

www.e-rara.ch

Abbatis Francisci Maurolyci Messanensis photismi de lumine, et umbra ad perspectivam, & radiorum indicientiam facientes

Maurolico, Francesco

Neapoli, 1611

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 1986

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-14769>

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

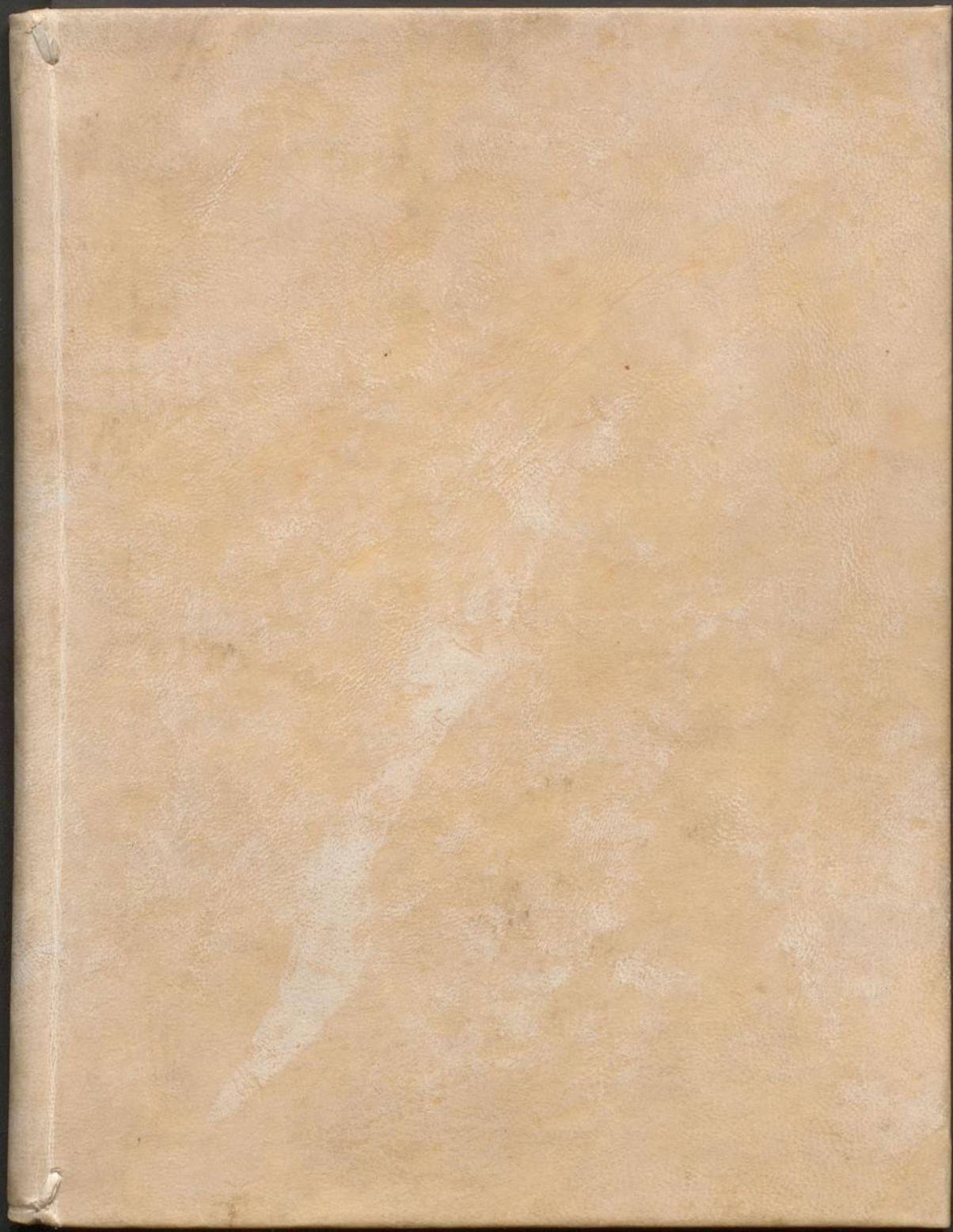
e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]



RAL 1986

Col 1986



TIFFEN Color Control Patches

© The Tiffen Company, 2007

Black

3/Color

White

Magenta

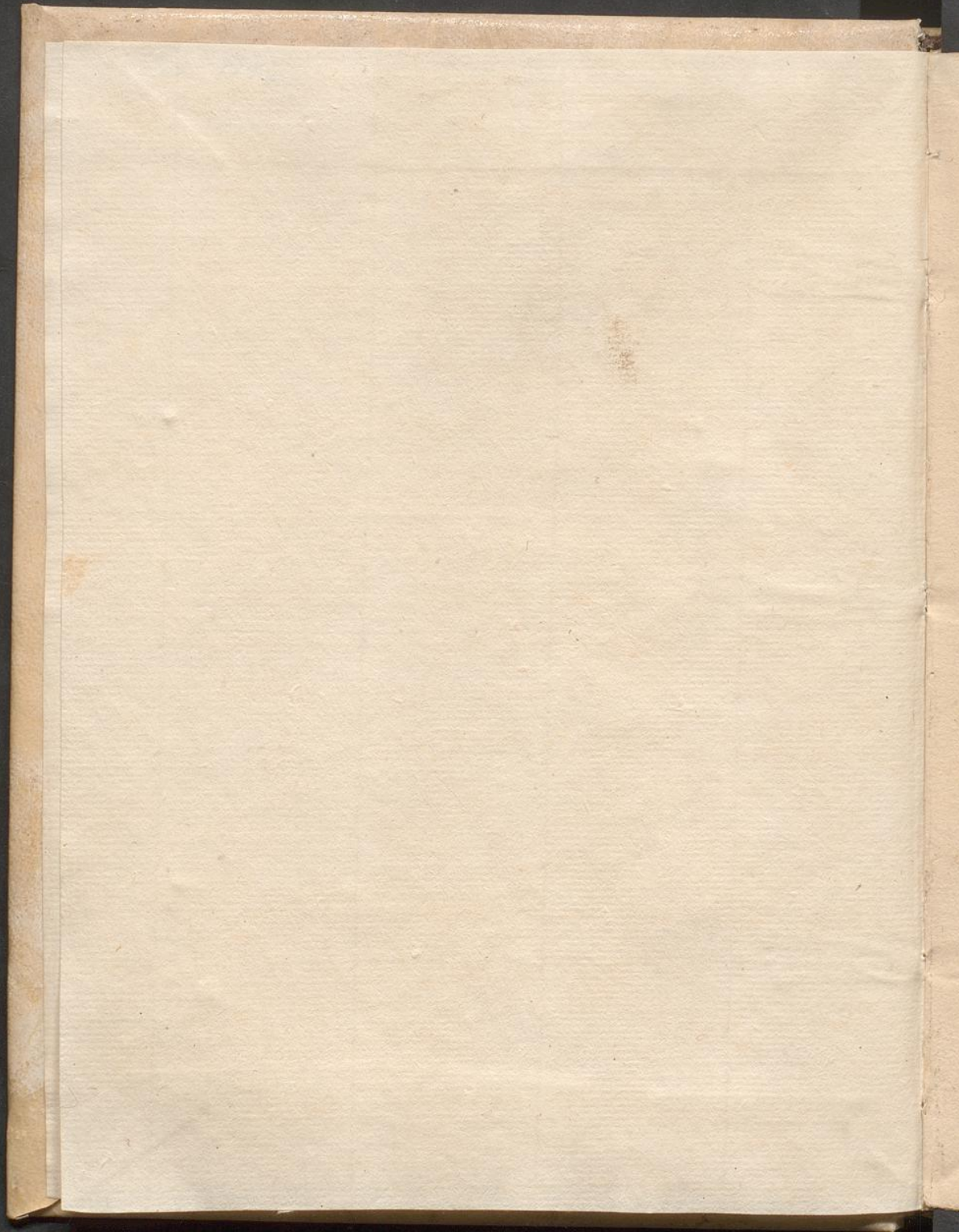
Red

Yellow

Green

Cyan

Blue



A B B A T I S
FRANCISCI MAVROLYCI
MESSANENSIS.

PHOTISMI DE LVGINE,
& vmbra ad perspectiuam, & radiorum
incidentiam facientes.

DIAPHANORVM PARTES,
*seu Libri tres: in quorum primo de perspicuis cor-
poribus. in secundo de Iride: in tertio de or-
gani visualis structura, & conspi-
ciliorum formis agitur.*

PROBLEMATATA AD PERSPECTIVAM,
& Iridem pertinentia.

Omnia nunc primum in lucem edita.

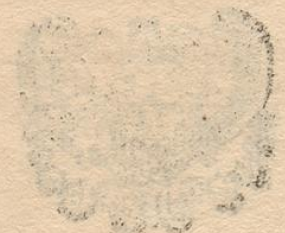


NEAPOLI,
Ex Typographia Tarquinij Longi. M.DC.XI.
SVPERIORVM PERMISSV.



LIBRARY
MUSEUM
OF THE
AMERICAN
PEOPLE

On the 1st of June 1861...





IO. BAPTISTAE AIROLO,
PATRITIO GENVENSI.

TARQVINIVS LONGVS S. P. D.

IN tuarum laudum ornamentis, quibus te & generis nobilitas opesq; , & vitæ integritas morumq; iuauitas, & bonarum artium studium supra reliquos insignem euehunt, non postrema numerabitur hæc, Airole, quod Doctorum virorum ingeniosas opes ea mente congeras, vt eas non tibi auare condas; sed alijs benigne impertias. Nam Francisci Maurolyci, Mathematici præstantissimi libros Perspectivæ nactus, cum eos & sui auctoris nomine, & P. Christophori Clauij (quem inter principes Mathematicos & nostra ætas suspicit, & suspiciet posteritas) non solum iudicio approbatione; sed notis dignos esse intelligeres, qui typis mandarentur: nihil habuisti antiquius, quam vt eos tuis sumptibus in lucem ederes. Quam tuam de doctissimo viro, imo bonis omnibus benemerendi voluntatem, cum docti omnes; tum verò & maxime Maurolyci nepotes, grata animi, vt par est, significatione prosequuntur. Nam sapientiæ studiosis non nisi gratissimi accident hi libri, qui veluti fontes & capita sunt Perspectivæ: hoc potissimum tempore, quo ingens eius desiderium in omnium pectoribus excitauit nouum illud & admirabile opticæ fistulæ inuentum; quo (dictu mirabile) res ob corporis paruitatem, nimiamue

a locorum

locorum distantiam, vel lynceum fugientes obtutum, ita ponuntur ob oculos, vt coram adesse, manibusq; apprehendi videantur. Maurolyci vero nepotes pluribus nominibus tuam hanc mentem probabunt. Primum quod auunculi libros vel tuo cum dispendio edendos curaueris: deinde quod ita curaueris, vt eos viri doctissimi, & auunculo amicissimi P. Clauij notis auctos, illustriores reddideris (notæ in demonstrationibus insertæ, alio sunt caractere impressæ, quo ab auctoris verbis dignoscantur) Demû quod illorum cupiditatem præuerteris, qui Maurolyci labore partam gloriam ad se transfulissent. Nam cum horum librorum manuscripta exemplaria in multorum manibus essent, quamquam mendis referta, & sine Clauij notis: nec deessent qui Perspectiuam suis scriptis illustrare molirentur: dubitandum non erat, quin hi ad suorum librorum campos exornandos è florentibus Maurolyci hortis, suppresso auctoris nomine, omnia transfulissent. Vt propterea maximæ tibi ab eius nepotibus, si æqui rerum æstimatores esse volent, gratiæ debeantur, quod libros hos auctori suo integros, & à plagiariorum cupiditate immunes præseruaueris. Vtinam hi propensam hanc tuam de auunculo benemerendi voluntatem pari voluntate, ac pietate æmulati, ad reliqua eiusdem auctoris monumenta ingenij, quæ iam diu puluere, ac tineis absumuntur in arculis, excitarentur edenda, si minus sua ipsorum impensa, at eiusdem liberalitatis tuæ sumptibus: profecto & ipsi officio, ac pietati suæ consulere sapienter: & à sapientiæ studiosis gratiam inirent non vulgarem. Verûm hoc ipsi viderint. Tu vero Doctorum virorum Mæcenæ, fructu nouis hisce Maurolyci libris, qui vt per te lucem aspiciunt: ita non alium, quàm te patronum agnoscunt & exoptant. Vale.



TYPOGRAPHVS LECTORI.

MAVROLYCI libri ad Perspecti-
uam pertinentes, licet posthumū edantur
in lucem; alterius tamen commendatio-
ne non egent: satis enim per se ipsi com-
mendantur tum nomine auctoris, nimioq. studio & di-
ligentia, qua scripti sunt: (triginta ferme annos in his
posuisse se, testatur auctor lib. 3. diaphanorum pag. 73.)
tum P. Clauij iudicio notisq. quas alia literarum forma
inter auctoris demonstrationes inseruimus ad maiorem
distinctionem & commodum tuum. Scholia vero licet
eodem, quo notæ, sint charactere; tamen si unum illud
theor. 2. photismorum excipias; ferè Maurolyci sunt.
Diaphanorum partes licet breues, libros appellare ma-
luimus, propterea quod ita illas appellarit Auctor in
Indice suarum lucubrationum, quem in extremo vo-
lumine opusculorum Mathematicorum edidit anno
1575. Porro in his corrigendis licet summam diligen-
tiam adhibuerimus; tamen vitare non potuimus, quin
menda aliquot irrepserint: quorum præcipua infra tibi
adnotauimus.



ERRATA

CORRIGE.

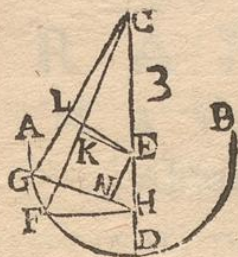
Pag. vers.

1	9	à fine , primus	prius.
4	14	à fine, ipsum D F	ipsum D F illustrat.
5	17	latere E B	latere G B.
	18	maius est	maior est.
9	20	Colathoides	Calathoides.
10	9	contingentes	contingentes sunt.
	17	vmbra	vmbram.
	18	vmbram	vmbra.
25	3	à fine , F G, F M	F C, F M.
29	4	à fine, admotam	admotum.
	2	à fine, reflectantur	reflectant.
35	15	angulu	angulus.
37	9	à fine, quæ	qui.
54	14	HFM, & HFN.	HFM, & KFN.
	15	FO	LFO.
61	6	qui altitudo	quod altitudo.
	8	quid causetur	quid causæ.
62	11	à fine, obliquitatæ	obliquitate.
71	1	epes	sepes.
79	5	exurrunt	exurunt.

Pag. 25. In figura Theor. 31, Phot. linea G O, debet esse perpendicularis ad lineam E D, seu C D.

Pag. 26. & 27. figuræ Theor. 31. nempe 3. & 5. corrigantur, vt infra.

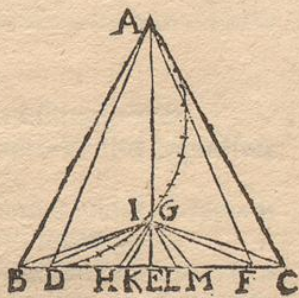
pag.



Pag. 4. ad Theor. 3. addatur, Scholium. Theorema hoc de signis ad
inequales distantias equaliter illuminantibus, debet habere
locum, quando sunt cetera paria: alioquin semper fortius agunt
radij erectiores, quia scilicet melius applicantur rei, illumina-
ta, licet numero pares sint radijs inclinatiores.

Pag. 4. ad Theor. 4. Phot. vers. 12. post illa verba, Hoc enim
possibile est: Adde cum figura hic posita verba hac:

Et demonstratur; nam si ex schol.
propof. 5. lib. 4. per tria puncta
B, D, A, describatur arcus circuli
B D G A. & extra arcum in recta
G E, accipiatur punctum infra
G, à quo ducantur recta G B, G D,
& reliqua, ut modo dictum est:
item ex puncto I, ubi recta B G,
secat arcum D G, ducatur recta
D I. Erit angulus B I D, equalis
angulo B A D. per 21. tertij, & ma-
ior angulo B G D, per 16. primi.



Pag. 7. ad Theor. XI. Phot. vers. 6. à fine demonstrationis, post
verba illa, Triangulo simile, Adde, sed sub contrarie posi-
tum. Et versu sequenti, in Conicis demonstratur, Adde,
lib. 1. propof. 5.

Pag. 26. vers. 2. Triangulorum similitudinem, lege Triangulorum
F H P, E H M, similitudinem.

FRANCISCI MAVROLYCI

Abbatia Messanenensis.

PHOTISMI De lumine, & umbra ad perspecti-
uam, & radiorum incidentiam facientes.

Definitiones.

1  VCIDORVM aliud quidem per se ra-
diat, vt Sol, flamma; aliud autem aliun-
de receptum lumen reflectit, vt Luna,
speculum.

2 Primariam ergo lucē vocabimus eam,
quę immediate à corpore per se radian-
te procedit.

3 Eam vero quę ex prima, vel quocū-
que reflexione fit, Secundariam dicemus.

4 Vmbra quoque appellabimus vel vniuersalem, vel par-
ticularem luminis absentiam.

Supposita.

1 Omne lucidi punctum per rectam radiare lineam.

2 Densiores radios intensius: æquę vero densos æqualiter
illuminare.

3 Ab vno speculi puncto, in quod signum lucidi quodpiam
irradiat, in vnum quoque locum reflexionem fieri.

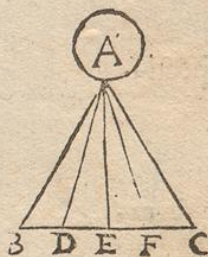
4 Lucido ad illuminati, illuminato vsque ad lucidi locum
tralatis, lucidum adhuc eodem, quo primus, tramite ad il-
luminatum radiat.

5 Plures radios intensius: æquales vero æqualiter illumi-
nare.

6 *Videtur deesse hoc principium; Ab angulis aequalibus aequa-
les numero radij emittuntur, & à maiori plures: propterea
quod radij debent esse inter se distantes determinato quodam
modo. Non enim sub quocumque angulo res videtur. Vide
perspectiuam Euclid. ex traditione F. Ignatij.*

THEOREMA I.

Vnumquodq; lucidi punctum in quodlibet illuminatæ rei signum radiat.



In lucido enim A, signum quodlibet, quod sit A, in rem illuminatam B C, radiabit (ex primo supposito) per omnes rectas, quas ab ipso A, signo ad B C, produci contingit: sed ab ipso A, signo ad omne rei B C, signum recta linea produci potest, utpote lineæ A B, A D, A E, A F, A C. Igitur, & ipsum A, signum in quodlibet ipsius B C, rei punctum radiabit. Idem quoque ostendemus de quolibet ipsius lucidi A, signo, à quo ad omnia ipsius B C, loca recte progrediuntur. Et hoc erat demonstrandum.

Corollarium.

Hinc monstratum est à lucido infinitas radiare pyramides, quarum vertex in ipso lucido, bases vero in illuminati superficie consistunt. Item & infinitas, quarum bases in lucido, vertex vero in illuminati superficie statuuntur.

THEOREMA II.

Aequaliter inclinati radij, æqualiter; erectiores autem, magis; perpendiculares vero, maxime illuminant.



Intelligentur enim à signis A B C, paralleli radij ad duo plana D E F, & G H K, æqualiter inclinati ad signa D E F, & G H K, radiare. Item & iidem ad planum G L M, erectiores in signis G L M, ad planum vero G N O, in signis G N O, perpendiculares illucere; Aio quod ipsa D E F, & G H K, plana æqualiter illuminantur: ipsum autem G L M, magis: ipsum G N O, maxime. Cum enim ipsi A G, B N, & C O, radij ad ipsa D E F, & G H K, plana sint æquè inclinati, erunt & æqualiter densi. *Hoc est, rectæ D E, G H, Item E F, H K, æquales erunt; Cumq; iidem sint ad G L M, planum erectiores, erunt ibidem & densiores, cum G L, minor sit, quam G H, & L M, minor quam H K, Cum denique ad G N O, planum sint perpendiculares, erunt & in eodem densissimi, cum G N, N O, sint minima omnium, quæ inter parallelas A G, B N, C O, cadunt linearum.* Igitur per secundum

sup-

PHOTISMI.

suppositum plana DEF, & GHK, æqualiter; planum autem GLM, magis; ipsum vero GNO, maxime illuminabitur. Quod est propositum.

Corollarium.

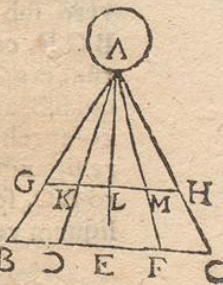
Hinc illud sequitur, ut solares radij locos, in quibus æque inclinati fuerint, æqualiter; in quibus autem erectiores, magis; in quibus vero perpendiculares extiterint, maxime calefaciant. Cum enim calor lucem ipsam solis comitetur; cum eadem intenditur, & remittitur. Quare præmissis theorematibus facientibus verum est, quod inferitur.

Scholium. Id etiam patet, quoniam æqualia spatia ex æque inclinatis radijs parallelis, numero æquales; ex erectioribus autem plures: ex perpendicularibus tandem plurimos recipiunt radios. Quare ex quinto supposito id quod prius, ostenditur.

THEOREMA III.

Æque remota signa æqualiter; propiora vero magis illuminant.

A, signo enim lucidi cuiuspiam A, in planum BC, cadant radij AB, AD, AE, AF, & AC, intelliganturq. iidem radij rem GH, signo A, propiorum illuminare in signis GH, K, L, M, sitq. AE, radius ipsis BC, & GH, planis perpendicularis; ipsi vero AD, & AF, item & AB, & AC, æquales, Aio quod BE, & EC, plana æqualiter; ipsum vero GH, magis illuminabitur. Patet enim radios AB, AD, BE, AE, AF, & AC, in planis BE, & EC, esse æqualiter densos; in plano vero GH, densiores. *Sunt enim spatia DE, BD, spatijs FE, CF, æqualia; quibus quidem minora sunt spatia KL, GK, ML, HM.* Igitur per secundum suppositum, ipsa BE, & EC, plana æqualiter; ipsum vero GH, magis illuminabitur. Quod si intelligatur signum A, spatio BC, propius fieri inter ipsas BA, AC, lineas, crescet iam BAC, angulus. Itaque BC, spatium plures suscipiet radios. Quare ex quinto supposito magis illuminabitur.

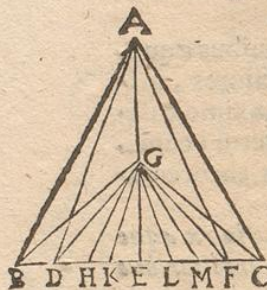


Corollarium.

Hinc & illud sequitur, ut sol æque à se remota æqualiter; propiora vero magis calefaciat.

THEOREMA IV.

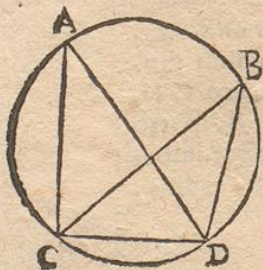
Potest signum plano tantum propinquare, vt planum ipsum fortius, verum particularius illuminet.



Signum A, planum B C, illuminet radijs A B, A D, A E, A F, & A C, è quibus A E, perpendicularis, Aio quod possibile est signum A, tantum propius fieri plano B C, vt magis per minorem, ipsius plani partem illustret. Fiat enim propinquius signum A, ipsi B C, plano in signo G, lineæ A E, ita vt ductis radijs G B, G D, G E, G F, & G C, angulus B G D, minor fiat angulo B A D, hoc enim possibile est. Ducantur etiam G H, ipsi A B, & G K, ipsi A D, paralleli: Item G L, ipsi A F, & G M, ipsi A C, paralleli radij. Ergo sub angulo B A C, æquales sunt numero radij radijs sub angulo H G M, comprehensis: sed hi densiores, quia minus spatium occupant. Igitur per secundum suppositum, erit planum H M, illustratius plano B C. Radij vero sub angulo B A D, plures sunt, quam radij sub angulo B G D, comprehensi; nam angulus ille est maior hoc: per quintum ergo suppositum B D, spatium magis illustratur à radijs qui sub angulo B A D, quam ab ijs, qui sub angulo B G D, comprehenduntur. Idem de spatio F C, demonstrabitur. Quare signum G, plano B C, propinquius, quam signum A, ex toto B C, spatium dumtaxat H M, vel fortasse ipsum D F, reliquum vero magis ab ipso A, signo illustratur.

THEOREMA V.

Possibile est signa ad inæquales distantias spacium aliquod æqualiter illustrare.



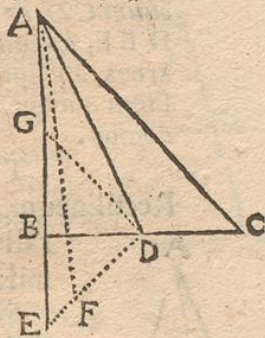
In circuli A B C, periphèria sumptis duobus signis A, B, à corda C D, inæqualiter remotis; productisq. rectis A C, A D; B C, & B D, intelligantur ipsa A, & B, signa in C D, spacium radiare. Quoniam igitur ipsi C A D, & C B D, anguli sunt inuicem æquales, ideo radij sub iisdem angulis comprehensi sunt inuicem æquales. Per quintum ergo suppositum, ipsum C D, spatium æqualiter illustrabunt.

PHOTISMI.
THEOREMA VI.

Possibile est lucidi signum quodpiam singulas plani partes inæqualiter illuminare.

Sit signum A, planum B C, illuminans; sitq. A B, radius perpendicularis, obliqui vero A D, & A C, ponaturq. B D, ipsi D C, æqualis, vnde fiet vt B A D, angulus maior sit ipso D A C. (Quod sic ostēdetur, si enim fiat angulus A D E, æqualis obtuso angulo A D C, concurratq. D E, cum A B, protrahēta in E, erit D E, recto angulo D B E, subtensa maior quam D B, seu D C, vnde si ex D E, maiore sumatur D F, æqualis ipsi D C; ducaturq. A F, erunt trianguula A D F, A D C, per 4. primi æquiangula, & angulus B A D, maior tam angulo F A D, quam D A C, qui æqualis est ipsi F A D.

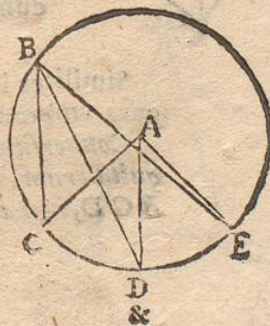
Aliter ducta lateri A C, parallela D G, erunt anguli alterni G D A, D A C, æquales sed in triangulo G D A, latus G D, maius est latere G A, nam maius est latere E B, quod æquale est ipsi G A, per 2. sexti Ergo angulus G A D, maior est angulo G D A, & huic æquali D A C. Atque ideo qui sub B A D, radij plures sint, quam qui sub D A C, angulo; per primum ergo suppositum. plūm B D, spaciū illustratiū est ipso D C. Idem de reliquis quibuscumque partibus demonstrabimus. Idem ostendes per densitatē radiorum. Si enim anguli B A D, D A C, æquales fiant, erunt radij in B D, cadentes, æquales numero radijs in D C, cadentibus. Et quoniam hac ratione B D, minor est, quam D C, erunt radij in B D, densiores.



THEOREMA VII.

In circuli centro, vel periferia signum existens singulas ipsius periferiæ partes æqualiter illustrat.

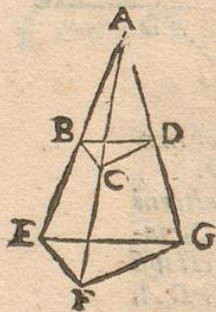
In circuli B C D, centro, A signum; in eiusdem vero periferia B, signum consistat: Aio quod tam A, quam B, signū periferiæ B C D, partes æqualiter illustrabit. Capiantur enim C D, & D E, arcus inuicem æquales: & agantur rectæ A C, A D, A E, item B C, B D, B E, eruntq. anguli C A D,



& D A E, inuicem æquales: & ideo sub iisdem comprehensi radij ad inuicem æquales. per tertium ergo suppositum, ipsi C D & D E, arcus æqualiter illustrantur, quia ob æqualitatem arcuum C D, & D E, erunt æqualiter densi. Item quia C B D, & D B E, anguli ad inuicem æquales sunt, ideo ipsi C D, & D E, arcus ab ipso quoque B, signo æqualiter illuminantur. Idem quoque de quibuscumque æqualibus circumferentijs ostendemus.

THEOREMA VIII.

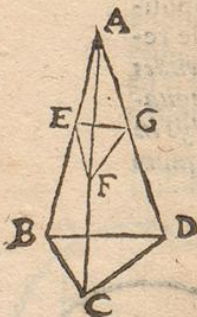
Rectilineum à puncto quopiam illuminatum, in sibi parallelum planum, maiorem quidem, sed sibi similem projicit vmbra.



Sit ab ipso A, signo illustratū rectilineum B C D, vmbraque projiciat in planum sibi parallelum, quæ sit E F G; Aio quod E F G, vmbra similis est ipsi B C D, figuræ, & maior eadem. productis enim angularibus radijs A B E, A C F, & A D G, ex 16. xj. secunda sexti, & similium figurarum definitione patet, verum esse, quod proponitur.

THEOREMA IX.

Possibile est trianguli non æquilateri, vmbra æquilateram projici.



Construatur enim pyramis A B C D, supra triangulum æquilaterum B C D; seceturq. pyramis ipsa plano ad basim obliquo, quod sit E F G. Eritq. iam E F G, triangulum non æquilaterum. Si ergo intelligatur triangulum ipsum E F G, à signo A, illuminari, projiciet iam vmbra B C D, quod fuit triangulum æquilaterum. Quod erat demonstrandum.

Corollarium.

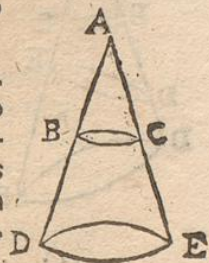
Similiter igitur possibile est à qualibet non æquilatera figura vmbra projici æquilateram.

Conuersum etiam facile ostendi potest. Si enim E F G, sit æquilaterum, & pyramis producta secetur oblique, erit vmbra B C D, non æquilatera.

THEOREMA X.

Circulus à signo quopiam illuminatus, in sibi parallelum planum, vmbra[m] projicit circula[m]rem, ac se[m] maiorem.

Sit à signo A, illuminatus circulus B C, vmbra[m]q. projiciat in planum sibi parallellum, quæ sit D E, Aio quod circulus est D E. Si enim vt in conicis ostenditur, conus plano basi parallelo secetur, sectio circulus est. Haud aliter ergo quoniam circulus est B C, etiam ipsam D E, sectionem ipsi B C, parallelam circulum esse necesse est.



THEOREMA XI.

Possibile est circuli ad planum obliqui vmbra[m] circula[m]rem projici.

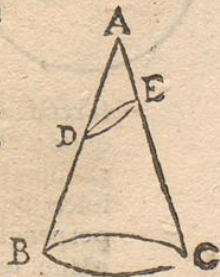
Esto enim ad hoc demonstrandum conus scalenus A B C, basim habens B C; qui quidem plano per axim secetur ad rectos angulos basi, sitq. communis sectio trianguli A B C. Secetur etiam plano ad ipsum A B C, triangulum recto, sitq. communis sectio conicæ superficiei, & huius secantis plani conica sectio D E: communis vero sectio ipsius A B C, trianguli, & eiusdem plani recta D E, ponaturq. A D E, triangulum ipsi A B C, triangulo simile; eritq. vt in conicis demonstratur, conica sectio D E, circulus. Intelligatur ergo D E, circulus à signo A, illuminari, eritq. vmbra in planum, in quo circulus B C, proiecta, ipse circulus B C. Estq. ipse D E, circulus ad B C, planum inclinatus. Igitur circulus ad planum cui obliquus est, vmbra[m] projicit circula[m]rem.



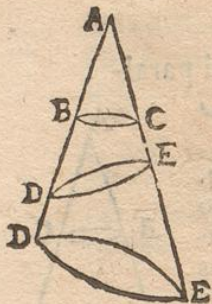
THEOREMA XII.

Possibile est alicuius conicæ sectionis vmbra[m] projici circula[m]rem.

Sit conus quilibet A B C, supra basim B C, qui secetur plano quopiam, ita vt fiat conica sectio ad libitum, quæ sit D E, eritq. ipsius D E, sectionis à signo A, illuminatæ vmbra, circulus B C. Quod possibile fore prædiximus.



THEO.



Sit enim supra basim BC , conus ABC , qui au-
geatur per ductum lineæ à signo A , ad basim BC , pe-
riferiam, ita vt possit à plano infra basim BC , seca-
ri. Secetur ergo vt fiat conica sectio ad libitum. erit-
que circuli BC , à signo A , illustrati umbra, ipsa DE ,
sectio ad libitum assumpta.

THEOREMA XIV.

A geometric diagram of a teardrop-shaped figure. The top vertex is labeled **A**. A vertical line segment **AG** descends from **A** to point **G**. From **G**, a horizontal line segment **GH** extends to the left and **GK** to the right. Below **GH** and **GK** are points **C** and **L** respectively, connected by a horizontal line segment **CL**. Below **CL** is point **F**, connected by a horizontal line segment **HF** to the left and **FK** to the right. At the bottom of this internal structure is point **E**, connected by a horizontal line segment **HE** to the left and **KE** to the right. The leftmost point of the figure is labeled **B** and the rightmost point is labeled **D**. The entire figure is bounded by a curved line on the left and right, and a curved line at the bottom.

li recti. Aequalis ergo est BF , ipsi FD . Similiter ostendimus quod à contactibus quorumlibet radiorum à signo A , in sphaeræ superficiem contingenter productorum ad signum F , ductæ lineæ sunt ad inuicem æquales; & quod unicuique ipsarum perpendicularis est AF , & ideo per γ . xj. omnes in vno iacere plano. quare omnia contactuum signa in circulo esse, cuius dimen-

dimetiens BD , ac centrum F . Igitur hic eirenlus terminus erit illuminata superficie; & quoniam eius centrum F , est præter sphaeræ centrum in linea EC , ideo erit minor, unde portio sphaericæ superficiei lustrata, cuius vertex C , minus est hemisphærio. Sit etiam aliud signum G , in linea AE , sphaeræ propinquius, iam ductis radijs contingentibus GH , & GK , connexisq. HK , in signo L , ipsam EC , secante. iisdem nominibus patebit illustratæ portionis terminum esse circulum, cuius dimetiens HK , ac centrum L , & ipsius portionis verticem C , signum, atque ipsam HC , portionem ab ipso G , signo illustratam minorem esse ipsa BCD , ab ipso A , signo illuminatam.

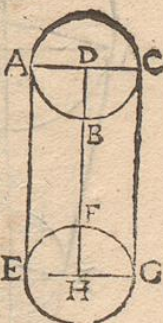
Corollaria.

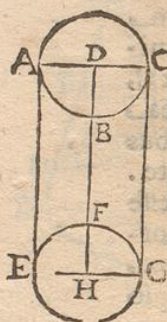
- 1 Sphæra igitur à signo quopiam illuminata vmbra projicit non aliter quam circulus à signo illuminatus.
- 2 Item quo propius fuerit signum illuminans sphaeræ, vel circulo, eo maiorem projicit vmbra.
- 3 Item tam à circulo, quàm à sphaera, quæ à signo quopiam illustratur, vmbra progreditur semper crescens, similis coluro cono. quæ quidem vmbra solet à quibusdam colathoides appellari. Patent hæc tria corollaria ex præmissis theorematibus quàm facillimè.

THEOREMA XV.

Lucida sphaera in sibi æqualem sphaeram irradians, eius hemisphaerium illuminat; vmbraque projicit cylindricam.

Lucida sphaera ABC , cuius centrum D , in sphaeram sibi æqualem EFG , cuius centrum H , irradiet; Aio quod eius hemisphaerium illuminabit, vmbraque projiciet cylindricam. Secetur enim utraque ipsarum ABC , & EFG , sphaerarum plano eodem per centra, sintque communes sectiones ABC , EFG , circuli, & connectantur centra D , H , & describantur dimetientes AC , & EG , ipsi DH , orthogonales, & connectantur AE , & CG . eritque AG , parallelogrammum rectangulum, & ideo ipsæ AE , & CG , erunt tam ABC , quàm EFG , circulum contingentes. Quare & sphaeras ipsas ABC , & EFG , contingent. Similiter ostendemus, quod omnes ipsarum ABC , & EFG , sphaerarum dimerientes ipsi DH , orthogonales, terminant puncta, in quibus extremi radij ipsas ABC , & EFG , sphaeras contingunt: sed tales dimetientes per $s. xj.$ in eodem sunt plano: puncta igitur conta-





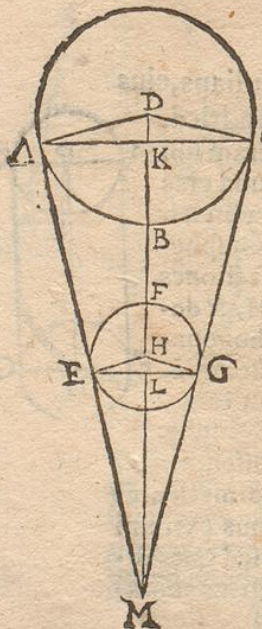
etiam in circulo sunt, cuius dimetiens AC , in sphaera quidem ABC ; in sphaera vero EFG , sunt in circulo, cuius dimetiens EG : hic igitur circulus terminus erit illuminatae superficiei. Et quoniam eius centrum est idem, quod sphaerae centrum, ideo est circulus maximus in sphaera EFG . Vnde sphaeram diuidit in duo hemisphaeria: hemisphaerium ergo est, quod de sphaera EFG , illuminabitur, cuius vertex F , signum, in quo DH , ipsam EFG , periferiam secat. Et quoniam radij contingentes latera cylindri, cuius bases sunt circuli, quorum dimetientes AC , & EG , ideo tales radij ultra sphaeram EFG , illuminatam producti, umbram terminabunt cylindricam. Sicut fuerat demonstrandum.

Corollarium.

Sphaera igitur a sphaera sibi aequali illuminata in planum cui perpendicularis est, quae sphaerarum centra connectit, circulum porrigit umbram: in planum vero cui eadem est obliqua, umbra projicit, quae cylindrica sectio est. patet quoniam umbram, quam sphaera a sibi aequali sphaera illuminata facit, cylindrica est: cylindrus autem, plano cui cylindri axis perpendicularis est, sectus, circulum in sectione facit: sectus vero plano, cui axis obliquus est, cylindricam gignit sectionem.

THEOREMA XVI.

Lucida sphaera in sphaeram se minorem, radians, ex ea plusquam hemisphaerium illustrat. estq. illuminatae superficiei terminus circulus, & quae projicitur umbra, conica est in vertice euanescent.



Lucida sphaera ABC , cuius centrum D , sphaeram se minorem irradiet EFG , cuius centrum H ; Aio quod ex ea plusquam hemisphaerium illustrat; & illuminatae superficiei terminus est circulus; & umbra proiecta conica est. Secetur enim utraque ipsarum ABC , & EFG , sphaerarum, plano eodem per centra: sintq. communes sectiones ABC , & EFG , circuli, & connectantur DH , periferiam ABC , in signo B , & ipsam EFG , in signo F , secans: & agatur radius AE , circulum ABC , in signo A ; circulum vero EFG in signo E , contingens, & connectantur AD ,

&

& E H; eruntq. D A E, & A E H, anguli recti. Sed quoniam A D, maior est ipsa E H; ideo acutus est angulus A D B: concurrent ergo A E, & D H, ad partes E H; concurrant itaque ad signum M; à quo ducatur M G, recta ipsum A B C, circulum contingens in signo C, quæ necessario, & ipsum E F G, circulum continget. Hoc ita ostendemus. Quoniam contingentes M A, M C, æquales sunt, erunt latera M A, M D, lateribus M C, M D, æqualia; sunt autem & bases D A, D C, æquales. Igitur anguli A M D, C M D, æquales erunt. Eodem modo si ducatur ex M, recta M G, tangens circulum E F G, ostendemus angulos ad M, esse æquales. Eadem ergo est recta M G, quæ M C, &c. Contingat ergo in signo G, & connectantur D C, & H G; & quoniam A B C, arcus minor est semicirculo; maior autem E F G, ideo ducantur cordæ, A C, quidem ipsam D B, secans in signo K; E G, vero ipsam H M, secans in signo L. Sit igitur M C, radius A B C, circulum, atque adeo sphaeram A B C, contingens in signo C: ipsum quoque E F G, circulum in signo G, & ideo ipsam E F G, sphaeram contingit. Sic omnes à signo M, ad sphaeram A B C, contingentes educti radij, ipsam quoque E F G, sphaeram contingent. Et sicut in præmissa, ostendemus quod puncta contactuum in ipsa E F G, sphaera, sunt in semicirculo, cuius dimetiēs est E G, centrū autem L. Quare hic circulus est terminus illuminatæ superficiē. Et quoniam eius centrum extra sphaeræ centrum est, ideo minor est. Quare portio sphaeræ E F G, in qua est centrum sphaeræ, maior est hemispherio. Ergo portio sphaericæ superficiē, cuius vertex F, illustrata, maior est hemispherio. Et quoniam radij contingentes omnes ad M, signum concurrunt; ideo umbra quæ projicitur est conus, cuius basis est circulus dimetiētem habens E G: vertex vero M. Quæ fuerunt demonstranda.

Corollarium Primum.

Sphæra igitur à sphæra se maiore illuminata in planum cui perpendicularis est recta, quæ sphaerarum centra connectit, circulare projicit umbram: in planum vero, cui eadem obliqua est, umbram porrigit, quæ sectio est conica. Patet, quoniam umbra quam sphæra à se maiori sphæra illustrata facit, conica est: conus autem à plano, cui conicus axis perpendicularis est, sectus circulum in sectione facit: sectus vero plano cui axis obliquus est, conicam gignit sectionem.

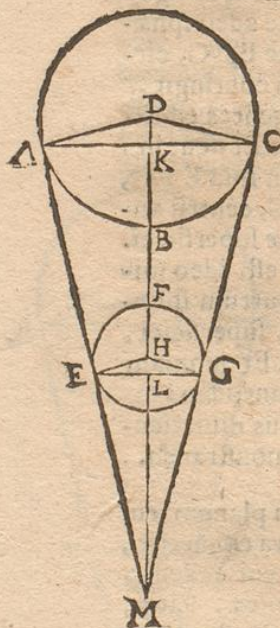
Corollarium Secundum.

Hinc illud sequitur, vt sol tam ex terra, quàm ex lunari globo, plus quam dimidium illuminet. Siquidem solaris sphaera, & terrea, & lunari maior est.

Scholium. Est notandum quod illud quod plus hemisphaerio illuminat Sol, tam de lunari, quàm de terrestri corpore in latitudine comprehendit tantum de ambitu corporis ipsius fere, quantum de periferia Caeli continet semidiameter corporis solaris.

THEOREMA XVII.

Lucida sphaera in sphaeram se maiorem radians, ex ea minus, quam hemisphaerium illustrat: estq. illuminatae superficiei terminus, circulus: & quae sit umbra, conus est colurus in processu crescens.



Intelligatur enim in descriptione praemissa, lucida sphaera EFG, in sphaeram ABC, se maiorem radiare: iam patebit circulum, cuius dimetiens AC, centrum vero K, terminum esse illuminatae superficiei sphaericae portionis, cuius vertex B. & quoniam extra ipsam portionem, cadit sphaerae centrum, ideo ipsa sphaericae superficiei portio, cuius vertex B, minor est hemisphaerio. Patet etiam umbram esse conum, colurum, qui a cono, cuius vertex M, basis vero circulus, cuius dimetiens AC, ultra signa AC, crescente gignitur.

Corollarium Primum.

Sphaera igitur a sphaera se minore illuminata in planum, cui perpendicularis est recta, quae sphaerarum centra connectit, circulem projicit umbram: in planum vero cui eadem obliqua est, umbram porrigit, quae conica sectio est. patet sicut primum praemissae propositionis Corollarium.

Corollarium Secundum.

Hinc quoque illud sequitur, vt Luna plene radians ex terra minus, quàm hemisphaerium illuminet. Quandoquidem Luna (si clarissimis astrorum inspectionibus credimus) terrestri globo minor est.

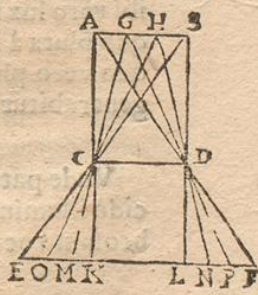
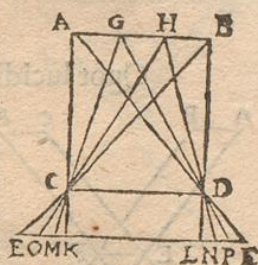
THEOREMA XVIII.

Quo maius fuerit lucidum, quoque magis illuminatum à plano, in quod umbra projicitur, distiterit, eo maiores atque intensiores umbræ termini videntur.

Sit enim lucidum AB ; illuminatum vero spatium CD ; in quod autem projicitur umbra, EF , planum. Et per ipsa AC , & BD extrema signa agantur radij in planum cadentes, ACK , & BDL , patet iam ipsius CD , umbram esse KL , quandoquidem à nullo ipsius AB , lucidi signo ad spatium KL , radius delabitur: non tamen umbræ termini KL , ita umbram terminabunt, ut extra eam protinus perfecte illuminatum sequatur planum. Capiantur enim in lucido AB , signa GH , à quibus per ipsa CD , signa ducantur ad planum GM , GP , HO , & HN , radij: Item AF , & BE , radij. Spatium ergo KM , illuminabitur à portione AG tantum: spatium LN , à portione BH tantum: spatium vero MO , à portione AG , & à portione GH ; spatium quoque NP , à portione BH , & portione HG . Quamobrem per quintum suppositum, ipsum KM , spatium minus quam MO ; atque LN , minus quam NP , illuminabitur. Similiter demonstrabimus, quod quanto quodlibet spatium inter ipsa EK , vel LF , signa propius ipsis E , F signis accesserit, tanto magis illuminabitur: nam extra ipsa E , & F signa, quodlibet lucidi AB , signum in quodlibet plani signum irradiat. Non igitur perfecte definiti, ac certi umbræ termini videntur. Patet etiam, quod quo maius fuerit AB lucidum, & quo CD illuminatum, à plano EF remotius fuerit, eo maiora sunt spatia EK , & LF , & ideo tanto intensiores umbræ termini.

Corollarium.

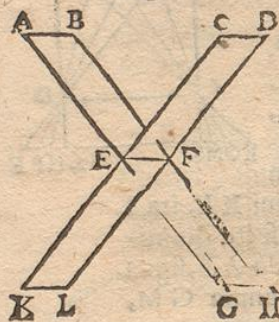
Aut igitur umbra est id spatium, in quod nullum lucidi signum radiat: aut id spatium, in quo nullum signum est, quod ab vno quoque lucidi signo illuminetur. Secundum ergo primam differentiam ipsius CD , umbra est spatium KL : secundum vero reliquam, ipsius CD umbra est totum EF spatium: nam spatium KL , à nullo lucidi



A B signo illuminatur : spatium vero E F, nullum habet punctum, quod ab vnoquoque lucidi A B, puncto illuminetur.

THEOREMA XIX.

Quot lucidis illustratur res, totidem projicit umbras.



Si enim duo lucida A B, & C D, rem E F illustrent: protractis radijs A E G, B F H, & C E K, D F L, ad planum K H: Iam ipsum E F spatium à lucido A B illuminatum, projiciet umbram G H, illustratum vero à lucido C D, umbram faciet K L. Quare ab utroque irradiatum duplicem porriget umbram. Cum enim spatium G H, à lucido C D; spatium vero K L, à lucido A B, tantum illustretur. at reliqua plani K H, spatia ab utroque illuminentur; per quintum suppositum, minus illustrabuntur ipsa G H, & K L, quam reliqua spatia. Videbuntur ergo G H, & K L spatia tamquam umbræ à reliquis differre. Et cum G H spatium sit ipsius A B luminis: ipsum vero K L, sit ipsius C D luminis absentia; poterit per defin. 4. utrumque ipsorum K L, & G H, spatiorum umbra vocari.

Corollarium Primum.

Lucidis igitur quotlibet rem quampiam illuminantibus, ibi fiet umbra densissima, ubi lucidorum omnium est absentia: ibi vero lux maxima, ubi lucida pariter omnia radiabunt. Et quo plura à loco lucida aberunt, eo densior ibi fiet umbra: quo vero plura locum lucida collustrabunt, eo maior ibi lux generabitur.

Corollarium Secundum.

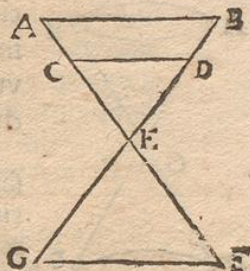
Vnde patet quod quamvis spatium quodpiam ab aliquo lucido illuminetur; alterius tamen absentia luminis idem umbratum vocabitur.



THEOREMA XX.

Possibile est rei vmbra, conuersam proijci.

Sic lucidum A B; illuminatum vero C D, lucido minus, & per ipsa A C, & B D, ducantur radij A E F, & B E G, sese in signo E, secantes. Eritq. ipsius C D, vmbra G F, in plano G F. Cum igitur C, signum in F, & D in G, vmbra extremum proijciant, patet vmbra, rei conuersam in situm proijci. scilicet ne cæteris radijs vmbra ipsa euanescat, intelligantur ipsi A E F, & B E G, vmbra conuertentes per foramen aliquod paruum transire, vt reliqui ab ingressu arceantur.



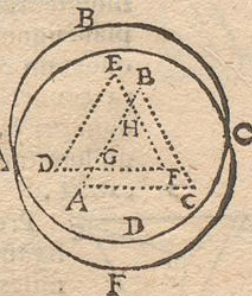
Corollarium.

Si igitur res inter lucidum, & foramen existens quorsum, libet moueatur, eius vmbra vltra foramen in contrarium moveri spectabitur.

THEOREMA XXI.

Quo minus duorum circulorum figurarumue similium similiterq; positarum periferiæ inter se remouentur, eo magis ad vnus circuli, vnusue figuræ similitudinem coeunt.

Vt si duo circuli A B C D, & A E C F, sese in signis A C, intersecent, quo minus ipsæ A B C, & A E C periferiæ inter se distiterint: eo magis ipsa A B C F ex periferijs vtriusque circuli compacta figura ad circuli vnus similitudinem accedit. Vel si duo A B C, & D E F, similia similiterq; posita triangula sese in signis G, & H, intersecent: quo minus vnaquæque sese respicientia latera inter se distiterint, eo magis ipsa A G D E H B C A, ex vtriusque trianguli peripherijs composita figura, ad vnus ipsorum triangulorum similitudinem proprius accedit.

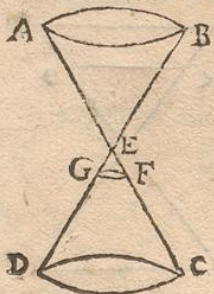


Corollarium.

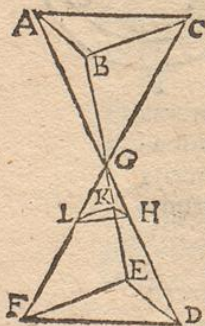
Duorum ergo circulorum figurarumue similium similiterq; positarum periferiæ, possunt inter se, tam minime differre, vt differentia sensu nequaquam percipiatur, ideoq. vterque, vnus esse circulus, vel vtraque vna esse putetur figura.

THEOREMA XXII.

1 Lucidorum per foramen in planum, quodpiam radiantium formæ conuersæ porriguntur. Hoc enim, vt in præmissa, fit ex radiorum intersectione. Quod vt distinctius pateat, quasdam descriptiones adducemus.



Pro lucido enim circulari intelligantur supra bases AB , atque CD , duo coni similes, verticem sortiti eundem, qui sit E signum: sintq. eorum axes, vna recta; quo fiet vt quæcumque recta ab ipsius AB , basis circumferentia ad E , verticem agatur, eadem ulterius producta ad ipsius DC , basis periferiam perueniat: ideoq. vna erit ipsa AE , recta: itemq. vna ipsa BE . Secetur itaq. DEC , conus plano ipsi AB , ideoq. ipsi DC circulo parallelo, sitq. sectio circulus GF . Intelligatur ergo per foramen GF circulare, lucidum AB , circulare in planum DC radiare; eritq. circulus DC tantum ex ipso plano, à lucido AB illuminatus: Ab ipso enim lucido AB , in nullum ipsius DC , plani signum extra ipsum DC , circulum radius elabatur. Et quoniam A in C , & B in D radiat, ideo ipsius AB , circuli figura conuersa est. Concludimus ergo, quod circulare lucidum per circulare foramen sibi æque distans, conum protendit luminosum, cuius vertex inter lucidum ipsum, & foramen existit.



Pro lucido etiam alterius formæ, vt triangulo, intelligantur supra ABC , & DEF , triangula similia duæ similes pyramides verticem eundem habentes, qui sit G , signum, sitq. vnaquæque ipsarum AD , BE , & CF , linearum sese in signo G , secantium vna recta. Quo fiet vt ipsum AB latus, ipsi DE : ipsum autem BC , ipsi EF ; ipsum vero CA , ipsi FD respondeat. Vtq. ipsa AGB , & DGE ; item & ipsa BGC , & EGF trianguula: nec non & ipsa CGA , & FGD , trianguula bina, in vno sunt plano. Omnis igitur à quolibet ipsius ABC , trianguli latere, & per G , signum acta linea ad trianguli DEF , illi respondens perueniet latus. Secetur itaq. DE , FG , pyramis plano, parallelo basi DEF ; sitq. sectio triangulum HKL , ipsi DEF , ideoq. ipsi ABC simile; & intelligatur triangulum ABC lucidum per triangulare foramen HKL , in planum DEF radiare.

diare. eritq. ex plano D E F, triangulum dumtaxat D E F, ab ipso A B C lucido illuminatum. Nullus.n.ab ipso lucido A B C in planum D E F extra ipsum triagulum D E F radius progreditur. Et quoniam latus A B, in latus quidem D E; latus vero B C, in ipsum E F; ipsum vero C A, in ipsum F D, radiat:ideo ipsius A B C trianguli forma, quæ ipsum D E F triangulum, est, ipsi lucido A B C conuersa videtur. Cõcludimus ergo, quod rectilineum lucidum per foramen sibi simile, & parallelum, ac conuersim positum radians, luminosam extendit pyramidem, cuius vertex ipsi lucido, & foramini interiaccet.

Sit quoque lucidum qualecumque A B, & foramen qualicumque formæ C D. Et productis in ipsum F E, planum ipsis A D E, & B C F radijs sese in G, signo secantibus: item ipsis A C H, & B D K: intelligatur F C H, & K D E luminosæ pyramides, vertex habentes C, & D, bases vero F H, & K E: quo fiet, vt si ipsi A B parallelum ponatur F E planum, vtraque ipsarum F H, & K E basium ipsi A B lucido similis existat propter pyramidum similitudinẽ. Quoniam igitur ipsi F C H, & K D E anguli maiores sunt angulis F B K, & H A E; ideo sit vt productis radijs, ipsa F H, & K E basium spatia non proportionaliter crescant cum ipsis F K, & H E spatijs: Nam quo vltius radij producti fuerint, eo maior fiet ipsorum F H, & K E spatioꝝ proportio ad ipsa F K, & H E spatia. *Quod sic demonstratur. Ducto plano L M, basi F E parallelo, & productis B F, B K in L, N: item A H, A E, in M O; & per H, recta B H P, quoniam in triangulo B L P, recta F H, parallela est basi L P, erit ex schol. propof. 4. lib. 6. F H ad F K, vt L P, ad L N, sed L O, ad L N, maiorem rationem habet quam L P, ad L N, seu F H, ad F K. Poterunt ergo eo vsque produci radij, vt ipsa F K, & H E spatia respectu ipsorum F H, & K E spatioꝝ insensibilia fiant: sed ipsa F K, & H E spatia distantia sunt pyramidarum ipsarum F H, & K E basium, quæ ipsius A B lucidi formæ sunt: ergo per præmissam, quo magis producti fuerint radij: eo magis ipsa F H, & K E, bases ad vnius ipsarum, ideoq. ad ipsius A B lucidi similitudinem accedent: quandoquidem ipsa F H, & K E, figuræ simil iter posita sunt. Et per prædicta Corollarium, poterunt eo vsque produci radij, vt ipsarum F H, & K E, figurarum vna esse putetur. Quod eo magis fiet, quo ipsum C D foramen respectu ipsius A B lucidi mi-*



nus fuerit. Item quo magis A B lucidum à foramine C D, remotum fuerit; tanto ipsa F K, & H E, respectu ipforum F H, & K E spatorum minora fient. Similiter ostendemus, quod forma F E, à pyramide F G E, quæ maxima est, & aliæ infinitæ ab infinitis pyramidibus profectæ, paulatim in progressu coeunt, & ad ipsius A B lucidi similitudinem accedunt, donec ipsi fere lucido similem conficiant figuram. Concludimus ergo, quod quo



magis à quocumque lucido per qualecumque foramen radiante, processerint radij; eo magis in planum, quod lucido parallelum est, profectum lumen ad ipsius lucidi similitudinem accedit, & tandem sensu decepto, ipsi simile videtur, & in situ conuersum, velut ex radiorum intersectione patet. Verum ergo fuit, quod speculatio nostra conclusit.

Corollaria.

1 Hinc illud sequitur, vt Sole per qualecumque foramen radiante, quo longius à foramine radij processerint, eo magis in planum circulo, qui terminus est radiantis superficie parallelum, proiecta lux ad eiusdē circuli formam propius accedat; ac tandem sensu decepto, perfecte circularis appareat. quandoquidem omne foramen, quod solari radio transmittit præbere solet, rā respectu solaris magnitudinis, quā distantia, insensibilis sit quantitatis.

2 Similiter necesse est, vt Luna per qualecumque foramen radiante, quo magis à foramine radij abscesserint, eo magis in planum radianti plano parallelum proiecta lux ad lunaris formæ similitudinem accedat, ac tandē ipsi fere similis fiat. Hoc idem dicendum est de Sole partim caligante. Nam tunc lux per foramen transmissa proijcit in planum oppositū formam dimidiati Solis. Idem ipsum dicendum est de Sole, vel partim exorto, vel partim sub horizontem immerso, *vel etiā partim à domo aliqua occultato, vt experientia docet.*

3 Quod si planū non fuerit radianti formæ parallelū, proiecta lucem ipsi lucido similem non fieri monstratū est. velut cum Solis lux per foramen ingrediens, quæ paulatim conica fit, in obliquū porrecta planū, formā efficit, quæ conica sectio est.

4 Illud quoque nequaquam praterendum, quod lucido, & plano à foramine æqualiter distantibus proiecta in planum lux ipsi lucido æqualis apparet: lucido vero magis distante, minor: minus vero, maior: foramine tamen inensibilem respectu lucidi magnitudinem habente. Vnde si solares radij,

seu

- seu lux tantum à foramine procederent, quantum sol ipse à foramine remouetur, proijcerent circulum circulo, qui terminat radiantem superficiem, æqualem; ac si magis, maiorem. Sed quoniam nunc semper misus, ideo minorem.
- 5 Lucidum igitur per foramen aliquod radians, infinitas proijcit pyramides, quæ quoniam crescent interuallis inter superficies non ad eandem proportionem crescentibus, ideo paulatim in vnam coeunt: donec omnes vna fiunt pyramis superficialium interuallo vnita; pyramidis formam insensibiliter variante per prædicta Corollaria.
- 6 Illa quoque iucunda speculatio non est obliuioni mandanda, quod lucidum per duo, vel plura foramina radians, innumeras per eadem proijcit pyramides, quæ quoniã crescent, ingrediuntur alia in aliam, & commixtæ tandem in vnam coeunt, vniuscusque formam acquirunt, interuallo tamen ad pyramidum magnitudinẽ insensibili existente. Vnde necesse est Solis lumen per duo, vel quotlibet foramina ingrediens, totidem per eadem proijcere circulares formas, quæ paulatim commixtæ coeunt, vnumq. tandem visui ostendunt circulum. Quod quidem non aliter ostendetur, quam de luce per vnum transiente foramen nuper ostensum est.

THEOREMA XXIII.

Omnis à pura luce illuminata superficies, secundariam lucem colori suo similem emittit.

Nisi enim ab illuminata superficie lux ipsius superficiiei coloris similis radiaret, rerum species sub proprio colore ad oculum non peruenirent. Quare visus nihil sub proprio colore apprehenderet, quod videtur absurdum.

Corollarium.

Quanto igitur superficiiei color fuerit luci conformior, tanto fortior est secundaria lux, quæ ab ipsa superficie illuminata progreditur. Vnde fit vt à Luna albæ nubes, & omnis candida superficies à Sole illuminatæ fortiolem, quàm quæ alterius sunt coloris, lucem emittant.

THEOREMA XXIV.

Radij per opacum transientes euidentius apparent. Lux enim opaco circumdata, facile ab ipso opaco discernitur; alij vero lumini commixta, cum ipsa confunditur, quo fit vt neutra ab altera discerni queat.

Corollarium.

Tanto igitur distinctior apparet radius, quanto fuerit locus ipsum recipiens umbrosior.

THEOREMA XXV.

Duo sunt speculo necessaria, intensa leuitas, & opacitas.

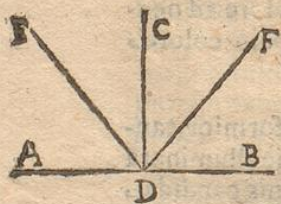
Propter leuitatem enim radius in superficie cadens expellitur: propter opacitatem vero distinctior, & euidentior apparet, per prædictam. Opacitas autem, & in ipsa speculi superficie, & ultra superficiem considerata est: In superficie, quidem ut non sit ita colore infecta, ut colorata lux, quæ per præmissam, ab ipsa emittitur superficie, impedimento sit radijs, rei cuiuspiam imaginem representantibus, quin euidentiores & distincti appareant, ut præmissa docet. Ultra superficiem vero ne perspicuum sit: perspicuitas enim ingressum luci præbet, quæ quidem, ut antea, ipsius imaginis radios confundit.

Corollaria.

1. Hinc illud sequitur ut aquæ superficies, quæ propter subtilissimarum partium fluxum perfecte leuis est, rerum imagines tamquam speculum representet, præsertim si ipsi opacitas accedat.
2. Concludendum ergo, quod à leuiori superficie imaginum radij fortiores referuntur: & incidentium radiorum validiores, euidentioresque quoque redeunt.

THEOREMA XXVI.

Perpendicularis in speculum radius in seipsum reflectitur.

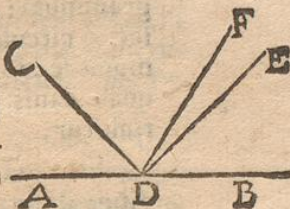


Cadat enim in speculum AB, perpendicularis CD, Aio quod radius, qui à signo D, reflectitur, est in ipso CD, radio. Si enim non est, sed si possibile, reflectatur extra CD, sitq. DF, & ponatur ipsi CDF, æqualis angulus CDE, producta DE: eritq. etiam DE ad speculum inclinata, sicut DF. Quare sicut DC reflectitur in F, sic reflectetur in E. Ab uno igitur speculi puncto D, in quod signum C radiat, in plura fiet loca reflexio; quod per secundum suppositum est absurdum. Reflexio ergo radij non alibi quam in ipsa CD, recta consistet.

THEOREMA XXVII.

Obliquus in speculum radius ad æqualem inclinationis angulum in plano ad speculum recto reflectitur.

Sit enim speculum AB , in quod obliquus radius CD cadat, qui reflectatur in E , Aio quod æqualis est angulus ADC inclinationis, angulo reflexionis BDE . quodq. CD , & DE , sunt in plano super speculum orthogonaliter erecto.



Si enim ipsis CD , & DE in plano ad speculum recto consistentibus ipse ADC , angulus non sit ipsi BDE angulo æqualis, sit maior. Radius ergo obliquus ad maiorem semper inclinationis angulum incidet, quam reflectetur. Transferatur ergo C , signum radians in signum E illuminatum: ipsum vero E in C , & radiabit adhuc E in C , per EDC tramitem, quarto supposito volente. Maior itaque erit BDE , angulus ipso ADC : fuerat autem minor, quod est impossibile. Non est ergo ADC , angulus ipso BDE maior. Similiter ostendemus, quod nec minor; igitur æqualis. Ponatur autem quod planum, in quo AB , & CD lineæ, sit speculo rectum; iam & ipsa DE , in eodem est plano. Si enim extra, ducatur ergo DF ad speculum inclinata, sicut DE ; atq. angulo FDC , ipsi EDC æquali existente (hoc enim possibile est) eritq. ut sicut CD in E , sic etiam in F reflectatur, quod est absurdum per tertium suppositum. Astruitur ergo quod propositum est.

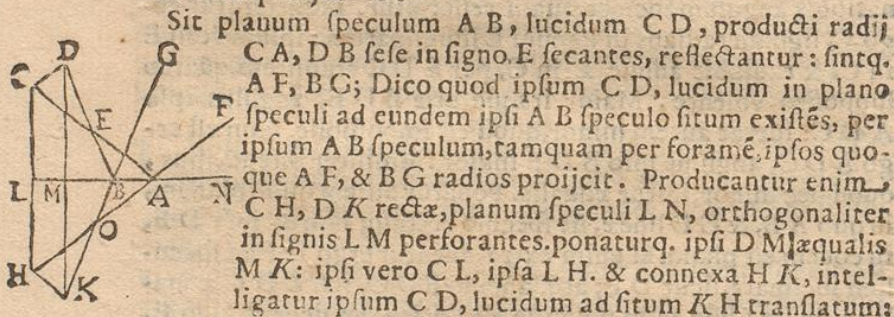
Corollaria.

- 1 Ex præmissis sequitur, ut ex secundaria luce, quæ tam ab illuminatis à Sole superficiebus, quàm à planis speculis reflectitur, secundarius quoque calor generetur; atque adeo ex reflexione solaris calor accrescat.
- 2 Satis ergo liquet, quod tam in conuexis, quàm in cauis speculis reflexio sit in plano per ipsius speculi centrum, radijs æquales facientibus angulos cum periferia circuli, qui plani per centrum, & specularis superficiæ communis est sectio. In speculis autem cylindricis, tam conuexis, quàm cauis, reflexio sit in plano, utcumque cylindrum secante, radijs ad terminum diametri cylindricæ, qui in plano secante est, coeuntibus, & æquales angulos continentibus cum lineæ, quæ communis est sectio secantis plani, & cylindricæ super-

superficie. Et quoniam secans planum aut per cylindricum axem ducitur, atque ita communis sectio erit parallelogrammum: aut parallelum basibus, atque ita communis sectio circulus est; aut obliquum basibus, atque ita communis sectio est ovalis; ideo in cylindricis tam conuexis, quam cauis speculis, reflexio sub triplici dispositione variabitur.

THEOREMA XXVIII.

Speculum planum à lucido quopiam illuminatum eosdem reflectit radios, quos idem lucidum ad eundem respectu speculi situm per ipsum speculum, tamquam foramen projiceret.



Sit planum speculum AB , lucidum CD , producti radij CA , DB sese in signo E secantes, reflectantur: sintq. AF , BG ; Dico quod ipsum CD , lucidum in plano speculi ad eundem ipsi AB speculo situm existēs, per ipsum AB speculum, tamquam per foramen, ipsos quoque AF , & BG radios projicit. Producantur enim CH , DK rectæ, planum speculi LN , orthogonaliter in signis LM perforantes, ponaturq. ipsi DM æqualis MK : ipsi vero CL , ipsa LH . & connexa HK , intelligatur ipsum CD , lucidum ad situm KH translatum: & connectantur HA , KB sese in signo O secantes. Quoniam igitur per prædictam, angulus CAL , ipsi FAN angulo æqualis est: ipse autem HAL , ipsi CAL , æqualis; ideo ipse FAN ipsi quoque HAL æqualis est. Assumpto ergo communi angulo NAH , erunt anguli FAN , NAH simul sumpti, æquales angulis NAH , HAL simul sumptis. Vnde quoque FAN , NAH simul sumpti fient duobus rectis æquales. quare per 14. j. HF , una recta est. Hoc nos demonstrauimus etiam ex Proclo ad propof. 15. lib. 1. Euclid. Similiter ostendemus, quod una recta est KG . Ipsum ergo lucidum CD , in speculum AB radians per ipsos CA , DB radios reflectit ipsos AF & BG . Idem quoque DC , lucidum ad situm KH , translatum per ipsum AB , tamquam per foramen radios HA , KB projiciens, & in rectum protendens eosdem AF , BG , quos prius radios generat. Non aliter ostendemus, quod quicumque radij à quibuscumque signis ipsius CD , lucidi ex speculo AB reflectuntur, iidem radij ab ipsdem signis eiusdem CD , lucidi ad situm

litum $H K$ positi, & per eadem plani $A B$ signa, transeunt per ipsum $A B$, tamquam per foramen.

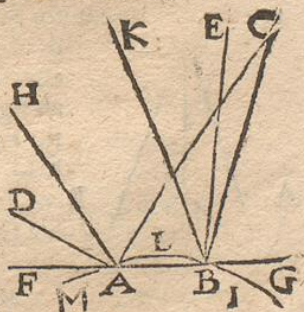
Corollaria.

- 1 Lucidum igitur quodlibet in planum radians speculum, idem proijcit lumen per reflexionem, quod ad eundem respectu speculi situm per ipsum speculum, tamquam per foramen proijceret.
- 2 Quicquid igitur 22. huius, quæq. post eam sequuntur Corollaria de luce per foramen traiecta, concludunt; idem hic de luce à plano speculo reflexa inferri potest. quandoquidem non aliter à plano speculo lux reflectitur, quam si per ipsum speculum tamquam per foramen transmitteretur; vt iam ostensum fuit.
- 3 Hinc etiam sequitur illud scitu iucundum, vt lux Solis à speculo reddita paulatim teres fiat, atque ad radiantis circuli rotunditatem proprius accedat. Neque obstat, quamuis lux à sole per foramen, & speculum transeat, aut ab eodem reflexa per foramen traiciatur; aut si ingrediens, & exiens per foramen utrobique ingrediatur; sicut neque obstant duo vel tria foramina solari luci, quin circularis paulatim fiat. Hoc autem Corollarium primum non aliter, quam primum Corollarium post 22. Similiter & reliqua hic Corollaris reliquis post 22. similia, sicut & illa demonstrantur.
- 4 Item sicut lucidum corpus per foramen sibi vicinius traiectos radios amplius dilatat, maiusq. spatium illuminat: ita et oculus in speculo plano sibi viciniori, & maius spatium, & plura visu complectitur; quia similiter magis dilatantur radij visuales, sicut si per foramen vicinius spectaretur.

THEOREMA XXIX.

A cōuexo speculo latior lux quam à plano, sed debilior reflectitur.

Esto cōuexum speculum $A B$, in quod à signo C radiant $C A, C B$ radij, & in signa D, E , reflectantur: Aio quod lux reflexa, quæ intra ipsos $A D, B E$ radios cōprehenditur, latior est, quam si à plano speculo reflecteretur. Intelligatur. n. per ipsa A, B , signa planum speculum $F G$. in quod ipsa $A C, C B$, linearum superficies recta sit; quo fiet vt ipsi $C A, C B$ radij in ipsum $F G$, speculum incidentes in ipso quoque

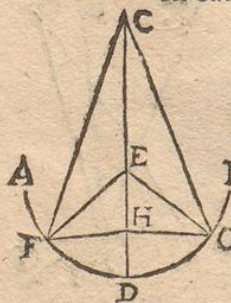




quoque linearum CA, CB plano reflectantur. CA igitur à plano speculo reflectatur intra ipsas AD, & BE. Angulus. n. CAB rectilineus maior est angulo DAF. Nam rectilineus angulus CAB, cum maior sit angulo mixto CAL etiam maior erit angulo reflexionis DAM, qui aequalis est angulo incidentiae CAL: ac proinde multo maior erit angulo rectilineo DAF, qui pars est anguli mixti DAM. Quare in reflexionis angulo rectilineo HAF, recta AH, cadere debet intra AD, BE, ut fiat angulus HAF, maior angulo DAF, sicut est rectilineus angulus incidentiae CAB. Similiter CB reflectetur à plano speculo intra ipsas AD, BE lineas. Angulus enim CBG rectilineus minor est angulo mixto CBI, & reflexionis angulo EBL, & multo minor angulo rectilineo EBA, qui maior est mixto EBL. Reflectatur ergo CA in H, & CB in K signum: eritq. lux intra ipsas AD, BE lineas contenta; quæ à convexo speculo, latior luce intra ipsas AH, BK contenta, quæ à plano speculo reflectitur. Quod autem debilius sit, patet per secundum suppositum; quandoquidem radij sunt rariores ab eadem luce.

THEOREMA XXX.

Si in cauum speculum à puncto quopiam tres radij incidant, vnus quidem per centrum, duo vero à cetro æqualiter distantes, hi ad signum vnum concurrent, quod in radio, qui per centrum.



In cauum speculum AB à signo C, cadant radij CD, quidem per centrum speculi E; at CF, & CG, æque à centro E remoti; dico quod CF, & CG radij reflexi ad signum vnum concurrent in radio CD. Reflectantur enim CF ad CD in signo H, & connectantur HG, & quoniam CF, CG æque remouentur à centro, ideo anguli CFA, CGB sunt inuicem æquales: sed CFA est æqualis ipsi HFD per 27. ergo angulus CGB æqualis est ipsi HFD. Sed propter æquales arcus FD, & DG, ipse HFD angulus, æqualis est ipsi HGD; ergo CGB angulus est æqualis ipsi HGD, per 27. Ergo ipse radius CG in signum H reflectitur. Ipsi er-

go FH, GH reflexi ad signum H, in signo radij CD, concurrunt.

Corollarium.

Si ergo in cauum speculum à puncto quopiam per centrum radius incidat, ac posito polo puncto casus in superficie speculi circulus describatur; quicumque radij ab eodem signo ad eius circuli peripheriam ceciderint, omnes ad vnum punctum in radio, qui per centrum concurrent. Patet, nam tales radij æqualiter à speculi centro remouentur, quandoquidem à puncto in axe circuli ad ipsius circuli periferiam delabuntur, atque ideo cum axe, & circuli semidiametro æquilatera facient triangula. *vel sic: Quandoquidem à puncto axis delabuntur in periferiam circuli, qui ex definitione poli, æqualiter ab axe, atque adeo a centro remouentur.*

THEOREMA XXXI.

Si in cauum speculum à signo quopiam tres radij incidant, vnus quidem per centrum, duo vero à centro inæqualiter remoti, horum qui remotior est, inferius cum eo, qui per centrum, concurrent.

In cauum speculum AB à signo C cadant radij CD, in quo centrum speculi E; at CF, CG inæqualiter à centro remoti: sitq. remotior CG, & CF reflectatur ad CD in signo H, Aio quod CG reflexus infra signum H ipsi CD concurrat. Connectatur enim GH, & à centro E cadant ad ipsas CF, & CG perpendiculares EK, & EL. Deinde ipsis FH, & GH, productis occurrant perpendiculares EM, & EN, atque ab ipsis F, & G, signis exeant tandem ipsi CD perpendiculares FP, & GO.

Eritq. maior ipsius CF ad CE ratio, quam ipsius GC ad CE. per 8. v. sed propter triangulorum similitudinem FCP, ECK, vt CF, ad FP, sic CE, ad EK, per 4. vj. ergo alternando per 16. v. sicut CF, ad CE, sic FP ad EK & ideo ad EM: quandoquidem EK, & EM propter æquos inflexionum angulos AFK, & MEB, æquas sibi inpicem esse, necesse est. *Hac enim ratione FG, FM a centro æqualiter distabunt, atque adeo perpendiculares ad ipsas ductæ, æquales erunt.* Et sicut GC ad CE, sic GO, ad EL. ergo maior est



D FP,

ad secundorum circularum inæqualium parallelorum polum radius ceciderit: quicumque radij ab eodem signo ad circularum peripherias ceciderint, à circulo minore ad verticem vnum in eo, qui per centrum radio, & maiore vero ad signum inferius in eodem radio concurrent; eruntq. ab his duobus circularibus reflexi radij duæ conicæ superficies, quarum altera secabit alteram, & etiam sectio circulus vtrique superficiiei communis. Paret hoc Corollarium partim ex præmissæ corollario, partim ex præsentî theoremate sequenti.

THEOREMA XXXII.

Si à signo quopiam in cauum speculum præter centrum radius cadens reflectatur, atque in reflexum à centro perpendicularis agatur; quicumque radius ab eodem signo à centro remotior in speculum ceciderit, infra casum perpendicularis illi reflexo congruetur.

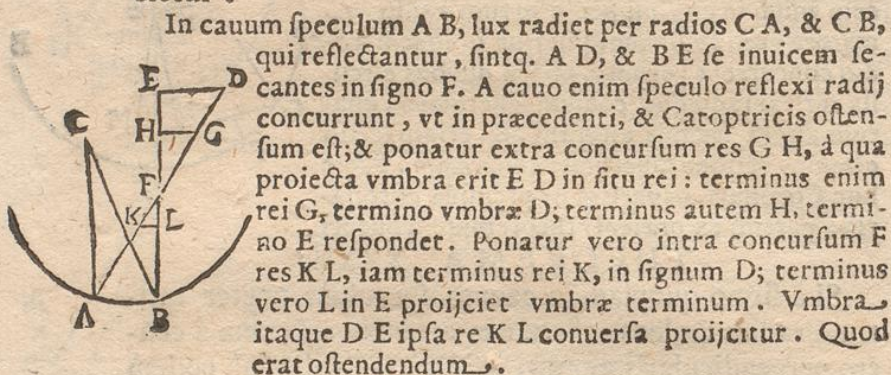
In speculum A B, Cuius centrum C; a signo D, cadat radius D E, qui reflexus sit E F, in quem à centro C, perpendicularis cadat C F. & cadat ab eodem signo D, alter radius D G in speculum à centro remotior, quam D E; Aio quod D G reflexus concurret ipsi E F infra signum F. Connectatur enim G F; & à signo C cadant ipsi D E, D G, & G F, perpendiculares C H, C K, & C L; eruntque propter æquos reflexionum angulos, ipsæ C F, & C H inuicem æquales. Sed C K maior quam C H, ipsa vero C L minor quam C F; ergo C L minor quam C K. Quo fit vt angulus B G F maior sit angulo A G D; quare D G reflexus ipsi E F, infra signum F occurret. Et hoc erat demonstrandum.

Corollarium.

Vnde pluribus radijs in cauum speculum confluentibus, primus prout proximis centro reflexus concurret ipsi proximo reflexo. secundus quoque ipsi primo in signo inferiori congruetur; & sic deinceps, & alius alij successiue in signo semper diuerso, & inferiori occurret.

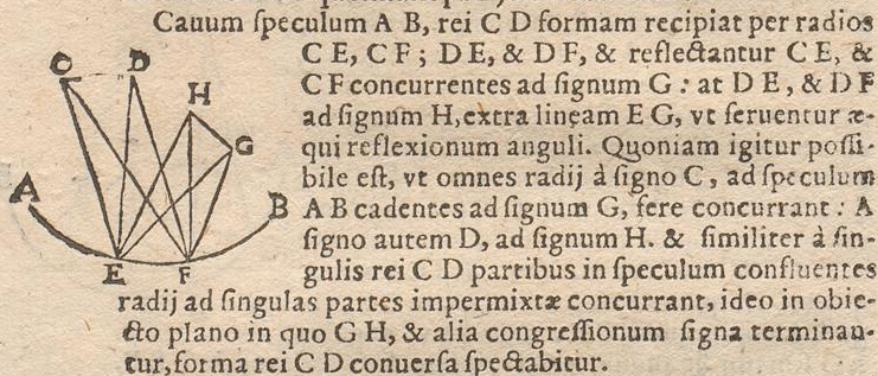
THEOREMA XXXIII.

Cauo speculo lucem reflectente, à re extra radiorum congressum vmbra sicut est; intra vero, conuersa projicitur.



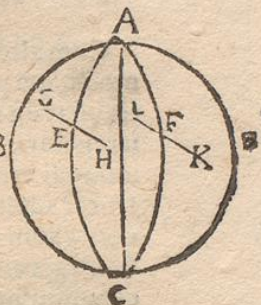
THEOREMA XXXIV.

Cauum speculum rei formam in oppositum planum ad terminum quendam projicit inuersam.



Item intelligantur in sphaera speculi duo maiores circuli A B C D, & A E C F, quorum communis sectio A C. Sitq. res quædam G H, cuius terminus G sit in semicirculo A B C; terminus autem H, in semicirculo A E C. Si igitur terminus G, in signum speculi C radiet, & signum H eodem; iam à signo G radius reflectetur ad semicirculum A D C, veluti ad punctum K. A signo vero H radius reflectetur ad semicirculum A F C, vt ad punctum L; quandoquidem in cauo speculo reflexio fit

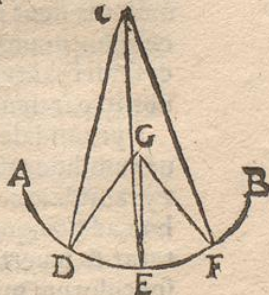
in plano per centrum, & ideo in plano circuli maioris, vt ex
27. satis liquet. id enim planum ad sphericæ spe-
culi superficiem rectum est. Ponantur autem pun-
cta K, L, in quæ à signis G, H in speculum cadentes
radij cōcurrant, & similiter à singulis rei G H
partibus in speculum perfluentes radij ad singu-
las concurrent partes, ita vt impermixtè rei par-
tes ad suam quamquam reflectantur partem. In
plano igitur, in quo K L, & alia congressionum
signa porrigentur, apparebit rei G H effigies cō-
uersa. In speculum ergo quod parua est sphaeræ
portio, à signo quolibet ita perfluent radij, vt omnes in vnum
fere signum reflexi concurrant.



THEOREMA XXXV.

Ex radiorum concursu possibile est ignem generari.

In cauum speculum A B, à signo solaris corporis C, radij
cadant C D, C E, C F, qui ad vnum fere pun-
ctum concurrant G. Quamuis enim sicut in-
ante præmissis patuit, radij ab eodem signo in
speculum tendentes ad idem reflexi punctum
non concurrant, parum tamen abest, quin a
parua caui speculi portione ad idem punctum
radij conueniant; fiet etiam vt à reliquis so-
laris globi signis in speculum descendentes ra-
dij, & si non omnes ad idem punctum, intra
eiusdem tamen loci angustiam conueniant.



Quamobrem locus ille per quintum suppositum, maxime illu-
minabitur; cumq. calor lucem sequatur, atque ideo cum
eadem intendatur & remittatur, idem quoque locus maxime
calefiet. Quare expulso aere ignis ibi generabitur, qui fomi-
tem sibi admodum accendet. Id quoque fiet si plura specula
plana ita disponantur, vt receptam à sole lucem in eundem
reflectantur locum. Verum ergo id quod proponitur, & ra-
tione, & experientia comprobatur.

Completum Messana Anno Domini 1521. Men-
sis Octobris die 19.

De erroribus speculorum.

Cum alteratio, augmentum, diminutio, inuersio siue omnimoda, siue partialis, ac multiplicatio Idoli in speculo apparetis, fiat ex forma specularis superficiei, propterea in speculo irregularis formæ, hoc est, ex pluribus figuris mixtæ, sunt huiusmodi errores mixtim. Nam cum speculum planum repræsentet idolum æquale & simile rei, & ad æqualem distantiam, conuexum diminuit vtrumque, scilicet idolum & distantiam; & magis conuexum magis diminuit. Concauum vero sphericum diminuit, auget, & inuertit omnimode idolum & distantiam, & eo citius, quo minor sphaera. Cylindricum conuexum secundum celsitudinem non variat dimensiones, sicut planum; quia celsitudo in rectum protenditur: secundum vero ambitum variat idolum, sicut conuexum, quia curuatur in ambitu. Item cylindricum concauum seruat secundum fastigium itidem, mēsuras sicut planum; per circuitum vero immutat omnia sicut concauum. Vnde inuersio idoli fit secundum latitudinem cylindri tantum, non secundum longitudinem. Vnde talis inuersio particularis est, non omnimoda, sicut in cauo speculo.

Pyramidale vero conuexum facit id quod cylindricum conuexum, hoc adiecto quod propinquiora vertici minora facit. Pyramidale concauum facit id quod cylindricum concauum, hoc addito, quod in loco ad verticem magis vicino, citius alterat & inuertit propter minorem ambitum. In formis autem speculorum mixtis, quæ infinitæ sunt, mixtæ quoque idolorum variationes, & multiplicationes infinitæ sunt; cum quibus & illud notandum est, quod quoniam planum speculum nō potest tam diligenter fabricari, vt exactæ ac perfectissimæ fiat planicie, hoc est, quin alicubi per aliquam insensibilem differētiā curuetur, siue flectatur, maxime si latioris spatij sit; propterea quamuis talis exigua differentia, cum res visa aut oculus stat prope speculum, nihil fere, aut insensibiliter alteret idolum; tamen à speculo remoti videmus rerum remotarum idola, sensibiliter à rerum formis alterata; quoniam scilicet remotio vna cum longitudine linearum auget errorem, & ex insensibili sensibilem facit: Quæ omnia & facilliter demonstrantur, & experimento comprobantur.

DIAPHANEON, SEV TRASPARENTIVM LIBER PRIMVS.

De perspicuis corporibus.

Definitiones.



QVONIAM, vt ait Euclides, si in vas aliquid iniectum sit, accepto interuallo, vt minime spectetur; infusa in vas aqua, iniectum spectatur; existente vero visu in aquam perpendiculari, aqua ipsa eiecta, iniectum adhuc per eandem spectatur visualem lineam, ideo supponimus.

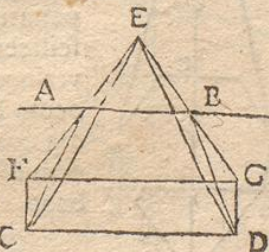
Supposita.

- 1 Perpendicularem radium in diaphanum recte procedere; obliquum vero versus perpendicularem frangi.
- 2 Radios æque inclinatos, æque frangi; magis vero inclinatum, magis.
- 3 Multiplicato angulo inclinationis, angulum quoque fractionis æqualiter multiplicari.
- 4 Rem apparere in loco concursus radij visualis recti cum ea, quæ ab re ipsa in planum diaphani, perpendicularis progreditur.

THEOREMA PRIMVM.

Quod per diaphanum planum transparet, maius quàm sit ac propinquius videtur, & eo magis, quo propius plano diaphani.

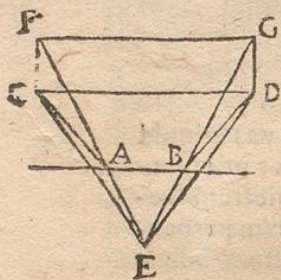
Per diaphanum enim planum AB transpareat longitudo quæpiam CD per radios fractos EAC , & EBD , & producantur in rectum radij EA , & EB , donec cum ipsis CF , DG ad planum AB perpendicularibus concurrant in signis F , G ; apparebunt signa CD , in signis FG per vltimum suppositum. Longitudo ergo CD , quæ absque diaphano sub angulo CED ,



appareret, nunc ad angulum FEG, maiorem spectatur, & in terminis FG. Quare maior, & propinquior.

THEOREMA II.

Si oculus intra diaphanum aliquid aliquid extra videat, minus ac remotius id spectabit.



Intra diaphanum AB, oculus E spectet rem CD extra existentem per radios EAC, EBD, fractos in A, B, signis à perpendicularibus per conversionem primi suppositi, & producantur in rectum radij EA, EB, donec ipsi CF, DG ad planum AB perpendicularibus occurrant in signis F, G, & apparebunt signa CD, in locis F, G, per ultimum suppositum. Res ergo CD, quæ absque diaphano sub angulo CED appareret, nunc sub ipso FEG minori, & in loco F, G, spectatur.

Quare minor remotiorq.

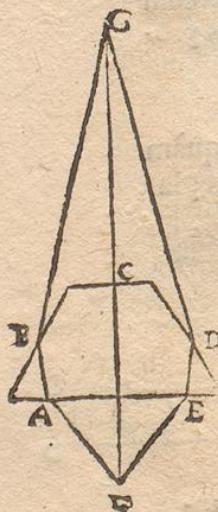
THEOREMA III.

Potest aliquid per fractos radios videri, quod per directos non appareat.

Facile enim hoc ostenditur, quod tunc contingit, cum obstaculum aliquid rectum dumtaxat visuale intercipit radium. quam quidem experientiam ad supposita firmanda assumpsimus.

THEOREMA IV.

Contingit propter radiorum fractionem vnum plura videri.



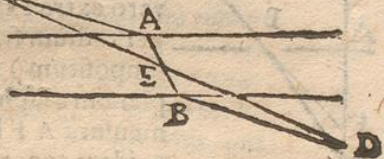
Disponatur enim diaphanum quodpiam ABCDE, habens tria plana B, C, D, depressa ad planum AE, à cuius partibus ponatur oculus F; ab oppositis vero ponatur res visa in signo G: tunc enim per tres radios scilicet FG rectum, ac FABG, & FEDG singulos utrinque fractos, trinæ ipsius rei G, imagines ipsi oculo F reddentur. Verum talium imaginum, media quæ per rectum spectatur radium, in proprio quidem loco; cæteræ extra locum spectatæ rei apparebunt.

THEO.

THEOREMA V.

Si quid per diaphanum parallelepipedum transpareat, linea visuali orthogonaliter plana perforante, per ipsam rectam lineam spectabitur: secus vero, non per ipsam, sed per radium vtrinque fractum ad æquos inclinationis angulos, & ideo extra locum rei.

Prima huius theorematidis pars ex primo supposito satis patet. Vt autem reliqua palam fiat, fit c
diaphanum AB, habens plana AB, parallela: oculus autem C; & spectatum D. & ducatur CD radius ad ipsa AB, plana inclinatus; dico ipsum D non per ipsam CD lineam videri, sed per radium CA, BD, fractum in A, & B; ita ut AB ab ipsa CD bifariam secetur in E, atque ipsi inclinationum anguli sint inuicem æquales: si enim aliter esset, oporteret aut perpendicularem radium frangi; aut ex vno plano diaphani, plures vnus rei videri imagines. Cum ergo D appareat per lineam CA, BD, iam extra proprium locum videtur.



THEOREMA VI.

Si diaphani plana parallela non erunt, nunquam res per lineam spectabitur directam, sed per radium vtrinque ad rectos fractum angulos.

Per rectam enim lineam spectari non potest; quandoquidem rectam aliquam vtrique plano perpendicularem esse, impossibile est. Per diaphanum igitur A, B, cuius plana non æquidistant, signum D spectabitur per radium CABD; in A & B, ad æquos inclinationum angulos fractum. Nam si D, per lineam plano B perpendicularem, & in plano A fractam, aut è contrario appareret: eadem ratione per lineam ab oculo C plano A perpendicularem, & in plano B fractam, aut conuersim videretur. Quare ex vno diaphani plano vnus rei duo viderentur simulacra. Quod est absurdum.



Corollarium.

Hinc manifestum quod ea quæ per planarum superficierum diaphana transparent, nunc in rectitudine, nunc altiora, nunc

E infe-

inferiora, nunc dexteriora, nunc sinistriora, quam sint, videntur, pro varietate nimirum situs diaphani, ut nunc per perpendicularem, nunc per obliquum radium spectetur, &c.

THEOREMA VII.

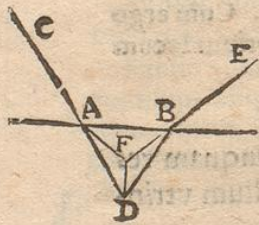
Si quid rectum partim intra diaphanum, partim extra, atque ipsi plano erectum ponatur; pars interior breuior quam sit, sed in rectum reliquæ apparebit.



Vt si diaphano A B, bacillus rectus C D, ipsi plano A B erectus sit: parte A D intra diaphanum, reliquæ vero extra existente: Ab oculo E videbitur signum D; per radium fractum F B D, & apparebit (per vltimum suppositum) in signo F, vbi radius E B ipsi D F, in planum diaphani occurrit. Quare A D, apparebit sub mensura A F breuiore, & in rectum ipsi C A. Ex qua quidem experientia liquet, rem in loco concursus radij cum perpendiculari apparere, sicut extremum suppositum volebat.

THEOREMA VIII.

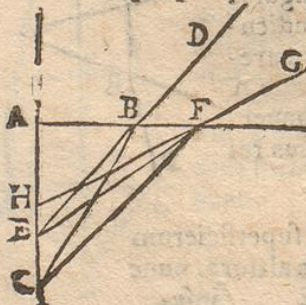
Si rectilinea res fuerit plano inclinata; & breuior, & fracta spectabitur.



Vt si C D, fuerit inclinatum, tunc ducta perpendiculari D F donec ipsi E, B, occurrat in F; apparebit signum D in F; & ideo portio A D, apparebit sub terminis A F, & ideo breuior, & fracta in signo A. Patet ergo propositum.

THEOREMA IX.

Si quid intra diaphanum planæ superficiei per fractos radios cernatur, id ab incliniori oculo plano diaphani propinquius spectabitur.



Intra diaphanum A B, signum C spectetur, per radium fractum D B C, sitq. locus apparitionis (per vltimum suppositum) signum A E, in quo B D radius in rectum protractus perpendiculari C A, occurrit. Spectetur etiam idem C per radium fractum G F C, inclinatiorem; dico quod concursus ipsius G F cum perpendiculari C A, fiet inter signa E, A, ut in signo H; & ideo signum C ab oculo G spectabitur ipsi plano

plano A B vicinius, quam ab oculo D. Si enim G F ipsi C A, in signo E, aut inter signa C, E, occurreret, tunc angulus inclinationis A E B, angulo inclinationis A C F, minor, fortiretur angulum fractionis E B C, maiorem angulo E F C, quem angulus inclinationis A E F fortitur. Quod quidem esset contra secundam partem secundi suppositi. quod autem angulus E B C, maior sit angulo E F C, facile pateret si ipsi triangulo E B C circulus circumscriberetur; tunc enim angulus E F C, extra periferiam relictus, angulo E B C minor esset, ut per 26. iij. Elementor. luce clarius palam fieret. *Multo magis non cadet radius G F protractus, infra signum E; quia multo maior fieret angulus E B C, fractionis angulo.*

Videntur autem sumi anguli inclinationum, qui fiunt a radijs rectis cum linea perpendiculari: ita enim fit ut magis inclinatus maiorem faciat angulum; quamvis angulus incidētia, qui ab eodem radio cum plano diaphani sit, minor sit. Ita quoque sumitur angulus inclinationis in sequentibus.

Corollarium.

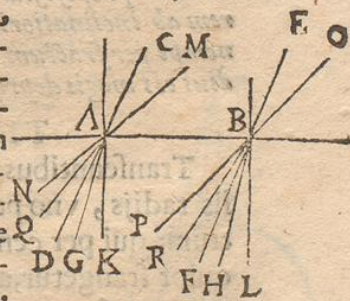
Hæc ergo ratio est, quod aliquid in fundo vasis aqua positum, spectanti, ac paulatim sese inclinati, spectatur magis ac magis sublime fieri.

THEOREMA X.

Anguli inclinationum sunt fractionum angulis proportionales.

Ut si in plano diaphano A B, fuerint duo inclinati radij C, D, quidem ad signum G; at E F ad signum H fracti versus ipsas A K, & B L perpendiculares, sicut primum vult suppositum; erit sicut angulus D A K ad angulum F B L: sic angulus G A K, ad angulum H B L: fiant enim radij M A N, & O B P ad signa Q, & R, fracti, ita ut ipsi N A K, & P B L anguli sint ipsorum D A K, & F B L angulorum utcumque multiplices; & tunc erunt (per tertium suppositum) anguli N A Q, & P B R, ipsorum D A G, & F B H angulorum similiter multiplices. Sed per secundum suppositum si angulus N A K, maior est angulo P B L; angulus quoque N A Q, maior erit angulo P B R; & si minor, minor; & si æqualis, æqualis: ergo per definit. proportionalium

E, quan-



quantitatum, erit sicut angulus DAK , ad angulum FBL ; sic angulus DAG , ad angulum FBH , quod erat demonstrandum. Vnde quando maximus inclinationis angulus est rectus; iam & angulus maximus fractionis in diaphanis habebit vnus recti tres octauas.

Corollarium.

Ergo & angulus inclinationis ad angulum suæ fractionis semper vnā seruat rationē. Estq. dupla & duas tertias superpaties. sicut experimento in chrySTALLINA sphaera probauimus.

THEOREMA XI.

Dum inclinatus in perspicuum planum radius deprimatur: fractus intra ipsum diaphanum eleuatur.

Vt si in diaphano A, plano, inclinatus radius BAC ad signum D fractus incidat, qui deinde depressior fiat, sitq. EAF ; dico quod frangetur ad signum G . eritque ipse fractus radius AG , eleuator ipso AD . Sit enim in planum A perpendicularis AH , & erit per præcedens theor. sicut angulus CAH ad angulum FAH : sic angulus CAD , ad angulum CAG . Quare per 19. quinti elementorum, erit sicut angulus CAH ad angulum FAH : sic angulus DAH ad angulum GAH : minor autem est angulus CAH ipso FAH . ergo & ipse DAH , minor erit ipso GAH . Quare AG radius eleuator erit quam AD , quod est propositum.

Hæc propof. similis videtur propositioni 9. ubi ostensum est rem ab incliniori oculo propinquiorem diaphano spectari, nempe per fractum radium magis eleuatam, quo incidens radius est magis depressus.

THEOREMA XII.

Transeuntibus per diaphanam sphaeram tribus parallelis radijs, vno per centrum, reliquis autem præter centrum; qui per centrum, in rectum transibit; at ei propinquior frangetur, ad ipsum tamen non perueniet: reliquus quoque frangetur, sed alterum fractum nequaquam continget.

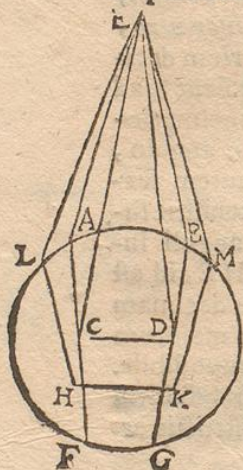
Esto perspicuus orbis AB , centrum C , per quod transeant tres paralleli radij AB , per centrum; DE F , autem, & GH K

præ-

dico quod DAB non frangitur, sed DE, & DG frangetur. eruntq. EK, & GL. Neque aliquis ipsorum AB, EK, GL, alterum continget. Quod quidem non aliter demonstratur, quam in præmissa; & eo fortius quod hic differētia angulorum inclinationum semper minor erit, quam differentia angulorum fractionum propter arcum GE minorem ipso HF, ductis prius EM, & GN diametris.

THEOREMA XIV.

Si quid diaphanæ sphaeræ immersum, spectetur, maius quam sit, & eo maius quo spectatum ad oppositas sphaeræ partes magis accesserit, apparebit.



Sit enim inter pellucidam sphaeram AB longitudo quædam CD; in quam ab oculo extra sphaeram, E, procidant radij EA, C, EB D fracti in A, B. Item recti EC, & ED; videbitur ergo vera rei quantitas sub angulo CED; per fractos vero radios sub ipso AEB. Ergo maior quam sit. Producantur adhuc ipsi AC, BD, ad signa F, G, in sphaeræ superficiem, qui quoniam in angustum tendunt, efficiunt ut longitudo breuior ipsa CD, inter signa CF, & DG terminata adhuc per eosdem radios, ideoque sub eodem angulo AEB spectetur. Ergo sequitur, ut ipsi CD æqualis sub maiori appareat angulo, sicut HK, quæ per radios ELH, EMK, atque sub angulo LEM, ipso AEB maiore cernatur.

Scholion. Contingit tamen, cum radij AF, & BG paralleli sunt, ut spectatum quamvis accedat, & recedat, semper sub eodem spectetur angulo, quia per easdem lineas. Cumq. ydem fracti radij in amplum procedunt, fit ut remotius minus appareat. Sed hæc in oculo tam sphaera propinquo accidunt, ut maior sit ratio anguli, qui sub radio fracto, & ea, quæ a centro comprehenditur, ad angulum fractionis; quam ratio ipsius oculi a sphaeræ superficie distantis, ad sphaeræ semidiametrum. Quod per 19. theorema patebit.

THEOREMA XV.

Quod per diaphanam sphaeram transaret intra radiorum congressum, maius vero, quam si inter sphaeram es-

set.

set, & eo maius, quo ad signum congressus propius accesserit, spectatur, & in vero situ. Extra vero congressum protinus omnifariam conuersum apparebit; & prope congressum quidem, maius quam sit, ac recedens minus, & eo minus, quo longius recesserit.

Esto perspicuus globus $ABCD$, spectatum $E F$, oculus ad partes oppositas G . qui videat rem per radios $G A C E$, & $G B D F$, qui franguntur tam ingredientes, quam egredientes, sicut primum suppositum, & eius conuersio postulat: & concurrant $C E$, & $D F$, ad signum H ; Tunc enim res $E F$; quæ sub angulo $E G F$, videri solet, ad angulum $A G B$, vero maiorem cernitur. Et quoniam spatium $K L$, inter ipsas $A E$, $D F$ lineas, ipso $E F$ maius, ad angulum sub quem, ipsum $E F$ spectatur, ideo $M N$ ipsi $E F$ æquale sub minori spectabitur angulo. Et quia ipsum $O P$, signo H propius, & ideo ipso $E F$ minus, ad angulum sub quem ipsum $E F$, cernitur, ideo ipsi $E F$ æquale sub maiori apparebit angulo. Producantur iam ipsi $C H$, & $D H$, radij, sitq. extra concurrsum longitudo $S T$, tunc ergo S , signum per lineam $G A$; T , vero per $G B$ radium transparebit. ipsum ergo $T S$ conuersum videbitur, ac maius vero, donec $T G$ & $G S$ veri radij inter ipsos $A G$, $G B$, fractos consistent: existentibus autem veris, & fractis iisdem, sub vera magnitudine apparebit. Et quoniam $V X$, ipso $S T$ à congressu remotius, ac ideo maius, eodem quo ipsum $S T$ spectatur angulo, ideo $Z Y$, ipsi $T S$ æquale, sub minore apparebit.



Corollarium.

Patuit ergo ratio, quare per diaphanos globos transparentia inter congressum, sicut sunt; extra vero suprema, infima; ac dextra, sinistra spectantur: & cur quantitas etiam varietur.

Scholion. Re aliqua per diaphanum orbem transparente, locus, in quo res videtur, est signum, in quo radius ab oculo progrediens, ei, quæ per centrum sphaeræ ad rem visam producitur, occurrit, sicut quantum suppositum continet. Quem quidem concurrsum, nunc inter oculum, & sphaeram; nunc intra ipsam sphaeram,

ram, nunc ad oppositas partes fieri contingit. Ex quo satis patet spectata rei locus. Sed ne linearum multitudo confusionem pariat, tales radiorum incidentias pratermittimus.

THEOREMA XVI.

Positis intra pellucidam sphaeram duobus parallelis radijs à centro æque remotis; in egressu franguntur vtrunque atque in iisdem signis, cum axe sibi parallelo concurrent: signis inquam vtrisque à sphaera æque remotis.

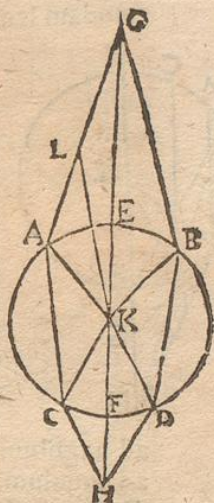


In sphaera enim ABD, paralleli radij AC, BD vtrunque ad signa scilicet AB. & CD, per primũ suppositum franguntur, & ideo cum axe EF, sibi parallelo ad signa G, H, ambo concurrent. Cum enim AC, & BD, à cẽtro æquedistant, ideo & quæ à sphaeræ superficie inclinantur: quare per secundum suppositum, æque franguntur. Ex angulis igitur portionum, & rectilineis æqualibus facile ostendetur AGE, & BGE triângula ad inuicem æquilatera, & ideo GE latus etiã vtrique commune. Similiter & ipsa quoque CHF, & DHF triângula esse, & ad inuicem, & ipsis AGE, BGE triángulis æquilatera. Quare fiet vt AG, & BG, ad ipsum quidem G, signum; ita ipsa CH, & DH, ad ipsum H commune signum concurrant, atque ipsæ GE, & FH distantia sint ad inuicem æquales. Idem etiam protractis diametris AD, BC, sese in centro K secantibus, ex triángulis AGK, BGK, CHK, & DHK, propter angulos fractionum æquales, æquilateris facillime demonstrabimus.

THEOREMA XVII.

Radij vero intra sphaeram transparentem à centro æque remoti, qui paralleli non sunt, ad idem vtrunque signum cum sphaeræ diametro à fractionum terminus æquedistanti concurrent; & signum congressus à partibus ad quas radij, qui intra sphaeram in arctum conueniunt, propius ipsi sphaeræ, quam reliquum.

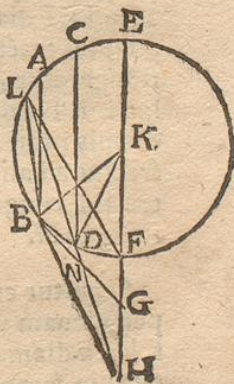
Ut intra spheram ABD , radij AC , & BD , à centro æque temoti, & ad partes C , D , in arcum procedentes, cum ipsa diametro EF , arcus AB , & CD , bifariam secante, fracti ad G , H signa utrinque concurrunt: eritq. H propinquius spheræ quam G . Connectantur enim ipsa A, B, C, D , signa cum spheræ centro K ; eruntque propter æquas fractiones anguli GAK , & GCK inuicem æquales; & propter æquos arcus AE , & BE , anguli quoque AKE , & BKE inuicem æquales super AK , & KB , rectas æquales. Ergo triangula AGK , & BGK , inuicem æquilatera sunt, & ideo AG , & BG , ad idem signum concurrunt. Similiter CH , & DH , eodem conuenient. Et quoniam propter æquas fractiones anguli GAK , & KCH , sunt æquales, & latera AK , & KC æqualia; ipse vero GKA , ipso CKH angulo maior est: ideo facillime palam fit latus GK quoque ipso KH maius esse. Si enim fieret angulus AKL , angulo GKH æqualis, esset KL , ipsi KH æqualis per 26. 1. cum ergo GK maior sit ipsa KL &c. Quare & GE distantiam ipsa FH maiorem.



THEOREMA XVIII.

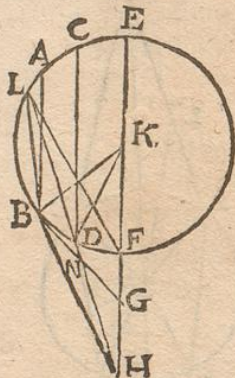
Parallelorum radiorum intra perspicuum orbem à centro inæqualiter distantium, remotior cum axe sibi parallelo propius spheræ concurreret, quam reliquus.

Intra spheram ABD , sint radij AB , CD , quorum AB sit à centro remotior, qui egredientes frangantur in BD , signis; dico quod AB , cum diametro EF sibi parallelo in signo G , cõcurreret spheræ propinquiori ipso H signo, in quo CD fractus cum eadem diametro concurrir. Sit enim spheræ centrum K , & connectantur BK , & DK ; concurrat si possibile est AB radius fractus ad signum H , connexa BH , proterahatur in rectum HD , ad circumferentiam, ad signum L , & connectatur BL , & LF ; & quoniam in triangulo LFH , portio basis HD non est minor latere HF , ideo (sicut Ptolemeus in



F

quodam



quodam lemmate 12. voluminis suæ magnæ Constitutionis demonstrat) maior est proportio HD , ad DL , quâ anguli DLF , ad angulum FHD ; & conuersim minor proportio lineæ LD ad lineam DH , quam anguli FHD , ad angulum DLF . Rursus basis LD , nō est minor latere LB ; ideo maior est proportio lineæ LD , ad lineam DH , quam anguli BHD , ad angulum BLD . Quare multo magis maior fiet proportio anguli FHD , ad angulum BLD , quam anguli BHD , ad angulum BLD ; sed angulus DLF , dimidiū est ipsius anguli DKF ; & angulus BLD , dimidiū est ipsius anguli BKD ; ergo sequitur per æquā proportionalitatem, vt maior sit proportio anguli FHD ad angulum DKF , quâ anguli BHD , ad angulum BKD ; & permutatim, maior sit angulus FHD , ad angulum BHD , quam angulus DKF , ad angulum BKD . Et conuersim minor sit angulus BHD , ad angulum DHF , quam angulus BKD , ad angulum DKF : & componendo, minor BHF , ad DHF , quam BKF ad DKF , hoc est, maior sit BKF ad DKF , quam BHF ad DHF . Sed anguli BKF , & DKF propter linearum æquidistantia sunt, angulis ABK , & CDK , qui à perpendicularibus, & radijs fractis comprehenduntur, æquales; ipsi vero anguli BHF , & DHF sunt fractionum angulis eadem ratione æquales. Igitur anguli qui sub perpendicularibus, & radijs fractis comprehenduntur, non erunt fractionum angulis proportionales. Quod est contra propof. 10. huius libelli. Non igitur AB , fractus ad signum H ipsi EF diametro concurret. Sed neque inferius; tunc enim angulus fractionis, qui esset ipse BHF , si AB ad signum H , frangeretur, minor quam BHF fieret; & multo fortius angulus BKF , ad angulum DKF , maior esset quam angulus fractionis radij AB ad angulum DHF . Superest ergo vt AB , fractus ad aliquod signum propius spheræ, quam H ipsi diametro EF congregiatur, quod sit G signum, secetq. ipsum DH , in signo N .

Corollarium.

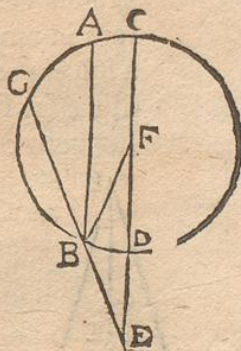
Sequitur ergo vt quotlibet parallelis radijs per spheram, perspicuam vagantibus, semper remotior à centro vicinior ad spheræ diametrum, quæ ex parallelis est, occurrat, ac ante occursum secet centro propiorē, & vicissim secetur à remotiori.

THEO.

THEOREMA XIX.

Radio intra sphaeram pellucidam diametro sibi parallelæ extra congregiente; sphaeræ semidiameter ad distantiam congressus maiorem semper sortietur proportionem quam angulus fractionis ad angulum, qui sub perpendiculari, & radio fracto comprehenditur.

Vt si in diaphana sphaera ABD , radius AB , diametro CD , parallelus in signo B fractus, extra ad signum E congregiatur, sitq. F centrum: maior erit proportio FD , ad DE , quam anguli fractionis ad angulum, qui sub perpendiculari, & radio comprehenditur. Ducatur enim BF , eritq. propter radiorum æquidistantiam angulus $BF D$, æqualis angulo ABF , qui scilicet sub perpendiculari BF , & ipso AB radio fracto comprehenditur. Angulus autem BED , æquatur angulo fractionis ABG . Et quoniam in triangulo BEF , portio FD , basis ipso BF , latere minor non est; ideo ex Ptolemei lemmate adducto, proportio FD , ad DE , maior est, quam anguli BED , ad angulum $BF D$, hoc est, ad ABF . Verum ergo est, quod proponitur.



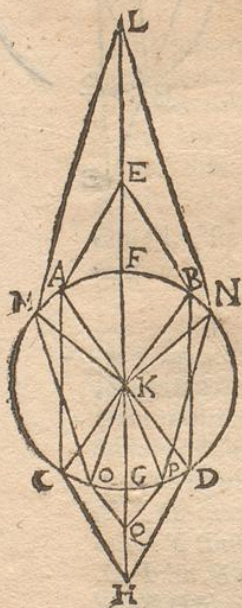
Corollarium.

Quoniam ergo per decimæ Corollarium angulus sub perpendiculari, & radio fracto contentus ad angulum fractionis, sicut 8. ad tria inuenitur; ideo posita sphaeræ transparentis semidiameter trium partium, fiet semper distantia congressus paralleli diametro radij minor quam octo ex eiusdem partibus. Cum enim maior sit ratio FD , ad DE , quam DEB , ad $BF D$: erit conuersim minor DE , ad FD , quam $BF D$, ad DEB , hoc est, maior $BF D$, ad DEB , quam DE , ad FD . cum ergo $BF D$ ad DEB , sit ut 8. ad 3. minor erit DE , ad FD , quam 8. ad 3. Si igitur FD , ponatur 3. minor erit DE , quam 8.

THEOREMA XX.

Si à signo quopiam tres in diaphanam sphaeram perfluant radij, vnus quidem per centrum, reliqui vero ab eo qui per centrum æque remoti, atque intra sphaeram fra-

si paralleli fuerint; ad idem punctum extra, cum eo qui per centrum, concurrent. Et à sphæra ea distantia remotum, qua & signum digressus. Si autem intra sphæram in arcum confluant, concurrent ad punctum minori remotione distantem, quam signum digressus. Eritq. tunc digressus à sphæra remotior digressu parallelorum; congressus vero congressu propinquior. Si vero intra sphæram in amplum effluant, concurrent ad punctum magis à sphæra remotum, quam angulus digressus, eritq. tunc digressus sphære propior digressu parallelorum; congressus vero congressu remotior.



In diaphanam sphæram A B C D, à signo E, profluant tres radij E F G, per centrum, E A, & E B ab ipso E F G æque remoti; sintq. A C, & B D, fracti paralleli; dico quod concurrent ad idem signum cum E G, quod sit H; *Quod ad idem signum congregiantur, patet per propof. 16. & 17.* Eritq. E F, ipsi G H æqualis. Cum enim E A, & E B sint ab ipso E G æque remoti, erunt & æque inclinati: quare connexis A, B, C, D, signis cum centro K, erunt per secundum suppositum, anguli E A K, & K C H, inuicem æquales. sunt quoque ipsi A E F, & C H G inuicem æquales. quandoquidem æquos sibi vendicant arcus: item & A K, & K C latera æqualia. Igitur & E K, & K H inuicem æqualia. quare ipsæ distantie E F, & G H æquales sunt. Similiter ex æqualitate triangularum K C H, & K D H, ostendemus ipsos C H, & D H radios ad idem signum cum E G concurrere.

Sint quoque à signo L tres radij, L F G quidem per centrum; at L M, & L N, æque ab ipso L G remoti, atq. non aliter quam E A, E B, ad sphære superficiem inclinati: sintq. M O, & N P, fracti, in arcum confluentes, qui extra concurrant cum L G ad signum Q. quod ex æqualitate triangularum K O Q. & K P Q, sicut prius ostendimus; dico, quod maior est ipsa L F distantia, quam G Q. Connexis enim M, N, O, P, signis cum centro K; erunt propter æquas inclinationes

nationes, & æquas fractiones, anguli $L M K$, & $K O Q$, æquales & $M K$, & $K O$ latera æqualia: sed angulus $M K L$ propter maiorem arcum maior est angulo $O K Q$; sequitur ergo ut latus $L K$, maius sit ipso $K Q$, & ideo $L F$ distantia maior ipsa $G Q$.

Dico etiam quod maior est $L F$, quā $E F$; minor vero $G Q$, quam $G H$. Nam quia $L M$, & $E A$ radij supponuntur æque inclinari, ideo æquales erunt anguli $L M K$, & $E A K$: lateraq. $M K$, & $A K$ æqualia: angulus vero $M K L$, angulo $A K E$ maior: quare sequitur ut latus $L K$, maius sit ipso $E K$, & ideo $L F$ maior quam $E F$. Similiter ex triangulis $K O Q$, & $K C H$, ostendemus maiorem esse $G H$, quam $G Q$. Quod autem angulus $M K L$ sit ipso $A K E$, maior, patet: quia propter æquas radiorum $L M$, & $E A$ inclinationes, necesse est, ut triangula $M K O$, & $A K C$ sint inuicem æquilatera; & ideo ipsæ $M O$, & $A C$ sunt æquales. Ergo & arcus $M C O$, & $A M C$, erunt inuicem æquales. Quare $M F$, & $O G$ arcus qui restant de semicirculo simul sumpti, erunt æquales ipsis $A F$, & $C G$ arcubus, qui ex semicirculo supersunt, simul sumptis; sed $M F$, arcus maior est ipso $O G$, quandoquidem ipse $M O$ fractus radius in angustum ipsi $F G$ confluere supponitur. Necesse est ergo, ut arcus $M F$ ipso $A F$ maior sit: $O G$ vero sit ipso $C G$ maior. Quare angulus $M K L$, ipso $A K E$ maior: ipse vero $O K Q$, ipso $C K H$ minor.

Residuum autem theorematidis facile patet, si signa H , Q , ea intelligantur, à quibus radij digrediuntur; signa vero E , L , ea, ad quæ iidem congregiuntur. Sed hæc omnia facilius patere, si radius $E A C H$, immutatis angulis in situm ipsius $L M O Q$, transferretur.

Corollaria.

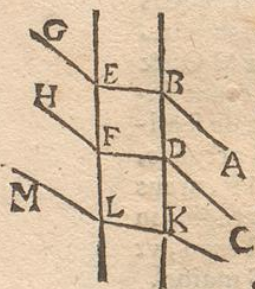
- 1 Satis ergo patet, quod radij ad sphæram confluentes intra sphæram fracti, nunc in angustum confluentes, nunc in amplum, & nunc paralleli procedunt: paralleli vero ad sphæram progredientes semper in angustum fracti contendunt. Sed omnes, etiam in amplam sphæram exeuntes, semper in arcum conueniunt.
- 2 Patet etiam quod à puncto quopiam in sphæram vitream radijs quolibet confluentibus, vno quidem per centrum, reliquis vero à centro æque remotis: signa ingressionum fient in eodem circulo, & puncta egressuum in alio quoque circulo sita. suntq. hi duo circuli paralleli. Radius enim

qui

qui per cētrum, est axis vtriusque, qui quidem circuli equales sunt, quando radij intra sphaeram paralleli sunt: in-
quales vero, quando non.

THEOREMA XXI.

In parallelepipedum diaphanum paralleli cadentes, paralleli franguntur, & paralleli exeunt: suntq. ingre-
dientes exeuntibus paralleli: in amplum autem progre-
dientes, fracti quoque in amplum profluunt, atque in am-
plum exeunt: conuersim vero in angustum ingredien-
tes, in angustum franguntur, atque in angustum exeunt.



Vt si paralleli radij AB, CD, in diaphanum, BL, æquidistantium planorum cadant, ipsi fracti BE, & DF sunt paralleli, & exeunt extra alte-
rum planum EG, & FH paralleli fiunt. Quod qui-
dem ex secundo supposito, & 28. & 29. primi elemē-
torum facile patet. Suntq. etiam AB, CD, ipsi
EG, FH parallelis, quod etiam iisdem ostenditur
medijs. Si vero CD, & CK radij in amplum effluāt,
tunc etiam fracti DF, & KL in amplum effluent.

Similiter & ipsi FH, & LM exeunt. Ex inæquali-
tate enim inclinationum, sequitur vt ipsi FDK, & DKL an-
guli sint duobus rectis maiores. Similiter, & ipsi HFL, &
FLM. Vnde patet quod in amplum sit progressio. Reliquæ ve-
ro partes theorematibus luce clarius patent, si ipsi HF, & ML
radij quidem ingredientes, at ipsi DC, & KC egredientes in-
telligantur.

THEOREMA XXII.

Quicquid de radiorū concursu, processu, & trasparētia
rerum in diaphana sphaera docuimus, idem in diaphano
cylindro secundum ipsius cylindri latitudinem facile
concludimus; secundum vero ipsius altitudinem, omnia
sicut in plano diaphano accidere demonstrabimus.

Et hoc, quoniam cylindrus secundum latitudinē curuus est,
quemadmodum sphaera vndique: secundum vero altitudinē re-
ctus, quemadmodum planū vndiq. Quamobrem si quid per cy-
lindrum diaphanum transpareat, secundum altitudinē, sicut est:
secundum vero latitudinem inter congressum, sicut est; extra,
non, sed conuersum apparebit. Item secundum latitudinem,

rei quantitas in magnitudine magis diuersificabitur, quam secundum altitudinem. Quoniam igitur cylindrica forma mixta est ex rectitudine, & curuitate: atq; de directis, & curuis diaphanis superius satis speculari sumus: ideo per superiora theoremata facile quæcumque sub præsentī theoremate comprehenduntur, patefient.

Scholium. De conico quoque diaphano idem dici potest, nisi quod radiorum congressus propius vertici, sit ipsi conica superficie propinquior.

THEOREMA XXIII.

Si quod lumen, vel illuminatum quodpiam per sphericum transpareat diaphanum, ad superficiem iuxta concursuum terminos appositam, conuersam sui formæ projiciet; sibi æqualem dum tantum à sphaera distat, quantum termini congressuum; dum autem magis, minorem: dum vero minus, maiorem.

Per diaphanum globum A B, transpareat lux quadam, seu illuminatum quodpiam C D E ad oppositam superficiem F G H, in terminis congressuum positam, hoc est, iuxta eum locum, in quo ab vno quoque signo rei C D E progredientes per sphaeram radij concurrunt. dico quod ipsius C D E conuersa imprimeretur effigies in ipsa F G H superficie. Procedant enim ab ipsis C D E signis, radij C F, D G, E H, sese in sphaeræ centro K secantes. Et quoniam F G H superficies est iuxta terminos, in quibus ab vnoquoque ipsius C D E rei signo per sphaeram transeuntes radij concurrunt; ideo ab ipso signo C, per sphaeram A B transeuntes radij cū C F, qui per centrum, ad signum F, omnes fere concurrent. Similiter à signo D, ad signum G, quoque: & à signo E ad signum H omnes radij fere cum ipsis D G, E H, qui per centrum, congradientur. Necnon à singulis rei C D E signis per sphaeram A B euntes radij, ad singula signa superficie obiectæ F G H, conuenient. Singula igitur partes rei C D E singulis superficie F G H partibus suam imprimunt colorem distincte, hoc est, radio radium non impediēte. Ergo ipsius rei C D E, ipsi superficie F G H impressa spectabitur effigies: & quoniam C in F; E in H, radiat, ideo



ideo conuerſa. Et ſi DK ſit æqualis ipſi KG , erit HF æqualis ipſi CE propter triangulorum æqualitatem. Ergo tunc effigies æqualis eſt rei. Si autem DK maior ſit, quam KG ſequitur, vt HF ſit minor CE , effigies ſcilicet rei. Si vero minor, maior. Patet ergo theorema.

Corollarium.

Patet ergo ratio, quare lux vel aliquod illuminatum per cōſpiciliorum vitrum transparens ad terminum quendam cōuerſam porrigit effigiem. quandoquidem cōſpicilia ſuperficiem habent vtrinque conuexam. Immo in huiusmodi vitro talis conuerſa effigies expreſſior transperet, quàm ſi vitrum ipſum ſphæricum eſſet. Et hoc quia vitrū illud habet ſuperficies, quæ ſunt paræ ſphæræ portiones. quare ſit, vt parum abſit quin omnes ab vno ſigno radij in vnum congregiantur ſignum, & ideo per ſingula puncta, diſtincta imprimatur effigies.

THEOREMA XXIV.

Contingit ex radiorum congreſſu ignem generari.

Nam etſi non omnes radij in idem ſignum concurrunt, ſicut in 18. oſtenſum eſt; ſit tamen, vt omnes intra anguſtum conueniant locum, pleriq. etiam ab eodem ſigno digreſſi, & à diuerſis eodem concurrant. Adde quod per centrū ab infinitis vtrinque ſibi occurrentibus adiuuetur. Quoniam igitur Sol per radios calefacit, ideo plurimi radij plurimū calefacient. Quamobrem per ſphæricum diaphanum tranſeunt in arcum confluens radij, plurimum calefacient, & interdum ſomitē, vel aridum aliquod, quod iuxta concurſum terminos poſitum eſt, comburent.

Scholium. Notandum quod quoniam ſolares radij per diaphanam ſphæram tranſmiſſi, non omnes eodem concurrunt, ſicut in 18. oſtenſum eſt; quilibet eorum propiorem centro ſecat, & a remotiori ſecat; ideo radij ipſi ſphæram egreſſi, conum quendam efficiunt, cuius baſis eſt ſuperficies ſphærica portionis, intra quam terminantur omnium radiorum congreſſus. Latera vero non recta ſed propter huiusmodi ſucceſſiuas radiorum ſectiones, curua ſunt: vertex autem eſt extremus terminus congreſſuum.



49

DIAPHANORVM

LIBER SECVNDVS.

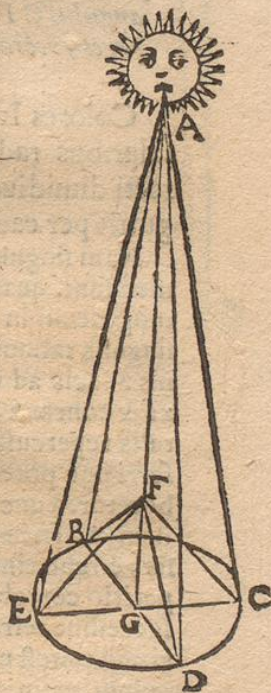
De Iride.

THEOREMA XXV.

Solares radios in roridam nubem cadentes, ad angulum, qui recti dimidium est, vndiq. ad oculum refractos, Iridem generare, atque ideo Iridem circulem videri.

Progrediantur à sole radij AB , AC , AD , & AE ; quorum termini B , C , D , E , sint in eodem plano; ad quod linea, quæ solis centrum A , cum oculo F connectit, sit perpendicularis ad signum G cadens. Connexis B , C , D , E , signis cum oculo F , aio quod quilibet angulorū ABF , ACF , & ADF recti dimidium est. & hoc quia anguli ABG , ACG , & ADG insensibiliter differunt à rectis propter insensibilem differentiam rectorum AB , AC , AD , respectu AG , & nos experti sumus angulum FCG , qui est angulus altitudinis Iridis, Sole horizontem possidente, esse dimidiū recti. Similiter & angulum FBG , & FDG . Quare vnusquisque ipsorum ABF , ACF , & ADF , residuorum, erit dimidium recti. Sed talis experientia potest ratione comprobari. Oportet enim vt talis refractione ad oculum neque per lineam AC , quoniam radius radium impediret; neque per lineam GC , quoniam rorationum stillem visum interciperent; sed per FC inter vtramque mediam perueniat. Quoniam igitur, & ratione, & experientia constat angulos FBG , FCG , & FDG , æquales esse ad inuicem, & vnumquemque recti dimidiū. Anguli autē, qui ad G , omnes recti, propter AD plano perpendicularē: ideo ipsa FBG , FCG , & FDG , triangula sunt inuicem æquiangula. Quare cum latus FG sit commune, erunt, BG , CG , & DG inuicem æquales. Similiter ostendemus omnes alias lineas refractionum ad signum G ductas, inuicem

æqua-



æquales esse. Huiusmodi ergo refractionis fit in circumferentiam circuli, ideoq. circularis apparet. Hinc patet illorum stultitia, qui non attendentes similes Iridis colores ad æquales infractionum angulos undique oportere inflecti, eius rotunditatis causam à nubis concavitate quærunt.

Corollaria.

1. Patet igitur quod centrum solis, centrum visus, & centrum Iridis in eadem sunt recta linea.
2. Item Iridem videri sub cono rectangulo, cuius basis est ipsa Iris; vertex vero, oculi centrū. Cum enim angulus FCG , sit recti dimidium, & FEG quoque sit recti dimidium, erit angulus CFE rectus. Conus igitur FCE , sub quo Iris apparet, rectangulus est.

A D D I T I O.

Colores Iridis primariæ in rorida nube generatos à solaribus radijs restringi ad oculum per angulum, qui recti dimidius est portionis octogonæ figuræ in singulis guttis per eadem puncta repetita percussione.

Nam singulæ roridæ guttulæ quamvis parvæ, sphericæ tamen sunt. quandoquidem aqua semper tamquam corpus homogeneum in figuram elementi sui conglobatur. Cumq. in singulis talibus rorantis aquæ globulis illapsus solis radius, binis à locis ad visum refrangatur, scilicet à superficie convexa & concava, tamquam scilicet à speculo convexo & cavo; talis percussio propter globulorum parvitatem, ad visum ferri non potest, nisi à geminatis reuerberationibus adiuta roboretur. Tunc autem aggeminantur refractiones, cum per eadem periferiæ puncta servatis æqualium inclinationum angulis, circulatim repetitæ circumferuntur. Nam radiorum repetitio corroborat primam, secundam, tertiam, & reliquas successiue refractiones. Sed ab huiusmodi guttulis reflexio fieri non potest per angulum quam obtutissimum; neque per angulum quam acutissimo proximum: illis enim propter obliquitatem primarij radij, lux reflexa debilis est; his vero propter vicinitatem eiusdem obtunditur. Fiet ergo reflexio talis per angulum medium. Efficacissimus autem ad id erit angulus recti dimidius; nam reflexio ad hunc angulum facta, repetitis per octona puncta periferiæ radijs, ita roboratur, ut colorem quendam in luce & aqua concreatum, exprimant ac visui

sui representent. Sint enim in ambitu guttulæ octona puncta paribus intervallis distincta. A B C D E F G H. radij autem Solis K A D, L H E, aut æquidistantes, aut insensibiliter ab æquidistantibus differentes. Iam à superficie convexa guttulæ, radius L H reflectetur ad visum per radium H M, & à superficie caua radius K A D, redibit ad oculum per radium D G M; vterque scilicet ad angulum recti dimidium. Quamvis enim radij reflexi concurrant ad visum spectantis M; insensibiliter tamen discrepant ab æquidistantia propter guttulæ parvitatem & magnam remotionem.

Continuentur itaque reliqua puncta per rectas B E, B G, C F, C H, & F A. Sic enim ex repetita per hæc octo puncta repercussione per ambitum aquei globuli, corroborati radij C H M, D G M, & generatis coloribus inebriati ad visum spectantis M, sub angulo L H M, qui recti dimidius est, deferuntur. Et quod de vno aquei globuli, id de vniuersis, & proinde de tota Iride ostendetur. Et quoniam æqualitas anguli non nisi per æquales distantias: & æquales distantia, non nisi in circulari cingulo seruari possunt: propterea & circularem apparere Iridem, & ad angulum recti dimidium necesse est; quemadmodum proponitur.

Scholium. Hinc est, quod guttulæ quædam super herbarum frondibus conglobatæ ad solis radium per lineam quandam spectatæ, colorem quendam representant, quod per lineam aliam spectatæ non faciunt. quoniam scilicet illa visio ad anguli prædicti reflexionem spectantis oculo refertur.

THEOREMA XXVI.

Sole horizontem occupante, ex Iride semicirculus videtur; Solc vero supra horizontem ad angulum, qui est dimidium recti eleuato, ex Iride nihil apparet. quo autem minus dimidio recti eleuatus fuerit, eo maior ex Iride arcus spectabitur.

Dum enim Sol horizontem occupat, linea A G, quæ coni A C, axis est, in plano horizontis iacet. Ergo planum hori-

G 2 zontis,



zontis, circulum B C D bifariam diuidit. quare semicirculus B C D, qui supra relinquitur, apparebit. dum vero linea A F supra horizontem per recti dimidium eleuatur, linea F G tantundem sub eodem deprimitur ad angulum scilicet C F G, qui est $\frac{1}{2}$ recti. Latus ergo F C, in plano horizontis iacet: quare conus F C E solum superficiem horizontis contingit. ideoque tunc ex Iride nihil apparet. Quo autem minus angulo C F G, sol eleuatus fuerit, eo latus F C supra horizontem altius erit, & eo maior portio coni F C E, super horizontem relinquitur. Quare eo minor ex Iride portio spectabitur.

Corollarium.

Vnde fit vt altitudines solis, & Iridis coniunctæ, semper dimidium recti faciant.

Scholium. Notandum est, quod possibile est Iridem integram apparere. Si quis enim supra horizontem tantum exaltaretur, vt totus conus C F E supra horizontem existeret, ipsa Iris integra, hoc est, integer circulus appareret. Siquis ergo in cacumine montis, aut turris excelsæ, aut arboris existeret, ex Iride plus quam semicirculum videret. Interdum integrum spectari circulum, quod etiam experiëntia roboratur. Nam si quis ore aqua plenus, (vt ait Arist. lib. 3. Meteor. de Iride) a sole auersus aquam aspergens, intret in obscurum aerem, videbit Iridem ipsam non solum superne, sed etiam inferne a lateribus vndiq. circumductâ.

Sed quoniâ quando Irides in nubibus cernimus, conus, sub quo videmus, ingens est, ideo non potest totus supra horizontem eminere. quare tunc nunquam semicirculo maior apparet, horizonte reliquum semicirculum occupante.



THEOREMA XXVII.

Latitudo colorum Iridis sub eum fere angulum ab oculo comprehenditur, sub quem, & solaris corporis diameter.

Sit centrum visus A; angulus autem, sub quo Iridis latitudo comprehenditur B A C, perfluëtibz a sole extremis radijs D B, & E C se in signo F secantibus. eritq. angulorum F B A, & F C A vterque recti $\frac{1}{2}$ per 25. Sed F G B ipsi angulo A G C sibi contra posito est æqualis. ergo reliquus B F C reliquo B A C, æqualis. Sed ipse

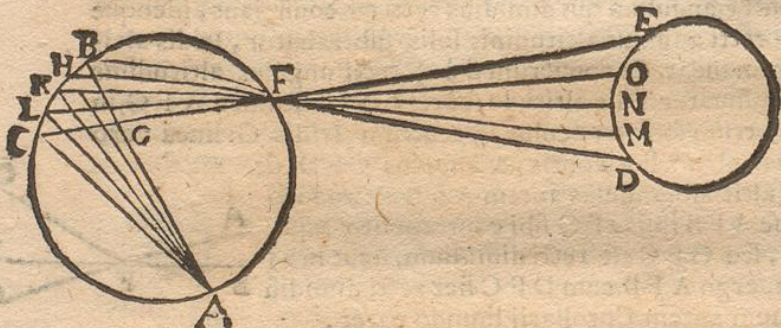
Corollarium.

Vnde sequitur, vt si duo inspectantes sint in eadem linea per centrum solis, videant duas Irides concentricas: isque interior, qui à sole remotior: si autem duo inspectores in eadem recta sint cum centro solis, videbunt duas eccentricas Irides, aut se inuicem tangentes, aut secantes, ita vt singuli suam Iridem videant.

THEOREMA XXIX.

Iridis colores quatuor esse præcipuos, scilicet crocæum, viridem, ceruleum, ac purpureum. quod quoniam experientia patet, idem ratione comprobatur.

Sumatur enim descriptio 27. prædictæ: in qua circumferentia B C, diuidatur quadrifariam in signis H, K, L, & producantur per F ad circumferentiam solaris lineæ H F M, & H F N, & F O, & connectatur H, K, L cum A. Eruntq. quatuor anguli, qui ad F æquales. & ideo circumferentia solis D M, maior



quàm M N, & ipsa E O, maior, quàm O N: sed ipsa M D, & E O, inuicem æquales: & M N, N O, inuicem etiam æquales. Quoniam igitur per 25. oportet infractione solaris radij à rotante pluuiâ fieri ad anguli recti dimidium: ideo necesse est, vt omnes solares radij, qui à nube circumfracti gignunt Iridem, per punctum F transeant. quare quicumque solares radij à circumferentia solis D M procedunt, omnes à circumferentia B H ad oculum A refrangentur: quicumque autem ab M N, ab ipsa H K; quicumque vero ab N O, ab ipsa K L; quicumque tandem ab O E, ab ipsa L C reflectentur. Igitur à maiori solis superficie illuminatur B H, quàm H K, & ideo necesse est, vt color, qui in B H, cui plus lucis admiscetur, ipsi luci conformior sit; color

vero

vero qui in H K, cui plus aquæ inest, quàm lucis, sit aquæ similior: atque ideo color, qui in B H flammeus, siue croceus; qui vero in H K, viridis videtur.

Et quamvis L C, à superficie E O, quæ ipsi D M, ipsam B H illuminanti, æqualis est, illuminetur, & ideo color qui in L C, similis ei qui in B H videri oporteat; tamen quia gyrus Iridis in L C minor est, quàm in B H, ideo radij in L C, densiores sunt, quàm in B H. quare color, qui in L C, fortior ac coloratior eo, qui in B H, croceus videtur; in L C rufus siue purpureus generabitur. Similiter, quamvis L K à superficie N O, (quæ ipsi N M ipsam K H illuminanti, æqualis est) illumineatur, ideoq. qui in L K, ei qui in K H similem videri oportere; tamen quia gyrus Iridis in L K minor est, quàm in K H; ideo radij in L K densiores sunt, quàm in K H. quare color, qui in L K fortior ac coloratior eo, qui in K H videtur. Sed cum in K H viridis; qui levis ac sobrius est videatur, in K L ceruleus, qui fortior ac saturior est, videbitur. Et quoniam huiusmodi circumferentiarum E O, O N, D M, & M N variatio, ac gyrorum Iridis coarctatio paulatim fiunt, ideo non statim in Iride vnus color vertitur in alium, sed talis mutatio paulatim fit, per aliquem medium, qui extremos coniungat.

Scholium. Et notandum quod sicut ignis levis ac rarus flammeum ac croceum efficit colorem, velut flamma lenem fumum, comburens: densus vero ac fortis ebrium ac rufum gignit colorem, velut in carbonibus. Ita solares radij, qui in extremo Iridis gyro rari sunt, flammeum gignunt colorem. In infimo vero circuitu, quia densi sunt, ideo rufum efficiunt. Neque alia est cerulei ac viridis ab igne ad solem metaphora. Quod autem purpureus, flauo; ac viridi ceruleus fortiores ac magis ebrj sint, patet; quoniam si flauo obscurum admisceatur, purpureus constituitur. Si autem viridi idem obscurus aggregetur, protinus ceruleus generabitur.

Corollarium.

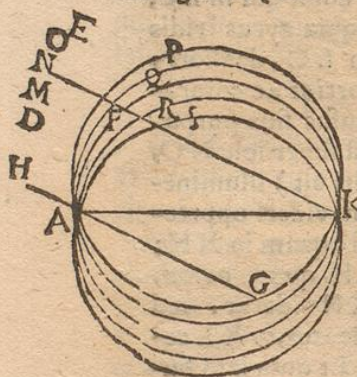
Igitur inter croceum ac viridem; item viridem ac ceruleum; item ceruleum ac purpureum, tres alij medij videntur colores, qui sunt vtrorumque connexiones. quamobrem Iris septicolor iure dici posset.

A D D I T I O.

Adhuc colorum talium in Iride generatorum causa, potest

potest ex magnitudine spatij stillicidia comprehendētis ,
& ex varietate aut densitate stillicidiorum argui.

Huius demonstrationis causam, in descriptione præcedentis
imaginari possumus infinitos circulos se inuicē in punctis A, K



secantes, ultra scilicet citraque circum-
A F K. Sed exempli gratia hinc & inde bi-
nos assumo scilicet A P K, A Q K [ulteriores;
& A R K, A S K ceteriores circulos, quos
singulos radius solarius medius N F K
secat in punctis P, Q, R, S. Sicut igitur in
præcedenti fecimus, quinque radiales ter-
minos à punctis D, M, N, O, E, deductos,
in puncto F se inuicem secantes, & in per-
feriam circuli A F K cadentes, atque cum
lineis visualibus à puncto A K æqualem
angulum ipsi A K F semper seruantes. Ita,
& in vnoquoque circulo A P K, A Q K,
A R K, A S K; illud idem facere hic pos-

sumus, vt radij itidem ab ipsis punctis D, M, N, O, E, deducan-
tur, secantes se in puncto P, & in periferiam A P K cadentes.
Item totidem ab iisdem quinque punctis per punctum Q trās-
missos, & in periferiam A Q K terminatos. Item similiter to-
tidem tam per puncta R, quàm per punctum S, traictos, & in
ipsorum A R K, A S K periferias circuloꝝ deductos. Sic
enim seruabitur vbique anguli A K F, quæ est recti dimidium,
æqualitas: quod reflexionis ratio postulat, vt per 25 suamque
additionem constitit. Nec refert vtrum circuli A P K, A Q K,
A R K, A S K, sint æquales circulo A F K, modo se inuicem
secent in punctis A, K, aut in locis non sensibiliter inde remo-
tis. Hoc pacto dispositio circuloꝝ, quæ per præmissam, in
periferiam A F K facta est, hic in ceteris quatuor circulis
A P K, A Q K, A R K, A S K, repetetur: & coloratio per mul-
tum stillicidiorum spatium generata roborabitur. Et tale
spatium intra circulos ductos ultra citraque K, punctum
claudetur, quantum angulorum reflexionis æqualitas intra
stillicidiorum regionem seruari poterit. Itaque cum K pun-
ctum sit medium inter zonas colorum Iridis, vt patet in præ-
missa, habeatq. superne viridem ac croceum colores; & infer-
ne caeruleum & rufum; causaq. talis diuersitatis assignata sit
ex qualitate lucis solaris in stillicidia insula, hoc idem hic cõ-
probari

probari poterit ex magnitudine interualli stillicidia recipiē-
tis: siquidem cum dux sint colorationis causæ; altera scilicet
actiua & exhibens: altera passiua & recipiens. Illa scilicet so-
laris lux, hæc autem multiplex irroratio, iam ad demonstra-
tionem argumentum vtrunque sumendum erit. Sint ergo dux
colorum zonæ, quarum limes est *K* punctum, propter modera-
torem solis lucem, sortitæ sunt magis sobrios colores, viri-
dem scilicet & cæruleum: ita & hic id idem accidit propter
angustias stillicidiorum interuallum iuxta *K* punctum, quo
circuli tale interuallum claudentes in angustum coeunt. Item-
que sicut dux sequentes supra & infra prædictas positæ colo-
rum zonæ, propter maiorem luminis copiam, luminosiores
colorem receperunt, croceum scilicet & rubrum. Ita & hic id
idem fiet, propter amplius stillicidiorum interuallum, circuli
à puncto *K* in latum digredientibus. Dictum est præterea,
quod interiores zonæ sortitæ sunt colores magis saturos, &
ebrios, quia minor ambitus coadunat magis vim coloris. Vn-
de duarum mediarum zonarum interior cæruleum, exterior
viridem recipit. Ex duobus autem extremis, intima rufum,
extima croceum adepta est. Quod si rursum conferre velis ex-
teriores zonas cum medijs, hoc est, croceum cum viride, &
hinc rubram cum cærulea; poteris argumentum sumere ex
raritate, & densitate stillicidiorum: nam extremi radij obli-
quis incidentes circulorum periferijs, incurrunt crebriora
stillicidia, ideoq. efficacius colorantur quam medijs, qui rectius
incidentes paucioribus occurrunt guttis. Sic quam optime
potuimus, colorum causas reddidimus & à sole, & à stillici-
dijs.

Scholium. Notandum quod demonstrationes 27. 29. & præ-
sentis additionis intelligenda sunt per totum ambitum Iridis
hoc pacto. Cum per Corollarium 25. centrum solis, centrum vi-
sus, quod est *A*, centrumq. Iridis semper sunt in eadem recta
linea; sit talis recta linea *H, A, G*; ita ut *H* intelligatur cætrum
solis; *A*, centrum visus; *G*, vero centrum Iridis, qua recta me-
rito vocabitur axis Iridis. Itaque stante axe *H A G*, imagine-
mur circumduci planum totum, in quo descripti sunt circuli
A F K, cum reliquis, circumduci (inquam) per integram reuo-
lutionem. Sic enī tali conuersione *K*, feretur per medium cin-
gulum Iridis, hoc est, describet mediocrem Iridis circulum, qui
duas colorum zonas habet intra, & totidem extra. Ita hoc pacto

H de-

demonstratio facta in 27. 29. & in presenti additione intelligitur per totum Iridis ambitum, circumducta iam descriptione per totum ambitum.

THEOREMA XXX.

Nonnumquam ex Iride Iris per reflexionem gignitur.

Quia enim rorantis nubis spatium totam Iridem superat, fit ut ex vnus Iridis in rorantem pluuiam effusione, alia per reflexionem demonstretur Iris. Quod enim per reflexionem primæ generetur, tres adducimus rationes. Prima est, quod huius Iridis colores sunt conuerso ordine, quo colores primæ: quare hæc secunda Iris est imago primæ, sicut in speculo contingit, in quo dextra, sinistra; & sinistra, dextra spectantur. Altera est, quod hæc secunda Iris nunquam nisi prima apparente apparet, quare est eius imago. Tertia est, quod secundæ colores debiliores sunt, quam primæ, quod fieri conijcimus, quoniam refracti radij debilitari solent, ideoq. per reflexionem primæ gigni. Secunda Iris etiam apparet, si quis minutum rorem versus obscurum locum ad solis radios spargat.

Corollarium.

Conueniens igitur est secundam Iridem extra primam apparere, & centrum in linea, quæ centrum primæ cum centrīs visus, & solis connectit, habere; & colores conuerso ordine sortiri. Extra enim primam videtur, quoniam prima introrsum procreatur per incidentes à sole: secunda per reflexos à prima radios: centrum autem habet in linea per centra solis & visus, propter æquos reflexionum angulos. Conuersum autem habet in coloribus ordinem, quoniam per reflexionem in speculis dextra, sinistra; & sinistra dextra videmus. *Ceterum theorema hoc falsum esse, infra in Additione 3. Coroll. 1. & 1. ostenditur, vide etiam probl. 13. de Iride.*

ADDITIONE I. AD XXX.

Exteriorem Iridem non per interioris reflexionem, ut in præmissa dictum est, utq. complures opinantur: sed per solis radios ad visum circumquaque refractos ad angulum, qui dimidium, octauamq. recti partem comprehendit, generari.

Dictum est in 25. primariam Iridem à solaribus radijs ad roridam nubem cadentibus ad visum reflecti per angulum recti dimidium; & id quoniam talis reflexio media est inter
solis

solis radium & perpendicularum stillicidiorum, quorum utrumque impedit reflexionem. Item sicut in Additione 25. dictum est, quoniam angulus obtusus debilis est; & acutus obtunditur vicinitate primarij, ideoq. reflexio ad angulum recti dimidiū facta, sortitur quandam convenientem mediocritatem. propterea sub tali reflexione generatio Iridis consequitur maximam efficaciam. Huc accessit quod sub talis reflexionis angulo per puncta octogonæ figura in singulis globulis repetita infinities repercussione roboratur efficacissime colorationis causa. Cumq. nullus alius reflexionis angulus tali dignitate gaudeat, sequitur nullum alium angulum efficacem esse ad Iridis generationem. Vna tamen reflexio, quæ fit ad angulum ex recto quinque octauas habentem, quoniam suscipit octogonam distinctionem, & prope accedit ad dictam dimidij recti mediocritatem, adepta est tantum virium, vt posset secundariam Iridem licet languidiorem generare. Quod autem talis reflexio prope accedat ad reflexionem dimidij recti, patet; quoniam excedit tale dimidium, octaua parte recti. Quod vero etiam talis reflexio suscipit diuisionem octogoni, patet; quoniam minimus numerus habens dimidium & octauam, est octo; & ideo oportebit singulos quatuor rectos angulos, qui complent totum ambitum, in octo partes secari, & proinde totum circulum in 72. partes distingui: qui numerus quater numeratur ab octonario, & ob id suscipit octogonalia intervalia, per quæ successiue repetitur repercussio ad exprimendos Iridis secundariæ colores, qui quidem in hac secundariæ Iride sunt languidiores ob triplicem causam. quarū prima est, quod in hac reflexio non fit per illum accommodatæ mediocritatis radium, per quem fit in prima Iride. quandoquidem hæc reflexio distat ab illa per octauam recti anguli partem. Et hinc dependet secunda causa, quoniam scilicet propter hanc discrepantiam in hac Iride non fit repercussio incidentibus & refractis, adductis & reductis, semperq. repetitis radijs, per eosdem tamen octogoni angulos; quæ fuerat potissima causa fortificandi colores, sicut fit in primaria Iride: sed fit reflexio per alia puncta cum distinguatur ambitus in 32. partes. itaque debilitatur reflexio per alios anfractus, & proinde languidiores exhibet colores, dum radius perscrutatur plura, quam octona puncta. Tertia causa est multo notior, nam hæc in Iride cum sit exterior & maior ambitus, disgregat magis

virtutem colorandi, atque debilitat; & virtus debilitata languidiores reddit colores. Itaque satis constat ratio generationis huius secundariæ Iridis, quam falso quidam opinantur ex reflexione primariæ, vt præmissa supponit, procreari.

Corollaria.

1. Constat igitur quod sole horizontem occupante, sicut altitudo primariæ Iridis est graduum 45. ita nunc secundariæ Iridis fastigium habebit gradus $56 \frac{1}{4}$. Patet, nam gradus 45. sunt recti anguli dimidium; gradus vero $56 \frac{1}{4}$ sunt recti dimidium & pars octaua. Vnde duarum Iridum diametri sunt ad inuicem sicut quinque ad quatuor. Item sole minorem numero $56 \frac{1}{4}$ gradibus habente altitudinem, non posse apparere secundariam Iridem, eiusq. altitudinem cum solis altitudine coniunctam efficere 56 gradus & $\frac{1}{4}$.
2. Et manifestum fuit huius secundariæ Iridis colores semper esse languidiores coloribus primariæ, & cur ita sit assignatæ sunt causæ.

ITAQUE vt omnia paucis concludamus, cum reflexio solaris radij à rorida nube ad oculum sub dimidio recti anguli facta per dictam octogoni radiationem per octo puncta repetitam in singulis globulis generat primariam, atque coloratissimam Iridem. Iam nulla alia reflexio, nisi quæ ad dictam anguli quantitatem accedens, octogoni diuisionem suscipiat, aliqualem Iridem facere potest: sed talis reflexio non est nisi, quæ suscipit quinque tantum octauas recti, hoc est, angulum $56 \frac{1}{4}$ graduum. Igitur ipsa faciet secundariam Iridem; nam si talis angulus habet $\frac{1}{2}$ recti vnus, oportebit quatuor rectos singulos in 8. partes, & ideo totum ambitum in 32. partes distingui: in qua distinctione includitur octogoni diuisio: nam 32. in octonas partes secatur. Hanc autem dignitatem non habet angulus 60. graduum, quia postulat ambitum secari in senas partes, & proinde octogonum non suscipit. Non angulus 50. graduum, quippe qui habet quinque nonas vnus recti, & requirit diuisionem totius ambitus in 36. partes; à qua excluditur octogonus. Non angulus 40. graduum habens quatuor nonas vnus recti, hoc est, nonam partem totius ambitus, & ob id octogonum non admittit. Non ceteri anguli neque maiores, neque minores prædictis: quoniam maio-

res

res quidem propter nimiam expansionem : minores vero propter vicinitatem radij primarij , debilitant omnem reflexionem. Superest igitur angulus prædictus $56 \frac{1}{2}$ graduum , qui ad dictam dimidij recti prærogatiuam accedens , aliquid virium adeptus sit ad Iridis similitudinem tantummodo . Sed quid dicces , quod altitudo Iridis primariæ non 45. graduum , sed paulo minor per obseruationem comperitur ? Nescio quid hic respondeam , aut quid causæ conijciam , nisi quod stillicidia , seu guttæ cadentes sunt longiusculæ & quasi oiales , & à forma spherica discrepantes , variant etiam angulum reflexionis , & proinde radij rectitudinem , quæ in perfectæ sphericis figuris haberet recti dimidium .

A D D I T I O I I.

Secundariæ Iridis colores similes esse coloribus primariæ . & iisdem rationibus procreari ; verum ordine conuerso dispositos .

Omnino igitur quicquid in 27. 28. 29. & eius Additione præmissis , quo ad latitudinem , locum , coloresq. Iridis primariæ quanta licuit perspicacia tradidimus : iam totum penitus , quo ad latitudinem locum , coloresq. huius secundariæ Iridis reperitum volumus . Omnia enim argumenta in prædictis propositionibus adducta , sicut ad illam Iridem , ita ad hanc faciunt . Hoc excepto quod hæc habet maiorem diametrum , vt per præcedentem , suumq. Corollarium constitit . Quodque huius zonæ ordine conuerso disponantur . Superest igitur ostendere huius ordinis conuersi rationem . Quod enim duo medij colores propter parciorum Solis lucem , & angustius stillicidiorum spatium , sint à luce diuersiores , quam duo extremi , qui plus lucis & latius rotationis intervallum sortiuntur (sicut in 29. eiusq. Additione ostensum est) commune est utrique Iridi . Sed in primaria Iride zonæ superiores viridem , & croceum suscipiunt : inferiores autem cæruleum , & rufum . Contra vero in secundaria Iride , cæruleus & rufus exponitur superne ; inferne vero viridis & croceus . De primaria Iride assignata est causa in 29. sumpta ratione ab ambitu . Nam cum duos medios colores eadem lucis & stillicidiorum numerositas facit ; inferiorem ex illis inspissauit magis minor ambitus , faciens ex viridi cæruleum . Cumq. duos extremos colores maior lucis & stillicidiorum copia faciat luci conformiores ;

res; inferiorem similiter condensauit magis infimæ zonæ angustiam (nam in arctiori loco coalescit color.) facitq. ex croceo rubrum. Quod cum ita sit in primaria Iride, omnino mirabile videbitur in secundaria fieri contrarium. Quamobrem in secundaria Iride aliunde petenda est causa. Tale enim est negotium quod tractatur, vt quemadmodum Citharedus eos tantum nervos tentando discurret, qui consonent auribus; ita & hic vestigandæ rationes, quæ quàm optime fieri potest, experientiæ concordent, vt ab effectibus, (vt sæpe fit) ad causas procedamus. Nihil enim obscurius est, quod in opificis rebus tractetur; super quo, si prisci authores & recentiores complures multa conscripserint; nemo tamen magis explicat rotunditatis, magnitudinis, atque colorum causas. Ita res physico, geometricoq. adiumento fulcienda venit, multiq. multa falso super hoc opinati sunt. Alij rotunditatem ex concauitate nubis arguentes, sphericamq. superficiem somniantes. Alij colores ex densitate, ac raritate aeris, quasi circularis zona, discriminare potuit huiusmodi raritatem. Alij secundariam Iridem affirmantes esse Idolum primariæ; quæ omnia falsissima sunt. Diametrum vero, quod erat maximi momenti, & vnde magna pars demonstrationis elici poterat, nemo quod sciam vel obseruauit, vel demonstraui. Redeo itaque vnde digressus fueram, vt situm colorum secundariæ Iridis ratione, aliqua comprobem. Aliquid enim experimento consonum, vestigando diuinabo. Quoniam itaque non vsu venit hic ratio primariæ Iridis, quæ in minori ambitu conspissat colorem superiorem, ideo quæremus argumentum à densitate, non raritate stillicidiorum, à quibus per æquales angulos reflexio ad vitrum redit. Nam talis densitas, aut raritas ad angulum circularitatis redigitur ex simili obliquitatæ circularum stillicidia terminantium, à quibus reflexio fit. Quod vt melius intelligatur, repeto descriptionem 29. in qua angulus A K F reflexionem Iridis primariæ determinat, existens recti dimidius. posteaq. A K diametro, punctisq. A, F, K, G, angulis quadrati in circulo A B C descripti: erit angulus K A G recti dimidius, qui & ipse erit celsitudo Iridis primariæ semicircularis. punctum autem G, centrum eiusdem, & recta K G, semidiameter rectaq. A G, axis, quia per tria centra solis, visus atque Iridis incedit. Facio post hæc angulum K A X octauam partem recti, & duco X P æquidistantem ipsi F K, necnon X R, æquidistan-

inferiores colores. quemadmodum in primaria fecerat. Immo in ipsa exteriori Iride zonæ adeo ferme ambitu, inter se vix differunt, ut supernorum spatiorum colores infernorum coloribus pares esse debeant, singulos singulis comparando: nisi stillicidiorum numerositas, ac etiam crebritas contrarium fecisset eius, quod zonarum coarctatio in primaria Iride fecerat: hoc est, supernos hic colores (sicut in primaria inferne) inebriassent. Nam cum periferia circuli ABC , & eorum circularum, qui se invicem in punctis A X interfecant (sicut per primaria in punctis A K , in Additio. 29.) periferiæ, ordinent ea stillicidia, ex quibus oportuno angulo servato, fit ad visum A reflexio; atque solaris radius iam obliquius occurrat talibus periferijs supra punctum X , propter maiorem obliquationem periferiæ, quam infra idem punctum X : propterea idem radius, & plura, & crebriora stillicidia, ostendet supra punctum X , quam infra, & proinde in spatijs supra punctum X , magis inebriabitur color, quam infra. Et ob id contrarium fiet eius, quod in prima Iride fiebat. Itaque hinc contrarius colorum situs. Cum autem ut in 29. ostensum est, in primaria Iride spatium BH suscipiat croceum colorem; iam in exteriori Iride cum spatium ZV , tantundem ferme lucis (propter parem periferiarum dilatationem, ut in Addit. 29.) & eandem obliquitatem in periferijs sortiatur, suscipiat eundem colorem croceum. Et eadem ratione cum in prima Iride KH recipiat viridem; etiam in exteriori spatium XZ viridem similiter recipit colorem. Deinde propter dictam stillicidiorum pluralitatem atque crebritatem, quam, ut dictum est, radij solares incurrunt in periferijs supra punctum X , iam color qui apud spatium ZV , croceus erat; in spatio TY rubescit magis, & qui apud spatium XZ virescebat, iam, apud spatium XY densabitur in cæruleum. In hac igitur exteriori Iride superna zona rubra est, infima vero in primaria: contra vero in exteriori infimum cingulum croceum videtur, supremum vero in primaria. Ex duobus autem medijs cingulis in exteriori Iride superius; in primaria inferius est cæruleum: contra in illa inferius, in hac Iride superius viride fuit. Et hoc fuit, cuius causam sciscitabamur.

Scholium. De medijs autem coloribus, ubi commiscetur præcipui dicendum, id quod in Corollario 29. sic utriusque Iridis hæc speculatio & comparatio parata est. Memento autem ut diximus,

imus, sicut per *K* punctum ducta sunt perisphæria ad ordinanda
 stillicidia sub opportuno angulo reflexionem facientia pro pri-
 maria Iride; ita & pro exteriori Iride faciendum, ductis vide-
 licet perisphærijs per *X* punctum sicut Addit. ad 30. docuit. Quibus
 ex rationibus elicitur omnis utriusque Iridis demonstratio: ac
 sicubi propter obscuritatem rei, quæ tractatur, defecimus, saltem
 præstiterimus ansam perspicacioribus ingenijs ad aliquid ulte-
 rius meliusq. indagandum.

I I I. A D D I T I O

alia per quam confutatur 20.

Iridem primariam sapissime videti solam: exteriorem
 vero numquam vel rarissime apparere posse solam.

Causæ enim quæ faciunt apparere Iridem sunt hæc, lux solis
 expedite per purum aerem radians; aduersa ratio; vltior
 opacitas. quo autem purior fuerit lux, opportunior cum
 quiete ratio, atque obscurior post locum roris opacitas; eo
 expressior apparebit Iris. Quando igitur hæc causæ plenæ con-
 currunt, utramque Iridem faciunt apparere; modo solis alti-
 tudo supra horizontem non sit maior 45. gradibus. Quando
 autem vna ex his causis penitus deficit, neutra Iris videtur.
 Quando vero tales sunt causæ, ut satis sint ad exterioris, quæ
 debilior est, apparitionem, à fortiori multo magis satis erunt ad
 interioris, (quæ minus causarum poscit) apparitionem. Ec-
 ideo si exterior Iris, quæ semper languidior est, appareat; mul-
 to magis & interior, quæ semper coloratior est, apparebit. Nō
 igitur apparere potest exterior Iris sine interiore. Sapissime
 autem interior apparebit sine exteriori, quando videlicet cau-
 sæ adeo debiles sunt, ut si primam Iridem apparere faciant,
 non tamen sunt satis ad exterioris apparitionem. quod cre-
 bro accidit. nam plenus causarum concursus est rarus. Quod
 si concurrentibus affatim causis, altitudo solis supra horizon-
 tem esset non minor 45. gradibus, inferior tamen 56. $\frac{1}{4}$ quæ
 sunt Iridum secundariarum altitudines, tunc posset apparere
 parua quædam portio Iridis exterioris sine interiore. Tunc n.
 ut in 16. ostensum est, Iris primaria non apparet; secundaria
 vero apparere poterit in tanta altitudine, quantum 56. $\frac{1}{4}$ gra-
 dus excedunt solis altitudinem. Quod rarissime contingere
 potest, adeo ut à nemine vnquam sit animaduersum aut ob-
 seruatum.

Corollaria.

- 1 Itaque constitit ratio, cur exterioris Iridis colores sunt languidiores, quam colores interioris: & cur ordine cōverso; & cur exterior sine interiore non videatur. Ex quibus quidam falso coniecturam faciunt, Iridem exteriorem ex interiore per reflexionem generari. Quod est falsissimum.
- 2 Sic deteximus tres errores, in quibus multi versantur. Primum, quod causa rotunditatis Iridis consistit in concauitate nubis. Secundum, quod colores diuersi fiant propter densitatem, aut raritatem aeris. Tertium, quod Iris exterior generatur ex reflexione interiorisquæ: omnia sunt falsa.

EPILOGVS.

Ostensum est ergo Iridis primariæ semidiametrum per anguli recti dimidium; secundariæ vero semidiametrum per $\frac{1}{2}$ recti anguli oculo subtendi. Item centrum solis, oculi, & centra duarum Iridum in eadem recta linea existere; atque adeo diuersos spectatores diuersas Irides videre, sicut diuersas in speculo imagines. Item sole horizontem possidente, semicirculos Iridum apparere, sole autem magis eleuato, minus semicirculis; vt scilicet aggregatum ex solis & primariæ Iridis altitudinibus conficiat recti dimidium. Vnde si solis altitudo habeat recti anguli dimidium aut maius, primaria Iris apparere nequeat. In secundaria vero Iride pro dimidio recti capiendum esse dimidium, & octauam partem. Inter colores præcipuos esse croceum, viridem, cæruleum, & rubrum: exteros vero esse ligaturas prædictorum, & prout habent alios quosdam ex aliqua alia propinquiora reflexione sub dimidio. de qua tamen tacere libuit magis quam aliquid dicere. Item colores exterioris Iridis esse ordine conuerso, & languidiores; quorum causæ omnes assignatæ sunt. Postremo illud notandum, colores Iridis in rorida nube non esse tamquam inseparabile accidens, tamquam colores in panno, aut tamquam colores in collo columbarum, siue in plumis pauonum. Nam si sic esset, colores Iridis in vno tantum loco apparerent. Quod non est per 28. nam diuersi spectatores in diuersis locis, Iridem vident. Generantur igitur illi colores in Iride ex reflexione receptæ lucis ad determinatum angulum, vt dictum est. Colores autem in plumis pauonum sunt realiter in ipsis plumis. nam ab omni spectatore ibidem videntur; hoc excepto, quod mutantur, & aliter apparent si in rectum

rectum, quàm si in obliquum pluma talis spectetur. Habet enim ille oculus diuersicolor in pluma pavonis pennas extremas grossiusculas, croceas, aureas in rectum spectatas: in obliquum vero virides. Habet in sequenti gyro introrsum plumas minutiores eiusdem coloris; & ad viriditatem quid paululum proclives in rectum visas; in obliquum croceas. Habet adhuc circulum interiorem caelestem, lucidum cum aliqua viriditate in rectum spectanti; in obliquum vero violatum. Habet tandem aream violaceam obscuram in rectum visam; in obliquum vero nigram. Mutatio autem talis fit, quoniam visus perpendicularis inspicit intima filamina; obliquus vero extremos floccos, qui alterius sunt coloris. Quod & ars in textura sericæ vestis quandoq. imitari solet.

ADDITIO alia De Iride lunari.

Iridem ex lunari lumine in plenilunio fieri posse.

In plenilunio quidem; nam rotunditas luminosi corporis efficacior est ad complementum Iridis. Vnde in eclipsi Solis aut nullatenus, aut saltem perfectam Iridem cerni non posse crediderim. Et quoniam plenilunia sunt rara, & raro concurrunt plenæ causæ, quas debilitas lunaris luminis postulat ad talem effectum; ideo lunares Irides sunt rarissimæ. adeo ut dixerit Aristoteles intra 50. annos illud bis accidisse. Sed quis hoc observavit? Item quoniam lunare lumen est secundarium, ac debile; ideo lunares Irides sunt languidæ, adeo ut vix alborem quendam per nocturnum aerem præferant. Vnde patet, quod illa fortis coloratio, quæ fit in Iride solari, gignitur ex intenso & valido lumine, quippe quod efficax est ad repetendam pluries repercussionem, quæ causa est potissima prædictæ colorationis. Itaque non est expectanda secundaria Iris in luna. Nam si in sole secundaria Iris vix vnquam apparet, & quando apparet, est languida; quo modo in luna (quæ vix potis est ad primariam) apparere potest? Immo ipsa Iris lunaris, cum à lumine lunari, quod secundarium est, generetur, secundaria dici debet: in qua ita debilitatur virtus, ut satis non sit ad exteriorē Iridem efficiendam. Ceterum in hac Iride lunari reliqua omnia quo ad axem, centra, celsitudinem, & angularem reflexionem consideranda sunt quemadmodum in solari Iride. Et hæc satis.

AD LECTOREM.

HAEC habui humanissime Lector, quæ de forma, situ, atque coloribus Iridis, quod ad Geometricam demonstrationem pertinebat, traderem. Omnes enim Auctores, qui de hoc negotio conscripserunt, quamvis multa dicant, nihil tamen fere demonstrant. Omnes enim aut non animadvertunt, aut negligunt quantitatem anguli reflexionis, sub quo spectatur Iris. Vnde ferme tota demonstratio, ut diximus, dependet. Audio quosdam inveniri libellos in Germania, ut per indicem quendam vetustorum exemplarium Andræ Stibonij Canonici Viennensis didicimus, in quibus huiusce rei demonstratio tractatur: quos ego nondum vidi. Tu autem quicumque veritatem, cæteris contemptis, amas; poteris hæc nostra cum alienis conferre, ut si discrepauerint, consultis Auctorum iudicijs, veraci sententia eligatur. Illa enim erit veracior, quæ magis experientiæ consenserit: aut si concordia fuerint, ampliori testimonio veritas comprobata teneatur. Vale.

Hora vespertina diei Dominici in Carnisprivio postremi.

12. Febr. 11. Indit. 1553.



DIAPHANORVM
LIBER TERTIVS.

*De organi visualis structura, & conspici-
liorum formis.*



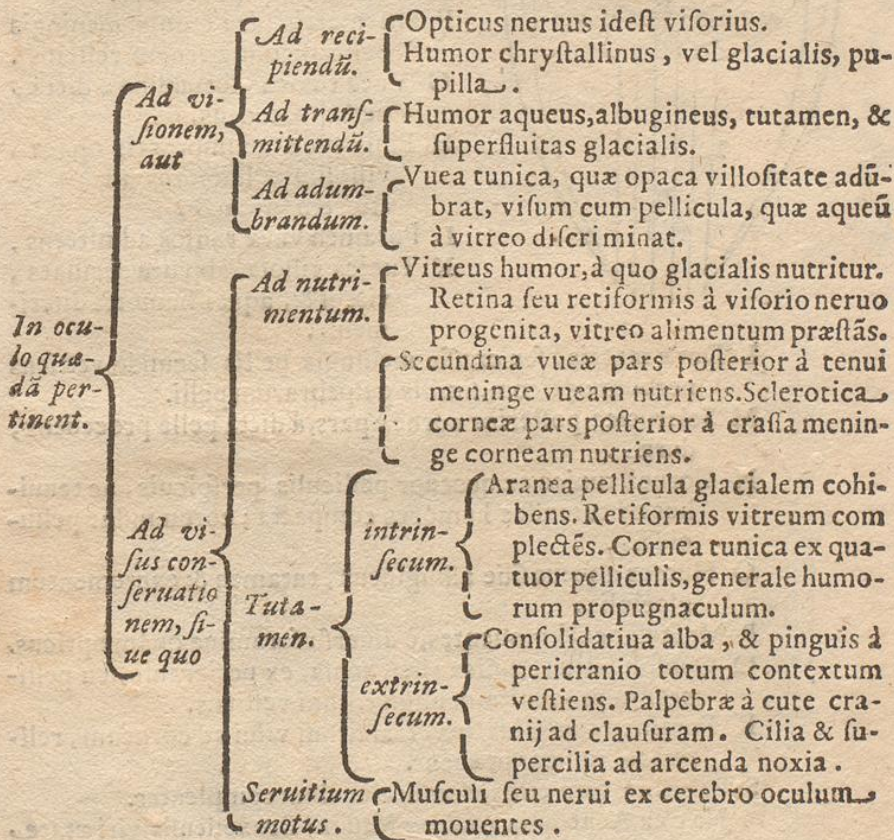
VICQVID ad radij fractionem præsertim in conuexis diaphanis, quæcumque non satis ab alijs explicata sunt; in prima huius libelli parte: Quicquid vero ad Iridis formam, situm, magnitudinem, atque colores pertinebat, hæcenus non animaduersa; in secunda paucis complexi sumus. Nunc in tertia veniamus ad visualis organi considerationem. Operæpretium est enim, & quamplurimi faciendi, quam sagax fuerit, quam ingeniosa Dei Optimi Maximi natura ministra in huius sensus instrumento, cognoscere. In primis ergo quoniam visibilibus species per diaphanum medium multiplicatæ porriguntur, & obstaculo densiori intercipiuntur, idcirco non poterant eadem sensui, nisi simili perspicuoq. corpore receptæ repræsentari. Neque rursus huiusmodi corpus alterius modi, quam circumquaque regularis, & uniformis figuræ existere debuit, quo scilicet aut rectitudo, aut similis fractio radiorum incidentium simile spectatæ rei simulacrum ad interiora sensus deferret. Nec minus conuexa forma fuit instrumento conueniens, vt quæ sola commoda esset ad recipiendas, coeuntibus lineis, quamuis magharum rerum imagines. Labet his immorari, & singula quæq. indagare: cum enim diaphanum sit organum, Diaphanorum est omnino negotium. Consultis itaque Auctoribus, qui de oculi Anatomia, quam diligentissime scripserunt, rem à principio exoriri aperiemus. Quicquid enim in oculi structura consideramus, aut ad ipsam visionem pertinet, aut ad huius conservationem. Inter ea, quæ ad visum spectant, dignitatis arcem obtinent glacialis siue chrySTALLINUS humor, quem & pupillâ appellare meo iudicio possumus: in qua visiva virtus, tamquam in sede consistit. hæc vtrinque conuexa, sed non sphaerica, verum compressa, & à parte anteriori compressior, quò latiori susceperet formas rerum visibilibus spatio. Hic in organo humorum nobilissi-

bilissimus medium sortitur locum . Ab huius forma dependet qualitas visus siue brevis , siue longi , ceteris passionibus exclusis, vt postea dicemus. Hic itaque humor in visione recipit species, receptasq. per opticum neruum ad communis sensus iudicium deferit . hic ergo facit ad recipiendum , qui autem facit ad transmittendum, is est humor albugineus, siue aqueus, per quem traiciuntur species, & qui alioqui conseruat humiditate sua extrinsecus chrySTALLINUM, & intrinsecus vucam tunicam, de qua dicemus: & vt quidam volunt, excrementum est ipsius chrySTALLINI. Quod autem facit ad visum adumbrandum, ea fuit vucæ tunica, opaca villositate adumbrās prædictos humores; & quædam pellicula ad eam præcedens similiter villosa, vitrei & aquei humoris interstitium . Talis autem adumbratio facit rerum visibilium radios expressius apparere, & efficacius ab humoribus prædictis sentiri . siquidem radij luminum inter opaca ædium recepti sunt euidentiores . Et nos in luce superflua manum, aut vmbellam oculo superponimus, vt melius perspexerimus. Quod autem in organo visuali pertinet ad conseruationem, aut respicit nutrimentum, aut tutamē, aut seruitium motus. Ad nutrimentum seruit humor vitreus , à quo glacialis nutritur. Item retina, siue retiformis pellicula ex visorio neruo progrediens, & vitreo alimentum suppetens. Adhuc & secundina pellicula, quæ à tenui meninge, siue à pia matre progenita, vucam prædictam, cuius pars est, alit. Demum & sclerotica, quæ & posterior pars est corneæ , de qua mox loquemur . Quicquid autem respicit tutamentum , iam aut intrinsecum, aut extrinsecum . Intrinsecus enim tutamentum præstat aranea tela chrySTALLINUM humorem, ne effluat , coercens . Nec minus retina, seu retiformis vitreum retrorsum complectens . Item cornea tunica ex quatuor tunicis perspicuis compacta, generale humorum retinaculum , ac tutamen. Extrinsecò munimini ascripta fuit consolidatiua pinguis, alba & densa tunica, à pellicranio, seu pericranio maius, progenita, & prædictorum contextum vestiens, quæ sicut foramine decēti corneam detectam ad radios admittendos ostendit : ita sub cornea parvus vucæ aditus, eosdem ad profundos humores transmittit. Item palpebræ fuerunt oculorum fores, vt patentes visum admitterent, clausæ vero cessantem conseruarent . His cilia pilorum breuium series ad nociua arcenda vtrinque adherent . Et supercilia quasi vltimæ eam prætiosa structuræ

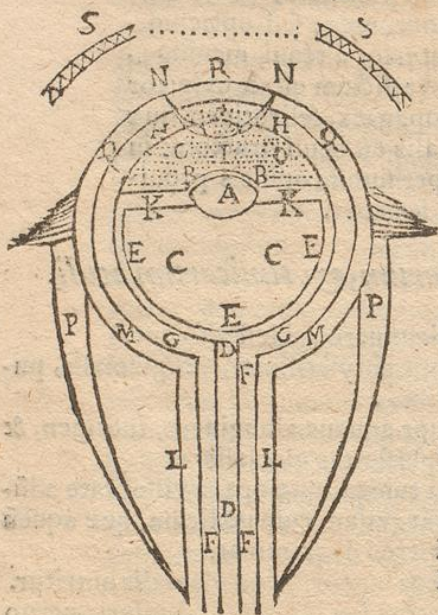
sæpes

ſæpes ad humiditatem, ſi qua conſlueret ſuperne, intercipientem. Officio motus, funguntur muſculi à diuerſo, quam opticus neruus, foramine de cerebro prodeuntes: ſed opticum neruum conueſtiunt duæ pelliculæ, interior à tenui meninge, ſeu à pia matre, ſecundinam faciens, vt dictum eſt: & exterior à cralla meninge, ſeu dura matre propagata, ſclerotican, quæ poſterior corneæ pars eſt, faciens. Talis eſt oculi ſtructura; in qua mira naturæ ſagacitas, non niſi per ſummi opificis prouidentiam ordinata: quæ diſtinctio ſic ſe habet.

ARBOR diſtinctionis humorum, & tunicarum oculi.



Visualis organi theoria.



- A Humor chrySTALLINUS, glacialis, pupilla.
- B Aranea pellucida, glaciale vestiens, pellucida sicut caparum pellis.
- C Humor vitreus, chrySTALLINI nutrimentum.
- D NERUUS OPTICUS, visorius.
- E Retina, retiformis pellicula à visorio neruo procedens.
- F Pia matris, seu tenuis meningis pellis dictum neruum vestiens.
- G VUEA tunica, secundina à dicta pelle procedens.
- H Finis vueæ adumbrantis opaca, villositate humores ad perfectiorem visum.
- I Foramen vueæ radios admittens.
- K Tunica villosa, ab vuea deriuata, vitrei &, aquei humoris discriminum.
- L Dura matris, seu crassæ meningis pellis secundo vestiens neruum opticum, similis palpebrarum pelliculæ.
- M Sclerotica, posterior corneæ pars, à dicta pelle procedens; dura.
- N Cornea tunica ex quatuor pelliculis perspicuis, ac tenuibus ad tutandos humores compacta; cornu instar pellucida.
- O Humor aqueus siue albugineus, tutamen & excrementum glacialis.
- P Musculi oculum mouentes, è diuerso foramine quàm opticus.
- Q Consolidatiua, tunica alba, densa, ex pericranio, seu pellicranio progenita, oculum totum vestiens.
- R Foramen consolidatiuæ, transitum visui ad corneam, reliquasq. tunicas præbens.
- S Palpebræ cum cilijs, clausura oculum complentes.
- Hæc ex Anatomia Andree Vessalij Bruxellensis, viri ætate nostra perspicacissimi ad pleniorum eorum, quæ dicta sunt de oculo

oculo notitiam, excerptimus. Quod & in expositione perspectivæ tam Rogerij Bacchonis, quam Io. Petſan feceramus. Nūc ad reliqua properemus, & hūc Diaphanorum tractatum, anno ferme ab hinc 30. à nobis cæptum, nunc demum, dū in hac arce Catanenſi ocium nobis ſuppeditatur, compleamus. 20. Maij, die D. 1554.

DE CONSPICILIIS.

Sicut radij viſuales per conuexum vtrinque diaphanum tranſiſſi citius in anguſtum coeunt : ita per concuuum vtrinque traiectioni magis dilatantur.

Hoc. n. ratio fractionis radij in diaphanam ſuperficiem ingredientis poſtulat; ſicut in prima parte diaphanorum ſatis eſt demonſtratum. Vt ſi radij A B, C D, æquidistantes intra diaphanū A B, D C, vtrinque conuexū, intelligantur; vtrinque iam & in ingreſſu, & in egreſſu franguntur apud A, B, C, D, puncta, cum axe medio P Q, quantum opus eſt, productio coeunt. Contra vero ſi radij A B, C D, æquidistantes intra diaphanum vtrinque concuuum ſupponantur, iam in cōtrarium fracti, ex ipſis punctis A, B, C, D, in contrarium deuiabunt, ſeſe dimouentes ab axe P Q; ſolusq. axis P Q in rectum procedet, quandoquidem obliquus in diaphanum denſius radius verſus perpendicularem frangitur, fortiorem progreſſum eligens : perpendicularis ergo in ſua recta fortitudine perſeuerat. Hinc ergo ſatis conſtat, quæ diaphani forma congreget, quæ è contrario diſgreget per fractionem radios : *conuexa enim congregat, concava diſgregat.* Illud quoque animaduertendum, quod quo minoris ſphæræ fuerit conuexa ſeu caua ſuperficies, eo maior erit curuitas, ac proinde maior fractio. quandoquidem in curuatiorem ſuperficiē inclinatio cadit radius. Et maior inclinatio, maiorem ſuſcipit fractionem : quemadmodum ſatis conſtitit in prima parte huius tractatus. Hinc ergo ſequitur in cōuexo diaphano minoris ſphæræ, concurſum radorum fractorum citius, hoc eſt, ad minus ſpatium fieri. Contra vero in diaphano concauo vtrinque minoris ſphæræ, radios fractos magis dilatari; hoc eſt, vt paucis omnia dicam; In conuexo conglobatiori magis cōiungi fractos radios: in concavo autem magis cauio, magis dilatari. Itaq. conuexa vtrinque figura maxime commoda fuit pupillæ ad viſionem. non enim grandiora ſpatia ſpectari poterant, niſi confluentibus in arcū ad

oculos lineis. Confluentes autem lineæ commodius, & magis fractionis immunes à conuexa facie suscipiuntur. Ob id quoque eadem forma tam corneæ, vutæq. tunicis, quàm aqueo humori, retiformiq. pelliculæ non minus congrua extitit. Et quoniam cornea & vutæ, tunicæ, & aqueus humor cum vitreo iunctus orbiculares ferme figuras quatenus exterior interiorem circumdat, repræsentant; ideo pupillâ, quæ fuit orbium media, & specierum receptaculum, globosam esse oportuit: non tamen sphericam; ne scilicet visus radij perpendicularis per centrum spheræ transmissi, seq. ibi vicissim interfecantes, mutatum, hoc est, inuersum rei spectatæ situm optico neruo inferrent; atque ita res inuersæ spectati apparerent: sed compressam esse oportuit, & quasi ex duabus sphericis portionibus compactam, quod bene animaduertisset Rogerius Bacchon, nisi huius globi partem humori vitreo dedisset. sic fit, vt visuales radij in anteriorem pupillæ faciem cadentes, & per profundum humoris glacialis delati absque congressu, hoc est, antecoincidentiam, in suomet situ ad opticum neruum deferantur, speciemq. in sua positione repræsentent. Conueniens autem fuit vt hic humor nobilissimus esset perspicuus ad species admittendas; mollis & tener, ad patiendum; humidus ad sentiendum; spissus aliquantum, ad retinendum: facie conuexa leuissima & vniformi, ita vt axe medio visualis pyramidis per centrum admissio perpendiculariter, ceteri radij ad æquos inclinationum angulos fracti, spectatæ rei formam absque alteratione facerent. Fuit quoque vt dictum est, pupilla duabus faciebus conuexis vnita, vt anteriori reciperet visibilibus species, & posteriori transmitteret in communem sensum. Sphærica vero non fuit, ne lateralem superficiem frustra perderet. Tum etiam anteriori facie planiori id est minus curua, quam posteriori, vt scilicet esset directioribus radijs exposita, vtpote ijs, qui per vutæ foramina ingressi, sub eius opacitate magis illucescentes, clarius exprimerent spectatæ rei formam. Nam posterior facies non indiguit tali planicie latitudine, vt quæ per exiguum vitrei humoris spatium radios ad opticum neruum erat transmissura. Verum quo pacto fiat visio, aut sub qua lege fractionis vel spirituum, nequaquam facile fuit concludere. Vtinam enim ratio hæc sumenda esset è physica, aut mathematica solum doctrina; namq. aut ab illa sensitiuæ potentia virtutem; aut ab hac, fracti radij legem mutuati, iam alterutrum secuti, veritatis scopum nascisceremur. Nunc quoniam negotium tale est, vt vtraque via indigere videamur, iam ancipites ferimur, quidq.

sequa-

sequamur, nescimus. Verum cum vtrinque aliquid natura sibi accommodet, certum est verum indagare volenti, vtrumque pariter esse considerandum. Prudentissime enim perspicuitatem ad transmittendum, subtilitatem ad sentiendum, tenacitatem ad tutandum, clausuram ad conseruandum, physica sibi ratione: orbiculares autem sphaericasq. formas, exactamq. facierum leuitatē, figuramq. lenticularem pupillæ, quasi geometriæ, omnisq. optici negotij consultissima sibi delegisse videtur. Igitur ad intelligendā talis tantæq. magistræ architecturam, & ratione & experientia vtemur; & ex causa effectum, & è contrario ex effectu causam sciſcitantes. In primis. n. certum est in perspectando singula spectatæ rei puncta per singulas spectari lineas: non enim aliter distincta rei species visui præsentari posset. Nam si vnum punctum per duas, pluresuē lineas spectaretur, iam geminatum, aut multiplicatum appareret, quod esset absurdum. Multoq. magis si in vno intuitu omne visibilis rei punctum in totam oculi superficiem spectandum caderet, cōfusio hinc ingens, radijs radios impediētibz nihilq. distinctum relinquentibus nasceretur. Certa ergo ratione, certa q. lege à spectatis partibus ad oculum producuntur radij visionem facientes: non autem temere aut fortuito incidentes. Et quamuis primariam & perfectissimam visionem per principem radium, axemq. radiosq. pyramidis, pellicularum & humorum facies perpendiculariter, perq. centra penetrantem fieri, nemo ambigat: tamen quo ad circumstantium radiorum intendentiam, non nihil inter Auctores discrepantiæ reperitur. Ego autem sic colligo: cum vno oculo punctum quodpiam intueor, iam illud primario visus axe percutio. Similiter cum minutiam quamuis, aut exiguam notam, seu literulā exactissime speculari libet, illuc principem oculi radium intendo: eoq. per muscutorum officium trās lato, literas & minutissima quæq. percurro. Quicquid deinde huic axi medio circūstat, quo magis ab eo distat, eo minus obuiū, minusq. expositum visui apparet. Quantum itaque cornea per consolidatiæ foramē patet, visuales radios admittit, admissosq. per aqueum humorem in pupillam transmittit. Horū tamen, qui per vneæ foramen, perq. aqueum in pupillā feruntur, melius perfectiusq. videntur; nimirum magis ad rectitudinem accedentes. Ceteri, qui à residuo corneæ spatio suscipiūtur, vt plus obliquitatis in intēdentia; ita minus in visione certitudinis sortiuntur. Oēs tamē siue recta via, vt medius axis; siue in tunicarū humorumq. superficiebus, (vt conuenit) fracti feruntur in pupillam per vneæ

foramen: quod exiguum fuit, ut nimia lux, quæ radios offuscasset, arceretur. Cum autem directe intuens in signum quodpiã, festucam mediam visui oppono, iam intercipio medium radium, & tñ adhuc video circumstantia. Quod si quid magis visui admoueam, ut digitum, aut maius quodpiam; non dubium est tunc intercipi quicquid in visum per vuer foramen admittebatur. Videntur tamen relictæ quædam laterales partes, quæ quoniam per obliquos radios inducuntur, hos iam frangi tam in corneæ, quam in aquei humorum superficie necesse est. Frangitur. n. obliquus radius in diaphanum densius, minusue densum cadēs, ut ubique in opticis, & hic à nobis in prima parte, seu libro demonstratum est. Sic plane constat visualis axis rectitudo, & circumstantium obliquitas ac fractio; ex quibus constat & integratur pyramis radiosa, cuius axis est primarius, mediusq. visionis radius; basis autem spectatū spatium: quæ priusquam in verticem coeat, per corneā, aqueum, glaciale, vitreumq. humores ipsius basis speciem ad visorium neruum in quam simillimam figuram seruata, officiosissimeque transuectam baiulatur. Vnde non inepte opticeorum auctores visionem per curtam pyramidem fieri concludunt. Superest (quod maximi momenti est) videre atque intelligere, quo pacto radij pupillam ingredientibus atque egredientibus frangantur. Nonnulli. n. radios visuales in pupillam perpendiculariter intrudunt, nec curant cuiusmodi egrediantur, rem absconam iudicio meo facientes: nam si non temere, sed consulto natura pupillam in forma lenticularis globi produxit; ob eandem utique causam dedit illi anteriorem ac posteriorem faciem conuexam. Qualis ergo ratio est ingredientium, talem & egredientium radiorum esse oportuit. Si igitur anterior pupillæ facies perpendiculariter suscipit visuales radios, ut Rogerio Bacchoni, & Ioan. Petsan placet, debet eosdem posterior facies perpendiculariter dimittere. Sed hoc esse non potest, nisi pupilla spherica esset, & radij omnes diametrales se inuicē in centro secantes. Quod natura abhorruit, cum ob incommoditatem lenticularis formæ, tum ne idola ob radiorum sectionem inuersa representarentur. Absurdū igitur est, quod Bacchon, & Petsanus asserunt, radios scilicet visorum in pupillā perpendiculariter ingredi. Quamobrem superest ut solus axis radiosa pyramidis perpendiculariter ingrediatur, & exeat pupillam; ceteri vero omnes radij visuales tam in aditu, quam in exitu frangantur. Sed quo pacto, qua lege frangentur, nisi ea, quam diaphani figura postulat? Cum ergo in conuexo vtriusque diaphano tam

inci-

incidentes,quàm prodeuntes radij in ipsis incidentiarum, egressuumq. punctis frangantur ad axem medium accedentes;vt satis in prima parte huius operis demonstratum est;iam & in pupilla, cui huiusmodi figuram natura comparauit,id idem facient visuales radij:quibus talis organi forma,vel ob id commoda fuit,quod vtrinque coadunandi fuerant;extrinsecus quidem,vt per exiguum vucq. foramen ingressuris;intrinsecus autem,vt ad opticum neruum speciem rei visæ congregaturis:sed minus extrinsecus ne nimia coadunatio non satis esset ad excipienda latiora spatia,concursumq. radiorum acceleratus visum breuiaret.Propterea igitur anteriorem faciem pupilla minus agglobatam sortita est, maioris scilicet sphaeræ portionem:sic.n.vt dudum conclusimus protelatur concursus.Non ergo aliunde,quàm ex forma pupillæ querenda est visus diuersarum qualitarum ratio. Nam cum perspicui forma variata,variet quoque fractionis angulum,iam hinc & visualium radiorum situm diuersificari,concursumq.nunc anticipari,nunc differri necesse erit. Et quoniam quo minor est perspicuus globus,eo minus spatium coadunat radios:ideo & qui conglobatiorem sortiti sunt pupillam,breuiore sunt visu prædicti.in ijs.n. radij visuales ad coincidentiam properantes,minime proueniunt ad remotiora dispicienda;aut si dilatantur radij exteriores à respectanda in pupillam cadentes:coarctari oportet nimium interiores à pupilla per vitreum ad opticum neruum transmissos;quæ coarctatio nimia confundit iudiciũ ac distinctionem sensus.Hæc est ratio cur quidam breuissimum visum habent:contra, qui expansiorem pupillæ faciem,hoc est,de maiori sphaera sumptam habent,ijs expansiores radij ad longius spectandum feruntur,concursu iam protelato:neque opus est hic dilatari radios,coarctariq. interiores.Hæc autem est communis visuum dispositio,talemq. dat natura,vt plurimum;quippe quæ in optimis quibusq. largiendis magnifica,in nobilissimo præsertim sensu,quam longissime perspectandi modum exhibendum curauit.Breuis igitur admodum visus,qui rarus accidit,non nisi defectus est,sicut claudicatio,vel deformitas. Et fortasse talis defectus recompensatur illis perfectione visu,vt scilicet propiora distinctius videant,quàm ceteri.Hæc itaque causa est varietatis visus,quo ad propius aut longe videndum,supposita scilicet sanitate atque integritate visus. Alias enim humiditatis,exundantia,sanguinis concursus,tunicarum disgregatio,humorum infectio,intuentis negligentia,sive somnolentia,sive aliæ passioness,vapores,& ægritudines mul-

tripliciter visum afficiunt, variosq. in spectando errores inferunt. Nos autem de ijs, quæ organi tantum forma facit, & pupilla figura, quæ maximi momenti est, loquimur. Hinc quoque sumenda est causa, quæ adolescentium, iuuenum, atque senum visum diuersificat, vt communiter accidere solet. Cum enim iuuenes propius, senes autem longius intuentes, melius distinctiusq. videamus; vix aliter fieri potest, quàm pupillaris formæ mutatione: siquidem in senibus humoris remissio remittit non nihil in pupilla tumoris; vnde protelato visualium radiorum concursu, visuâ quoque virtutem protelari necesse sit. Cuius rei argumentum nō solum ab ipsa ratione, ac perspectiuæ, fractiq. radij lege, sed ab experimento sumi potest. Nam dum aduertimus qualia conspiciantur in spectando conferant; conieimus ex hoc visum qualitatem. Conspicillorum enim diuersa forma, diuersificat radios: hos siquidem, vt dictum est, conuexa coadunant: concaua dilatant; sicut dudum demonstraui. Igitur cum conspiciantur naturæ defectum corrigant, iam hoc non facient, nisi aut disgregatos coadunando, aut coeuntes nimium radios dilatando. Sed longitudinis excessum, conuexa; breuitatis vero defectum concaua conspiciantur emendant, vt experientia didicimus: ergo sequitur, vt in nimia longitudine coadunandi; in breuitate vero dilatandi sint visuales radij. & proinde in contraria dispositione peccent, vt scilicet longe intuentes, disgregati differant; breui vero spectantes concursum accelerent. Huc accedit, quod conspiciantur formæ sequuntur visualium qualitarum gradū. Nam breuiorem visum habentibus, conspiciantur magis concaua conueniunt; videlicet non aliam ob causam, quàm quod cum breuior visus ex accelerato magis radiorum concursu fiat, maiori dilatatione, quæ per concauiora fit conspiciantur, indiget. Contra qui longius spectant, longiusq. conuexis magis magisq. conspiciantur vtuntur. propterea scilicet, quod protensior visus ex maiori disgregatione radiorum proueniens, maiorem semper coadunationem, quæ per conuexiora conspiciantur exhibetur, postulat. Est & terminus quidam spectandi his, atque illis conspiciantur assignatus. Non enim ad idem spatium per omnia conspiciantur spectamus, aut legimus. hoc est, quemadmodum prædicta, quotidianum experimentum. Ego quidem ad longè, prope, propiusue spectandum legendumue, diuersis aliquatenus vtor conspiciantur: nam magis conuexa, quia magis coadunant, concursumq. visum accelerant, ad propius spectandum accommodantur. præterea per eadem conspi-

conspicilia iuuenis ad propius; spatium, quam senex videbit: quoniam scilicet iuueniles radij senilibus coadunatiores, instrumento eodem magis coadunantur, concursusq. anticipant, & proinde minori ad intuendum intervallo indigent. Ex quibus quidem manifestum est, quod tam diuersimoda conspicilia eidem visui adhibita, quam diuersa ætatis homines iisdem conspicilijs vtentes diuersificant intuendi tractum. Verum suæ cuique ætati conspicilia accommodanda, vt scilicet longiores; quibus visus magis disgregatur, magisq. opus est adunatione, conuexioribus conspicilijs vtantur. Memini ego olim conspicillorum fabros tantæ fuisse diligentia, vt notulis infixis ætatem cui accommodanda essent, per annorum numerum declararent. Quod hodie vt plurimum negligitur. Satis igitur hucusque ratiocinati sumus pupillæ congruam fuisse lenticularem formam, vt expansioribus faciebus susceperet, & susceptos transmitteret visuales radios: & anteriori faciei planiori, vt latioribus radijs exciperet spectanda spatia. Item conglobatiorem pupillam breuioris obtutus esse causam propter acceleratum magis in radijs visualibus concursum. Item concauis conspicilijs breuem obtutum extendi, atque conuexis longum breuiari; quoniam scilicet illis collecti dilatantur, his vero dilatati colliguntur radij: contrarij defectus contrarijs emendantur remedijs. Nunc non ab re esse nobis videtur his illud pariter adiungere, quò pacto per congressum radiorum in conspicilijs conuexis ignis ad solem radiantem accendatur. quamuis de hoc in vltima prima partis satis conclusum sit. Illud tamen hic non omittendum, quod illud quod in sphaera diaphana fit, non minus per diaphanum vtrinque conuexum efficietur. Satis enim est vel vna conuexa facies ad coadunandum radios. Radij ergo solares per tale diaphanum transmissi, siue illud sit vitreum, siue chrySTALLINUM, siue aqueum, modo ne sit coloratum (quoniam color obscurat radij puritatem, & per consequens eius potentiam debilitat,) & in incidentia egressuq. fracti accedentesq. ad diametrum mediam, hoc est, ad axem radiose pyramidis, congregiuntur inra spatium exiguum: cumque congregato illuc lumine pariter calorem congerunt, fomitumq. ibi appositum facile exutunt. Sed locus concursus, (quamuis in vno puncto non fiat, vt in primo libro fuit ostensum,) quo minus conuexitatis habebit diaphanum, eo magis ab ipso diaphano distabit. Hoc autem per conspicilia conuexa quotidie soli opposita experimur. namq. coeuntibus radijs per eiusmodi

modi perspicuum transmissis, quasi in conicum quendam turbinem, in ipso turbinis apice, in quo vna cum lumine maxima vis caloris congregatur, apposita ferula statim incenditur. Hoc pacto, hoc instrumento crediderim olim Prometheum ignem superis suffuratum, pœnas in Caucaſo monte dedisse. nisi fortasse speculo vsus fuit concauo non minus ad propositum idoneo. Porro conus ille radiosus, quem solaris lux per conspiciolorum vitrum transmittit, euidentius apparet ad solis radios intra ædium opacitatem receptos. ibi enim lux obumbratione tecti expressius discriminatur, cum opposita iuxta se constituta melius discernantur. Quod si puluis, aut vapor aliquis, aut fumus in radios subeat: adhuc conus ille luminosus, certior sese visui offeret. Illa enim pulueris, vaporis, fumive densitas, efficacius susceptam lucem reuerberat, & conum dictum, qui ex spissiore lumine coaugmentatur, à circumstanti differre facit. Et quoniam vt iam ratiocinando conclusimus, radiorum visualium per pupillas transmissio non aliter fit, quam per conuexa vtrunque conspici- lia, haud immerito licebit nobis pupillas definiendo, conspici- liarum: & è contrario vitrea ipsa conspici- lia, pupillas artis, commutatis verbis appellare. Ceterum sicut in libro de speculis comburentibus, quem à Ptolomæo compositum nonnulli opinan- tur, doctrina traditur fabricandi speculum, quod radiorum facto in vnum punctum concursu, ad comburendum sit efficacissimum; cuius forma sumitur à parabola, quæ est vna conicarum sectio- num, de quibus Apollonius: ita fortasse liceret fabricare ex vi- tro, chryſtallo, aliove perspicuo lapide conuexum talis figuræ diaphanum, per quod fracti radij in vnum punctum congressi, ef- ficacissimi essent ad ignis generationem. Sed hoc quoniam plus curiositatis, quam necessitatis habet, perspicacioribus ingenijs perscrutandum relinquo. Nobis satis sit hætenus circa diapha- na instituisse, hoc tamen præfatis, vt meliori verioriq. sententiæ adherere, postpositis nostris, semper parati simus. Vale perspi- cacissime Lector, & si quid tibi temporis quandoq. superfuerit, hæc nostra procure, aut si meliora sis nactus, nobis candidus imperti.

In arce Catanensi, die 8. Maij 29. 11. In-
ductionis 1554.

81

PROBLEMAT A AD PERSPECTIVAM, ET IRIDEM SPECTANTIA.



- 1** VAE nam sunt partes perspectiuae? Nonne quatuor? Quarum prima de visu & visibili Secunda de lumine & vmbra. Tertia de specularibus reflexionibus. Postrema de Diaphanis ac radiorum fractionibus agit.
- 2** Cur nam optica ratio difficilis? An quia indiget tam physicis, quam mathematicis argumentis, & ideo media seu potius mixta vocatur scientia?
- 3** Quod nam in huiusmodi speculatione fuit maxime admirabile? An fortasse organi visualis structura & compaginatio, in qua Dei Optimi Maximi ministra natura, se maxime sagacem & ingeniosissimam praestitit; & ob id rationem ibi visibilibus, luminis, reflexionis, ac fractionis concurrere opus est?
- 4** Quod nam in opticis fuit difficillimae demonstrationis? An fortasse Iridis ratio quo ad formam, magnitudinem & colores; quandoquidem in eius generationem conuenit tota perspectiuae consideratio, nempe visus, lucis, specularis, & perspicui corporis. & de qua sicut multi scribunt, ita nemo satis demonstrat?
- 5** Quae causa generationis Iridis? An vehemētissima lux Solis per expeditum aerem in roridum cadens, & ad visum reflexa? sicut fit, cum quis oris versus vmbrosus locum ad solem aquam auersus irrorat?
- 6** Cur nam Iris circularis? An quia aequales reflexionum anguli (quos ratio specularis postulat) non nisi per circula rem ambitum fieri possunt? Atque intelligendum est, solares radios per cylindricam superficiem in aerem roridum cadentes, inde ad oculum nostrum in conicam formam reflecti; & Iridem esse basim communem cylindri simul & coni, ita vt coni vertex sit in centro visus; & centra tria solis, visus, & Iridis sint in vna recta, quae cylindri, coni, communis est axis? Quae si ita se habent, falso Plinius, Auerr. Io. Petsan, multiq. expositores, & opti corum Auctores hanc Iridis rotunditatem concauitati nubis attribunt. Vnde. n. nubes concaua formam, quasi sphaera adipisci potest? Aut vbi quis in aerem subobscurum aqua ad solem irrorat & generat Iridem, numquid ibi cōcaua nubes adest?
- 7** Cur Iris non apparet maior semicirculo? An quia humilitas oculi nō recipit nisi dimidiatum conū, & dimidiatū cylindrum, & ideo dimidia basim & dimidium Iridis ambitum; & excelsior oculus videret maiorem portionē?
- 8** An quandoq. maior semicirculo? Maior quidem ab oculo in summitate montis constituto, & Iridis partem in ima valle cadentem, conspiciente. Item cum aquam irroramus auersi à sole in subobscuro vndiq. hoc est, superne, inferne, ac lateratim, Iridis ambitum conspiciere solemus.
- 9** Cur sole in horizonte ad ortum vel occasum constituto, Iris in opposita parte ad altitudinem ferme dimidij anguli recti, hoc est, 45. graduum apparet? An fortasse quia ad tale angulum facta reflexione solaris radij à globulis stillicidiorum ad oculū, in singulis illis quauis minimis corpusculis, sit reflexio in cōcauo per latera, & angulos octogonae figurae, in quibus sepius repetita fortificat apparentiam reuerberati luminis: quippe quod ad aliam figurā, ideoq. ad alium angulum, quā praedictae celsitudinis non facit?
- 10** Cur quanto sol altior est, tanto inferior, tantoq. minor semicirculo apparet

paret Iris? An quia depresso magis cono, cuius basis est Iris, de tali basi ideoq. de ipsa Irīde minus videtur, quam semicirculus? Vnde quoniam crescente altitudine solis, decrescit altitudo Iridis ad æqualem mensuram, semper hæc duæ altitudines coniunctæ, faciunt angulum recti dimidium. Quare si solis altitudo sit quasi dimidium recti anguli, aut maior, impossibile est Irīdem apparere: ideoq. circa meridiem apparere non potest, nisi meridiana solis altitudo inferior sit dicto dimidio. quod nobis accidit in tropico capricorni, & in parallelis paulo superioribus.

- 11 Cur altitudo Iridis, ut experientia obseruatum est, aliquanto minor est, quam dimidium recti? An fortasse quia stillicidia cadendo à forma spherica variantur aliquanto ad oualem, & ob id variatur angulus reflexionis, & proinde altitudinis.
- 12 Cur Iridis colores sunt quatuor, croceus, viridis, cæruleus, ac purpureus? An fortasse, quia dum solis radij, seruato reflexionis angulo prædicto, se inuicem in quodam termino secantes, ita cadunt in ambitum, in quo generatur Iris, ut radij contingentiarum corporis solaris (qui sunt densiores) faciant extremas zonas Iridis, supremam scilicet croceam, & vltimam purpuream; quoniam ob densitatem ingerunt plus lucis, ideoq. in dictis zonis generant duos colores lucis magis similes, scilicet croceum, & purpureum. Sed in exteriori zona, quæ maiorem habet ambitum, lux magis sparsa facit colorem magis sobrium, scilicet croceum quasi paleæ; in interiori vero lux in minori spatio condensata, magis inebriat colorem, atque ita rubicundiorē facit. At radij de media facie solis non tam ita densi in duas medias Iridis zonas recepti, quoniam minus lucis, quam radij contingentiarum apportant, faciunt ibi duos colores à luce magis differentes, exterioris scilicet zonæ, viridem, qui debilior est: interioris autem cærulei, quæ fortior est, quā ibi lux magis sparsa, minus hic coarctata, magis colorat.
- 13 Num secundaria Iris generatur per reflexionem primæ: an potius immediate generatur per lucem solis, sicut prima? Sunt qui hanc, & sunt qui illā opinionem sequuntur. Cum n. secundaria nunquam appareat, nisi apparete prima. Item cum colores in zonis secundariæ habeant contrarium ordinem, sicut sit in simulacris in speculo reflexis. Item cum colores Iridis secundariæ sint debiliores, sicut sit in luce à speculo primo, aut secundo, & deinceps reflexa. Hæc tres coniecturæ faciunt, ut credamus secundariam Irīdem à primaria reflecti. Sed quoniam in primaria Irīde colores illi non sunt ita fortes, ut secundariam reflexionem, sicut lux vehementissima facit, generare possint; nec specularis aliqua superficies subiicitur, quæ radios illos languidos colorum suscipiat, ac reddat: idcirco asserimus secundariam Irīdem ex primæ reflexione non generari. Adde quod si secunda Iris esset imago primæ tanquam à speculo reddita, videretur non solum ordine colorum inuerso, sed etiam contrario situ, & auersis à prima brachijs. Nec quisquam imaginetur, aut coningat sibi cauum in nube speculum: nam in pura irroratione, (ut ore aquam irroratibus experientia demonstrat) vtraque Iris apparet: vnde neque nubes, neq; specularis concauitas adest. Dicendum ergo est vtramque Irīdem fieri à reuerberatione solaris lucis.
- 14 Quod si vtraque Iris à sole est, cur exterioris Iridis colores sunt ordine conuerso? An quia eadem ratio accolorat proximos binos, afficitq. croceum supremum interioris Iridis; & croceum infimū exterioris colorem. Itemq. viridem tam in hac, quam in illa sequentem. Vnde in eadem successione, sicut tertius color interioris, ita tertius ab infimo in exteriorē cæruleus est.

est. Atque ita supersunt infimus interioris, & supremus exterioris, colores, purpurei siue rubri.

15 Sed cur in exteriori Iride colores magis ebrios recipiunt zonæ superiores, & maioris ambitus, in quibus magis disgregata lux debet, sicut in interiori, sobrios recipere? An fortasse quia dictæ zonæ licet maioris ambitus, minoris tamen sunt latitudinis, atque ita sicut minor ambitus zonæ in Iride primaria, ita in hac minor latitudo coarctat locum, condensat lucem, & inebriat colorem? An quia crebrior stillicidiorum occurfus in hac, sicut in illa, congregata magis lux, colorem facit ebrium?

16 Et quæ causa in exteriori Iride zonæ maioris ambitus efficit minoris latitudinis: aut crebriorem ibidem stillicidiorum occursum? An fortasse quia ita postulat regula reflexionis & anguli sub quo apparêt visui colores? Ita quidem ut anguli quantitate, sicut exigit ratio, seruata, zonæ talis cogatur latitudinem coarctare, aut crebrioris roris occursum suscipere, seu forte, utrumque facere?

17 Sed quanta est secundaria Iridis altitudo? Sicut primariæ sole horizontè occupate, diximus complecti anguli recti dimidium; ita huius altitudinem habere recti dimidium, & octauam, experimento didicimus: ideoq. fieri cōiijcimus, ut sicut ibi per figuram octo laterum, ita hic per aliā octogonæ affinem, & commensurabilem figuram, repetita reflexio in singulis globulis concipiat coloris apparentiam. Quod autem aliquanto minor, quam dictū est, instrumenti obseruatione altitudo notescat, causam coniicimus, quod globuli ob casum fiant longiusculæ formæ, atque ita variatur angulus reflexionis, & proinde celsitudinis.

18 Cur exterioris Iridis colores sunt languidiores, quam primariæ? An quia (si modo verum est) est imago & simulacrum primæ, ideoq. debilius. Lux enim & color quo pluries reflectitur, eo magis debilitatur & languescit: unde secundaria lux debilior est, quam primaria. & tertia quam secunda. An potius (quod verius duco) in exteriori Iride colores ideo sunt languidiores, quoniam propter maiorem ambitum lux disgregata debilitatur magis, & minus efficax est ad fortificandum colores?

19 Quæ nam concurrunt ad Iridis generationem? Lux solis per purum aërem delata: irroratio opposita: & vltior opacitas. Prima causa est actiua: altera passiua. Tertia concurrît sicut plumbum in tergo speculi, ut expressiores appareant colores.

20 Cur exterior Iris numquam nisi primaria apparente appareat: primaria vero sine exteriori sapissime? An quia exterior, quoniam deficit fortitudine colorum, exigit adiumentum, & concursum fortiorum causarum, quæ quoniam rarius concurrunt, rarius permittunt illam apparere: sed tunc tanto magis primariam, quæ pleno concursu causarū non eget. & quia ut plurimum sit, ut causæ omnes, vel earum aliqua deficiat à perfectione, ideo sæpe contingit, ut causæ dum satis sunt ad generationem primariæ Iridis, non sufficiant ad apparitionē languidioris, quæ postulat plenas perfectasq. causas? An quia exterior, ut aliqui autumant, est primariæ idolum?

21 Vnusne est locus Iridis, an diuersus diuersis spectantibus. Omnino quidem diuersus, sicut in magno speculo, vel magno lacu, diuersi diuersis in locis vident solis vel alterius rei simulacrum. Præterea nonne diuersi homines diuersis in locis aquam irrorantes ad solem, vident diuersas Irides? Nonne ad visionem Iridis opus est lucem solis per æquales refractionum, angulos reflecti ad visum? Quod fieri minime potest, nisi tria centra solis, visus,

visus, & Iridis, sunt in eadē recta linea, & proinde vt diuersi spectatores diuersificando lineas, diuersificent centrū & locū Iridis. Non. n. colores Iridis sunt in rorido aere tāquam pictura in tabula, vel albedo parieti, vel subiecto adhærens accidēs: sed variant pro situ spectantis locū, nunc hic, nunc illic apparentes, sicut imago in speculo. Et sicut imago rei nō colorat speculū, ita colores Iridis nō imprimuntur stillicidijs. Et sicut imago absq; iactura speculi, ita & colores absq; infectione stillantis aque reflectuntur ad oculū. Bene igitur dixit Hieronymus Cardanus, centrā solis, visus, & Iridis esse in eadē recta linea: & iniuste reprehenditur à Iulio quodam Scaligero; Adeo facile labuntur in hac philosophiæ parte oēs, qui diuersa profitentur.

22. Cur lunares Irides sunt rariores? An quia contingunt in plenilunijs, vel iuxta plenilunia: atque lucis lunaris debilitas ad eum effectum postulat auxilium fortium causarum, quæ rarius concurrunt. s. lunam parum eleuatam, irrorationem quietam, aerem expeditum, & à tergo irrorationis opacum.

23. Cur non geminatur Iris lunaris, sicut solaris? An quia debilitas lucis lunaris, quæ secundaria est, & aliena, non est tantæ efficaciz, vt præter primam generet secundariam Iridem, si modo verum est, hanc per reflexionem gigni? An potius causæ, quæ ad primam generandam raro propter debilitatē lucis concurrunt, vix aut numquam ad effectum secundariæ proueniunt?

24. Cur poetæ tribuūt varios aut mille colores Iridi? An quia color superior paulatim mutatur, & transit in inferiorem, vt iunctura illa infinitas contineat varietates: vnde croceus paulatim flauescens, transit in viridē: viridis sensim conualescens, in cæruleū: cæruleus paulatim rubescēs in puniceum? Quid & in Iride bene per oēs, causas expressa, subsunt adhuc interius alia colorum zonæ? Tales non semper apparēt, nisi fortissimæ causæ concurrant. Dicendum est igitur, & aut per affinitatem superiorum, aut per radiorum dñam ab extremo solis contactu sunt. Hinc Aristoteli tam dubia, tamq; obscura, licet bene proponat, non tñ demonstrat. Hinc Plin. Auerr. Io. Petsan, alijq. optico- rum scriptores ad demonstrandā Iridis rotunditatem, somniant & fingūt nubis concauitatem, & colorum rōnem nemo intelligit, neq; animaduertit. Hinc Vitellio in suo tam ingenti, quā fastidioso, ac prodigioso volumine, dum lineamenta multiplicat, laborē auget Lectoribus, ac nihil demonstrat. Nam Euclides in Opticis, & Catoptricis, & Ptolemæus in speculis sapiētius egerūt, hanc Iridis curiositatem omittētes. Ad summum hæc colorum varietas nō prouenit nisi propter multimodā, reciprocam, ac pluries repetitā radiōrū re-percussione. vti fit in quibusdā guttulis herbarum, & in diaphanis vitreis, aut chrystallinis politis corporibus, in quibus radij ingredientēs franguntur, & ingressi vltro citroq. ab intrinsecis faciebus missi ac remissi vicissim, ac sæpius quasi à speculis reflectuntur. Quod si per pennam candidam columbæ, siue alterius auis oculo appositam perspicias lumen candelæ non ita longe posita, videbis inter plumarum lineas, ac furculos illos crucem quandam mira colorum varietate (quales in Iride sunt) distinctam: qui non aliter sunt, quam per lucem inter floccorum canaliculos receptam ac multiplicatam, & successiue incidētē, & alternis re-percussam.

Ad summā (vt initio dixerā) cū inter considerationes perspectiue obscurissima sit ea, quæ de diaphanis agit, tum ea, q̄ de Iride maxime difficilis est. Hæc habui, quæ super hoc, quantū ingenium meū valuit, elaborare possem. Neq; his plura discusserā in secunda parte libelli mei de Diaphanis. Sed in Indice quodam operum Magistri Andreæ Sisonij mentio fiebat de libro quodam demonstratio super Iridis Theoria, & absolutio. 12. Octob. 1567.

