DISSERTATIO DIOPTRICA
DE
REFRACTIONE LUMINIS,

quam

PRÆSIDE

MARTINO KNORRE,

Mathem. Infer. Prof. Publ.

publice defendet,

In Auditoriô Majori,

M. JOANNES JACOBUS HARTMAN,

Norimbergensis,

d. XX. Decembr. A. M. DC. XCIII.

horis matutinis.

VVITTENBERGÆ,

Typis CHRISTIANI SCHRÖDTERI, Acad. Typ.

B. C. D.

CUm omnes ſcientiæ, quas Philoſophia complexu ſuo coercet ac continet, ita ſunt inter ſe aptæ & connexæ, ut altera opem poſcat alterius & amice conſpirent, tum inprimis Matheſis & Phyſice maxima neceſſitudine conjunguntur. Illa enim reconditarum & à ſenſu remotarum rerum contemplatione feſſa in naturalis ſcientiæ amœniſſimis hortis reqvieſcit non raro, maximaqve ſibi perfundi videtur lætitia, cum offendit quamplurima, qvibus adplicare poſſit, quæ homines rudes & inficeti, ſteriles ac difficiles nugas eſſe hallucinantur. Hæc vero hunc amicitiæ fructum non contemnendum capit, quod ea, quæ de magnitudine, figura, proportione, &c. rerum naturalium, ſollicitis computavit articulis Matheſis, ſuos transfert in uſus, & qvantum licet, experimentis confirmat. Neq; vero decerpitur ideo quidquam de certitudine ſcientiarum Mathematicarum, qua nulli reliquarum cedunt, quod quaſi mutuo quædam a Philoſophia naturali qvandoq; ſumunt, quæ extra omnem dubitationis aleam non ſunt poſita. Officio enim ſuo rite cenſeri debet functa Matheſis, ſi placitis Phyſicorum ut hypotheſibus utatur, caveatqve, ne dum concluſiones ex ſuis principiis nectit, pſeudographema aliquod efficiat. Tametſi enim hæ laborare incertitudine forſan deprehendantur, facile tamen quilibet intelliget, vitium illud non ex mathematicis principiis, ſed hypotheſibus aſſumtis eis obveniſſe. Poſſent hæc infinitis ex Aſtronomia, Mechanica, & Optica, petitis exemplis confirmari, niſi ad rem omnem illuſtrandam vel unica ſufficeret de Refractione doctrina, cujus præcipua capita, in ſequenti Diſſertatione, quam maxima poſſumus & brevitate & perſpicuitate, DEO Optimo Maximo juvante, exponemus.

§. 1.

Fig. 1. Scilicet pervulgata res est, luminis radios (*Vid. fig. 1.*) v. g. *DA* (*NA*), cum in diversum aliquod diaphanum oblique procedunt, non recta prodire via per lineam *AG* (*AM*), sed si *QB* designet lineam diversa diaphana separantem, & *EF* perpendicularem ad *QB*, illos in puncto incidentiæ *A* quasi infringi, ut ferantur per *AN* (*AD*), atqve adeo modo ad perpendiculum *AF* accedant, modo a perpendiculo *AE* recedant; & hanc luminis affectionem Refractionem a Physicis & Opticis vocari.

§. 2.

Qvamvis autem varia celebrentur Physicorum placita de natura luminis & diaphanorum, & Cartesii sententia, præsertim ut emendata est a Viro summi ingenii exqvisitæqve doctrinæ, *G. G. Leibnüzio in Act. Erud. A. 1682. p. 189.* aut interpolata à doctissimo *Fr. Bayle in Dissertat. Physic. edit. Hagæ 1678. p. 160. ss.*, probabilitate omni non destituatur, æque ac illa quam acutissimus Geometra *Isaacus Newton* proposuit in *Scholio prop. 96. lib. 1. Princip. Mathem. Philosoph. natur. p. 232.*, eam tamen in præsentia hypothesin assumemus, quam Illustris *Hugenius* non ita pridem explicavit in *tractatu de lumine Lugd. Batav. A. 1690.* excuso, quamque, rem ipsam si spectes, non vero exponendi modum, olim quoque tradiderunt celeberrimi viri *R. Hoocke in Micrographia p. 54. ss. P. Pardies in Præfat. in Staticam ed. Paris. 1674. P. Ango in Optica edit. Paris. 1682*: Lumen scilicet pro-

Fig. 2. pagari per undas æthereas *D C F*, quæ quovis instanti ab impulsu particularum lucidarum *A*, qvæ undarum illarum centra sunt, procreantur; & diaphana illa esse corpora, per quæ undulatio illa ætheris continuari potest. Longum foret afferre totius hujus hypotheseos explicationem, non possumus tamen quin in rem nostram notemus seqventia: (1) particulas singulas ætheris, v. g. *B*, in quo fit undulatio, non solum motum communicare proximis, v. g. *H.* quæ in linea recta *AB* a puncto lucido

per

per illas ducta sitæ sunt, sed reliqvis quoque ipsam circumstantibus & motum ejus impedientibus, ita ut singulæ particulæ *B* centra fiant undarum minorum *KCL*, quæ principalem undam *DCF*, cujus centrum *A*, tangunt in punctis *C*, ubi recta *AB* producta ipsas secat; atque ita quamplurimas undas minores majoris augere vim, ut adpulsu suo ad retinam illam sensationem, quam visionem vocamus, possit efficere. *Vid. Hugen. l. c. p. 17. ff.* (2) In corporibus nonnullis diaphanis undas illas citius, in aliis tardius propagari. *Vid. Hug. l. c. c. 3. p. 30. ff.* (3) Lumen motu procedere æqvabili, ita ut in eodem medio spatia confecta sint temporibus proportionalia: (4) Sed in mediis diversis, si tempora sint æqvalia, spatia sint ut celeritates, & vice versâ. *Vid. Galilæus in Discursibus & Demonstrat. Mathemat. Dialog. III. de Motu locali Prop. I. & II. p. 151. ff.* (5) Radios luminis nihil aliud esse qvam lineas rectas, secundum qvas partes undarum procedunt, qvæq; proinde ipsis semper sunt perpendiculares.

§. 3.

Ut ergo investigemus, qva ratione lumen moveatur in corpora diaphana obliqve incidens, si *AB* sit superficies medii, in qvo alia celeritate propagatur, celeritas vero in medio *CD* ad celeritatem in medio *NG*, ut *r* ad *ſ*, (ita ut *r* major sit quam *ſ* in *figura 3*, minor vero in *fig. 4.*) & *AC* particula undæ respectu suæ circumferentiæ indefinite parva, vel tam exilis, ut a recta linea nihil differat, inque ea sumta puncta quotcunque *A*, *H*, *C*, quæ incidant secundum lineas *DA*, *Ha*, *CB*: manifestum est, dum *C* pertingit ad *B*, reliqua per puncta *A*, *a*, quo adpulerunt, qvæqve undarum minorum centra fiunt, per *n. 1. & 2. §. 2.* pergere, in diaphano *N*, ita ut spatia decursa a puncto *C* versus *B*, eodem tempore, quo *A* & *H* ex *A* & *a* moventur, sint ut celeritates *per n. 4. §. 2.* Quoniam ergo, ductis lineis *ab* parallelis *AC*, lineæ *CB* ∞ *AG*, *bB* ∞ *ag*, sunt spatia illa respectiva peracta a puncto *C*, fiat: Fig. 3. & 4

$$r.\ ſ. :: AG.\ AN \propto \frac{ſ\ AG}{r}$$

$$:: ag.\ an \propto \frac{ſ\ ag}{r}$$

& ra-

& radiis *An*, *an*, ex punctis *A*, *a*, describantur arcus *ſNr*, *ſnr*, designabunt illi undas minores in diaphano *N* genitas, interim dum tota *AC* in id pervenit. Et quia recta ex puncto *B* ita ducta, ut tangat *ſNr* reliquas quoque tangit undas, (ſunt enim centra omnium arcuum in linea *AB*, & radii illorum inter ſe ut adplicatæ Trianguli, quia ſunt æquales *AG*, *ag* ductis in $\frac{s}{r}$) designabit illa undam principalem, *per n. 1. § 2.*, recta vero *AN* perpendicularis ad *BN* denotabit radium, ſeu rectam, ſecundum quam unda *NB* propagatur. *per n. 5. §. 2. Vid. Hug. l. c. c. 3. p. 33.* Ex qua constructione ſequentes eliciemus propoſitiones.

§. 4.

Fig. 3. & 4 Prop. I. *Lumen oblique incidens, ſecundum lineam* DA, *in medium diverſæ reſiſtentiæ* AB, *non recta procedit per* AG, *ſed refringitur in puncto incidentiæ* A, *ut procedat juxta* AN, *& ſi ejus celeritas in medio* CD *ſit major celeritate* GN, *accedit ad perpendiculum* AF (*vid. Fig. 3.*) *ſin vero minor* (*Vid. Fig. 4.*) *recedit a perpendiculo* AF. Id quod ex nuda inſpectione *fig. 3. & 4.* patet.

§. 5.

Fig. 3. & 4 Prop. II. *Si angulus* DAE *vocetur angulus inclinationis*, FAN *angulus refractus; ſinus anguli inclinationis eſt ad ſinum anguli refracti, ut* r *ad* ſ, *ſeu ut celeritas luminis in medio* CD, *ad celeritatem in medio* EN. Nam

(1) angulus *DAE* + *EAC* ꝏ *EAC* + *BAC* qvia *DAC* & *EAB*, qvibus reſpective ſunt æqvales, ſunt recti ex conſtructione, Ergo *BAC* eſt æqualis *DAE*, & quia ſinus anguli *BAC*, ſi BA ſumatur pro Radio eſt *BC*, erit *BC* vel ei æqualis *AG* qvoqve ſinus anguli inclinationis *DAE*.

(2) angulus *ABN* + *BAN* ꝏ recto per *Eucl. I. 32. Coroll. 3.* & angulus *FAN* + *BAN* ꝏ recto *BAF*, ac proinde *ABN* ꝏ *FAN* angulo refracto. Eſt autem, ſi *AB* denuo fiat radius, ſinus anguli BAN linea *AN*, eadem igitur erit ſinus anguli refracti.

(3) Quoniam vero *AG* ꝏ *CB* eſt ad *AN*, ut *r* ad *ſ*. *per §. 3.* Erit ſinus anguli inclinationis ad ſinum anguli refracti, ut celeritas in medio *CD* ad celeritatem in medio *GN*.

§. 6.

§. 6.

Prop. III. *Quæcunque fuerit quantitas anguli inclinationis, ejus tamen sinus ad sinum anguli refracti eandem semper habet rationem.* Ostensum enim est in §. 5. sinus illos esse ut celeritates, seu ut *r* ad *s*. Quæ ratio cum constans sit & perpetua, erit etiam ratio sinuum illorum semper eadem.

Quocirca si experimento cognitum fuerit, quod ratio sinus dati cujusdam anguli inclinationis radii v. g. in aëre, sit ad sinum anguli refracti in aqua ut 4 ad 3, vel secundum *Cartes. c. 8. Meteor. p. 221* ut 250. ad 187. aut in vitro, ut 3 ad 2, vel secundum accuratissima *Newtoni* experimenta, quæ citat *William Molineux in Dioptrica nova p. 4*, ut 300 ad 193, seu proxime, ut 14 ad 9, eadem quoque refractionis mensura competet radiis alio qvocunque modo inclinatis.

§. 7.

Prop. IV. *Refractiones radiorum in diaphanum aliquod ingredientium, & ex eo emergentium sunt reciprocæ.* h. e. Si in *fig. 5. DA* sit radius incidens ex puncto *D*, quod sinus anguli inclinationis *DI* determinat, & *AN* Radius refractus in *N*, quod punctum sinus *LN* anguli refracti definit; erit vice versa, radii *NA* emergentis ex inferiori semicirculo refractus *AD*. Nam *r. s :: DI. LN. per* §. 5. Ergo invertendo *LN. DI :: s. r.* Fig. 5.

§. 8.

Prop. V. *Si super linea refringentis* QB *perpendicularem* AE *in puncto incidentiæ* A *describatur semicirculus secans radium incidentem in* X, *refractum vero sursum protractum in* Y, *& ducantur lineæ* XE, YE; *erit* r. s. :: XE. YE. Fig. 1.

Nam (1) *XAE* est angulus inclinationis, *YAE* vero est æqualis angulo refracto *per Eucl. I. 15.*

(2) *XE* est subtensa anguli 2 *XAE* & *YE* subtensa anguli 2 *YAE*, per *Eucl. III. 10.*

(3) Qoniam vero sinus sunt inter se ut chordæ dimidiæ duplorum angulorum, *per Defin. sin.* & proinde quoque ut totæ subtensæ;

Ergo

Ergo *XE* est ad *YE*, ut sinus anguli *XAE* ad sinum anguli *YAE*, seu ut *r* ad *s. per §. 5.*

§. 9.

Nascitur hinc expedita facilisqve methodus incidenti cuivis proposito competentem reflexum assignandi. *Si enim incidens radius sit* DA, AE *perpendicularis ad reflectentem in puncto incidentiæ* A, *describatur semicirculus super* AE *pro lubitu sumtam, cujus ambitus secet* DA *in* X *& ducatur* XE: *Deinde fiat*: $r. s :: XE. \frac{s\,XE}{r} \infty YE$ *& aptetur* YE *ex puncto* E *semicirculo* EYA. *Tandem ex* Y *per* A *ducatur recta* YAN, *erit* AN *radius refractus quæsitus*. Vid. *Barrov. Lect. Optic. III. p. 23.*

Fig. 1.

§. 10.

Fig. 5. & 6

Prop. VI. *Si circulo ex centro* A *descripto, a puncto* M, *ubi radius refractus* AN *productus secat circumferentiam, ducatur* MT *perpendicularis ad* QB *refringentem, secansque radium incidentem* DA *in* S; *sinus anguli inclinationis est ad sinum anguli refracti, ut* AD *ad* AS.

Nam ductis *MO*, perpendiculari ad *EA*, eique parallela *DI*, nec non *DH* parallela *MT*, ang. *MAE* est æqualis refracto *FAN per Eucl. 1, 15.* & proinde sinus *LN* ∞ *MO*, qui etiam æqualis est lineæ *TA*, quia *MOAT* est parallelogrammum. *Euclid. I. 34.*; anguli vero inclinationis sinus est *DI* ∞ *HA*, quia *DIAH* qnoque parallelogrammum est. Ergo *DI. MO :: HA. TA.* Tandem quia triangula *HDA.*, *TSA* sunt similia, & *per Eucl. VI. 4. HA. TA :: DA. SA*, erit quoque *DI. MO :: DA. SA.*

Ex hac propositione derivatur modus non operosus dimetiendi refractiones ope duarum Regularum & perpendiculi, quem in lectionibus publicis semestris præcedentis demonstravimus; atqve hinc qvoqve fabricam instrumenti magis elaborati ad eosdem usus deduxit celeberrimus *Cassinus*. Vid. ejusdem *de solaribus hypothesibus & refractionibus Epist. 2. p. 318. ss.* & *Epist. 3. p. 333. ss.* in *Miscellaneis Italicis Physico Mathematicis editis a Gaudentio Roberto Bononiæ. A. 1692.*

§. 11.

§. 11.

Prop. VII. *Sinus anguli inclinationis* DI *eſt ad ſinum anguli refracti* LN *reciproce, ut reſiſtentia medii incidentiæ ad reſiſtentiam medii refractionis.*

Nam celeritates rerum eadem vi motarum ſunt reciproce ut reſiſtentiæ, quia tanto minus celeritatis relinquit reſiſtentia, qvanto ipſa eſt major, atque ideo ſi reſiſtentiæ ſint ut $p.\ ep$, celeritates ſunt ut $c,\ \frac{c}{e}$, vel $ce.\ c$.

Jam verò ſinus angulorum inclinationis & refracti ſunt ut celeritates, *per §. 5.* Ergo ſunt quoque reciproce ut reſiſtentiæ mediorum.

§. 12.

Prop. IIX. *Sinus anguli inclinationis* AP *eſt ad ſinum anguli refracti* AK *reciproce, ut* AC *ſecans complementi anguli inclinationis, ad* AR *ſecantem complementi anguli refracti.* Fig. 5.

Nam (1) ſi ducta fuerit tangens indefinita *BR* & radius incidens *DA* productus, donec tangentem ſecet in *C*, & circumferentiam in *G*, ex punctis autem *N* & *G* perpendiculares ad *QB* deſcriptæ, erit *FAG* $\propto$ angulo inclinationis. *Eucl. 1. 15.* ejusqve ſinus *AP*, angulus vero complementi *GAB*, ejusque ſecans *AC*. Erit quoque *AK* ſinus anguli refracti *FAN*, cujus complementum eſt *NAB*, ad quod ſpectat ſecans *AR*.

(2) Jam quia Triangula *ABC* & *APG*, item *ABR* & *AKN* ſunt ſimilia, erit:

$$AP.\left\{\begin{matrix}AG\\AB.\end{matrix}\right. :: AB.AC. \text{ item } AK.\left\{\begin{matrix}AN\\AB\end{matrix}\right. :: AB.AR. \text{ per Eucl. VI. 4.}$$

h. e.

$$AP,,AC \propto AB \text{ qvadr.} \quad AK,,AR \propto AB \text{ qvadr. per Eucl. IV. 15}$$

$$\& \text{ hinc } AP,,AC \propto AK,,AR.$$

(3) Ergo tandem æquatione in analogiam reſoluta:

$$AP.\ AK\ ::\ AR.\ AC.$$

Quoniam itaque ſecantes complementorum conſtantem ſemper inter ſe rationem ſervant, veriſſima quoque erit Snelliana propoſitio, quam vide in *Act. erudit. An. 1682. p. 187.*

B §. 13.

Fig. 6. Prop. IX. *Si radius a perpendiculo refractus* AN *producatur, donec concurrat cum* CBN *parallela radio incidenti* DA *per* B *ducta, & ex* B *ubi refringens* QB *secat* CN, *ducatur* BVR *indefinita & normalis ad* QB *secansque* AN *in* V, *erit sinus anguli inclinationis ad sinum anguli refracti, ut* VN *ad* BN.

(1) Producatur enim radius incidens *DA*, donec concurrat cum *BV* producta in *R*, erit angulus inclinationis *FAR* ∞ *ARB* ∝ *RBN seu VBN*, quia sunt alterni, *per Eucl. I, 19.* Item angulus refractus *FAV* ∞ *AVB*.

(2) Angulo obtuso BVN ejusqve complemento ad duos rectos AVB, idem respondet sinus.

(3) Ergo *per Theorema commune Trigonom.* In triangulo *BVN* latus *VN* est ad *BN*, ut sinus anguli *VBN* seu inclinationis ad sinum anguli *BVN* vel potius *AVB* anguli refracti.

Propositionem hanc in usum experimentalem convertere non ægre discet, qui *Cartesium* consuluerit *cap.* X. *Dioptric. p.* 141. *s.* & *Animadvers. in eand. p.* 245., ubi docetur, quomodo prismatis vitrei triangularis adminiculo investiganda sit refractionis in vitro mensura. Refert enim Triangulum rectangulum *QCB* sectionem prismatis Triangularis, & *DA* radium perpendiculariter incidentem in latus *QC*.

§. 14.

Prop. X. *Quando ratio* r *ad* ſ *est minoris inæqualitatis, & inclinatio radii incidentis tanta, ut sinus anguli inclinationis sit æqualis radio ducto in* $\frac{r}{ſ}$, *aut major, non penetrabit radius incidens in diaphanum refractionis.*

Nam sit sinus anguli inclinationis æqualis radio multiplicato in $\frac{r}{ſ}$, erit, *per* §. 5.

$$r.\ ſ. :: \textit{Sin. ang. inclin.}\ \ \textit{Sin. refracti.}$$
$$:: \frac{r\ \textit{Rad.}}{ſ}\ \ \frac{rſ\ \textit{Rad.}}{rſ}$$

h. e. erit æqualis radio. Quoniam ergo sinus anguli refracti est æqualis sinui toti, non dabitur sinus aliquis partialis determinans aliquod punctum in Quadrante *BF fig.6.* Multo vero minus id accidet, si sinus inclinationis major fuerit $\frac{r}{s}$ Rad. V. g. Si refractionis mensuram, quando lumen ex aere in aquam incidit, ponamus esse rationem 3 ad 4, non ingredietur radius aquam, si angulus inclinationis fuerit $48^{\circ}.\,36'.$ aut major, quia $\frac{3}{4}$ sinus totius est 7500000, cui respondet in tab. sinuum angulus $48^{\circ}.\,36'$; aut si in vitro sumatur mensura Newtoniana, 9 ad 14., non penetrabit in vitrum radius, cujus angulus inclinationis est æqualis 40° aut major, nam $\frac{9}{14}$ sinus totius est, 6428571, cui respondet angulus 40 graduum. Fig. 6.

§. 15.

Prop. XI. *Si* IK *sit radius incidens in medium heterogeneum* AH, *in quo singulis momentis luminis celeritas decrescit, erit radius refractus* KN *curva, cujus convexitas spectat versus radium incidentem protractum* KO. Fig. 7.

Nam dividatur medium *AH* per lineas *BF*, *CG*, in quotcunque partes æquales, v. g. tres, refringetur utique, *per §. 4.* radius *IK* accedendo ad perpendiculum in L, eritque KL radius refractus jam respectu medii *BG* incidens, qui ob eandem rationem refringetur in *M*, & sic porro; ita ut apices angulorum, quos constituunt refracti *KL*, *LM*, spectent incidentem productum *KO*.

Ponantur jam intervalla *AB*, *BC*, *CD* minui in infinitum, & numerus eorum eadem ratione augeri, erit *KLMN* Curva convexa versus *KO*, ut ex Methodo indivisibilium est manifestum, fietq; impulsus luminis in puncto *N* secundũ tangentem curvæ in puncto *N*, cujus particula indefinite parva ab ipsa curva nihil differt.

Cæterum talem inflexionem radiorum contingere in Atmosphæra telluri nostræ circumfusa, quando ex superioribus partibus versus inferiores tendunt, ostendit *Hugen. l. c. c. 4. p. 42. sq.*

§. 16.

Prop. XII. *Radius per medium diversum ad punctum aliquod*

quod illustrandum contendens, & secundum conditiones §. 5. refractus, eâ defertur via, quæ omnium brevissimo tempore absolvi potest.

Sit enim *D* punctum unde procedit lumen, punctum quo tendit radius *N*, & si refractio fiat secundum legem §. 5. punctum incidentiæ *A*, ita út via radii sit *DA* + *AN*; dico, hanc lineam brevissimo tempore absolvi posse. Quod si negas, breviori tempore absolvet iter suum lumen, vel dum incidit in punctum *P* remotius a puncto *D*, quam *A*, ut in *Fig. 8*, vel in *K* propius puncto *D* quam *A*, ut in *fig. 9*. Utrumque falsum esse ostendam.

Fig. 8. Nam sit (I) punctum incidentiæ *P*, & via luminis *DP* + *PN*, ducatur autem ad *DA* perpendicularis *AH*, & *PH* parallela *DA*, nec non *GP* perpendicularis ad *AN*. Patet viam luminis *DAN* per illas dividi in tres partes *DA*, *AG*, *GN*, respondentes tribus partibus viæ DPN, nempe *DI*, *IP*, *PN*.

(1) Quoniam vero tempus quo lumen movetur per *DA*, est ad tempus per *DI*, ut *DA* ad *DI*, *per n. 3. §. 2.* *DA* vero minor est quam *DI*, qvippe quæ est hypotenusa Trianguli rectanguli *DAI*, *per constructionem*; ergo tempus motus per *DA* brevius est tempore per *DI*.

(2) Porro quia, ut ex demonstratione §. 5. patet, *HAP* est æqualis angulo inclinationis *DAE*, *APG* vero angulo refracto *FAN* & hinc *HP*. *AG* :: *r*. *s*. erit tempus quo fertur lumen per *HP*, æqvale tempori motus luminis per *AG*, *per n. 4. §. 2*; sed tempus per *HP* est minus tempore per *IP*, quia *IP* hypotenusa est Trianguli rectanguli *IHP*, ac proinde major, quam *HP*. *per n. 3. §. 2.* Ergo tempus per *AG* quoque brevius est tempore per *IP*.

(3) Tandem, quia *GN* brevior est *PN*; tempus motus per *GN* erit brevius tempore per *PN*. *per n. 3. §. 2.* Ex quibus efficitur, partes singulas viæ *DAN* absolvi temporibus brevioribus, quam singulas respectivas partes viæ *DPN*, atque proinde totam viam *DAN* breviori tempore confici, quam totam *DPN*.

Fig. 9. (II) Sit jam aliud punctum *K* propius puncto D, quam *A*, ut sit via *DKN* ducaturque *KL*, perpendicularis ad *DA*, *AM* perpendicularis ad *AN*, & *KM* parallela *AN*.

(1) Quoniam ergo viæ *DKN* partes sunt *DK*, *KS*, *SN*, respectivæ verò viæ DAN partes *DL*, *LA*, *AN*; patet tempus per *DL* esse

bre-

brevius tempore per *DK*, item tempus per *AN* tempore per *SN*, *per n. 3. §. 2.*

(2) Est autem tempus motus per *LA* quoque minus tempore per *KS*. Nam *DAE* inclinationis angulus est æqualis *LKA*, quia *DAE* + *DAK* ∞ *recto*, & *DAK* + *LKA* ∞ *recto*. per *Euclid. I. 32.* item *KAM* est æqualis angulo refracto *FAN*, quia *FAN* + *MAF* ∞ recto *MAN*, & *KAM* + *MAF* ∞ recto *KAF*. Ergo si *AK* sumatur pro radio, *AL. KM.* seu *Sinus ang. inclin.* ad *sin. ang. refracti* :: *r. s.* & tempus per *LA* æquale tempori per *KM* per *n. 4. §. 2.* Sed tempus per *KM* minus est tempore per *KS*, per *n. 3. §. 2.* Ergo & tempus per *LA* minus est tempore per *KS*.

Cum ergo demonstratum sit, singulas partes viæ *DAN* breviori tempore decurri, quam partes respectivas viæ *DKN*, atque adeo totam quoque viam *DAN* citius peragrari quam totam *DKN*, nec ullum possit assignari punctum in linea *QB*, in quod incidens lumen breviori tempore perveniat ad *N*, quam cum tendit per *A*; erit via *DAN* illa, quæ brevissimo tempore absolvi potest. Vid. *Hugen. l. c. cap. 3. p. 40. 41.*

§. 17.

Admodum insignis est proprietas luminis, quam in præcedenti demonstravimus paragrapho, quippe cum ex illa non solum possit, conversa vice, ratio, quæ refractionis mensura est, derivari, sed ipsa quoque manifeste arguat, non casu fieri omnia, sed esse aliquod Numen sapientissimæ mentis, quo ita regatur universi hujus machina, ut omnia fiant modis facillimis peraganturqve motus ad certos ordinati fines, vel per lineas brevissimas, vel saltem per eas, quæ brevissimo tempore percurri possunt. Eam primus detexit Dominus *de Fermat*, in suprema curia Tolosana quondam Senator, animadvertitq; ex illa refractionis mensuram elici posse, rem omnem ad Problema seqvens revocando: *Data positione recta* QB, *separante media diversa, punctisq;* D & N, *cum ratione, quam resistentiæ mediorum inter se habent, invenire punctum* A, *ad quod si ducantur lineæ* DA, AN, *per eas lumen perveniat a puncto illustrante* D *ad punctum illustrandum* N, *via omnium facillima, seu tempore brevissimo.* (Vid. *Part. III.* Fig. 1.

 Epist.

Epist. Cartes. 42. p. 143. ff.) Vel si ratio resistentiarum sit ut *f* ad *r*: *Data positione recta* QB *separante media diversa punctisq;* D & N, *cum ratione resistentiarum in mediis diversis, ut* f *ad* r, *invenire punctum* A, *ad quod si ducantur lineæ* DA, NA, *summa rectangulorum* DA *in* f, & AN *in* r, *sit omnium possibilium minima*. Quia enim temporum rationes in motu æquabili sunt compositæ ex ratione spatiorum & ex ratione velocitatum reciproca: (*Vid. Galil. l. c. prop. V. p. 154.*) h. e. resistentiarum directa, *per §. 11.* erit tempus motus per *DA* ad tempus motus per *AN*, ut *DA* in *f* ad *AN* in *r*, totumqve adeo tempus motus per *DAN* poterit designari per *DA*,, *f* + *AN*,, *r*.

§. 18.

Hujus tamen problematis solutionem, qvam Anno jam 1657 volutabat animo, non dedit Fermatius asymmetriis involutus, qvarum notissima hodie sunt remedia. Anno vero 1662 demum, uti constat ex *Ep. 43. p. 147 ff. Part. III. Epist. Cartes.*, illud mutavit in Problema facilius: *Data diametro* QB *circuli descripti ex centro* A, *punctoq;* D *in circumferentia circuli, unde incidit radius in punctum* C *lineæ* QB, *quæ medium superius minoris resistentiæ ab inferiori resistentiæ majoris dividit, nec non ipsa resistentiarum ratione, ut* f *ad* r ∞ HA (*quæ datur ex dato puncto* C,) *invenire punctum* N, *quo tendit radius refractus*, vel quod perinde est *lineam AK*, ex cujus puncto *K* demissa perpendicularis KN punctum N definit. h. e. ut ex §. præcedenti constat, *Invenire aggregatum rectangulorum* DA *in* f, & AN *in* r *seu* HA, *quod sit omnium possibilium minimum*: cujus solutionem eodem quoque anno ad Dn. de la Chambre misit factam ope *Methodi* suæ *maximorum & minimorum*, cujus fundamentum vid. in *Ep. Cartes. 53. Part. III. p. 201. ff.*

Fig. 10.

§. 19.

Ipsa supputatio (sumta AC indefinite parva ∞ *o*, & ductis lineis DC, CN) in qua compendii gratia, omisimus omnes illos terminos, in quibus quantitas *o* ad duas pluresve dimensiones adscendit, sequentem in modum potest institui:

 Sit

Sit $DA \propto AN \propto a.$
$HA \propto r.$
$AC \propto o.$
$HC \propto r - o$
$AK \propto x$

Erit DC quadr $\propto DA$ qv. $+ AC$ qv. $+$
$2\,AC,, CH$. per *Euclid. II. 12.*
h. e. $aa - 2ro$
& $DC \propto \sqrt{aa - 2ro}$
CN qvad. $\propto AN$ qv. $+ AC$ qv. $+$
$2\,CA,, AK$
h. e. $aa + 2xo.$
& $CN \propto \sqrt{aa + 2xo}.$

Qvia igitur $DA,, s + AN,, r$ est $\propto as + ar$
item $DC,, s + CN,, r \propto$
$s\sqrt{aa - 2ro} + r\sqrt{aa + 2xo}$, erit
secundum Methodum Fermatianam passim notam:

$$as + ar \propto s\sqrt{aa - 2ro} + r\sqrt{aa + 2xo}.$$

& quadrando elidendoqve terminos homogeneos abutraque parte Aeqvationis:

$$2aars \propto -2rsso + 2rrxo + 2rs\sqrt{a^4 - 2aaro + 2aaxo}$$

Vel faciendo, ut radicalis qvantitas sola consistat ex una parte Aequationis:

$$2aars + 2rsso - 2rrxo \propto 2rs\sqrt{a^4 - 2aaro + 2aaxo}$$

Et denuo quadrando utramque partem & elidendo homogenea:

$$8aarrs^3o - 8aa^3sxo \propto -aar^3sso + 8aarrssxo$$

Vel:

$$8aarrs^3o + aar^3sso \propto 8aarrssxo + 8aar^3sxo$$

& dividendo per $8aarrso$:

$$ss + rs \propto sx + rx$$

Tandemque dividendo per $s + r$:

$$s \propto x. \propto AK.$$

Quandoquidem igitur AK est æqualis s, ipsaque est sinus anguli refracti, HA vero $\propto r$ est sinus anguli inclinationis, erit $HA. AK. :: r. s.$ seu *sinus anguli inclinationis erit ad sinum anguli refracti, ut resistentia medii refractionis, ad resistentiam medii incidentiæ.* Q. E. I.

§. 20.

§. 20.

Cæterum generale illud problema *§. 17.* facili admodum ratione resolvit omni doctrinæ genere inclutus *Leibnüzius*, methodo usus, quam subtiliter invenit, *differentiali*. Hæc enim cum nullo quasi negotio *Tangentes* Curvarum exhibeat, facile quoq; transferri potest ad *maxima & minima* determinanda, quæ ad speciales casus Tangentium reducuntur a Geometris, ubi scilicet Tangentes subtangentialibus sunt parellelæ, sive *adplicata in puncto contingentiæ est ad subtangentialem, ut* o *ad* 1. Vid. *Act. Erud. A. 1682. p. 185. ss. & A. 1684. p. 469. ss.*

§. 21.

Fig. I. Quodsi ergo tanti viri legamus vestigia, & ponamus in *Fig. I.* quia, datis punctis D, N & linea QB, dantur quoque lineæ HK, DH, NK;

$HK = a$	Erit $AK = a - x$
$DH = b$	$DA = \sqrt{xx + bb}$
$NK = c$	vel compendio. $\sqrt{u}$.
Resist. rat. s. ad r.	cujus *different.* est $\dfrac{x\,dx}{\sqrt{u}}$
$HA = x$	
	$AN = \sqrt{aa - 2ax + xx + cc}$
	vel compendio $\sqrt{w}$
	cujus *differ.* $= \dfrac{-adx + xdx}{\sqrt{w}}$

Aggregatum vero rectangulorum DA *in* s, & AN in $r = s\sqrt{u} + r\sqrt{w}$.

Jam vero si concipiamus aggregata omnia possibilia rectangulorum illorum æqualia esse quadratis adplicatarum LO, lo, ad curvam KM, *Fig. II.* dum ejus puncta referuntur ad rectam No, in qua abscissæ $= x$, adplicatæ $= y$, minimumque proinde aggregatum esse æquale quadratæ adplicatæ minimæ $lo = yy$, cujus *differ.* $2ydy$, Aequatio sequens exprimet hujus curvæ naturam:

Fig. II.

$$yy = s\sqrt{u} + r\sqrt{w}$$

quæ

quæ mutata in differentialem :

$$2ydy \propto \frac{sxdx}{\sqrt{u}} - \frac{radx + rxdx}{\sqrt{w}}$$

& resoluta in analogiam ostendit rationem generalem, omnesqve adeo speciales quoque casus comprehendentem, quam habet adplicata *LO* ad subtangentialem *OP* :

$$dy.\, dx :: \frac{sx}{\sqrt{u}} - \frac{ar + rx}{\sqrt{w}}.\, 2y :: LO.\, OP.$$

Sed quoniam *per* §.20. in casu minimæ, *LO. OP* :: *o. 1*, erit :

$$o.\, 1. :: \frac{sx}{\sqrt{u}} - \frac{ar + rx}{\sqrt{w}}.\, 2y$$

& Analogiâ conversa in Aequationem :

$$\frac{sx}{\sqrt{u}} - \frac{ar + rx}{\sqrt{w}} \propto o$$

positaque *DA* $\propto$ *AN*, quia non variatur refracti anguli sinus, quæcunque fuerit longitudo refracti radii *AN*.

$$\frac{sx - ar + rx}{\sqrt{u}} \propto o$$

vel multiplicandô per $\sqrt{u}$, & transponendo :

$$sx \propto ar - rx$$

Unde Aequationem convertendo in Analogiam erit :

$$x.\, a - x ::$$

h. e. *HA. AK* :: *r. s.*

Seu *sinus inclinationis erit ad sinum anguli refracti in ratione celeritatum directa, vel reciproca resistentiarum* :

Idem quoque efficies si, quoniam in casu minimæ *y* neque crescit nec minuitur, ejusque pariter ac potestatum differentialis est $\propto$ o, pro Aequatione differentiali superiori ponas :

$$o \propto \frac{sxdx}{\sqrt{u}} - \frac{ardx + rxdx}{\sqrt{w}}$$

facta enim transpositione, & divisione per *dx*, erit :

$$o \propto \frac{sx}{\sqrt{u}} - \frac{ar + rx}{\sqrt{w}}$$

Quæ Aequatio reducitur, ut antea factum.

Tandem quia, $sx \propto ar - rx$

vel,

vel, $sx + rx \infty ar$

erit, $x \infty \frac{ar}{r+s} \infty HA$

& $a - x \infty AK \infty \frac{as}{r+s}$.

§. 22.

Porro ex cognita refractionis menſura determinari quoque poſſunt *lineæ Opticæ* ſeu curvæ, quæ radios vel parallelos, vel ad certum punctum convergentes, aut ab eodem divergentes, ita refringunt, ut omnes confluant in punctum datum. Vid. *Abraham de Graaf Beginſelen van de Algebra of Stelkonſt P. VI. probl.* 52. *Carteſ. Dioptric. cap. VIII. p.* 107. *ſſ.* It. *Geometr. Lib II. p.* 50. *ſſ. Schooten in Commentar. p.* 272. *Newton. Princip. Math. Phil. nat. lib.* 1. *prop.* 97. 98. *p.* 232. *ſſ. Leibnitz. in Act. Erudit.* 1689. *p.* 37. *ſſ. Jacob. Gregorius in Optica promota prop.* 13. *ſeqq. p.* 22. *ſſ.* Quæ diſquiſitio uſum habet non contemnendum ad inveniendas figuras, quas pellucida corpora requirunt, ad radios detorquendos omnibus modis, qui viſioni inſervire poſſunt. Docuit autem facillimam hujus quoque Problematis conſtructionem ſæpius laudatus nobis *Hugenius*, quæque ad calculum non difficulter revocari poſſit, dum oſtendit, dato puncto illuſtrante, vertice curvæ, & puncto illuſtrando in eadem rectâ, *quærendam ſemper curvam hujusmodi, ut omnes radii a puncto illuſtrante incidentes in curvam, eodem perveniant tempore ad punctum illuſtrandum. Vid. l. c. cap. VI. p.* 101. *ſſ.*

§. 23.

Prop. X. Quo poſito, ut faciliora conſectemur, *ſi in linea* ABC *axe curvæ datum ſit punctum B vertex Curvæ,* C *punctum concurſus radiorum axi parallele in curvam incidentium, nec non menſura refractionis* r *ad* ſ *(ita ut* r *ſit major quam* ſ in fig. 12., *minor in fig.* 13.) *radio quocunque* Cb, *minori tamen quam* CB, *ſi convexitas ſpectare debet punctum* C, *ut in fig.* 12. *ſed majori, ſi reſpicere debet punctum* A, *ut in fig.* 13, *ex centro* C *fiat arcus* Gb *ſecans axem in* G. *Deinde ſit* ſ. r. :: BG. BD, *& ex* D *erigatur ad axem perpendicularis, ſecans arcum* Gb *in puncto* b. *Erit punctum* b *in Curva peripheria, quæ ita detorquet radios, ut omnes axi parallele incidentes concurrant in* C.

Fig. 12. 13.

Nam

Nam ducta *Aa* perpendiculari ad axem, nec nõ *Be*, in *fig.12*, tempus motus per *AB* est $\propto$ tempori motus per *ae*; item tempus per *Cb* est æquale tempori per *GC*; *per n. 3. §. 2.* Et quia *eb* $\propto$ *BD*, *BD* autem est ad *BG* :: *r. s. per constructionem*. Ergo *eb. BG* :: *r. s.* atque ideo tempus per *eb* est æquale tempori per *BG*, per *n. 4. §. 2.* tandemqve tempus per totam *aebC* $\propto$ tempori per *ABC*. Fig. 12.

Eodem modo, si in *fig.13.* ex centro *C* descriptus sit arcus *BE*, tempus motus per *AD* est æquale tempori motus per *ab*, item tempus per *BC* $\propto$ tempori per *eC*, per *n. 3. §. 2.* Deniqve tempus per *DB* $\propto$ tempori per *be*, qvia enim *be* $\propto$ *GB*, & per constructionem *BD. GB* :: *r. s.*; est quoque *BD. be* :: *r. s.* *Vid. n. 4. §. 2.* Ergo tempus per totam *ADC* $\propto$ tempori per totam *abeC*. Fig. 13.

§. 24.

Prop. XI *Ellipsis* BbH, *in qua axis transversus* BH *est ad distantiam focorum* FC, *ut sinus anguli inclinationis in aere, ad sinum anguli refracti in vitro, ita refringit radios axi parallele incidentes, ut in alterum Ellipseos focum* C *concurrant.* Fig. 12.

Sit enim | Erit: $s.r :: x.\frac{sx}{r} \propto BG$

$BC \propto a$ | $DC\text{qv.} + bD\text{qv.} \propto bC\text{qv.} \propto CG\text{qv.}$

$BD \propto x$ | h. e. $aa - 2ax + xx + yy$

$Db \propto y$ | $CG \propto \sqrt{aa - 2ax + xx + yy}$

$DC \propto a - x$ | $BG + CG + \frac{sx}{r} + \sqrt{aa - 2ax + xx + yy}$

Ergo: $$\frac{sx}{r} + \sqrt{aa - 2ax + xx + yy} \propto a$$

Vel transponendo & redigendo *a* ad fractionem:
$$\sqrt{aa - 2ax + xx + yy} \propto \frac{ar - sx}{r}$$

Et qvadrando;
$$aa - 2ax + xx + yy \propto \frac{aarr + ssxx - 2arsx}{rr}$$

h. e. multipl. per *rr* & elid. homog.
$$-2axrr + xxrr + yyrr \propto + ssxx - 2arsx$$

 &trans-

& transponendo:

$$\begin{array}{l} yy\,rr = -rrxx + 2arrx \\ \qquad\quad\;\; + ssxx \;\; - 2arsx \end{array}$$

Tandemqve per rr dividendo:

$$yy = -xx + \frac{ssxx}{rr} \quad + 2ax - \frac{2asx}{r}$$

Quæ Aequatio eſt ad Ellipſin, ut ex doctrina de locis conſtat.

Ut autem inveniamus, cujus ſpeciei ſit Ellipſis, ponatur refractionis ex aëre in vitrum menſura, ſeu r ad s, ut $14.$ ad 9: & erit $yy = -\frac{115}{196}xx + \frac{5}{7}ax$, atqve compareretur hæc Aequatio cum Æquatione characteriſtica Ellipſeos, quæ ſi p parametrum, q latus transverſum notet, eſt $yy = -\frac{p}{q}xx + px$.

Ita enim fiet: $p = \frac{5}{7}a$, & $\frac{p}{q} = \frac{115}{196}$; q vero $= \frac{196}{161}a$. Et quoniam ut ex Conicis patet, (Vid. *Gerard Kinckhuyſen in de Grondt der Meetkonſt. p. 24.*) in Ellipſi Quadratum diſtantiæ focorum, eſt æquale differentiæ quadrati lateris transverſi & rectanguli ex latere transverſo & parametro, h. e. $qq - pq$, & ideo ipſum eſt ad quadratum lateris transverſi, ut $qq - pq$ ad qq, ſeu $q - p$ ad q; erit quoque noſtro in caſu, quadratum diſtantiæ focorum ad lateris transverſi quadratum, ut $\frac{81}{161}a$ ad $\frac{196}{161}a$, ſeu 81 ad 196; ipſaque tandem diſtantia focorum ad latus transverſum, ut $9.$ ad $14.$ Si ergo ſit in *Fig. 12.* $BC = a$, erit latus transverſum $BH = \frac{196}{161}a$, ejusque parameter $= \frac{5}{7}a$, diſtantia vero focorum FC ad latus transverſum BH, ut 9 ad 14. Ex quibus datis facile Ellipſis quæſita deſcribi poteſt.

§. 25.

Fig. 13. Prop. XII. *Hyperbola* bB, *cujus latus transverſum* BH *eſt ad focorum diſtantiam* FC, *ut ſinus anguli inclinationis in vitro, ad ſinum anguli refracti in aëre, refringit radios axi parallele incidentes in* C *focum hyperbolæ oppoſitæ.*

Sit

Sit enim in *fig.* 13.

$BC \propto a \qquad Db \propto y$

$BD \propto x \qquad DC \propto a - x$

erit: $bDqv + DCq \propto bCqv.$

h. e. $yy + aa + 2ax + xx.$

& $bC \propto \sqrt{yy + aa + 2ax + xx}.$

item $r.s. :: x. \frac{sx}{r} \propto BG$

Quocirca erit bC seu $GC - GB \propto BC$

h. e. $\sqrt{yy + aa + 2ax + xx} - \frac{sx}{r} \propto a$

Cujus Aequationis reductio si fiat eodem modo, quo in præcedenti paragrapho, erit tandem:

$$yy \propto + \frac{ssxx}{rr} - xx - 2ax + \frac{2asx}{r}$$

Qua Aequatio est ad Hyperbolam, quia $+ \frac{ssxx}{rr} - xx$ est terminus affirmativus.

Ut autem hæc Aequatio numeris explicetur, & Hyperbolæ determinetur species, sit jam sinus inclinationis in vitro ad sinum anguli refracti in aere, ut 2 ad 3, erit

$$yy \propto \tfrac{5}{4} xx + ax.$$

& comparatione facta cum Aequatione characteristica Hyperbolæ: $yy \propto \frac{p}{q} xx + px$

erit $p \propto a \propto BC \propto$ parametro Hyperbolæ.

& $\frac{p}{q} \propto \frac{5}{4}$ h. e. $5.4 :: p.q.$

$:: a. \tfrac{4}{5} a \propto$ BA.

seu axi transverso Hyperbolæ. Tandem quia quadratum distantiæ focorum est ad quadratum lateris transversi, ut $q + p$ ad q. (Vid. *Kinckhuys. l. c. p.* 54.) erit

Quadr. FC. Quadr. $BH :: \tfrac{9}{5} a. \tfrac{4}{5} a :: 9.4.$

Ergo $FC. BH :: 3.2.$

Suppoſuimus in proxime præcedentibus propoſitionibus *radios omnes* ita refringi, ut ſinus inclinationis in aëre ad ſinum anguli refracti in vitro, ſit ut 3 ad 2, vel ut 14 ad 9. Verum etſi hanc ſeqvuntur menſuram radii, cum plures ſimul incidunt, inter extremos medii, ad qvos in dimetiendarum refractionum experimentis reſpici vulgo ſolet; revera tamen, qvando congeries aliqva radiorum in diaphanum illabitur, *extremorum radiorum alii magis, alii minus refringuntur, quam in ratione 3 ad 2*; ita tamen, ut ſemper quoque in quavis inclinatione inter ſinum anguli inclinati, & ſinum anguli refracti eadem ratio ſervetur. *juxta* §. *6.* Quæ *diverſitas refractionis* non ſinit, ut radii paralleli omnes vitris ellipticis & hyperbolicis, ſi vel maxime parari poſſent, excepti in unum punctum concurrant. Eam primus detexit *Iſaacus Newton*, *Matheſeos Profeſſor Cantabrigienſis*, primumqve in *Philoſophicis Transactionibus Anglicanis Ann. 1671. N. 80. p. 3075.* publice propoſuit variisqve deinde aliis in locis. v. g. *p. 4091. 5006. 5084. 6087. it. N. 128. Ann. 1676. pag. 698.* explicavit latius, & defendit. Cum enim vulgatum illud experimentum projiciendi per vitreum priſma, cujus angulus verticalis erat $63^{\circ}.\ 12'$ in planum cameræ obſcuræ diſtans a priſmate 22. ped., imaginem ſolis, iridis coloribus affectam, factâ foraminis diametro $\frac{1}{4}$ dig. tentaret; præter opinionem hoc illi accidit, quod non circulo vidit terminatam, ſed forma oblonga, ita ut diameter imaginis maxima, ſecundum quam ſeries colorum diſponitur, eſſet $13\frac{1}{4}$ dig., minima vero $2\frac{5}{8}$ dig. Rationibus ergo cum cura ſubductis, deprehendit hoc phænomenon nequaquam conciliari poſſe cum recepta ſententia de æquali radiorum refrangibilitate,

tate, ſed omnino, *quando æquales ſunt inclinationes, diverſas eſſe refractiones,* quæ diſtrahant ita radios, ut diameter altera imaginis ſolaris in tantam excreſcat longitudinem.

§.27.

Occaſionem etiam idem ingenioſiſſimus Vir hinc ſumſit condendi *novam theoriam Luminis & Colorum*, cujus hæc eſt ſumma:

(1) Lumen ſolare conſiſtere ex radiis heterogeneis, ſeu inter ſe indefinitis refrangibilitatis gradibus differentibus.

(2) Radios certis gradibus refrangibilitatis præditos, quando à reliquis ſecernuntur, aptos eſſe ad certos quosdam & ſibi velut proprios, exhibendos colores; v.g. *minime omnium refrangibiles coccineum, maxime vero refrangibiles ſaturum violaceum,* &c., & tot eſſe colores ſimplices ſive primitivos, quot ſunt gradus refrangibilitatis.

(3) Illam affectionem radiorũ non poſſe mutari refractione & reflexione, quocunque modo facta, aut concurſu, quo plures radii heterogenei, ad compoſitum aliquem colorem gignendum, confluunt.

(4) Radiorum omni colorum varietate præditorum miſcelam lumen producere ſolari ſimillimum; ipſamque albedinem.

(5) Quando ſolare lumen refractum in priſmate, &c. colores exhibet, hos non gigni per refractionem, ſed ſolum radios homogeneos ab heterogeneis ſeparari, ut colores ſibi proprios offerre poſſint.

(6) Corporum naturalium colores ex eo oriri, quod eorum ſuperficies ita eſt modificata, ut radiorum certi cujusdam generis majorem copiam reflectat, quam generum reliqvorum.

§. 28.

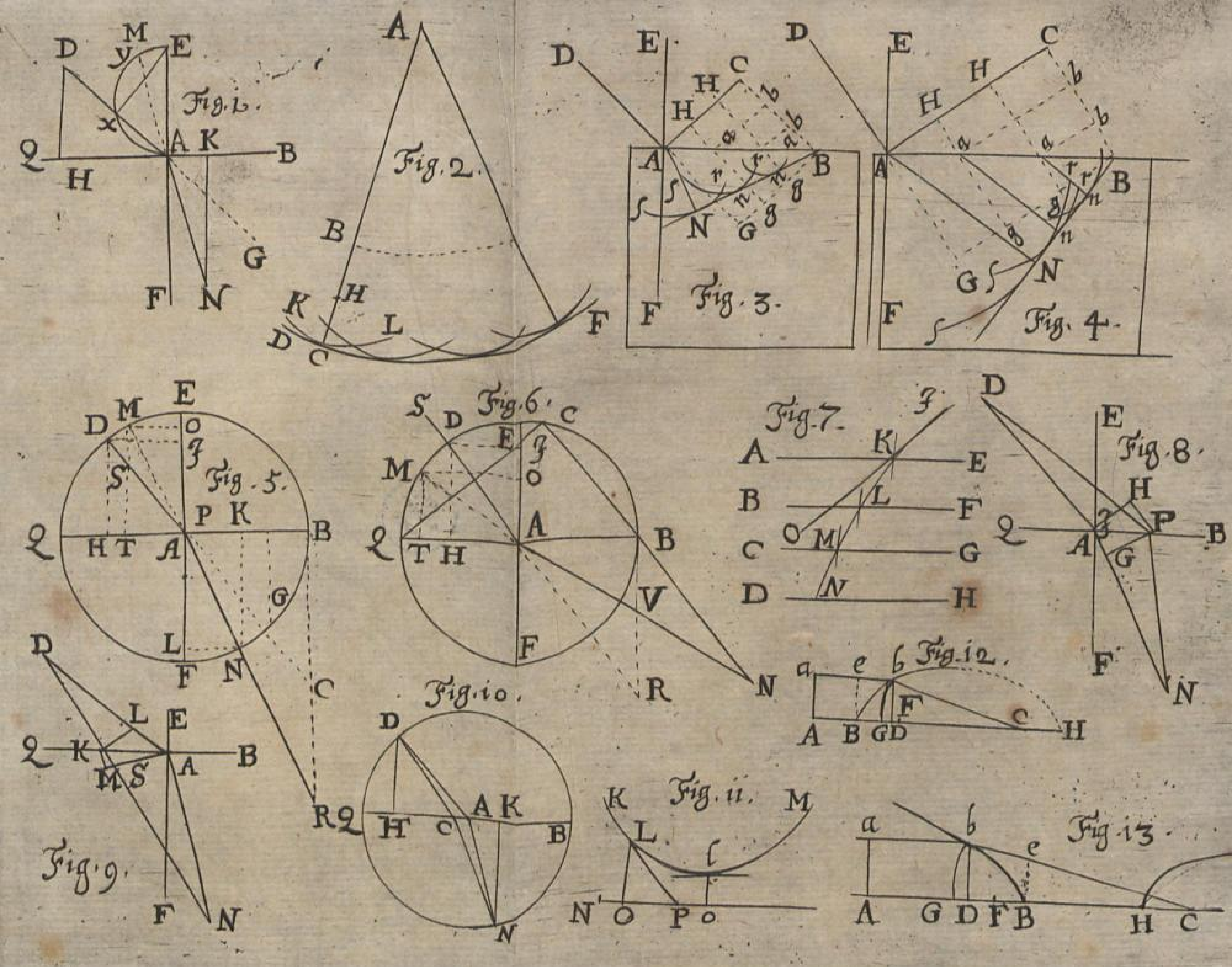
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.

§. 28.

Quamvis autem non levibus hæc Theoria ſit obnoxia objectionibus, & doctiſſimus Abbas *Mariottus, Academiæ Regiæ ſcientiarum in Gallia ſocius, in Tentamine IV. Phyſico de natura colorum*, edito *Pariſ. 1681.* experimentum retulerit, quo evidens fit, eandem luminis partem, diverſa ratione per refractiones modificatam, diverſos referre colores; ipſa tamen de diverſa radiorum refrangibilitate aſſertio ſibi conſtat, & inconcuſſa manet, eamqve pluribus experimentis confirmavit, Trigonometrico calculo adjecto, idem *Mariottus libr. cit. p. 121. -- 188.* ubi radios luminis contendit cum aqua ex fiſtula hydraulica proſiliente, cujus omnes partes eandem licet habeant directionem, extremæ tamen à mediis ſatis ſenſibiliter diſtrahuntur.

FINIS.