



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Oculus, Hoc Est: Fvndamentvm Opticvm**

**Scheiner, Christoph**

**Freiburg i. B., 1621**

Pars I. Circa Mvltiplices partium ocularium refractiones capitibus 14.  
occupatur.


---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-71258](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-71258)

radium formaliter visorium eruemus. Proderit autem ad huius libri lectionem fructuosiore, Refractiones meas caelestes vidisse, quas Ingolstadij in lucem emisi; ex ijs enim Refractionis cumulationem cognitionem hauries, & viam planam munies, ad hæc subtilius penetranda. Solis etiam Elliptici Phænomenon Augusta editum, non parum subsidij administrabit.

## LIBRI SECVNDI.

### PARS PRIMA.

 Vandoquidem radij in diaphanas oculi partes tam recta quã oblique illabuntur, ea autem & situ; & figura, necnon densitate differunt; consequens est ut radiorum refractione in ijs fiat: qualis autem ea sit in singulis vel tunicis vel humoribus, studiosè exquiritur; indeq; Radius verè visorius vel rejicitur, vel tandem, (quod in Retina euenit) solide approbatur.

#### EX EO QVOD IN CONVEXA TVNICÆ

Corneæ superficie videndi actus non elicitur,  
linearum visualium in oculo refractione  
necessario astruitur,

#### CAPVT I.

**A**ngulum visorium sciri, ignoratis radijs visorijs est impossibile; quia ipsi angulum visorium constituunt. Radios visorios sciri ignorato organo formali seu immediato visus, est impossibile; quia visorij anguli ex ipso immediatè procedunt; unde operæ pretium est dispicere quænam oculi pars officio videndi fun-

di fungatur, ut sic de angulo visorio aliquid rectius statuatur.

Ceterum quia perspicuarum oculi partium diuersa est densitas, ut lib. I. traditum, & plerarumque superficies heterocentrix inter sese existunt; idcirco radios à rebus visibilibus trans Corneam allapsos variè refringi est necesse; quo fit ut aut visio in Corneæ conuexâ superficie fiat, si quidem ea sub radijs directis & nullo modo refractis contingat, aut radij sub quibus visio elicitur, necessariò sint refracti.

**Affertio.** Visio in conuexâ tunica Corneæ extremitate non fit. Est communis omnium & probatur.

I. Quia cum quoduis punctum visibile ex innata sua virtute integram spheram radiosam emittat, fit ut idem ante oculum positum, totam tunicae Corneæ superficiem conuexam radijs suis impleat: quorum ij, qui rectius in eandem accidunt, fortius utiq; feriunt, quam obliqui, quare si in eadem superficie videndi actum concedamus fieri, fatendum etiam erit, inter omnes radios à puncto illo allapsos, eum qui ad angulos rectos affluat, esse fortissimū, dominiumque in alios tenere, ita ut sua præsentia aliorum vim elidat quodammodo & suffocet. Cumque Cornea tunica satis multum in anteriora promineat, hinc fit ut ea puncta visibilia, quæ ex opposito pupillæ ab obiectis arradiant, facile orthogonos in eandem incurrant. Quo accidit, ut eiusmodi radij ad Corneam reflecti, axi optico circumfusi, tertiam anguli recti aut dimidiam plus minus portionem æquent, & sic conus iste opticus, sub quo res spectabilis æquali distinctione & claritate apprehenditur, sit rectus angulus, habens verticem & angulum rectum ad centrum Corneæ, latera angulum comprehendentia in superficie conica, basin in rei visæ extremitate. Quòd autem eque distincta visio in totam huius beseos latitudinem vnico obtutu, immoto oculo eliciatur, hinc certum euadit, quia omnia & singula istius beseos puncta promittunt in Corneam radios perpendiculares; qui proinde eadem efficaciam habent, quam ipsemet axis opticus, igitur singuli sua puncta efficacissimè repræsentant: quare si superficies conuexa tunicae Corneæ videt, necesse est, eam rei visæ portionem, quæ

H

angulum

angulum quasi rectum in centro Corneæ subtendat, simul distinctissime conspici: cui non tantum omnium doctrina, sed & manifestissima experientia repugnat.

2. Quia res per foramen angustum visa, recedente solo foramine ab oculo, re autem visibili & oculo immotis persistentibus, non arctaretur oculi iudicio sed augetur; cui tamen experientia lib. 1. p. 2, c. 2. proprietate 6. allata contradicit. Augmentum autem futurum sic demonstro. Sit res visa  $AB$ , foramen  $F$ , oculo  $CDE$  vicinius, remotius  $G$ : quia ergo radij  $AH, BI$ , per foramen vicinius  $F$  prolapsi sese intersecant, erunt anguli  $AFB$ , &  $IFH$  ad verticem oppositi æquales, per 15. lib. 1. Euclid. eodem modo radij  $AD, & BC$ , ad foramen  $G$  remotius secti, angulos  $AGB$ , &  $CGD$ , mutuo æquant; Est autem angulus  $AGB$  maior, angulo  $AFB$ , per 21. lib. 1. Euclid. igitur &  $CGD$  maior est angulo  $IFH$ . Igitur si anguli  $IFH$ , &  $CGD$ , à radijs in Corneam incidentibus facti, sunt visorij, res eadē immota  $AB$  per  $G$  foramen remotius, angulo  $CGD$  maior comprehensa, apparebit maior, quam visa per foramen vicinius  $F$  sub angulo minore  $IFH$ , quia tanta apparet res, quantum est angulus visorius, factus à radijs visorij. Quibus cum experientia contraeat; visio in conuexa tunicæ Corneæ superficie non fit,



3. Quia, si in extrema tunicæ Corneæ superficie visio fit, explicari nulla ratione potest, experientia 6. c. 8. quomodo res una per tria foramina conspecta, modo situ everso, modo recto triplex, compareat; modo simplex cernatur. Cum enim radij à re vna per tria foramina in Corneam allapsi sint recti, inque diuersas partes eiusdem cadant, ipsique formaliter visorij, ex aduersarij sententia existant: necessarium est aut rem semper triplicem, aut semper vnā videri; necessarium etiam est aut semper situ everso, aut semper recto spectari: quia discrepantiæ ratio reddi nulla potest. nam organum visorium quod Corneæ superficies esse ponitur, inuariatum manet, obiectum idem statuitur, solo accessu varia-

variatur; tria foramina situm & stationem retinent. Vnde necessarium iterum esset, si intra situs recti limites, à lamina immota, punctum visibile recederet, spatium intra simulachra minui, cum tamen iuxta Notam 1. cap. 9. augeatur.

4. Quia experientia, 4. 8. & 9. parte 2. c. 4. 11. & 12. item 13. & 14. allata, & que repugnant huic sententia Quas vna cum pluribus alijs, data opera nunc mitto, ne prolixior instituto meo euadam. Nam sexcenta sunt vix quibus falsitas huius opinionionis ostendatur; sed quia propugnatoribus ipsa, vt opinor, caret idcirco diutius non immoror hęc, plura allaturus c. 9. quod confulas licet. Oculus ergo cum officium videndi extremitati tunicz Corneae non committat, consequens est, visionē radijs refractis contingere, ex eo quòd radij laterales Corneam ingressi, ad centrum eius non conueniant, quo fit vt eam ad angulos obliquos secent, vnde in eadem tanquam alterius densitatis medio, necessariò refringuntur. Quà de causâ etiam si in Solis Elliptici Phænomeno Augusta, nec non Refractionibus caelestibus Ingolstadii editis, de refractione plurima ex instituto differui, quo lectorem studiosum ablegatum velim; hic tamen obiter etiam est tangenda.

## DE REFRACTIONE IN GENERE.

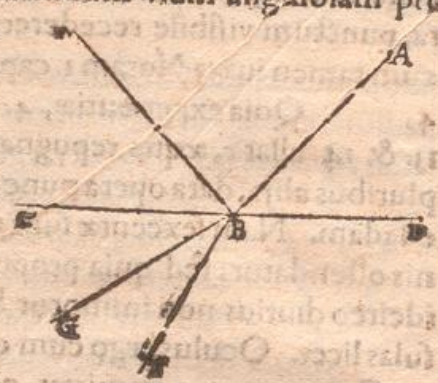
### DESCRIBITVR RADIVS DIRECTVS,

Reflexus & Refractus.

#### CAPVT II.

**R**adius rectus ab vno pūcto rei visibilis progressus, ob corpora per quæ vel ad quæ incidit triplex est: Directus, quando vnus absq; angulo in vno perspicuo fertur; Reflexus, quando à diaphano corpore in opacum impactus in idem diaphanū reuertitur; Refractus, quando ab vno perspicuo in aliud diuersæ naturæ prouehitur, & in hoc casu, post punctum incidentiæ, linea recta radiosa progressa, angulum facit cum priore ad punctum incidentiæ, quod appellatur punctum refractionis, quia in eo pri-

mus incidentiæ radius est à directo suo itinere diuulsus, & quodammodo frangi capus, dum secundum viam angulosam procedere cogitur. In schemate: sit A punctum visile, & radiet per vni-  
 forme diaphanum, usque in B; incidatq; ad punctum B in opacum & politum corpus CD, vnde reflectatur secundum radiū B E, qui dicetur radius Reflexus. Si verò mediū secūdu CD, sit al-  
 terius perspicuitatis quam fuerat primum & radius AB, directus vltterius tendat in punctum vel G, vel F, non iacens in directum cum radio incidente AB, ita ut ad punctum incidentiæ B, fiant anguli ABG, aut ABF, uterque radius tam BG, quam BF, Refractus dicetur. Vocant alij radium Refractionis, sicut Radium BE, reflexionis, &c. De hisce radijs plura & enucleatiora reperies in Refractionibus cælestibus, quas consulas velim.



Radius directus, Reflexus, Refractus quis.

SPECIES REFRACTIONIS.

CAPVT III.

**O**Mnis radius qui refringitur, aut ad perpendicularem accedit, aut ab eadem remouetur. Perpendicularis hoc loco est linea per punctum incidentiæ ad superficiem refringenter erecta, differt ab ea perpendiculari, quæ dicitur Cathetus incidentiæ; nam hæc à solo puncto visibili in superficiem refringentem orthogonos descendit; illa per solum punctum incidentiæ seu refractionis perpendicularis incedit; vnde & perpendicularis Refractionis dicitur. Superficies Refringens est prima diaphani sequentis extremitas.

o Linea perpendi- cularis refractionis non- omnia.

Punctum incidentiæ est id quod extremus lineæ incidentis terminus in superficie refringente designat vel occupat, punctum videlicet superficiæ postremæ diaphani prioris, & primæ dia-

b Puncti incidentis etc.

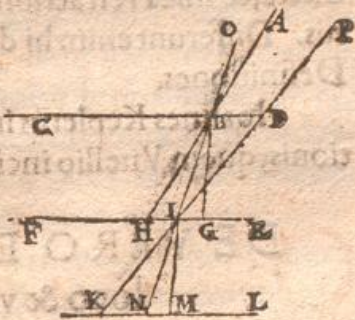
trae diaphani posterioris commune,

Quando igitur diaphanum consequens densius est, diaphano antecedente, ea Refractionis species oritur quæ fit ad perpendicularem; quando rarius est, ea, quæ fit à perpendiculari. <sup>c Duplex refractionis species.</sup> Radius à medio seu diaphano priore allapsus, dicitur Incidens, prout ad medium sequens comparatur; collatus verò ad diaphanum antecedens si quod fuit dicitur Refractus. Vnde fit, ut si multa diaphanorum series sese consequatur, quam punctum aliquod novum visibile permeat, radij intermedij omnes ab eo profecti Incidentes simul sint & Refracti: postremus solum refractus, <sup>d Idem radius varia nomina sortitur.</sup> primus solum incidens: ut in schemate. Sit punctum visibile A, radius per medium primum delatus AB; medium secundum, & densius primo fit CDE, perpendicularis linea ex B, puncto incidentiæ super CD, superficiem refringentem excitata, fit BG; radius ergo, AB, post B non erit BH, cum radio AB in directum positus, sed BI, vicinior perpendiculari BG quàm sit recta BH, quòd refractione fit versus perpendicularem BF in medio densiore DF.

Et quia refractionis radius BI incidit in medium tertium rarius, quod est EFKL, idcirco si prouehatur idem ulterius versus N refringitur ex I, puncto incidentiæ, & discedit ab IM, linea perpendiculari, ita ut radius refractus IK cadat inter IF, & radium IN, radio BI directum. Quòd si nunc post tertiam incidentiam ad punctum K aliud diaphanum sequeretur, radius IK utique semper cum refractione aliqua noua ad noui perspicui principium procederet, & secundum eiusdem naturam, etiam refractionem suam attemperaret, vel ad lineam perpendicularem sese acclinando in perspicuo densiore, vel ab eadem refugiendo, in rariore.

Sicut autem prima linea radiosa AB, est tantum incidens, & postrema IK tantum refracta, in his exemplis, media autem BI, incidens respectu sequentis IK, & refracta intuitu antecedentis medij AB; ita quattuor puncta A, B, I, & K, sua etiam nomina &

H ; fun-



**Puncto-  
sū vario-  
rum no-  
mina &  
officia.** functiones proprias sortiuntur: nam A est punctum radiosum. B est incidentiæ & refractionis; I, similiter. At verò K, quatenus in superficiem ultimam postremi diaphani desinit, sic neque refractionis neque incidentiæ, sed est punctum terminans; quatenus verò in primam sequentis corporis planitiem appellit, eatenus incidentiæ est tantum. linea ex A in superficiem refringentem CD, perpendicularis demissa esset Cathetus Incidentiæ.

**Anguli  
varij a Re-  
fractione  
exortii.** Et quia quælibet recta linea in rectam incidens facit vel duos rectos, vel duos obliquos angulos, ideoque in æquales inter se, simul autem æquales duobus rectis; hinc fit ut linea incidentiæ, cū linea perpendiculari necessario duos efficiat angulos in æquales; quorum minor dicitur angulus incidentiæ, qualis esset angulus ab incidente radio AB, & perpendiculari GB versus partem A protracta, comprehensus.

Angulus minor I B G, à refracta IB, & perpendiculari B G, comprehensus, est angulus refractus.

Angulus HBI, à linea incidentiæ in directum ex B in H producta, & linea refractionis BI contentus, est angulus Refractionis. Differunt enim hi duo anguli. Vide Vitell. l. 10. ad initium, Definitiones.

Ioannes Keplerus in Dioptr. Def. 1. vocat angulum Inclinationis, quem Vitellio incidentiæ facit.

## DE VERO ET FALSO REI VISÆ

loco & vario radiorum visio-  
riorum officio.

### CAPVT IV.

**Q**uemadmodum riuulo flumen, flumine fontem, fumo ignem, vestigio feram indagamus; ita radio visorio locum rei radiantis; verum quidem, per radium directum qualis est in priore figurâ radius BA, visum eumq; falsum, per radium refractum quemuis, qualis est BI, & IK: Nam res visui obiecta in eo radio iacere apprehenditur, sub quo immediate à visu com-  
pro-



prehenditur. Oculus ergo in puncto B collocatus, si axem opticum cum radio AB unuerit, videbit punctum A ibi ubi est, in loco scilicet vero, quia per radium AB illud accipit; at vero in I positus spectabit I in O: in K constitutus cernet A in P; propter radios per diuersa media refractos, in quibus res visa iacere putatur: & sic clarum est, priores lineas AB & BI, plus non conferre, quam ut speciem deferant, per varia diaphanorum itinera usque in I, refracte vero linea IK etiam ipsi sensui rem eandem tradit; unde ipsa sola a radius proprie visorius dici meretur, reliquæ deferentes appellantur. De loco viso & vero, plura & exactiora habes c. 13. probatione 2. partis huius.

a Radius visorius  
Deferens  
& Formalis.

Pro confessio etiam habendum est, oculum ipsam refractionem minime sentire; alias ipse rem in alienum locum sibi abripi non pateretur, sed relictis deferentium ambagibus ad veram utriusque radiantis puncti sedem penetraret, quod tamen minime fit.

b Refractio non sentitur.

Notandum insuper est, tametsi lineæ radiosa AB, BI, IK, &c, seorsim & separata non existant, ipsas nihilominus inesse verè & realiter pyramidi seu cono toti radiofo, sicut inest linea superfici, & hæc corpori; adeoq; has lineas non esse phantasias aut figmenta Mathematicorum, secundum perturbatam quorundam imaginationem, sed entia verè ex naturâ rei existentia; ad eum modum quo partes integrantes insunt toti suo continuo.

His ita in genere de refractione prælibatis, ad ipsam quæ in diaphanis oculi partibus fieri consuevit propius accedamus.

## DE REFRACTIONE IN SPECIE.

### AN ET QVALIS SIT IN SINGVLIS

oculi partibus diaphanis Refractio.

#### CAPVT V.

**O**Mnis igitur radius ab obiecto ad oculum profectus, transgressus Corneam, & in tunicæ Vuae superficiem anteriorem non impactus, omnes tunicas & humores reliquos usque

usque ad Choroidē penetrat, teste experientiā; siue enim oculum exemptum à dorso denudes, videbis rem quamuis per humores integros. translucens; siue oculum viuum inspicias, transparebit fundus Choroidis: ideoque si radius immissus obliquus est, ad aliquam horum diaphanorum superficiē, necessariò refringitur, ad quam autem rectus accedit, irrefractus penetrat. Quod autem radius obliquus refringatur, patet ex humorum & tunicarum diuersa densitate & naturā, situ insuper excentrico. Et quòd recta illapsus non frangatur, manifesta est demonstratio, aut enim omnino non frangitur, aut quaqua uersum, propter angulum incidentiæ quaqua uersus rectum; at impossibile est ut quaqua uersus refringatur: ergo nusquam. Quales autem obliquorum sint refractiones, accipe paucis, per capita singula.

\* Radius ad superficiem e-rectus nō frangitur.

## REFRACTIO RADII VISIBILIS

ex aëre in Corneam.

### CAPVT VI.

Dicendum breuiter, radiū ex aëre in Corneam tuni-  
cam oblique ingressum refringi ad  
perpendicularem.

Sit tunica Cornea AB, descripta ex centro C, radius ex D puncto, oblique in eius extremitatem allapsus sit DE, punctum incidentiæ E, ad quod egressa CE, esto perpendicularis; quia igitur Cornea tunica densior est ambiente aëre, radius DE, refringitur in Corneā uersus perpendicularem lineā EC, & in radium refractionis EF degenerat. Estq; angulus FEC, angulus refractus; & si radius DE recta produceretur intra Corneam, angulus à protracto radio, & refracto EF, contentus, esset refractionis angulus.



REFRA-

REFRACTIO RADII VISILIS  
 è tunica Cornea in humorem  
 Aqueum.

## CAPVT VII.

**D**icendum, radium ex Cornea in Aqueum humorem progressum, aut omninò non refringi, aut à perpendiculari recedere. Resumptis prioribus. Radius EF in Corneâ refractus, & ad Aquei superficië in F appulsus, aut omninò non refringitur, ob æqualem Corneæ tunicæ densitatem cum humore Aqueo, ut probabiliter multi sentiunt & ratio sensusq; ferè suadent. Aut si attenuationis & constipationis aliqua differentia est inter ipsa, Aqueus humor est paullo fortasse rarior. Hinc EF, post punctum incidentiæ & Refractionis F, promovenda ulterius, recedit à perpendiculari FC, secundum rectam FG refractam in humore Aqueo. Quod autem humor Aqueus & Cornea tunica, eiusdem sint densitatis ex hisce suadet. alias enim necesse erit, ante ipsam Corneam adhuc aliam statuere refractionem, propterea quod ipsa humore tenui planeq; Aqueo semper sit madefacta. Neque dicas extenuationem istius aquæ obstare refractioni; nam bullæ aqueæ te condemnant, quæ indiuiduis quodammodo superficiebus admictæ, omnem tamen refractionis proprietatem induunt.

e Humor  
 Aqueus  
 æque den-  
 sus atque  
 Cornea.

Deinde ea quæ angulum siluestrem allabuntur in tunicam Corneam, ab humore Aqueo rariore posito, post transitam Corneâ diuertentur per radios refractos, ne humorem Crystallinû contingant. Et sic maximè obliqua ad oculum, non spectabuntur ab eodẽ, cõtra experienciã. Tandem Cornea tunica vegeta adhuc & animali modò exempra aquæ immersa, subiectam sibi rem, in aqua non variat visui. Ipsa ergo & humor Aqueus, densitate non differre videntur sensibiliter. Sed quicquid sit, nos ex hoc

I capite

capite litem nulli intendimus, vtrauis enim via scopum nostrum asequemur; à veritate tamen exorbitare nollemus.

Nota lector. Tunicam Corneam vti & reliquas oculi partes hic & in sequentibus conclusionibus debito maiores delineari, vt radij melius discernantur.

## DENSITAS HUMORVM

oculi comparata.

### CAPVT VIII.

**A**ntequam vltiorem gradum facio, necessario trium oculi humorum densitatem inter se comparo. Proinde sequentia diligenter perpendas velim.

1. Aqua in ampullam sphaericam inclusa & merfa in eandem specie aquam, rem fundo vasis insidentem, ampullęq; subiectam non amplificat, sed vel æqualem, vel potius minorem exhibet. idē præstat humor oculi Aqueus in eandem ampullam inclusus. Vnde paritas densitatis apparet. Accedit contentus omnium quod sciam Auctorum. Et est experientia priuata, probata.
2. Vitrum solidum instar humoris Crystallini efformatum, in aquam totum immersum, rem sibi suppositam, notabiliter maiorem ostendit. idem similiter facit ipse verus humor Crystallinus, ab oculo exemptus. Vnde eadem Vitrum & humor Crystallinus densitate pollere videntur.
3. Vitrum ut prius conuexum, in libero aëre superpositum, rem subiectam amplificat, sed multo magis, quam si res & ipsum vitrum in aqua existant. Idem per omnia, cæteris paribus, præstat humor Crystallinus. Vnde liquet 1. hunc humorem tam aqua, quam humore Aqueo densiorem esse. 2. Aquam & humorem Aqueum, densiora esse aëre.
4. Humor Crystallinus innatans Vitreo, incredibiliter ampliatur, An autem hoc eueniat Refractione, vel locali distractione valde ambiguum est. Cum enim Vitreus humor Crystallinū vndique circulari peripheria apprehendat, fieri potest, ut gravitate sua

sua

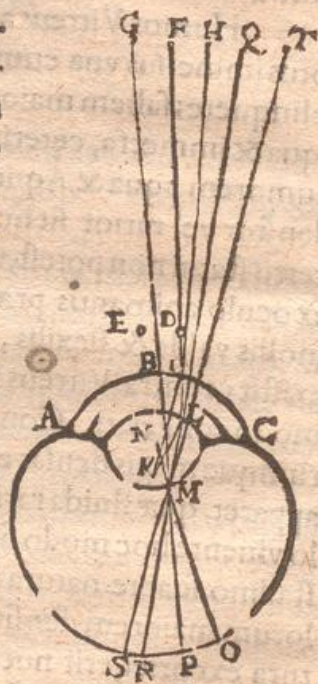
sua fluxili eundem æquabiliter deorsum trahat, & hoc modo in latitudinem maiorem attenuet. Fieri etiam potest, ut ChrySTALLINUS in humorem Vitreum utpote fluidum ita immergatur, ut hic ubique superemineat, & ille per hunc refractus augeatur. Quo casu evidens sit, Vitreum aëre densiorem esse, non autem inde sequitur, eundem Crystallino densiorem esse. Etenim nummus aquæ iniectus apparet debito maior, nihilominus hæc illo rarior existit.

5. Humor Vitreus ampullæ sphericæ inclusus, & in aquam totus immersus vna cum ampulla, æqualem videtur rem subiectā relinquere; saltem maiorem ostēdit, quam eidem ampullæ indita aqua & immersa, ceteris omnibus paribus. Vnde patet Vitreum humorem aqua & Aqueo nonnihil densiorem esse. An autem densior vel rarior sit humore Crystallino, ex hac vna experientia certo statui non potest, varias ob causas. Crystallinus enim humor ex oculo animantis præsertim iuuenis, adhuc calido exemptus, mollis valde & flexilis, instar visci aut albuminis oui propemodū existit; contra Vitreus solidior instar coagulati iuris, aut glutinis modo congelati. Constat autem experientia res congelatas plerumque magis densas esse fluidis, ut in seuo, cera, butyro, pice, & c. apparet, quæ fluida rariora & perspicua fiunt. Vnde cum in oculo viuentē hoc modo sint affecti duo isti humores, & Vitreus Crystallino suapte natura tinctior existat, merito quis ambigat, utri illorum maiorem densitatem adscribat. Si quis granum ex vna maturatione excoriet, erit nuclei residij massa, secundum consistentiam simillima molisitati humoris Vitrei, & sicut illa, ita hic sensim resoluitur in humorem natium instar aquæ fluxilem.

Vnde Vitreus exemptus & figuram & naturam mox amittit, in aquam diffluendo; at Crystallinus amplius induratur, tandemque omnino siccessit. Vnde perfectam densitatis illorum differentiam perscrutari, humanæ industriæ diligentiam propemodum excedit. Si quis vitream cauam lentem magnitudine æqualem, & figura similem humori Crystallino haberet, eamque humore Vitreo impleret, posset fortassis aliquid experiri. Nam si eadem res tam Crystallino quam Vitreo humori lenti cauæ in-

cluso supponeretur, transpareret utiq; maior vel minor, pro ratione utriusque. Hinc tamen aliquis humorem Vitreum Crystallino densiorem fortassis argueret, Quod vnum punctum ab oculo, in statione vicinissima visum, si dextrum sit, in sinistrū locum reijciatur; si sinistrum in dextrum; hæc experientia lib. 1. p. 2. c. 7. & 8, in medium producta, defendi non videtur, nisi humor Vitreus Crystallino densior admittatur.

Oculus namque  $ABC$ , per duo foramina  $D$ , &  $E$ , videat vnicum punctum,  $F$  in duobus locis  $G$  &  $H$ , iuxta experientiam l. 1. p. 2. c. 8. allatā: & quia distantia  $IF$  ab oculo  $ABC$ , breuior sumitur quam spithama, punctum  $F$  videbitur in loco sinistro  $G$  per foramen dextrum  $D$ ; in  $H$  loco dextro per sinistrum  $E$ : quibus per citatam experientiam exploratis; cadat radius  $FD$ , in Corneam ad punctum  $I$ ; quoniam igitur Cornea est densior aëre, fiet ex puncto  $I$  refractione ad perpendicularē lineam  $IK$ , ideoq; refractionis radius  $IL$ , protrahatur extra oculum veniet ad locum  $H$ : (neque enim Aqueus humor, licet rarior poneretur quam Cornea, vnquam compensaret in totum factam à Cornea refractionem, quia ipse aëre Corneam circumstante multo est densior; quanto igitur minus si eiusdem densitatis existat, cuius est Cornea?) Quocirca radius, per quem visio fit, non potest esse  $LH$ , quia experientia prædicta reclamat, conspicitur enim punctum  $F$  in loco sinistro  $G$ , at per  $LH$  visum, esset in parte dextra apud  $H$ . Visio ergo in humore & tunicis ante Crystallinum versantibus in hoc casu nulla. Vtèrius ergo: quia radius  $IL$  ex humore Aqueo tanquam diaphano rariore in Crystallinum densiorem appellit, refringetur is ad perpendicularē lineam  $LK$ , ex Araneæ anterioris centro  $K$  excitatam, & ob hanc causam refractionis radius



LM

LM foras productus, cader inter LIH, incidentiæ radium, & inter educendam perpendicularem KL, fietq; radius MLQ, qui si pro visorio assumatur, transferetur punctum E à vero in locum visum Q; cui rursus obstat præfata experientia. Neque igitur iste radius est is sub quo immediatè visio efformatur; & sic ex hoc capite visio etiam ab humore Crystallino exulat.

Tandem igitur, cum ex humoribus solus Vitreus restet, dicendum videtur, in ipso refractionem talem fieri, ut radius visorius foras eductus in locum G pertingat, & sic cum experientia concordet, quod fiet, si densior statuatur ipse quam Crystallinus. Quocirca ex N centro posterioris Araneæ eijciatur per M perpendicularis NO, & refringatur ad eandem radius MP in puncto M, ut refractionis radius sit PM, qui foras emissus eadat in G; & sic stabit experientia, punctumque F spectabitur in loco G, & visio elicietur sub radio formaliter visuali MP, apud P.

Et hæc quidem ratiocinatio magnam præ se speciem ostendat. Ad lydium tamen lapidem affricta fallit. Lydium autem ille lapis est alia in fallibilis experientia lib. 3. p. 1. c. 13. & alias passim accuratius expendenda, nunc pro re nata illam in eodem schemate strictim percurro.

F, sit candela ardens, ABC vitrū sphericum cavū, LMN, lens vel vitrea, vel Crystallina solida; ASC, esto similiter superficies ampullæ vitreæ, & sint hæc ita coniuncta, atque disposita uti partes oculi, & sinum anteriorem LB impleat aqua naturalis, posteriorem MS purus putusque aër, adhibeatur candela F intervallo IF minore quam sit longitudo digiti, traluceatque per duo foramina D & E, quo facto, si in fundo OPRS charram mundam obieceris, excipies vnius faculæ F duas distinctissimas formas, & dextram quidem per dextrum foramen D, sinistram per sinistrū E: quod si præmissa pseudographica argumentatio valuisset tunc facula F per dextrum foramen D, transmitteret suam speciem in sinistram partem ad punctum vel R vel S, eo quod aër multo rarior sit quam vitrum vel Crystallinus N, aut aqua BL, si igitur raritate aëria non obstante, refractione tantum non valet, ut faculam F transferat in R vel S, quanto minus id fiet in humore Vitreo  
I 3 etiam si,

etiam si ipse rarior existat, quã Crystallinus aut Aqueus? cum Vitreus humor longissimo intervallo aërem spissitudine antecedit? Deinde quã fieret, ut tam densus esset Vitreus, ut binas refractiones in Cornea & Chrystallino factas compensaret? Igitur sicut hoc argumentum pro densitate Vitrei humoris allatum per dictam instantiam eneruatur, ita raritas è contrario, aut densitas æqualis multum stabilitur.

### REFRACTIO RADII VISIBILIS

ex humore Aqueo, in Araneam & humorem Chrystallinum.

#### CAPVT IX.

**D**icendum radium ex Aqueo in anteriores Crystallini membranas (duæ n. sunt minimũ ut dictũ l. i. p. i. c. 5. p. 10.) appulsũ refringi ad perpẽdicularẽ.

Descendat radius DG, ex humore Aqueo in Araneam anteriorem HGI; quia ergò Crystallinus densior est humore Aqueo, refractione fiet ad perpendiculararem GC, ideoq; radius DG, in radium GK, refractione inflectetur.

Cæterum, quod de Arachnoide assertum est, idem de extrema humoris Crystallini superficie, totaque illius profunditate iure merito est accipiendum. Conuenit inter omnes Auctores, tam Opticos, quam Medicos & Physicos, Araneam eiusdem diaphanitatis, densitatis & raritatis cuius humor Crystallinus sit, existere. Vnde cum etiam homocentrica sint, recte concluditur, eodem modo radium visibilem in illis refringi.

### REFRACTIO RADII VISIBILIS

ex humore Crystallino in Vitreum.

#### CAPVT X.

**S**uppono iterum ex omnium vnanimi doctrina, Membranam humoris Vitrei Hyaloidem dictam, eiusdem densitatis esse, cuius ipse humor Vitreus existat.

Dicen-



Dicendum. Radius ex humore  
CrySTALLINO in concavam Vitrei hu-  
moris superficiem quæ est Hyaloi-  
des tunicella protensus, refringitur  
haud improbabiliter ad perpendi-  
cularem.



Quia Vitreus est haud improbabiliter  
densior CrySTALLINO. 1. Quoniam CrySTALLINUS magis est diapha-  
nus Vitreo. quo autem corpus magis diaphanum<sup>a</sup> hoc minus est <sup>a Vide Al</sup>  
refractivum, seu densum secundum opticos. 2. Quia alias expe- <sup>hazé. &c</sup>  
rientia difficiliter videntur posse saluari. 3. Quia Vitreus inter di-  
gitos compressus satis congelatus & molosus sentitur, consisten-  
tiam enim habet similem acino excoriato. Qui licet humore bac-  
chico turgescat, tamen ita carnosam quadam corpulentiam riget, ut  
contrectantis manum ductissime patiatur antequam in laticem  
nativum resoluatur: talis est humor Vitreus, &c. 4. Quia si Vi-  
treus humor rarior est CrySTALLINO, per eum refractione fiet a perpen-  
diculari, & necessario alia per tunicam Retinam, ad perpendicu-  
larem; quod si fiat, non satis quotidianæ visus experientia cautum  
videtur. 5. Quia coloratior apparet quam CrySTALLINUS; unde &  
densior reputandus videtur. 6. Tandem confirmatur hoc ex in-  
commodo: nam si Vitreus humor HMNI, rarior esset Crystal-  
lino HIK, tum radius GK, refringeretur secundum radium KO,  
& sic angulus visorius ordinarius naturalis nimis auctus fieret, &  
res visæ in nimis aliena loca transferretur, contra sensus experien-  
tiam.

Resumptis prioribus: Allabatur radius GK per humorem  
CrySTALLINUM refractus in concavam Vitrei superficiem HKI, di-  
ctam Hyaloidem, conterminam Aranæ; postea ad K punctum  
incidentiæ traducta fit perpendicularis KM; quia ergo humor  
Vitreus HMI densior positus est CrySTALLINO GHI, refringetur G  
K ad perpendicularem KM, secundum radium KN. Qui pun-  
ctum A latis in loco suo naturali retinet.

Dixi, haud improbabiliter; Quia non est ita adhuc  
Vitrei.

Vitrei densitas sensu explorata, ut hæc res extra omnem dubitandi aleam videatur aut constituta, aut constituenda. Etenim quid pleraque argumenta allata valeant, constat partim ex capite 8. & elucescet clarius sparsim in sequentibus.

REFRACTIO RADII VISORII EX  
humore Vitreo in tunicam  
Retiformem.

CAPVT XI.

**D**icendum Radius ex Vitreo humore in Retinam allapsus, si quidem Vitreus Crystallino rarior aut æque densus existit, necessariò in eadem ad perpendicularem refringitur; si verò densior; non est simpliciter necessaria refractione.

Omnia tria membra probantur. Tunica Retina læuis, & pellucida est, igitur radios in sese admittit. Consequentia clara est. Antecedens probatur. Nam superficiem concavam communem habet cum superficie conuexâ Hialoydis, conuexam cum concavâ Choroidis; sunt autem istæ ambæ læuissimæ instar speculi; igitur & ipsis adiacentes læues esse non est ambigendum. id quod etiam absque hoc ratiocinio, ipsa visus comprobatione facile patescit.

Perspicuitas eius euincitur, quia nimirum color pupillæ per eam à fundo Choroidis transparet. Quod autem ad perpendicularem refractione fiat, (si Vitreus Crystallino rarior aut æque densus existat,) hinc euincitur: quia res obiectæ visui ordinariè in locis veris quam proximè visuntur, quod ut defendatur, tenendum est, ex hac hypothese, radium visorium in humore Crystallino & Vitreo deuiantem, in ordinem reduci à tunica Retina, propterea quod ipsa humore oculi quolibet densior euadat: vnde radium visorium ad perpendicularem, ideoq; in locum quodammodo

modo verum reclinat. quod nequaquam fieret, si ipsa Vitreo humore rarior esset. Nam Vitreus humor HMNI, in figura priore rarior esset Crystallino HIK, tum radius GK, refringeretur secundum radium KO, ut dictum capite 10. & si Retina tunica rarior existeret humore Vitreo radius in ea refractus & formaliter visorius (ut postea videbitur) esset OP, qui punctum A visum transferret in locum Q, quem designat radius PQ, ultimo & immediate visorius, quibus omnibus tamen manifesta experientia refragatur. Et confirmatur amplius ex octavi capitis resumpro schemate. Positis enim Crystallino & Vitreo eque densis, veniet radius LM absque curuatione ulla in R, qui visorius esse non potest, cerneretur enim F in loco Q, contra experientiam, cum videatur in G. Quod si Vitreus maior sit Crystallino, in puncto refractionis M, magis discedet radius LM à perpendiculari OMN, fieriq; refractionis radius MS, qui foras eiectus incidet in locum T, quo etiam transferret punctum F: cum autem ipsum ex parte rei, teste experientia conspiciatur in G, impossibile est, ullum dictorum radiorum visorium esse, necesse ergo, eos omnes in tunica Retina emendari, Quod ut fiat, oportet Retinam dictis humoribus densiorem sumere. aliàs enim punctum F non restitueretur in locum G, sed magis differretur in alienum ultra H, Q, & T.

Nullam verò refractionem omninò necessariam esse in Retinâ si Vitreus humor Crystallino densior, aut tunica Retiformi non sit rarior, inde liquet, quia eiusdem spissitudinis tunc probabiliter existit. Et cætera pleraque rectè defendi posse videntur, absque vltiore refractione. Sed ex alijs capitibus multa obstacula sese ingerunt, uti in sequentibus frequenter occurret.

## EPITOME HACTENVS

Dictorum.

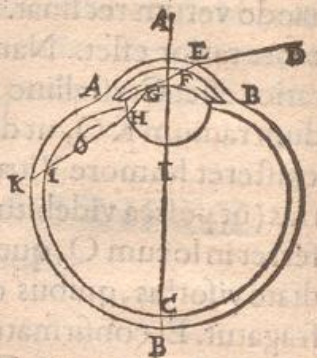
### CAPVT XII.

**R**ADij in oculum ab vno puncto visibili, donec res obiecta percipiatur emissi, nec possunt facile plures esse quam sex, nec pauciores quam vnus.

K

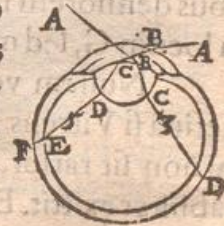
Sex

Sex quidem sunt, si corneæ tuni-  
cæ & Aquei humoris, nec non Vitrei &  
tunicæ Retinæ densitas mutua discrepet:  
cuius rei specimen vides in Radiis nume-  
ro 6. insignitis; vbi in Oculum ABC, visi-  
bile punctum D, mittit radium primum  
DE ad Corneam; secundum EF, refra-  
ctum in Cornea ad perpendicularē; ter-  
tium FG, refractum in Aqueo à perpen-  
diculari; quartum GH, refractum in Crystallino ad perpen-  
dicularem; quintum HI, refractum in Vitreo; sextum denique IK,  
vel directum, vel etiam refractum in Retina.



Exemplum vnus in eodem habes schemate, cuius radius  
AB, numero 1 est notatus, hoc tum euenit, cum punctum visibile  
in ipso axe optico iacet, qualis est AB, qui solus omnes oculi par-  
tes irrefractus peruadit, ideoque vnus est, suumq; pūctum A, po-  
tentia videndi fortissimè sistit.

Adumbratio radiorum quinque sistitur in presenti, iconif-  
mo, vbi linearum seriem nota 5. incisam cernis. AB est radius in-  
cidentiæ; BC, refractus in Cornea & Aqueo  
æquedensis habitis; CD, refractus in Crystallino;  
DE, refractus in Vitreo; EF, refractus in Retina:  
& in hoc casu, diuersæ raritatis sunt Retina & Vi-  
treus; sed eiusdem Cornea & Aqueus; aut con-  
tra.

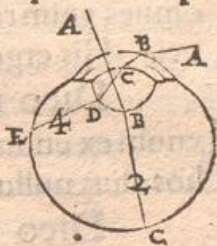


In eodem schemate aliam radiorum seriem  
charactere numerali 3. affectam intueberis, quæ modum trium  
tantum radiorum exhibet. Quando radius nimirum ad Corneam  
& Aqueum rectus, ad Crystallinum verò obliquus est, ut AB, per  
Corneam & Aqueum rectus incedit (licet incisor male obliquū  
fecerit) BC verò in Crystallino propter obliquam ad B inciden-  
tiam, refringitur, ut & tertius CD in Vitreo & Retina, quæ in hoc  
casu æquedensa, atque humor Vitreus esse ponitur.

Seriem radiorum quatuor manifestat in apposita figura nu-  
merus 4. Vbi radius primus ex puncto aspectabili A affulget AB;  
2. BC;

2. BC; 3. CD; 4. DE: quo euentu, tunica Cornea & Aqueus humor; tunica Retina & Vitreus humor, eiusdem diaphanitatís ponuntur.

Duo tantum radij in eodem diagrammate proponuntur. AB, & BC, numero 2. consignati; quod fit, quando res spectanda A, radiat normaliter in Corneam, Aqueum, & Crystallinum; Vitreusq; & Retina eque spissantur. &c. Quæ omnia uti per varios casus posita sunt, ita ex parte rei, in aliquibus saltem hominibus euenire facile possunt; dicta nihilominus in prioribus, & posterius dicenda, defendi optimè & cum hiis conciliari pulcherrime valent: uti patebit.



## L E M M A.

RADIUS VISORIVS PRINCIPALIS  
seu formalis in sensum cadit, non ultimo tantum sui indiuisibili puncto,  
sed aliquâ portione.

## CAPVT XIII.

**O**Mnes radij per quos punctum aliquod visibile in organum visus deriuatur, sunt & dicuntur radij visorij, sed aliqui minus principales & secundarij siue mediati & deferentes; vnus autem principalis, primarius & immediatus seu formalis est is, qui ipsum id organum visus, quod formam coloris sentit, ingreditur, & ut ita dicam sentitur: talem autem radium vnum ex enumeratis esse, hinc euidentis est; quia præter hos nullus simpliciter datur aut est possibilis, propterea, quòd corpus diaphanum præter humores aut tunicas iam dictas aliud nullum sit in oculo; & quòd radiorum omnium & singulorum fluxus sit rectus: vnde etiamsi nerui Optici medulla poris & spiritibus visibilibus abundet, tamen quia isti pori se deinceps habent, & quia ipse neruus ex latere oculum excipit, ut ostensum est in capite 9. partis primæ,

Quis sit  
radius  
formalis  
ter visorij?

lib. 1. neque in rectitudinem exprorectus est, oculo præsertim li-  
mo; fieri nequit, ut radius vllus præter dictos introrsus vergat:  
omnes enim radij, seu directi, seu reflexi siue refracti, sunt rectili-  
nei. His ergo præscitis.

*Assertio 1* Dico 1. Illum radium sub quo visio fit, necessario esse  
vnum ex enumeratis: quia aliquo radio oculus sentit, & præter  
hos alius nullus est.

*Assertio 2* Dico 2. Eam portionem de radio visorio sub quâ visio  
fit, non esse punctum indiuisibile, sed longitudinem aliquam  
sensibilem.

Probatur 1. Quia communior Opticorum sententia ha-  
bet, radium sub quo visio fit, non esse lineam omni latitudine ca-  
rentem; Ergo simili ratione, punctum vltimum sub quo visifi-  
ca repræsentatio contingit, non est omnis longitudinis expers.  
Quia ratio vtrunque à spiritu visorio desumpta eandem vim ha-  
bet, Si enim quòdnam ipse corpus materiale & extensum est, in-  
diuisibile sentire non potest secundum latitudinem, quomodo  
poterit percipere indiuisibile secundum longitudinē? aut si hoc  
quomodo illud non potest? Par est ergo vtrunque ratio.

Probatur 2: Quia ratio aliàs reddi non potest, cur  
punctum visibile in hoc potius loco appareat quàm in alio, &  
cur non vbique secundum totius coni Optici amplitudinem vi-  
deatur. Sit punctum visibile A, & incidat in super-  
ficiem curuam BC ad punctum D, organi viso-  
rij assumpti BDC, atque secundum illud so-  
lum punctum videatur; & sit puncti A, vi-  
sus seu apparens locus E. Interrogo nunc cur appa-  
ret punctum A in E, & non potius in A? cur non in F aut G?  
nam ex D, incidentiæ puncto radij exeunt in omnia ista puncta,  
& is quidem qui in G exit perpendicularis est; qui verò in A, cum  
radio deferente AD incidit. Facilius autem est, eadem qua vene-  
ris via redire, quam noua eluctari. Ratio ergo loci apparentis, E,  
nulla assignari potest, si apprehensio rei fieri dicatur secundum  
punctum: potest dari, si secundum longitudinem aliquantulam  
contingat, qualis est DH in organum visus immersa, quæ, posito  
organo



organo dēsiore antecēditibus diaphanis, refringetur ad perpēdicu-  
larē DI, in punctum A, ideoque protracta extra incidentiā D, ca-  
det in punctum E, non autem in G vel F. Sicut enim linea ra-  
diofa quævis seu directa siue refracta, quamdiu in eodem diapha-  
no versatur, rectissimo tramite fertur; ita quæ ultimo visum affi-  
cit, rei quæ videndæ imaginem in eodem effigiat, si regredi cogi-  
tetur, secundum eandem rectissimam effertur lineam, cuius lineæ  
portionem aliquam in viuaci organo visus collocauerit.

Et hinc <sup>a</sup> sumitur ratio à priore, cur locus rei visæ apparens, <sup>a</sup> locus  
modò huc, modò illuc distrahatur: fit enim hoc ideo, quia locus <sup>visus vn-</sup>  
visus seu apparens iacet in lineâ formaliter visoriâ, hæc autem est <sup>de oria-</sup>  
illa quæ ultimò refringitur; & quoniam ipsa secundum portio-  
nem quam in organo visus habet sentitur, idcirco rem visam illuc  
transfert, quo ipsa portio in directum extracta tenderet. Validis-  
simum huic toti argumento accedit robur ex radio à speculo ali-  
quo reflexo. Constat enim res visibiles à speculo in oculum retor-  
tas, & situm & locum mirè variare. Nam modo à dex-  
tris, modo à sinistris, modo supra, modo infra; nunc inuersæ, nūc  
erectæ; nunc profundè infra speculum, nunc minus profundè,  
paulò post extra speculum, quasi in aëre pendentibus apparent, quo-  
rum omnium ratio aliqua solida reddi non potest, nisi quod vi-  
deantur secundum radium reflexum à speculo, non autem inci-  
dentem in speculum. Reflexus enim radius res visas eo loci osten-  
dit, quo ipse secundum suam rectitudinē tendit. Sic planè etiam  
in radio visorio ultimo refracto accidit. Qui rem visam à sese  
vsquam diuertere non permittit; quo loci visi & veri discrepan-  
tia atque ratio euidentis elucescit. Ex quo satis mira hæc enascun-  
tur

## CONSECTARIA.

### CAPVT XIV.

1. **L**ineam propriè & formaliter visoriam tantum esse in ocu-  
lo; atque in ea oculi tantum parte, in qua videndi vis prin-  
cipaliter insit. Cum tamen esse putetur is radius, quem  
punctum

K 3

punctum visile extra oculum in eundem profundit.

2. Hanc eandem lineam quatenus rem extra oculum repræsentat, & cum eadem veluti vnit, partim veram partim apparentem esse, nam vera est quæ in organo visus formali inhæret; apprens, quæ extra porrigi censetur.

3. Conciliari posse, ex huius lineæ naturâ auctores nonnullos inter se; qui volunt fieri visionem radijs admissis, & qui emissis: illi namque secundum veritatem, hi secundum apparentiam locuti videntur esse. Cum enim res videatur in eo esse loco, in quo non est, & à quo radius ad oculum nullus venit, consequens erat opinari oculum aliquos radios in illum ipsum locum eiaculari.

4. Omnes radios formaliter visorios, esse refractos, præter vnicum, qui cum axe optico concurrit.

5. Et hunc solum radium habere rei spectatæ eundem locum tam verum quam visum.

6. Et secundum hunc solum radium rem certissimè directissimè atque distinctissimè spectari. Hinc secundum solum hunc radium artifices collineant, Geometræ terrestria, Astronomi cælestia mensurant. Reliqui enim omnes, quia obliqui oculum subingrediuntur; debilius repræsentant, & in aliena loca visum deducunt.

His ita constitutis superest radium formaliter visorium inquirere.

