, quod sibi incidat, Reflectunt; Et conse  
<209> quenter Vim Reflectentem maximam habere dicantur, necesse est.

Verum Propositionis hujusce Veritas adhuc amplius inde apparere poterit, quod in Superficie interjacentē bina quævis Media pellucida, (qualia utique sunt Aer, Aqua, Oleum, Vitrum, Crystallus, Vitra Metallica, Vitra Islandica, Arsenicum album pellucidum, Adamantes, &c,) Reflexio semper fortior aut debilior sit pro eo, ac Superficies ista Vim Refringentem majorem minoremve habeat. Sic enim in Confinio Aeris & Salis-Gemmæ, fortior est Reflexio quam in Confinio Aeris & Aquæ; in Confinio Aeris & Vitri vel Crystalli, adhuc fortior; &

in Confinio Aeris atque Adamantis, adhuc usque fortior. Siquod horum vel his similium corporum solidorum pellucidorum, in Aquam immersum sit; ejus Reflexio multo, quam ante, languidior fit; atque etiam adhuc languidior, si id immersum sit in Oleum Vitrioli vel Spiritum Terebinthi rectificatum, utique Liquores adhuc fortius Refringentes. Si Aqua in binas partes Superficie quavis Imaginaria distinguatur; Reflexio in binarum istarum partium confinio, plane est nulla. In confinio Aquæ & Glaciei, Reflexio admodum exigua est; in Aquæ & Olei, aliquanto major; in Aquæ & Salis-Gemmæ, adhuc major; in Aquæ & Vitri aut Crystalli aliorumve corporum densiorum, etiam adhuc major; utique pro eo, quantum Media illa *Vi Refringente* inter se differant. Hinc in confinio Vitri & Crystalli, languida debet esse Reflexio; & in confinio Vitri communis ac Vitri Metallici, fortior: Quanquam hoc quidem nondum provabi Experiundo. At vero in confinio duorum Vitrorum Densitate inter se æqualium & parium, nulla est Reflexio, quæ quidem Sensu percipi queat; id quod in *prima* supra *Observatione* ostendimus: Idem au <210> tem similiter intelligi debet de Superficie quæ interjaceat binas Crystallos, vel binos Liquores, vel bina quævis Corpora, in quorum utique confinio nulla fiat Refractio. Efficitur igitur in universum, ut Causa quamobrem Media pellucida Uniformia, (qualia sunt Aqua, Vitrum aut Crystallus,) nullam habeant Reflexionem, quæ quidem Sensu percipi possit, præterquam in externa sua superficie, ubi allis Mediis Densitate a se differentibus adjacent, hæc sit nimirum; quod partes ipsorum contiguæ inter se, una eademque sint omnes Densitate.

## PROP. II.

*Partes minimæ corporum naturalium fere omnium, sunt aliquo modo pellucidæ: Et Opacitas istorum corporum oritur e multitudine Reflexionum, quæ in interioribus ipsorum partibus fiant.*

Observatum fuit hoc antea ab aliis; & facillime concedetur ab iis, qui Microscopiis tractandis assueti fuerint. Porro autem probari etiam poterit amplius, apponendo quodlibet corpus ad foramen per quod aliquid Luminis in Cubiculum tenebricosum transmittatur. Etenim quantumvis opacum id corpus in Aperto Aere videatur, eo tamen pacto pellucidum videbitur manifesto; ita scilicet, si satis Tenue fuerit factum. Excipienda solummodo sunt corpora Metallica alba: quæ propter nimiam densitatem reflectere videntur fere id omne Lumen, quod in primam ipsorum superficiem incidat; nisi cum in Menstruis Dissolvendo, comminuta sint in particulas perquam exiguas; quo quidem in casu, & ipsa quoque similiter evadunt pellucida.

<211>

## PROP. III.

*Inter corporum opacorum & coloratorum partes, multa interjacent Spatia; vel vacua, vel Mediis, quæ Densitate ab istis partibus differant, repleta. Sic inter particulas, quibus Liquor quivis imbutitur & tingitur, interjacet Aqua; inter globulos Aquæ, ex quibus Nubes & Nebulæ confiunt, interjacet Aer; & inter corporum durorum partes, interjacent Spatia, vacua plerunque tum Aeris tum Aquæ, fortasse tamen non omnis Materie vacua.*

Hujusce Veritatem evincunt Propositiones duæ præcedentes. Nam, *per Prop. 2<sup>dam</sup>*, multæ sunt Reflexiones in interioribus Corporum partibus factæ; Hoc autem, *per Prop. 1<sup>am</sup>*, non fieret, si utique partes ipsorum prorsus essent contiguæ, sine ullis interjectis istiusmodi intervallis; Etenim Omnes Reflexiones fiunt in Superficiebus, quæ interjectæ sint Mediis Densitate inter se differentibus, *per Prop. 1<sup>am</sup>*.

Sed præterea, hanc Interruptionem partium, præcipuam esse causam quamobrem Corpora sint Opaca, inde etiam apparer poterit, quod Corpora illa omnia Opaca statim pellucere tum incipiunt, cum forte occulti ipsorum meatus repleti sint Materia aliqua, quæ Partibus ipsis par sit vel fere par Densitate. Sic Charta, in Aquam vel Oleum intincta; Lapis, qui dicitur *Oculus Mundi*, in Aqua maceratus; Lintea, Oleo vel Vernigine illita; alique permulta corpora in istiusmodi Liquoribus immersa, qui occultos ipsorum meatus intime pervadant; fiunt eo pacto magis, quam ante, pellucida. E contrario, Corpora ea, quæ sunt maxime pellucida, poterunt, vel occultorum suorum meatuum evacuatione, vel partium suarum separatione, satis Opaca evadere: Sic Sales, vel Charta madida, vel *Oculus Mundi* Lapis, <212> cum fint exiccata: Cornu, radulanum: Vitrum, cum in Pulverem redactum fit, vel etiam rimas modo egerit: Resina Terebinthina, Aquæ affusa, & simul agitata, donec quadantenus commixta sint: Denique Aqua ipsa, cum in multas bullulas tensa sit; idque vel sola in speciem Spumæ; vel simul agitata cum Oleo Terebinthino Olivo, aliove aliquo Liquore commodo, quocum illa non commiscebit se penitus: Opaca fiunt. Porro ad Opacitatem horum Corporum adhuc amplius

adaugendam, confert nonnihil & illud: quod, ex 23<sup>ta</sup> *Observatione*, Reflexiones corporum pellucidorum admodum tenuium, multo sunt fortiores, quam eorundem corporum paulo crassiorum.

#### PROP. IV.

*Quo Corpora Opaca esse queant, & Colorata; Partes ipsorum, itemque earum Intervalla, debent non esse minora quam certae cujusdam & definitae magnitudinis.*

Etenim Corpora omnium Opacissima, si Partes ipsorum in summam usque Tenuitatem comminuantur, (ut Metalla in Menstruis acidis dissoluta,) evadunt continuo plane perfecteque pellucida. Item recordari poteris, in 8<sup>va</sup> *Observatione*, binas Vitrorum Objectivorum Superficies, ubi valde essent proquinquæ, quamvis non contingerent prorsus inter se, tamen nullam ibi Reflexionem fecisse, quæ quidem Sensu percipi posset: Et, in 17<sup>ma</sup> *Observatione*, Reflexionem in Aquæ Bulla, qua parte ea tenuissima erat facta, vix Sensu, an esset omnino aliqua, percipi potuisse; adeo ut, defectu Luminis Reflexi, maculæ valde nigræ in Vertice Bullæ apparent.

Atque hisce quidem Causis comperio Aquæ, Salis, Vitri, Lapidum, aliorumque id genus corporum, tribuendam esse pelluciditatem. Multa enim me movent ut credam, corpora ea ita utique esse constituta, non ut pauciores interjectos habeant partibus suis meatus occultos, quam habent alia corpora; sed ut partes ipsorum, earumque intervalla, minores sint scilicet quam quæ Reflexiones in communibus Superficiebus suis efficee queant.

#### PROP. V.

*Pellucidæ Corporum partes, pro varia sua Crassitudine, Reflectunt radios uno Colore, & Transmittunt radios alio colore; eisdem de causis, ac tenues Lamellæ sive Bullæ Reflectunt vel Transmittunt radios istos compare. Atque huic quidem Causæ, Corporum omnium Colores omnes attribuendos existimo.*

Etenim si cujusvis Materiæ Lamella tenuis, quæ, cum æquabili sit undique crassitudine, tota uno eodemque sui usqueque consimili Colore videtur; fingatur deinceps vel in fila dissecari, vel in fragmenta disrumpi, quæ ejusdem sint omnia Crassitudinis, ac ipsa lamella: equidem nihil causæ video, quin unumquodque filum sive fragmentum, suum usque conservet Colorem; & consequenter ex istiusmodi filorum sive fragmentorum congestu, confiat Acervus Pulveris, qui sit totus eodem Colore, ac erat ipsa lamella ante confringendum. Jam vero Partes corporum omnium naturalium, sunt tanquam totidem fragmenta tenuis Lamellæ. Debent igitur hæ similiter eisdem de Causis, eosdem Colores exhibere.

Rem autem hanc revera ita se habere; apparere poterit ex mira Proprietatum Similitudine & Conjunctione, quæ Partibus corporum naturalium cum fragmentis tenuium lamellarum intercedit. Utique pulchre coloratæ <214> Avium quarundam, & præsertim Caudarum pavoniarum, Plumæ, una eademque sui parte Colores varios exhibent, pro varia Oculi positione; Simili prorsus ratione, ac fecerunt tenues lamellæ *Observationibus* 7<sup>ma</sup> & 19<sup>na</sup>: Et proinde Plumarum istarum Colores, oriuntur ex tenuitate partium suarum perlucentium; hoc est, ex tenuitate parvorum capillamentorum, quæ majoribus plumarum ramulis sive fibris lateralibus adnascuntur. Eodem spectat, quod Aranearum quarundam telæ, utique valde subtiles ac tenues, multicolores fuerint visæ; (uti Nonnulli Observarunt;) & fila colorata panni cujusdam bombycini, pro varia Oculi positione, varietate videantur versicolori. Porro, pannus bombycinus, & laneus, aliaque id genus corpora, in quæ Aqua vel Oleum intime penetrare potest, colorem obscuriorem fusciori que trahunt, cum in Liquores istos immersa fuerint; rursum autem, simul ut exiccata sint, colorem suum clariorem recuperant; Utique eadem fere ratione, ac tenues lamellæ in *Observationibus* 10<sup>ma</sup> & 21<sup>ma</sup>. Adhæc, Bracteæ Auri, Vitra quædam picta, Infusio Ligni Nephritici, & alia corpora nonnulla, Colorem unum Reflectunt, alium Transmittunt; Similiter ac tenues Lamellæ in *Observationibus* 9<sup>na</sup> & 20<sup>ma</sup>. Denique Pulveribus quibusdam Coloratis, quibus utuntur Pictores, Colores sui multa atque elaborata tritura immutari possunt nonnihil: Qua equidem in re, nihil plane causæ video, cui ea Colorum mutatio attribui queat, præterquam particularum comminutioni inter conterendum; eodem modo, ac color tenuis lamellæ, pro crassitudinis suæ variatione, immutatur. Quam sane eandem ob causam, Plantarum quoque & Herbarum Flores colorati, pellucidiores plerunque evadunt Contundendo; aut aliquo saltem modo Colores suos immutant. Nec minus eodem facit, quod <215> ex diversorum Liqueorum permixtione, certæ Colorum species permiros interdum ac notatu dignissimos Ortus

atque Mutationes habeant; Quorum quidem Causa nulli rei verisimilius & rationi congruentis attribui potest, quam quod Corpuscula Salina, quæ insunt in uno Liquore *Agant* varie in Corpuscula colorata alterius, vel coalescant cum illis; adeo ut illa inde adaugeantur vel extenuentur, (quo non modo Magnitudo, verum etiam Densitas ipsorum immutari potest,) vel dividantur in Corpuscula adhuc minora, (quo Liquor, qui fuerat coloratus, poterit pellucidus evadere,) vel consocientur complura inter se, & in grumulos coalescant, (quo ex binis Liquoribus pellucidis, confieri poterit Liquor coloratus:) Etenim videmus quam facile Menstrua ejusmodi salina, penetrent & dissolvant Corpora ad quæ applicentur; atque etiam alia eorum id præcipitent, quod alia dissolverint. Similiter, fi varia Atmosphæræ Phænomena considerabimus; observare poterimus Vapores, quum quidem primum suscitantur, non impedire quominus pellucidus sit Aer; comminutos quippe in particulas exiguiore, quam quarum Superficies ullam efficere possint Reflexionem: Verum quum ad Pluviæ guttas constituendas, coalescere demum & in globulos coire cæpti sint magnitudinum omnium intermediarum; tum utique ex globulis istis ea Magnitudine factis, qua Colores alii Reflectantur, alii Transmittantur, posse confieri scilicet Nubes variis Coloribus, pro varia globolorum, ex quibus compositæ sunt, Magnitudine. Nec equidem video in Aqua, tam pellucida videlicet, quid possit aliud inesse, cui horum Colorum causa possit cum ulla verri similitudine attribui; præter varias fluidarum ipsius & globosarum particularum Magnitudines.

<216>

### PROP. VI.

*Corporum partes, ex quibus Colores ipsorum pendent; densiores sunt quam Medium, quod Intervalla earum permeat.*

Apparet hoc ex eo, quod Color cujusvis Corporis pendet non modo ex illis radiis, qui ad perpendicularum in partes ejus incident; verum ex illis etiam, qui aliis omnibus Angulis in easdem incident. Nam ejusmodi quidem Color Reflexus; si utique corpus sive particula tenuis, rarior esset quam Medium circumjectum; quavis scilicet vel exigua Obliquitatis Mutatione, (secundum 7<sup>am</sup> Observationem, immutaretur & ipse: Adeo ut istiusmodi particula, in diversis Radiorum incidentium Obliquitatibus, Colores prorsus Omnes Reflexura foret, tanta sane varietate, ut Color oriturus demum unus ex omnibus illis, confuse nimirum ex Acervo istiusmodi particularum reflexis, deberet potius Albus aut leucophæus esse quam alius ullus Color, aut saltem valde imperfectus esse ac nubilus. Atqui e contrario; si corpus sive particula tenuis, multo densior sit quam Medium circumjectum; jam utique Colores (secundum 19<sup>nam</sup> Observationem adeo parum immutabuntur Variatione Obliquitatis, ut radii qui reflectuntur minus oblique, prævalere inter cæteros ac dominari queant in tantum, ut totum istiusmodi particularum Acervum suo Colore saturate infectum exhibere possint.

Porro, ad confirmandam hanc Propositionem confert nonnihil & illud; quod, ex 22<sup>da</sup> Observatione, Colores quos exhibet corpus tenue densius in rariori conclusum, floridiores sint quam quos exhibet rarius conclusum in densiori.

<217>

### PROP. VII.

*Magnitudo Partium, ex quibus Corpora Naturalia constant; quæ sit, ex Coloribus ipsorum conjici potest.*

Etenim cum Partes horum corporum, per Prop. 5, eosdem, (uti veri quidem simillimum est,) Colores exhibeant, ac Lamella pari crassitudine, modo eadem utræque sint Densitate Refractiva; habeant autem hæ partes, uti multis quidem ex rebus facillime colligi videtur, Densitatem plerunque fere eandem, ac Aqua aut Vitrum; utique Magnitudines ipsarum definiri poterunt ex Tabulis præmissis, in quibus, qua Crassitudine quemvis Colorem exhibeat Aqua aut Vitrum, expressum habes. Exempli gratia: Si quærat quanta sit Diametro Particula cujusvis corporis, quæ, si Vitro par sit Densitate, reflectat Colorem viridem tertii Ordinis; ostendit numerus  $16\frac{1}{4}$ , esse eam  $\frac{16\frac{1}{4}}{100000}$  partes Unciæ.

Tota hujus rei difficultas in eo fere posita est, cujusnam Ordinis censendus sit Corporis alicujus Color. Id autem ut inveniamus, recurrendum erit ad Observationes 4<sup>tam</sup> & 18<sup>vam</sup>; Unde colligi poterunt hæ, quæ

sequuntur, conclusiones.

Colores *coccinei*, aliique *rubei*, item *aurei* & *flavi*, si puri sint & largi, erunt (uti vero quidem simillimum est) secundi Ordinis. Qui sunt primi & tertii Ordinis, poterunt etiam satis esse boni; Nisi quod flavus primi Ordinis, sit languidus; & aureus ac rubeus tertii Ordinis, permultum sibi admixtum habeant violacei ac cærulei.

Colores *virides* poterunt esse boni, quarti Ordinis; at qui tertii sunt Ordinis, erunt purissimi. Atque hujus quidem Ordinis esse videtur color herbidus omnium Plantarum: partim, quia Colores ipsarum largi sunt ac futuri; partim quia ipsæ, cum marcescunt, convertunt se aliæ in Colorem flavum subviridem, aliæ in flavum <218> clariorem, vel aureum, vel etiam rubeum, intervenientibus nimirum Coloribus omnibus intermediis ante dictis. Quæ utique Mutationes effici videntur Exhalatione Succii; unde videlicet particulæ coloratæ, densiores potuerint esse factæ, atque etiam auctæ nonnihil Accretione oleosarum atque terrestrium partium succi. Jam vero Color viridis Plantarum, sine dubio ejusdem est Ordinis, ac Colores illi in quos ipse se immutat; quia mutationes eæ fiunt gradatim: Colores autem isti, quamvis plerunque non admodum saturi, saturiores tamen sæpe floridioresque sunt, quam ut quarti possint Ordines esse.

Colores *cærulei* & *purpurei*, poterunt esse vel secundi vel tertii Ordinis; at purissimi qui sunt, Ordinis erunt tertii. Exempli gratia: Color Violarum, ejus videtur esse Ordinis; quia illarum Syrupus, admixtione Liqueorum acidorum, convertit se in Colorem rubeum; urinosorum autem vel alkalizatorum, in viridem. Etenim, cum corporum Acidorum sit, dissolvere sive extenuare; Alkalizatorum autem, præcipitare sive incrassare; utique, fi color purpureus hujus Syrupi esset secundi Ordinis, jam futurum esset ut Liqueor acidus, extenuando particulas ejus coloratas, converteret eum in colorem rubeum primi Ordinis; alkalizatus autem, incrassando particulas ejus, converteret eum in colorem viridem secundi Ordinis: At enim istorum Ordinum Colores rubeus & viridis, præsertim viridis, minus perfecti esse videntur, quam sunt Colores hisce Mutationibus producti. Jam vero igitur, si Color ille purpureus ponatur tertii esse Ordinis; Mutatio ipsius in rubeum secundi Ordinis, & viridem tertii, satis commode poterit existimari.

Siquid reperiatur corpus Colore purpureo saturiori & minus rubescente, quam Violarum; verisimillimum est, ejus Colorem secundi esse Ordinis. Veruntamen, <219> quoniam nullum corpus est vulgo notum, cujus Color sit perpetuo saturior, quam illarum; visum est mihi Vocabulo a Violis deducto, significare colores purpureos saturatissimos minimeque omnium rubescentes, quamvis ii super ipsarum Violarum colorem manifesto excellant Puritate.

Color *cæruleus* primi Ordinis, quamvis languidus admodum & exiguus, poterit tamen in aliquibus fortasse Corporibus se exhibere; Nominatim, color cæruleus cæli sereni, hujus Ordinis esse videtur. Etenim Vapores omnes, cum condensari & in exiguas particulas coalescere incipiunt, ea primum fiunt magnitudine, qua istiusmodi color cæruleus reflecti debeat; antequam se in Nubes, quæ sint aliis Coloribus, induere possint: Ac proinde Color iste, cum sit primus quem Vapores reflectere incipiunt, debet utique Cæli esse color sudi ac serenissimi; in quo scilicet Vapores nondum eo excreverint crassitudinis, ut colores alios reflectere queant: Id quod re comprobatur Experientia.

*Albor*, si clarissimus sit ac luminosissimus, primi erit Ordinis; si minus fortis & luminosus, mixtura erit Colorum omnium Ordinum. Hujus posterioris generis est Albitudo Spumæ, Chartæ, Linteorum, & plurimorum Corporum Alborum: Prioris esse generis existimo Metalla Alba. Etenim cum Aurum, Metallorum omnium densissimum, si in Bracteis ductum sit, pelluceat; Metallaque omnia, si in Menstruis dissoluta sint vel Vitrificata, itidem pelluceant; Utique Opacitas Metallorum Alborum, non oritur ex Densitate eorum sola. Futurum omnino sane esset, ut hæc Metalla, cum sint Auro minus densa, forent itidem magis pellucida; nisi ad ea Opacanda conspiraret insuper cum Densitate ipsorum alia quædam Causa. Eam autem Causam existimo esse <220> particularum suarum Magnitudinem talem, qua illæ ad Alborem primi Ordinis reflectendum aptæ sint factæ. Etenim siquo forte pacto acciderit, ut illæ aliis factæ sint magnitudinibus; poterunt utique alios Colores reflectere: Id quod evincunt Colores, qui nonnunquam in candefacto Chalybe inter temperandum apparent, & nonnunquam etiam in Superficie Metallorum fusorum sese exhibent, nempe in Scoria sive Cuticula illa, quæ Metallis inter frigefaciendum adnascitur. Præterea autem, ut Albor primi Ordinis, fortissimus est qui corporum pellucidorum lamellis reflecti possit; ita fortiore esse debet in densiori materia Metallorum, quam in rariore Aeris, Aquæ, & Vitri. Nec equidem quicquam video, quin corpuscula metallica ea crassitudine, qua Albori primi Ordinis reflectendo apta sint, possint

utique, propter magnam suam Densitatem, (secundum proportionem *primæ Propositionis*,) Lumen id omne quod sibi inciderit reflectere, eoque tam Opaca tamque Splendentia fieri, ut Nihil possit supra. Utiq̃ue Aurum ipsum, vel Cuprum; admixto Argento, vel Stanno, vel Regulo Antimonii, infra portionem dimidiam pondo; vel *Amalgamatum*, ut loquuntur, cum Argenti vivi paululu; album fit: Ex quo apparet, & particulas Metallorum Alborum multo plus habere superficie, adeoque exiguiore esse, quam Auri vel Cupri; itemque eas tam esse opacas, ut particulas Auri vel Cupri trans se interlucere non permittant. Jam quidem Colores Auri & Cupri, quin secundi sint Ordinis tertiæ, dubitari haud potest: Fieri itaque nequit, ut particulæ Metallorum Alborum multo fint majores, quam necessarium est quo eæ Alborem primi Ordinis reflectere possint. Ne multo sint majores, evincit quidem ipsa Argenti vivi Natura admodum Volatilis: Neque vero, e contrario, multo mi <221> nores tamen esse debebunt; ne Opacitatem suam amittant; & vel pellucidæ fiant, ut quum Vitrificando aut in Menstruis Dissolvendo extenuatæ fuerint; vel Nigræ evadant, ut quum comminutæ fuerint, atterendo nimirum Argentum vel Stannum vel Plumbum aliis quibusvis corporibus ad lineas nigras inducendas. Utiq̃ue Primus & Solus Color, quem Metalla Alba comminutione particularum suarum induunt, est Nigror: Ac proinde Albor ipsorum is esse debet, qui confinis est Maculæ Nigræ in Centro Annulorum coloratorum; hoc est, Albor primi Ordinis. Veruntamen si hinc colligere velis, quanta sit particularum metallicarum Magnitudo; habenda erit ratio Densitatis ipsarum. Etenim si Argentum vivum pellucidum esset; Densitas ejus tanta est, ut Sinus Incidentiæ in id, (quomodo Ego quidem calculum posui,) foret aad Sinum Refractionis suæ, ut 71 ad 20, vel 7 ad 2. Quamobrem particulæ ejus, quo Colores eosdem ac Aquæ Bullæ exhibere queant, debent esse minus crassæ quam cuticula istarum Bullarum, ea proportionem quæ est 2 ad 7. Unde fieri sane potest, ut particulæ Argenti vivi prorsus tam sint exiguæ, quam particulæ Liquorum quorundam volatiliū pellicidorum; & tamen Alborem primi Ordinis Reflectant.

Denique, ad *Nigrorem* exhibendum, particulæ adhuc minores esse debent omnibus illis, quæ Colores cujuscunque modi exhibent. Nam particulæ omnes majusculæ, plus reflectunt Luminis, quam ut Nigræ possint videri. Verum si paululo minores esse ponantur, quam satis sit ad Reflectendum album & cæruleum languidum primi Ordinis; jam, ex *Observationibus* 4<sup>ta</sup>, 8<sup>va</sup>, 17<sup>ma</sup>, & 18<sup>va</sup>, reflectents tam pusillum Luminis, ut & valde Nigræ appareant, & tamen lumen varie refringant fortasse intra se usque eo, donec id restinguatur penitus & intercidat; <222> quo pacto ipsæ omnibus Oculi positionibus Nigræ, sine ulla pelluciditate, videantur. Atque hinc quidem intelligi potest qui fiat, ut Ignis, & adhuc subtilior illa rerum Dissolutrix, Putredo, utique dividendo particulas corporum, nigra omnia efficiant; Item exiguæ admodum corporum nigrorum portiones, corpora alia, ad quæ applicentur, colore nigro facillime & copiose inficiant; minutissimis nimirum horum corporum particulis, quæ est ingens earum multitudo, facillime se in crassiores aliorum corporum particulas superinducunt; Item Vitrum cum Arena super lamina cuprea enixius attritum, usquedum id perpoliturum fiat; reddat & Arenam, & simul intertrimentum Vitri ac Cuprim, valde Nigra; Item corpora nigra, in Lumine Solis, omnium facillime calefiant & comburantur, (qui quidem Effectus partim ex multitudine Refractionum in angusto Spatio factarum, partim ex faciliore particularum tam exiguarum commotione, oriri potest;) Et denique qui fiat, ut corpora nigra plerunque ad colorem subcæruleum accedant aliquantum: (Id enim revera ita se habere, apparere poterit ex eo, quod Charta alba, illuminata Lumine a Corporibus Nigris reflexo, colore albo subcæruleo plerunque vidatur;) Hoc autem inde fit, quod Nigror confinis sit cæruleo obscuro primi Ordinis in *Observatione* 18<sup>va</sup> descripto; ac proinde plures Radii qui sint illo, quam alio ullo Colore, reflectat.

In hisce Descriptionibus, res singulatim & enucleatius expendere volui: propterea quo fieri forte poterit aliquando, (si non etiam nunc quadantenus id effectum sit,) ut Microscopia eo Perfectionis perducantur, ut discerni in illis queant particulæ Corporum eæ, ex quibus Colores ipsorum pendeant. Etenim si Microscopia vel jam sunt, vel posthac pote <223> runt esse eo Perfectionis perducta, ut corpora objecta satis distincte repræsentare queant quingentis vel sexcentis partibus majora in latitudinem, quam quanta nudis Oculis, intervallo Pedis unius objecta, apparere solent; equidem sperem futurum, ut grandiores particularum illarum, ex quibus Colores corporum pendent, discernere possimus. Quinimo si construi queat Microscopium, quod corpora objecta ad ter vel quater millies vero ampliora exhibeat; possint fortasse eæ omnes Oculis cerni particulæ, exceptis quæ Nigrorem efficiant. Interea nihil video ullius quidem momenti in hac Materia, quod in dubium juste vocari queat; nisi id forte dubitationem aliquam habere videatur, quod statuerim, Particulas pellucas, quæ eadem crassitudine & densitate sint ac tenuis Lamella, exhibere utique & eosdem Colores. Jam vero hoc laxè quodammodo accipi velim; tum quia particulæ istæ possunt figuris esse irregularibus, multique radii oblique in eas incidant necesse est, adeoque per eas breviori Trajectu, quam secundum Diametros ipsarum, transmitti debeant; tum quia Medii intra istiusmodi particulas coarctati & undique

*Anguste* contenti, Motus fortasse aliæve Qualitates, ex quibus Reflexio pendeat, Coarctatione illa immutari possunt nonnihil. Et tamen hanc posteriorem causam non equidem multum suspicari possum; cum observaverim parvas quasdam lamellas Lapidis Specularis, quæ æquabili essent crassitudine, per Microscopium inspectas, colorem eundem a marginibus & angulis suis, ubi inclusum Medium terminabatur, ac in aliis sui partibus exhibuisse. Verum, utcunque id sit, permultum nobis ad dubitationem omnem tollendam conferet, si particulæ jam dictæ Microscopiis tandem discerni queant: Quod fieri si poterit aliquando, metuo equidem ut unquam Sensus Videndi possit inde ulterius penetrare: Vi <224> detur enim fieri nullo modo posse, ut cernamus secretiora & nobiliora Opera Naturæ intra ipsas particulas; utique propter nimiam Pelluciditatem Lumen omne in interioribus sui partibus transmittentes.

## PROP. VIII.

*Reflexionis causa, non attribuenda est Impactioni Luminis in Partes corporum solidas sive impervias; quomodo usque antebac creditum fuit.*

Apparebit hoc ex sequentibus Considerationibus. *Primo*, In Transmissu Luminis e Vitro in Aerem, Reflexio fit æque fortis, ac in Transmissu ejus ex Aere in Vitrum; imo vero, fortior aliquanto; multoque etiam adhuc fortior, quam in Transmissu ejus e Vitro in Aquam. Jam quidem Aerem partes Lumini reflectendo plures, quam Aquam aut Vitrum, habere; id verro nullam habet Similitudinem Veri. Neque tamen, si illud ipsum fingi utique posset, quicquam omnino inde porro conficeretur. Nam quum Aer omnis submotus sit a posteriore Vitri superficie, (puta in Machina Pneumatica a D. Boyleo inventa;) reflexio tamen fit æque fortis, vel etiam fortior aliquanto, quam antequam is submoveretur. *Secundo*, Si Lumen inter transeundum e Vitro in Aerem, incidat obliquius quam in Angulo graduum 40 vel 41, reflectitur id in totum; sin incidat minus oblique, transmittitur utique maximam partem. Jam quidem Animo & Cogitatione fingi non potest; lumen, uno quodam Obliquitatis gradu, satis quidem multos in Aere offendere posse Meatus, per quos id maximam plane partem Transmittatur; & tamen alio Obliquitatis gradu, prorsus in nil nisi partes solidas incurrere, quibus id totum Reflectantur: Præsertim cum in Transeundo quidem contra ex Aere in Vitrum, quantumvis oblique id incidat, inveniat tamen in Vitro satis multos meatus, per quos mag <225> na ex parte Transmittatur. Siquis porro hic illud sibi fingere volet; lumen non utique ab Aere, sed ab extremis Vitri partibus, in ipsa Superficie ejus sitis, Reflecti; difficultas tamen eadem manebit: Præterquam quod ea Suppositio neque Intellectu capi potest, atque etiam plane Falsa esse insuper apparebit, si Aqua modo, loco Aeris, post Vitrum aliqua in parte apponatur. Etenim eo pacto; quum idonea sit facta obliquitas Radiorum, puta graduum 45 vel 46, qua nimirum ii Reflectantur omnes illo in loco, ubi Aer Vitro adjaceat; utique Transmittentur magnam quidem partem altero in loco, ubi Vitro adjaceat Aqua. Ex quo Apparet, Reflexionem vel Transmissum radiorum, non utique ex Impactione ipsorum in partes Vitri, sed ex Constitutione Aeris & Aquæ post Vitrum jacentis, pendere. *Tertio*, si Colores, quos Radius Luminis per Prisma ad foramen in Cubiculo tenebricoso positum trajectus exhibeat, incidant deinceps suo quisque ordine super aliud Prisma majori interjecto intervallo ita collocatum, ut id eos omnes consimili Obliquitate excipiat; utique secundi illius Prismatis ad radios sibi incidentes ea poterit esse facta Inclinatione, ut radii cærulei inde Reflectantur universi, & tamen rubei (eadem utique Obliquitate incidentes) satis copiose Transmittantur. Jam, si Reflexio efficiatur Impactione radiorum in partes Aeris aut Vitri; id mihi exinde ostendas velim, qui fiat ut, cum radii omnes una eademque Obliquitate incidere ponantur; cærulei quidem se in partes istas impingant universi, adeoque Omnes Reflectantur; & tamen Rubei eodem loci in satis multos meatus incurrant, quo transmittantur plurimi. *Quarto*, ubi duo Vitra se contingunt inter se; nulla fit Reflexio, quæ quidem Sensu percipi possit; uti in *prima Observatione* dictum est: Et tamen nihil causæ video, quominus radii impingere se <226> debeant perinde in partes Vitri Vitro contiguas, ac contiguas Aeri. *Quinto*, cum Summitas Bullæ Aquæ, (in 17<sup>ma</sup>, *Observatione*,) continua subsidentia & exhalatione Aquæ, valde tenuis erat facta; lumen perixiguum adeo, & sub sensum vix cadens, inde reflectebatur, ut ea valde nigra appareret; quanquam eodem quidem tempore, in partibus circumcirca Maculæ isit nigræ adjacentibus, ubi videlicet crassior erat Aqua, Reflexio utique adeo fortis erat, ut Aquam valde Albam exhiberet: Neque vero in minima solummodo crassitudine, verum etiam in aliis permultis tenuium laminarum vel bullarum crassitudinibus continua proportionem excrescentibus, abest omnis sensibilis Reflexio; Nam in *Observatione* 15<sup>ta</sup>, radii uno eodemque Colore, transmittantur in una crassitudine, & in alia reflectebantur, per innumerabiles vices alternas. Attamen in Superficie corporis tenuis, qua parte id unius cujusvis sit crassitudinis, omnino nihilo pauciores sunt partes in quas radii se impingant, quam qua parte id alia quavis sit crassitudine. *Sexto*, si Reflexio efficeretur Impactione radiorum in ipsas Partes corporum; utique nullo pacto fieri posset, ut tennes laminæ vel bullæ una eademque sui parte

reflecterent radios uno colore, & transmitterent radios alio colore; quomodo faciunt in *Observationibus* 13<sup>ta</sup> & 15<sup>ta</sup>. Neque enim ullo modo concipi aut fingi potest, casu & fortuito ita evenire posse, ut alio in loco Radii cærulei (exempli gratia) in ipsas corporis Partes se impingant, & rubei omnes incurrant in Meatus; alio autem in loco, ubi Corpus vel paulo crassius vel paulo tenuius fuerit, jam e contrario Radii cærulei incurrant in Meatus ejus, rubei autem impingant se in ipsas Partes. *Denique*, si radii Luminis Reflecterentur Impingendo se in solidas corporum Partes; utique Reflexiones eorum a politis corporum Superficiebus, non <227> possent esse tam accuratæ tamque ad certam normam directæ, quam reapse sunt. Etenim quum Vitrum Arena, vel Stanno Usto, vel Pulvere Samio politur; existimari utique non potest, corpora ea, perfricando & atterendo Vitrum, efficere posse ut minimæ ipsius particulæ accurate læves & perpolitæ fiant universæ; adeo ut Superficies earum omnes, vere sint planæ, aut vere Sphæricæ, eodemque omnes spectent, unamque omnes plane æquabilem constituent Superficiem. Quanto minores erunt particulæ Pulverum istorum; tanto minores quidem esse debebunt rasuræ, quibus ii Vitrum perpetuo interrudent & atterent, usquedum id expolitum sit: Verum, quantumvis exiguæ illæ fuerint, non poterunt tamen Vitri faciem alia ulla ratione complanare & coæquare, quam deterendo id & deradendo, & partes ejus prominentes defricando; adeo ut perpolire Vitrum, nihil aliud sit nisi asperitatem ejus eatenus adradendo minuere & lævigare, quod rasuræ in Superficie ipsius minutiores sint factæ, quam ut Oculis cerni queant. Quare, si Lumen Reflecteretur Impingendo se in solidas partes Vitri; utique dispergi deberet id quaquaversum a Vitro accuratissime perpolito, æque ac ab asperissimo. Manet itaque Quæstio illa, nondum plane expedita; qui fiat ut Vitrum Pulveribus adradentibus expolitum, tamen Lumen tam ad certam normam reflectat, quam revera facit. Atque hæc quidem Quæstio non videtur aliter expediri posse, quam si dicamus radii cujusvis Reflexionem effici, non utique ab uno corporis reflectentis puncto, sed Vi aliqua per totam corporis Superficiem æquabiliter diffusa; qua nimirum id in Radium ita *Agat*, ut tamen illum non contingat immediate. Nam corporum Partes, interjecto licet aliquo intervallo, *Agere* tamen in radios Luminis; id vero deinceps ostendetur.

<228>

Jam autem, si Luminis Reflexionis causa, non utique Impactioni radiorum in solidas corporum Pares, sed alii alicui rei tribuenda est; erit porro illud exinde verisimillimum, qui radii Impingant se in solidas corporum Partes, utique non Reflexi eos, sed restingui intra ipsa corpora & intercidere penitus. Alioqui enim duo nobis essent fingenda Reflexionis genera. Et vero, si reflecterentur radii, quotquot se in interiores Aquæ vel Crystalli pellucidæ Particulas impingant; forent sane corpora ista, non pellucida plane, sed colore nubilo ac eluto. Porro, quo corpora videantur Nigra, necesse est ut permulti radii intercipientur, restinguantur, & intra ipsa intercident; Veri autem non videtur simile, radiorum ullos restingui & intercidere posse, nisi qui in ipsas corporum Partes sese Impingant.

Atque hinc quidem id insuper intelligi potest; Corpora multo esse rariora, multoque plures intra se Meatus habere, quam vulgo existimatur. Utique Aqua 19 partibus levior est, & consequenter 19 partibus rarior, quam Aurum: Aurum autem ipsum tam est rarum, ut & facillime nulloque objecto impedimento Effluvia Magnetica per se transmittat, & Argentum vivum facile in Meatus suos recipiat, & ipsam etiam Aquam per se transmittat: Nam Globus ex Auro concavus, Aqua repletus, ac probe ferruminatus, & deinceps magna Vi compressus, Exudavit Aquam, (uti ex Teste Oculato quidem Accepi,) & innumeris guttulis exiguis tanquam rorulentus undique Stilavit; tametsi Aurum ipsum interea nihil omnino rimæ egerit. Ex quibus omnibus efficitur, ut Aurum plus habeat meatuum inter partes suas solidas, quam partium solidarum quibus meatus interjacent; & consequenter spatium vacuum in meatibus Aquæ, spatium partibus solidis occupatum amplius quadragies superet. Et quicumque Hypothesin aliquam excogitaverit, qua Aqua tam queat rara esse, nec <229> tamen ulla Vi comprimi possit; poterit is sane, ex eadem Hypothesi, Aurum & Aquam, aliaque omnia corpora, tanto adhuc rariora, quantum sibi ipsi libuerit, effingere. Adeo ut jam *Satis* admodum sit *Spatii* in Corporibus omnibus pellucidis, qua *Lumen* Transitum sibi per ea liberum atque apertum reperiat. Magnes virtutem suam, sine ulla diminutione aut alteratione, integram transmittit per Corpora omnia frigida & non magnetica, ut Aurum, Argentum, Vitrum, Aquam. Vis gravitans Solis, (siquis eam quidem mechanice explicare velit,) transmittitur integra per ingentia Planetarum corpora; ita ut Vi æquabili, ad ipsa usque Centra, in omnes eorum partes agat; pro quantitate scilicet materiæ, in quaque parte. Et Radii Luminis, sive sint illi exigua corpuscula, sive Motus solummodo vel Pressus propagatus, moventur in lineis rectis; radiusque, cum semel, cujusvis rei oppositu, de via deflectatur, nunquam iterum, nisi forte casu aliquo, in eandem lineam rectam reverti poterit: Attamen Lumen per corpora pellucida in lineis rectis ad longa usque intervalla transmittitur. Qui fieri queat, ut corpora satis habeant meatuum ad hos effectus obtinendos, difficile quidem est conceptu; at nequaquam impossibile. Etenim, ut supra expositum est, Colores corporum oriuntur



ex eo, quod particulæ ipsorum certis sint magnitudinibus. Jam si particulas istas ita dispositas concipiamus, ut inter eas tantum intervallorum sive meatuum interjaceat, quantum sint ipsæ particulæ ipsasque porro ita ex aliis multo minoribus particulis compositas esse, ut minores illæ particulæ habeant & ipsæ interjectum sibi meatuum tantum, quantum sunt ipsæ particulæ; hasque ipsas similiter, ita ex aliis multo adhuc minoribus particulis compositas esse, ut illæ adhuc minores particulæ habeant & ipsæ interjectum sibi meatuum tantum, quantum sunt ipsæ particulæ; & sic deinceps, donec ad solidas demum particulas deveniatur, quæ nullos omnino habeant in se meatus: Sintque in aliquo Corpore tres, puta, hujusmodi particularum gradus; quorum ultimus sit earum, quæ minimæ sint & plane solidæ: Utique id corpus *septies* tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Quod si quatuor hujusmodi fuerint particularum gradus, quorum ultimus sit minimarum & plane solidarum; jam corpus *decies* & *quinq̄ies* tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Si quinque fuerint particularum gradus; corpus *trices* & *semel* tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum. Si sex gradus; corpus *sexagies* & *ter* tantum habebit meatuum, quam quantum partium solidarum: Et sic deinceps. Quin etiam aliæ adhuc esse possunt in admiranda corporum fabricatione rationes, nobis prorsus ignotæ; quibus effici queat, ut multo etiam adhuc plus meatuum in corporibus inesse possit.

### PROP. IX.

*Corpora Reflectunt & Refringunt Lumen una eademque Vi, diverse in diversis Circumstantiis se exerente.*

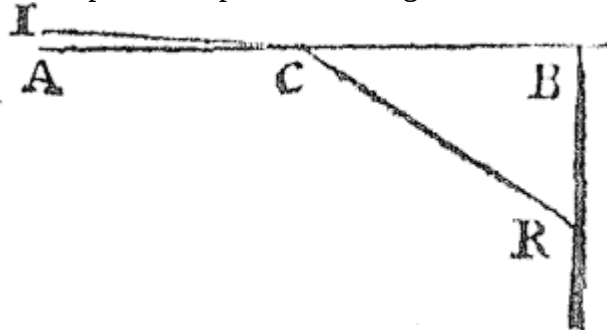
Apparet hoc permultis ex Rebus. *Primo*, Quia cum Lumen e Vitro in Aerem qua possit summa cum Obliquitate Transit; si jam deinceps paulo adhuc obliquius incidat, Reflectitur continuo in totum. Etenim Vitri Vis, postquam Refregerit Lumen quam potuerit Obliquissime; si id deinceps adhuc obliquius incidat, fortior exinde evadet, quam ut radiorum ullos transire permitat; & consequenter Reflectit eos ex toto. *Secundo*, Quia Lumen in tenuibus Vitri lamellis Reflectitur per multas vices & Transmittitur alternis, pro eo ac Crassitudo lamellæ in Progressione Arithmetica excrescat. Hic enim, utrum Vis qua Vitrum in Lumen *Agit*, efficiat ut id Reflectatur, an vero ut Transmittatur permittat; pendet utique ex Crassitudine Vitri. *Tertio* denique, Quia quæ corporum pellucidorum Superficies Vim Refringentem maximam habent, eæ itidem plurimum Luminis Reflectunt; quomodo in *Prima Propositione* ostensum est.

<230>

### PROP. X.

*Si Lumen celerius sit in corporibus quam in Inani, ea proportionem, quæ est Sinuum qui Corporum Refractionem metiuntur; erunt utique Vires Corporum ad Reflectendum & Refringendum Lumen, proportionales Corporum ipsorum Densitatibus quamproxime; Excepto quod Corpora Unctiosa & Sulphurea, Refringant plus quam alia Corpora, quæ sint eadem Densitate.*

Repræsentet AB, corporis cujusvis Superficiem planam Refringentem; & IC, radium incidentem ei in C



valde oblique; adeo ut Angulus ACI sit quasi infinite parvus; Et esto CR Radius Refractus: Tum a dato puncto B, demitte lineam refringenti Superficie perpendiculararem BR, quæ Radio refracto CR occurrat in R. Jamque si CR repræsentet Motum radii refracti; iste autem Motus distinguatur in binos Motus CB & BR, quorum quidem CB parallelus sit Plano refringenti, BR autem eidem perpendicularis; utique CB repræsentabit Motum Incidentis Radii, BR autem Motum Refractione generatum; sicuti exposuerunt nuperi de re Optica Scriptores.

Jam fi quod Corpus, vel res quæcunque, interea dum movetur per Spatium datæ Latitudinis duobusque Planis inter se parallelis utrinque terminatum, urgeatur prorsum in omnibus partibus istius Spatii, Viribus directo

<231> versus poterius Planum tendentibus; & antequam incideret in prius Planum, Motu vel nullo vel infinite parvo fuerit eo versus delatum: sique Vires in omnibus partibus istius Spatii inter bina Plana jacentibus, sint, in æqualibus quidem intervallis ab istis Planis, æquales inter se; in inæqualibus autem intervallis, majores vel minores secundum quamlibet datam proportionem: utique Motus Viribus istis generatus in toto Transitu Corporis vel Rei antedictæ per id Spatium, erit in subduplicata proportionem Virium; ut Mathematici facile quidem intelligent. Quamobrem si Spatium Activitatis refringentis Superficieï cujusvis Corporis, sit nimirum illud Spatium; debebit Motus Radii luminis, generatus Vi refringente corporis inter Transitum radii per id Spatium, hoc est, Motus BR, esse in subduplicata proportionem istius Vis refringentis. Erit itaque Quadratum linæ BR, & consequenter Vis refringens Corporis, ut Densitas ipsius Corporis quamproxime. Hoc autem apparebit ex sequenti Tabula: In qua Proportio Sinuum, qui diversorum corporum Refractiones metiuntur; Quadratum linæ BR, posito quod CB sit 1; Densitates Corporum, ex Specifica ipsorum Gravitate æstimatæ; eorumque Vis Refractiva, respectu Densitatum suarum; in diversis columnis descripta sunt.

<232>				
Corpora Refringentia.	<i>Proportio Sinuum Incidentiæ &amp; Refractionis Luminis Flavi.</i>	<i>Quadrantum linæ BR, cui proportionalis est Vis Refringens Corporis.</i>	<i>Densitas &amp; Specifica Gravitas Corporis.</i>	<i>Vis Refringens Corporis, Respectu Densitatis suæ.</i>
Pseudo-Topazius, lapis naturalis, pellucidus, fragilis, hirsutus, & Coloris Flavi.	23 ad 14	1'699	4'27	3979
Aer	3851 ad 3850	0'00052	0'00125	4160
Vitrum Antimonii	17 ad 9	2'568	5'28	4864
Selenites	61 ad 41	1'213	2'252	5386
Vitrum Commune	31 ad 20	1'4025	2'58	5436
Crystallus de rupe	25 ad 16	1'445	2'65	5450
Crystallus Islandica	5 ad 3	1'778	2'72	6536
Sal Gemmæ	17 ad 11	1'388	2'143	6477
Alumen	35 ad 24	1'1267	1'714	6570
Borax	22 ad 15	1'1511	1'714	6716
Nitrum	32 ad 21	1'345	1'9	7079
Vitriolum Dantzicum	303 ad 200	1'295	1'715	7551
Oleum Vitrioli	10 ad 7	1'041	1'7	6124
Aqua Pluvia	529 ad 396	0'7845	1.	7845
Gummi Arabicum	31 ad 21	1'179	1'375	8574
Spiritus Vini rectificatus	100 ad 73	0'8765	0'866	10121
Camphora	3 ad 2	1'25	0'996	12551
Olivum	22 ad 15	1'1511	0'913	12607
Oleum ex Lini Semine	40 ad 27	1'1948	0'932	12819

Spiritus resinæ Terebinthinæ	25 ad 17	1'1626	0'874	13222
Electrum	14 ad 9	1'42	1'04	13654
Adamas	100 ad 41	4'949	3'4	14556

Refractio Aeris in hac Tabula, est Refractio Atmosphæræ ab Astronomis observata. Nam si Lumen transeat per multa refringentia corpora, sive Media, gradatim invicem densiora, & Superficiebus inter se parallelis terminata; utique Summa omnium Refractionum, <233> æqualis erit uni Refractioni ei, quæ esset futura Luminis immediate e primo Medio in ultimum transeuntis. Hocque perinde verum erit; etiamsi corporum refringentium numerus adaugeatur infinite, eorumque distantiae inter se tantundem minuantur, adeo ut Lumen jam refringi fingatur in singulis Trajectus sui punctis, continuisque illis Refractionibus in lineam plane curvam inflectatur. Quamobrem tota Refractio Luminis inter transeundum per Atmosphæram ab altissima & rarissima ejus parte ad usque infimam & densissimam, æqualis esse debet Refractioni ei, quæ esset futura Luminis simili Obliquitate transeuntis immediate ex Inani in Aerem qui sit pari Densitate ac infima pars Atmosphæræ.

Jam quidem ex hac Tabula; si Refractiones *Pseudo-Topazii*, *Selenitis*, *Crystalli de rupe*, *Crystalli Islandicæ*, *Vitri communis*, (hoc est, *Arenæ colliquefactæ*,) & *Vitri Antimonii*, (quæ sunt Concreta terrestria, lapidea, Alcalizata;) atque *Aeris*, (qui, ut probabile est, generatur Fermentatione ex istiusmodi Corporibus;) comparentur inter se: apparebit corpora ista, quamvis Densitate valde inter se differentia, tamen Vires habere Refractivas eadem fere proportionem inter se, ac ipsas Densitates suas; (excepto quod Refractio miræ Substantiæ, *Crystalli Islandicæ*, paulo major sit quam reliquorum;) Et nominatim *Aerem*, qui est 3400 partibus rarior quam *Pseudo-Topazius*, & 4200 partibus rarior quam *Vitrum Antimonii*; non obstante tanta illa Raritate, Vim tamen Refractivam, pro ratione quidem Densitatis suæ, eandem plane habere, ac habent sibi duæ illæ valde Densæ Substantiæ; excepto quatenus eæ quidem duæ, differant inter se.

Rursum, si Refractiones *Camphoræ*, *Olivi*, *Olei ex Lini semine*, *Spiritus resinæ terebinthinæ*, & *Electri*, (quæ sunt Corpora pingua, sulphurea, unctuosæ;) atque <234> *Adamantis*, (qui, ut probabile est, substantia est unctuosæ coagulata) comparentur itidem inter se: apparebit similiter hæc quoque corpora Vires habere Refractivas eadem fere proportionem inter se, ac ipsas Densitates suas; sine ulla quidem variatione notatu digna. At vero Vires illæ Refractivæ Corporum horum Omnium Unctuosorum, pro suæ quidem cujusque Densitatis ratione, duplo vel triplo majores sunt, quam Vires Refractivæ corporum antedictorum cum suis itidem singulorum Densitatibus comparatæ.

*Aqua* Vim Refractivam intermediam quandam habet inter bina illa Substantiarum genera; &, ut verisimile est, mediæ est inter utrumque Naturæ. Nam ex ea quidem oritur Plantarum omnium Animaliumque Materia; quæ constant tam ex partibus sulphureis, pinguibus, & flammæ concipiendæ aptis, quam ex terrestribus, macris, & Alcalizatis.

*Sales* & *Vitriola* Vires Refractivas intermedias habent, inter Corporum Terrestrium & Aquæ & perinde composita sunt ex duabus istis Substantiis: Nam Spiritus ipsorum distillando utique & rectificando, abeunt magnam partem in Aquam; pars autem magna superest, specie ac forma terræ & fixæ ad Vitrificandum antæ.

*Spiritus Vini* Vim Refractivam mediam habet inter eam quæ est Aquæ, & eam quæ est corporum Oleosorum; Et perinde ex utrisque videtur compositus, fermentatione utique in unum conjunctis; Aqua nimirum, ope Spirituum quorundam salinorum quibus imbuta est, Dissolvente Oleum, idque per istam Actionem Volatizante. Etenim *Spiritus Vini*, flammæ concipiendæ aptus sit per partes suas oleosas; & distillatus sæpe ex Sale Tartari, sit singulis distillationibus magis magisque aquosus & Phleg <235> matis plenus. Et Chymici Observant, Herbas (ut Lavendulam, Rutam, Majoranam, &c, distillatas *per se*, ante fermentandum dare utique Olea sine Spiritibus ardentibus; post fermentandum autem, Spiritus ardentes sine Oleis: Ex quo apparet, Oleum ipsarum converti utique in Spiritum Fermentatione. Præterea comperiunt Chymici, si Olea Herbis fermentantibus affundantur parva portione, distillare utique ea post fermentandum, specie ac forma Spirituum.

Ita, ex Tabula præcedente, videntur Corpora Omnia Vires habere Refractivas eadem aut fere eadem proportionem inter se, ac ipsas Densitates suas; Excepto quatenus particularum sulphurearum oleosarumque abundantia vel defectu, Vis ea adaucta sit vel imminuta. Atque hinc quidem rationi videtur consentaneum, ut Corporum omnium Vis Refractivæ causam, particulis suis sulphureis maxima sane ex parte, si non etiam in totum, attribuamus. Veri enim simillimum est, inesse in omnibus corporibus partes sulphureas; in aliis quidem majori portione, in aliis minori. Ut autem Lumen Vitro Ustorio coactum, *Agit* fortissime in Corpora sulfurosa, quo ea in Ignem & Flammam convertantur; Sic, quando omnis quidem Actio est reciproca, Sulphura *Agere* debent fortissime itidem in radios Luminis. Nam Actionem quidem, quæ est inter Lumen & Corpora, reciprocam esse, etiam vel hinc apparere poterit; quod, ut quodque corpus densissimum est, radiosque fortissime refringit & reflectit; ita ipsum in Sole æstivo, Actione Luminis refracti vel reflexi, itidem maxime calefiat.

Hactenus Vim Reflectendi & Refringendi, quæ in Corporibus inest, exposui; ostendique tenues pellucas lamellas, fibras, ac particulas, pro sua cujusque crassitudine ac densitate, reflectere quidem radios diversorum <236> generum, indeque varios Colores exhibere; & consequenter, ad producendos omnes corporum naturalium colores, nihil utique aliud opus esse, nisi certas particularum suarum pellucentium magnitudines ac densitates. Verum Causa ac Ratio efficiens, qua istæ lamellæ; fibræ, sive particulæ, pro sua quidem cujusque crassitudine ac densitate, reflectant eo pacto radios diversorum generum; ea demum quæ sit, nondum explicavi. Ut huic igitur rei deinceps explicandæ, & sequenti hujus Libri *Parti* intelligendæ, viam porro sternam; paucas amplius Propositiones sub finem hujus *Partis* hic apponam. Quæ hactenus propositæ fuerunt, erant de Corporum quidem Natura; quæ sequuntur deinceps, erunt de Natura Luminis: Nam Amborum quidem Naturam probe intellectam oportet, antequam Actiones ipsorum mutuæ, quibus utique ex causis pendeant, intelligi queant. Quoniam autem Propositio proxime antecedens, pendebat de Velocitate Luminis; congruum erit ut incipiamus jam deinceps a Propositione, quæ sit de eadem adhuc Luminis Proprietate.

#### PROP. XI.

*Lumen propagatur Spatio Temporis, a Corporibus Lucidis; impenditque in Transitu suo de Sole in Terram, ad septem circiter vel octo Minuta.*

Observavit hoc primus, *Roemerus*; deinde & alii; ope Eclipsium Jovis Satellitum. Istæ enim Eclipses, quum Terra inter Solem & Jovem interposita fit, accidunt circiter septem vel octo Minutis *citius*, quam secundum Tabulas accidere debent; quum autem Terra sit ex adverso Jovi ultra Solem opposita, tum illæ circiter septem vel octo Minutis *tardius*, quam secundum Tabulas, accidunt: Ea videlicet de causa, quod Lumen Satellitum in posteriori casu, Spatium tota *Or* <237> *bis Magni* diametro longius, quam in casu priori, emetiatur. Poterunt quidem aliquæ inæqualitates Temporis, ex Orbium istorum Satellitum Excentricitatibus oriri; At vero eæ non poterunt in omnibus Satellitibus, & in omnibus Temporibus, respondere Positioni & Distantiæ Telluris a Sole. Præterea, medii quidem Motus Satellitum Jovis, celeriores sunt inter Descensum ejus ab Aphelio suo ad Perihelium, quam inter Ascensum ejus in altera Orbis sui parte: Verum neque hæc inæqualitas quicquam omnino conjuncta est cum Positione Terræ; ipsaque insuper, in tribus interioribus quidem Satellitibus, minor est quam quæ Sensu percipi queat; uti, ex Gravitatis ipsorum Theoria, posito calculo, comperi.

#### PROP. XII.

*Omnis Radius Luminis in Transmissu suo per quamlibet Superficiem Refringentem, nanciscitur Constitutionem quandam seu Dispositionem Transitoriam, quæ in Radii Progressu æqualibus revertitur intervallis, efficitque ut is in singulis Dispositionis istius Accessibus, Transmittatur facilius per Superficiem Refringentem proxime deinceps objectam; in singulis autem ejusdem Intermissibus sive Intervallis, Reflectatur facilius ab ejusmodi Superficie.*

Apparet hoc ex *Observationibus* 5<sup>ta</sup>, 9<sup>na</sup>, 12<sup>ma</sup>, & 15<sup>ma</sup> Lique enim ex istis Observationibus, Radios unius ejusdemque generis, in tenuem quamlibet & pellucidam lamellam æqualibus plane Angulis Incidentes, Reflexi & Transmitti alternis per multas vices, prout crassitudo lamellæ adaucta sit in Progressione Arithmetica Numerorum 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, &c: Adeo ut, si prima Reflexio (qua nimirum Annulorum coloratorum ibi descriptorum primus sive intimus efficitur) fiat in crassitudine 1, futurum sit ut radii Transmittantur in Crassi <238> tudinibus 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, &c; eoque pacto Maculam centram

Annulosque lucidos per Transmissionem visos conforment; Reflectantur autem in crassitudinibus 1, 3, 5, 7, 9, 11, &c; eoque pacto effingant Annulos per Reflexionem visos. Atque hæc quidem alterna Reflexio ac Transmissio, quomodo ex 24<sup>ta</sup> quidem *Observatione* collegi, amplius centenas vices adimplent; imo, ex *Observationibus* in sequenti Parte hujus Libri describendis, vices suas alternant ad plura millia; propagatæ nimirum ab una Superficie Laminæ vitreæ ad alteram, quamvis crassitudo ejus sit amplius  $\frac{1}{4}$  Unciæ: Adeo ut vices hæ alternæ, revera in omnem distantiam, sine fine aut limite, ab omni Superficie Refringente, propagari videantur.

Pendet hæc alterna Reflexio ac Refractio, ab utraque superficie cujusque tenuis lamellæ; Pendet enim ex distantia ipsarum inter se. Item in *Observatione* 21<sup>ma</sup>, si alterutra superficies tenuis lamellæ *Lapidis Specularis* made fiat; colores alterna Reflexione ac Refractione exhibit, languescunt continuo; Ac proinde Reflexio illa & Refractio alterna, pendet ex ambabus Superficiebus.

Atque hinc porro consequens est, effici eam in secunda Superficie. Si enim in prima Superficie efficeretur, antequam radii ad secundam pervenirent; utique non penderet ex secunda.

Adhæc, pendet quodam modo ex Actione vel Dispositione aliqua, propagata a prima Superficie ad secundam: Alioqui enim, jam in secunda Superficie, non penderet ex prima. Ea autem Actio sive Dispositio ita propagatur, ut æquis perpetuo intermittat & revertatur intervallis: Efficit enim in Omni Progressu suo, ut Radius, certa interjecta Distantia a prima superficie, Reflectatur ex secunda; alia autem interjecta Distantia, Transmittatur; idque æqualibus intervallis & per innu <239> meras vices. Denique, quoniam hæc Dispositio Radii ita est comparata, ut is Reflectatur in distantis 1, 3, 5, 7, 9, &c; Transmittatur autem in distantis 0, 2, 4, 6, 8, 10, &c; (Nam ejus Transmissio per primam Superficiem, sit in distantia 0; & Transmittitur is per Ambas quidem simul, si illarum distantia inter se sit infinite parva, vel etiam multo minor quam 1:) ideo Dispositio ea, qua fit ut radius Transmittatur in distantis 2, 4, 6, 8, 10 &c; existimanda est *Reversio Ejusdem Dispositionis*, quam habebat is initio in distantia 0, hoc est, cum Transmitteretur per primam Superficiem Refringentem. Quæ quidem Omnia, id efficiunt, quod erat mihi comprobandum.

Actio autem hæc sive Dispositio, Qualis tandem sit; Utrum consistat in Motu quodam circulatorio, an vibratorio, Radii ipsius, vel etiam Medii; an plane alia aliqua ex causa pendeat; in id vero Ego hic non inquirō. Qui hoc in animum suum inducere non possunt, ut quicquam novi aut recens inventi Accipiant, quod nequeant continuo Hypothesi aliqua explicare; his in præsentia illud quidem sibi fingere licebit: Ut Lapides in Aquam incidentes, excitant in Aqua Motum quendam Undulantem; & corpora omnia percussu suo Vibrationes cient in Aere: Ita Radios Luminis, Impingendo se in Superficiem quamlibet Refringentem vel Reflectentem, excitare scilicet Vibrationes quasdam in Medio sive Substantia refringente vel reflectente; easque excitando, agitare utique partes solidas Corporis refringentis vel reflectentis; eoque pacto efficere, ut Corpus id quodammodo incalescat; Porro, Vibrationes hoc modo excitatas, propagari inde in Medio sive Substantia refringente vel reflectente, eodem fere modo ac Vibrationes ad efficiendum Sonum propagantur in Aere; moverique eas velocius <240> utique quam ipsos Radios, adeo ut illos antevertant; Cumque Radius aliquis sit in ea videlicet Vibrationis parte, quæ cum Motu suo conspiret; tum eum per Superficiem Refringentem facile Transmitti; Cum autem fit in contraria Vibrationis parte, quæ scilicet Motui suo obsistat; tum eum facile Reflecti; Et consequenter Radium unumquemque ita esse comparatum, ut, Vibrationibus singulis eum prævertentibus, Reflectatur is facilius, vel facilius Transmittatur, vicibus alternis. Verum, utrum hæc Hypothesis vera sit necne; in id, inquam, Ego hic non inquirō. Satis habeo, illud ipsum jam invenisse; utique Luminis Radios ita esse comparatos, ut aliqua ex causa Alternatim Reflectantur facilius, & facilius Refringantur, per multas vices.

#### DEFINITIO.

*Accessus sive Reversiones Dispositionis istius, qua fit ut quilibet Radius facilius Reflectatur, appello ejus Vices facilioris Reflexionis: Reversiones autem Dispositionis istius, qua fit ut idem facilius Transmittatur, appello ejus Vices facilioris Transmissus: Et Spatium quod inter singulas ejusdem Vicis Reversiones intercedit, appello Intervallum Vicium.*

#### PROP. XIII.

*Causa, quamobrem Superficies Corporum omnium crassorum pellucunt, Luminis sibi Incidentis partim Reflectant, partim Refrigrant, hæc est; quod Radiorum alii, quo tempore Incidunt, sint in Vicibus facilioris Reflexionis; alii autem, in Vicibus facilioris Transmissus.*

<241>

Colligi potest hoc ex 24<sup>ta</sup> *Observatione*; ubi Lumen tenuibus Aeris & Vitri laminis reflexum, quod nudo Oculo æquabiliter in totis laminis album fuerat visum, in eisdem tamen per Prisma inspectis Undulatum videbatur, & in permultos Lucis ac Tenebrarum Ordines pro alternis facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus vicibus digestum: Prismate nimirum separante & distinguente Undas, ex quibus compositum erat id album reflexum Lumen; quomodo supra est explicatum.

Atque hinc quidem sequitur, Lumen, etiam antequam in Corpora pellucida incidat, Vices suas habere facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus. Utique verisimillimum est, id Vices istas tum nancisci, cum e corporibus lucidis primum emittitur; illasque per totum suum Progressum usque retinere. Sunt enim hæc Vices Natura sua durabiles; uti ex sequenti parte hujus Libri amplius apparebit.

In hac Propositione, pono Corpora pellucida esse Crassa: Quoniam si Crassitudo Corporis multo sit minor, quam est Intervallum Vicium facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus radiorum; amittit id corpus Vim suam Reflectentem. Si enim radii, qui cum in aliquod Corpus ingrediuntur, subeunt Vices suas facilioris Transmissus, perveniant ad posteriorem Corporis istius Superficiem antequam Vices istas deponant; utique Transmittantur oportebit. Atque ea quidem Causa est, quamobrem Bullæ Aquæ, quum valde tenues factæ sint, Vim suam Reflectentem amittant; & corpora omnia Opaca, quum in partes valde exiguas sint comminuta, pellucida evadant.

#### PROP. XIV.

*Quæ Corporum pellucunt Superficies, Radium qui sit in Vice facilioris Refractionis, Refrigrant fortissime; <242> eæ eundem, si sit in Vice facilioris Reflexionis, Reflectunt facillime.*

Etenim Ostendimus supra, (in *Prop. 8.*) Causam Reflexionis non utique Impactionem esse Luminis in partes Corporum solidas & impervias, sed aliam aliquam Vim qua istæ partes solidæ *Agunt* in Lumen interjecto aliquo intervallo: Ostendimus quoque, (in *Prop. 9.*) Corpora Reflectere & Refringere Lumen una eademque Vi diverse in diversis Circumstantiis se exerente: Et, (in *Prop. 1.*) quæ Superficies Refrigrant fortissime, eas plurimum itidem Luminis Reflectere. Quæ quidem Omnia conjuncta, & inter se collata, evincunt & comprobant cum hancce Propositionem, tum & præcedentem.

#### PROP. XV.

*In Radiis cujusvis unius & ejusdem generis, emergentibus in quovis Angulo e quavis Refringente Superficie in quodvis unum idemque Medium; Intervalla sequentium Vicium facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus, sunt, vel accurate, vel quamproxime, ut Rectangulum Secantis Anguli Refractionis, & Secantis alius cujusdam Anguli, cujus Sinus videlicet sit prima ex 106 Arithmeticiis Mediis Proportionalibus inter Sinus Incidentiæ & Refractionis, incipiendo a Sinu Refractionis.*

Manifestum est hoc ex septima & decima nona *Observatione*.

#### PROP. XVI.

*In Radiis diversorum generum, emergentibus in æqualibus Angulis e quavis Refringente Superficie in unum idemque Medium; Intervalla sequentium Vicium facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus, sunt, vel accurate, vel quamproxime, ut Radices cubicæ Quadratorum Longitudinum Chordæ, quæ sonent Notas illas musicas in Octava, sol, la, fa, sol, la, mi, fa, sol, una cum gradibus suis omnibus intermediis, ad Colores Radiorum illorum responden <243> tibus, secundum eam similitudinem Proportionum, quam in septimo Experimento secundæ Partis primi Libri exposuimus.*

Manifestum est hoc, ex *Observationibus* 13<sup>ta</sup> & 14<sup>ta</sup>.

## PROP. XVII.

*Si Radii unius cujusvis generis, transeant in diversa Media ad perpendicularum; Intervalla Viciū suarum facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus in quovis uno Medio, erunt ad earundem Intervalla in alio quovis Medio, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis radiorum transeuntium e primo duorum istorum Mediorum in secundum.*

Manifestum est hoc ex 10<sup>ma</sup> Observatione.

## PROP. XVIII.

*Si Radii qui exhibent Colorem in Confinio flavi atque aurei interjacentem, transeant ad perpendicularum e quovis Medio in Aerem; Intervalla Viciū suarum facilioris Reflexionis, fiunt  $\frac{1}{89000}$  pars Unciæ. Et ejusdem quoque longitudinis sunt Intervalla Viciū suarum facilioris Transmissus.*

Apparet hoc ex 6<sup>ta</sup> Observatione.

Ex his Propositionibus facile est colligere, quanta sint Intervalla Viciū facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus radiorum cujusvis generis refractorum in quovis Angulo in quodvis Medium; indeque cognoscere, utrum futurum sit ut iidem Radii, cum deinceps in quodvis aliud Medium pellucidum incident, Reflecti porro debeant, an Transmitti. Quæ quidem Res, quoniam ad sequentem hujus Libri Partem recte intelligendam permultum conferet, congruum erat ut hoc in loco exponeretur. Eandemque porro ob causam binas sequentes quoque adjeci Propositiones.

<244>

## PROP. XIX.

*Si Radii cujusvis generis, incidentes in Superficiem politam Medii cujusvis pellucidi, Reflectantur; Vices facilioris Reflexionis, quas ii habent in puncto Reflexionis, revertentur usque continuis vicibus; earumque Reversiones distabunt a Reflexionis puncto, spatiis quæ sint in Arithmetica Progressione Numerorum 2, 4, 6, 8, 10, 12, &c. Inque Viciū istarum Intervallis, erunt Radii in Vicibus facilioris Transmissus.*

Etenim cum Vices facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus, natura sint durabili; statisque antea Reverterint Intervallis, usquedum Radius ad Medium Reflectens pervenerit; ibique, ut is Reflecteretur, essecerint: Utique nihil causæ est, quamobrem inde deinceps continuo cessarent. Jam vero si Radius in puncto Reflexionis, erat in Vice facilioris Reflexionis; utique Progressio Spatorum, quibus hæ Vices a Puncto isto exinde distent, incipiat necesse est ab 0, sitque adeo in Progressione Numerorum 0, 2, 4, 6, 8, &c. Ac proinde Progressio Spatorum alterorum, quibus videlicet intermediæ Vices facilioris Transmissus distent ab eodem Puncto, debet esse secundum Progressionem Numerorum imparium 1, 3, 5, 7, 9, &c; Contra, quam evenit tum, cum hæ Vices propagentur a Punctis Refractionis.

## PROP. XX.

*Intervalla Viciū facilioris Reflexionis & facilioris Transmissus, propagatarum a punctis Reflexionis in quodvis Medium; æqualia sunt Intervallis similium Viciū, quas iidem Radii ita utique habituri essent, si Refracti forent in idem Medium per Angulos Refractionis æquales scilicet Angulis suis istis Reflexionis.*

Etenim quum Lumen Reflexum est e secunda Superficie tenuium Lamellarum, egreditur deinceps liberri <245> me per Primam Superficiem, ad constituendos Annulos Colorum eos qui Reflexione conspiciuntur; egrediendoque ita libere, efficit Colores Annulorum istorum clariores fortioresque, quam sunt ii qui ex altera parte tenuium lamellarum conspiciuntur Lumine Transmisso. Itaque radii Reflexi, sunt in Vicibus facilioris Transmissus tum, cum egrediuntur: Quod quidem non semper ita eveniret, si Intervalla Viciū intra Lamellam post Reflexionem, non essent æqualia, tum longitudine tum numero, Intervallis earundem ante Reflexionem. Hocque confirmat insuper Proportiones in præcedente Propositione expositas: Nam si Radii, tum in ingressu tum in egressu primæ Superficie, sint in Vicibus facilioris Transmissus; Viciū autem istarum tum Intervalla tum Numerus, inter primam & secundam Superficiem; ante & post Reflexionem, æqualia sint inter se; Utique Spatia, quibus Vices facilioris Transmissus distant ab utraque Superficie, in

eadem necesse est Progressione sint post Reflexionem, ac ante; hoc est, a prima Superficie quæ Transmisit Radios, in progressione sint Numerorum parium 0, 2, 4, 6, 8, &c; & a secunda quæ eos Reflexit, in progressione Numerorum imparium 1, 3, 5, 7, &c. Verum hæ duæ Propositiones, ex Observationibus in sequenti parte hujus Libri exponendis, multo adhuc fient evidentiores.

---