

257

56

59



237
Bg 561

237 Bg 56

561
R

DISPUTATIO PHILOSOPHICA
DE
I R I D E

QUAM
FAVENTE DEO, T. O. M.

PRÆSIDE

Clarissimo, Acutissimoque Viro

D. JACOBO BERNARDO,

Art. Lib. Mag. Philosophiæ Doctore, hujusque
Facultatis & Matheseos in Illustri Academia
Lugd. Bat. Professore Ordin. ut & Ec-
clesiæ Gallicanæ ibidem Pastore,

Publicè tueri conabitur

ISAACUS SAM. CHATELAIN, Amstelædam:

Auctor.

Ad diem 17 Junii, post merid. hora 3 loco solito.



LUGDUNI BATAVORUM

M DCC XIII.

D. ZACHARIÆ CHATELAIN,

Patri optimo, indulgentissimo, filiali amore & reverentiâ ad rogam usque prosequendo:

D. HENRICO CHATELAIN,

Pastori Vigilantissimo, Dignissimo, Fratri suo dilectissimo, ad ultimum vitæ halitum omni amore colendo:

UT ET

Celeberrimo & Eruditissimo Viro

D. JACOBO BERNARDO,

Art. Lib. Mag. Philosophiæ Doctori, illiusque Facultatis & Mathes. in inclyta Acad. Lugd. Bat. Professori Ordinario, ut & Ecclesiæ Gallicanæ ibidem Pastori facundissimo, fidissimoque; Præsidi & Præceptori suo omni honore atque obsequio indefinenter prosequendo;

Hasce studiorum suorum primitias

D. D. D.

I. S. CHATELAIN.



DISPUTATIO PHILOSOPHICA

D E

I R I D E.



^{ris} **I**ris, quam vocem Latini denique usurpaverunt, collocatur inter Meteora, quæ emphatica seu apparentia vulgò dicuntur; quod scilicet non veros, sed falsos & apparentes credantur habere colores: Talia sunt præter Iridem, Halones, Parhelia & quædam alia.

Iridem formari ex reflexione radiorum Solis, omnes ferè Philosophi agnoverunt; sed ubinam hæc reflexio fiat, disputatur inter Antiquos & Recentiores: Hi putant radios incidere in guttas pluvie, ibique reflexiones & refractiones pati, denique ad nos pervenire: Illi verò in nube ipsa, cum vergit ad liquefactionem, formari Iridem sentiunt. Has igitur Sententias examinemus, & quinam ex his Philosophis erraverint videamus.

Pauca circa Iridem tradiderunt Antiqui; Quædam tamen de hac materia habet Aristoteles: Lib. III. Meteor: Cap. 4. sic loquitur, *Adeo ut, quoniam hæc possunt accidere, quoties Sol & nubes sese ad hunc modum habebunt, & nos inter illos erimus, quædam apparitio per refractionem erit; & paulò superius eodem Cap. Necessariò accidit (Iris) cum pluere incipit*

4 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

cipit & jam quidem nubium aër in mollem pluviam concrevit, nondùm tamen pluit. Recentiores Peripatetici, qui hanc secuti sunt opinionem, Iridem definiunt, *Arcum multicolore in nube rorida, opaca & concava, ex radiorum solarium reflexione apparentem.* Volunt enim 1. Iridem formari in nube quæ rorida sit, (id est quodam modo pellucida) a parte anteriori, ut nimirum radii illam partem nubis possint ingredi, & quasdam refractiones pati. 2. Nubem esse opacam in parte posteriori, adeo ut transitum radiis non præbeat, sed ad nos usque reflectat. 3. Illam concavam volunt, cum alioqui figura semicircularis fieri non posset. Præterea, secundum hos Philosophos, Iridis varii colores oriuntur ex partibus nubis, quæ prout sunt rariores vel densiores, radios diversè refringunt.

Hujus Sententiæ falsitas apparet ex quamplurimis Phænomenis ipsius Iridis, quæ nunquam poterunt explicare illius opinionis fautores: Imo tot in nube ad formationem Arcus cœlestis requiruntur conditiones in illorum Hypothesi, ut absque temeritate possimus asserere vix unicum per totum seculum nobis conspiciendum fore: En præcipuas rationes, quæ hanc doctrinam omnino refellunt. 1. Cum nubes talis sint naturæ, ut earum figura singulis ferè momentis immutetur, præsertim cum ad liquefactionem vergunt, arcus cœlestis figura deberet aliquando circularis, aliquando angulosa esse, quod cum experientia non congruit. 2. Nubes vel pars nubis apta ad Iridem formandam nunc major nunc minor est, unde Iris has mutationes etiam deberet subire, quod falsum est; nam

nam etsi crura interdum longiora, interdum breviora appareant, sunt tamen semper portiones cujusdam circuli, qui determinatam magnitudinem habet. 3. Arcus coelestis colores perpetuò eundem ordinem inter se servant, quod si dependerent a partibus rarioribus vel densioribus nubis, non semper accideret; Pars enim superior nubis nunc rarior nunc densior est, non secùs ac pars inferior. 4. Quò magis Sol est elevatus supra Horizontem, eò Arcus coelestis est minor portio circuli, & è contra quò minùs Sol est supra Horizontem, eò Arcus coelestis est major portio circuli. Jam quidquid agant hi Philosophi nunquam illius relationis inter Solem & nubes, rationem reddent.

Aggrediamur nunc examen Hypotheseos Recentiorum, cùm falsitatem Sententiæ Peripateticorum satis superque demonstrent rationes allatæ. Secundùm Cartesianos & Newtonianos Iris oritur ex diversis reflexionibus & refractionibus radiorum Solis in guttas pluviae incidentium; Ut hoc probent, unicam guttam separatim examinant, at quoniam illorum demonstratio nititur quibusdam veritatibus, quæ antea cognosci debent, illas hic afferemus absque probatione, brevitatis gratia.

1. Angulus reflexionis semper est æqualis angulo incidentiæ.

2. Corpus perpendiculariter incidens in aliud, quod non potest permeare, reflectetur per eandem lineam quâ incidit, neque deflectet ad unam vel ad alteram partem.

3. Radius perpendiculariter transiens ex uno medio

6 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

dio in aliud medium nullo modo defleat, sed viam rectam sequitur.

4. Radius obliquè transiens ex uno medio magis solido in medium minùs solidum, refractionem patietur recedendo a perpendiculari.

5. Radius obliquè transiens ex uno medio minùs solido in medium magis solidum, refractionem patietur, accedendo ad perpendicularem.

6. Sinus anguli Incidentiæ est ad Sinum anguli Refractionis in eadem semper proportione, vel quam proxime.

Vid.
Fig. 1.

His ita positis supponamus Figuram **ABYCD** repræsentare aquæ guttam, quæ cum liberè natet in aère, est rotunda: Quoniam a singulis alicujus objecti punctis quàm plurimi procedunt radii, a centro Solis plures etiam necessario progressuri sunt. Lineæ ergò **EB**, **FA** & reliquæ intermediæ ab eadem parte ductæ, nobis radios a centro illius astri proficiscentes denotant: Constat insuper quod si ab uno puncto ducantur lineæ, hæ lineæ eò magis videbuntur esse parallelæ, quò punctum a quo ductæ fuerunt erit remotius; Inde radii per lineas **EB**, **FA** & omnes intermedias designati, tanquam inter se paralleli possunt considerari; Procedunt enim a puncto maxime remoto, nempe a centro Solis. Radius **FA**, cum solus transeat per centrum guttæ, solus etiam perpendicularitèr incidit in guttam, ergò cum pervenerit in **A**, si ibi occurrat cuidam parti solidæ guttæ, per ax. 2. reflectetur par eandem lineam **FA**; si non occurrat, per ax. 3. nullam patietur refractionem, sed veniet in **C**, ubi vel reflectetur a parte solida guttæ,
vel

vel egredietur sequendo lineam CO. Radius EB obliquè incidens reflectetur per lineam BP, occurrendo parti solidæ guttæ per ax. 1. Si autem iste radius guttam ingrediatur, lineam BQ non sequetur, sed per ax. 5. veniet in H, ubi reflectetur, modò non exeat, & per ax. 1. veniet in D, quo in loco rursùs vel reflexionem vel refractionem patietur: Si reflectatur per ax. 1. veniet in Z, ubi egrediendo veniet in R, recedendo a perpendiculari per ax. 4. Si verò refrangatur in puncto D lineam DS non percurret, sed lineam DG per ax. 4. Collocato igitur oculo in G radius iste EB, post unam refractionem in B, post unam reflexionem in H & post aliam refractionem in D poterit ingredi pupillam, & aliquam sensationem efficere. Præterea nihil impedit, quominus plures radii inter E & F incidentes in arcum BA easdem subeant mutationes, ac radius EB, per consequens radii egredientes ex gutta prope punctum D, qui admodùm erunt vicini radio GD, oculum etiam ingredientur.

Hactenùs ad radios, qui procedunt a centro Solis & incidunt in partem superiorem guttæ, attendimus; Illos, qui ab eodem puncto progrediuntur & in partem inferiorem, nimirùm in arcum AD incidunt, nunc consideremus. Linea TV unum ex his radiis designat; cùm pervenerit in V ingrediens guttam refractionem patietur, & per ax. 5. procedet versùs X. in quo puncto reflectetur ad Y per ax. 1. ubi iterùm reflexionem patietur, & per idem ax. veniet in Z; Ibiq; de novò refrangetur recedendo a perpendiculari per ax. 4. Quocirca iste radius, cum omnibus aliis,

8 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

aliis, qui ipsi erunt adjuncti, exeundo ex gutta, oculum remanentem in G etiam ingressurus est.

Ex hac Demonstratione liquet, nos duas radiorum efficacium species cognoscere, nempe 1. illos, qui post unam reflexionem & duas refractiones, 2. illos, qui post duas reflexiones & totidem refractiones ad pupillam oculi in G perveniunt. Constat adhuc posse dari tertiam, quartam & quintam speciem radiorum, qui post tres, quatuor, quinque reflexiones quoque venirent in G. At, quoniam hi radii nobis ad explicandam Iridem nullo modo inserviunt, ad illos non attendemus; Adde, quod post tot reflexiones adeò debilitati sint, ut vires non sufficientes habeant, ad aliquam sensationem notatu dignam efficiendam.

Nobis jam demonstrandum esset harum duarum specierum radios, prout vario modo refringuntur, aptos esse ad diversos Iridis colores exhibendos; sed cum hæc, ex ipsâ naturâ radiorum dependeat, non abs re erit breviter hanc materiam percurrere, circa quam, placita Clariss. Newtoni, cujus sententia nobis videtur omnibus aliis longè verosimilior, sequemur.

Quamplurimis igitur experimentis a Celeb. Viro factis compertum est 1. omnes radios habere vel majorem vel minorem refrangibilitatem, id est, dispositionem qua apti sunt ad magis minùsve de viâ detorquendum in paribus incidentiis super unum idemque medium. 2. Habere etiam vel majorem vel minorem reflexibilitatem, id est, dispositionem qua fit, ut in quodcumque medium incidant, faciliùs aut difficiliùs reflectantur. 3. Radios magis refrangibiles, simul

mul esse magis reflexibiles. 4. Radios, qui refrangibilitatis gradibus inter se differunt, colores diversos efficere.

Radii quales sunt ii, qui procedunt a Sole, constant ex radiolis diversè refrangibilibus & per consequens diversè reflexibilibus; hi radii vocantur heterogenei: Radioli qui componunt radios Solis, nominantur radii homogenei: Hi sunt vel magis vel minùs refrangibiles; attamen omnis radius homogeneus colorem suum & proprium habet refrangibilitati suæ respondentem, isque color nullis reflexionibus aut refractionibus mutari potest: Isti radii secundùm colores quos efficiunt, dicuntur flavi, rubei, virides, &c. non quod reverà sint colorati, sed quod illis insit dispositio, sensationem hujus vel illius coloris in nobis excitandi.

Alborem radiorum Solis oriri ex radiis homogeneis apta portione inter se commixtis, patet ex eo quod Clar. Newtonus ex permixtione radiorum homogeneorum composuit radium, qui erat ejusdem coloris & ejusdem naturæ ac radius Solis: Inde possumus concludere omnes colores in rerum natura esse, vel colores radiorum homogeneorum, vel ex illis compositos. Experientia insuper detectum est, radiorum omnium homogeneorum maximè refrangibilem esse radium violaceum, minimè verò refrangibilem radium rubeum. Ex dictis sequitur radios homogeneos conservaturos quendam ordinem inter se, & per consequens colores etiam quos exhibent. Hoc experientiæ quoque congruit, nam trans Prisma, videmus colores hoc modo semper dispositos, **i. rubeum,**
B

10 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

beum, 2. aureum, 3. flavum, 4. viridem, 5. cæruleum, 6. indicum, 7. violaceum: Præter hos dantur adhuc varii intermedii colores, ita ut tot possint esse diversi, quot erunt genera radiorum refrangibilitate inter se differentium, & ex horum colorum varia inter se permixtione, orientur quamplurimi alii colores. Sequentia facillè nunc concipientur, sed probè annotandum est, quosdam ex duabus speciebus radiorum efficacium, de quibus actum est Pag. 8. majorem refractionem pati, quosdam verò minorem; Radii ergo incidentes cum radiis reflexis constituent angulos variæ magnitudinis: Quantitate horum angulorum igitur determinatâ, cætera omnia fluunt, qua de causa sequentem Demonstrationem instituamus.

Vid.
Fig. 2.

Circulus $B D G F$ centro C & semidiametro $N C$ descriptus, pluviae guttam repræsentat; Linea $A N$ unum ex radiis Solis denotat, qui post unam refractionem in N , post unam reflexionem in K & post aliam refractionem in F ad H perveniet, eritque radius primæ speciei radiorum efficacium: Si reflectatur a puncto F ad O , egredietur ex gutta per lineam $L O$; tunc autem erit radius secundæ speciei radiorum efficacium. Productis lineis $A N$ & $H F$ coibunt in P . Supra $A P$ & $N K$ demittantur perpendiculares $C D$ & $C E$. Tandem ducatur Diameter five axis $B G$ radio incidenti $A N$ parallelus, & ponatur Sinus anguli incidentiæ ex aère in aquam esse ad Sinus anguli refractionis ut I ad R . Fingamus nunc punctum incidentiæ N moveri & ferri a B ad Q , arcus $K G$ augetur & deinde minuetur, per consequens etiam angu-

angulus APH, quem continent lineæ HN & HF productæ. Hac de causa radius HF vel magis vel minùs inclinabitur ad axem BG; puncto enim Incidentiæ N mutato, puncta reflexionis K & refractionis F mutabuntur, quapropter etiam inclinatio radii HF ad axem BG. Insuper dùm punctum Incidentiæ N movebitur a B in Q, angulus AML, quem continent lineæ AN & LO primò minuetur & deinde augetur, quamobrem radius LO nunc minùs, nunc magis inclinabitur ad axem BG; quoniam etenim puncta reflexionis K & F mutantur, punctum refractionis O etiam mutabitur.

Porrò, neceffe est ut radii qui vividos Iridis colores exhibent, paralleli & admodum contigui exeant ex gutta, quod autem in eo solo casu potest accidere, cùm HF maximè inclinatur ad axem BG, vel cùm angulus APH maximus est; In aliis enim casibus radii emergentes ex gutta, statim a sese invicem divergunt, ita ut pauci perveniant ad oculum Spectatoris. Eodem modo radii post duas reflexiones egredientes ex gutta, paralleli & contigui exeunt tantum in eo casu, ubi LO minimè inclinatur ad axem BG, vel ubi angulus AML minimus est: In quocumque alio casu radii nimis divergentes exeunt ex guttis, ut possint colores Iridis efficere.

Celeb. Whiston in Prælec: Phy: Matth: pag. 232. & seqq. geometricè demonstrat quod angulus APH maximus erit, sive quod inclinatio maxima, quam possunt habere radii post unam reflexionem è gutta emergentes, erit cùm ND, Sinus anguli NCD, est ad radium vel ad Sinum totalem NC, ut $\sqrt{II-RR}$,
ad

12 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

ad $\sqrt{3}$ RR. In quo casu etiam NE, Sinus anguli NCE erit ad ND, ut 2 R, ad I. Præterea ibidem ostendit quod angulus AML erit minimus, vel quod inclinatio minima ad axem BG, quam possunt habere radii post duas reflexiones è gutta egredientes, erit ubi ND est ad CN, ut $\sqrt{11}$ -RR, ad $\sqrt{8}$ RR. In quo casu NE erit ad ND, ut 3 R, ad I. Celeb. Newtonus in Opt: probat quod Sinus anguli incidentiæ in radiis minimè refrangibilibus, nempe in rubeis, est ad Sinum anguli refractionis ex aère in aquam ut 108 ad 81. Ergo = 108, R = 81; unde si ineamus calculum, inveniemus angulum maximum APH, quem hi radii, post unam reflexionem emergentes, possunt conficere, esse $42^{\circ}. 2'$, & angulum minimum AML, quem iidem radii rubei post duas reflexiones è gutta egredientes possunt constituere, esse $50^{\circ}. 57'$. In radiis autem maximè refrangibilibus nimirum violaceis Sinus anguli incidentiæ, ex aere in aquam, est ad Sinum anguli refractionis ut 109 ad 81; unde si novum calculum ineamus, inveniemus, quod angulus maximus, quem hi radii, post unam reflexionem emergentes, possunt efficere, sit $40^{\circ}. 17'$; & quod angulus minimus, quem iidem radii cærulei possunt constituere post duas reflexiones emergentes, sit $54^{\circ}. 7'$. His ita breviter expositis, aliam nunc ineamus Demonstrationem circa totius Iridis formationem.

Vid.
Fig. 3.

Lineæ AG, CI, DK & FM denotant radios, qui a centro Solis progredientes incidunt in guttas pluviae G, I, K & M. Linea NO designat radium, quem Philosophi supponunt procedentem a centro Solis,

lis, qui productus transit per oculum Spectatoris a Sole averfi & per centrum ipsius Iridis: Illa Linea appellatur *Axis aspectus*. Omnes hos radios cum procedant a Sole admodum remoto, possumus pro parallelis cum axe aspectus habere. Nunc fingas ad oculum Spectatoris in N, plurimos radios reflecti, ut ex. gr. NM, NK, NI & NG, ita ut cum axe aspectus constituent angulos $40^{\circ}, 17'$; $42^{\circ}, 2'$; $50^{\circ}, 57'$; & $54^{\circ}, 7'$; Jam supponamus hos angulos circum latus commune NO circumagi, describent reliquis suis lateribus margines duorum arcuum VPKMQX, & ZRGISY. Porro angulus FMN est $40^{\circ}, 17'$; nam per Prop. 29. L. I. Eucl. est æqualis angulo MNO. Erit itaque angulus, in quo radii maximè refrangibiles, magna quantitate ad oculum poterunt pervenire: Suprà autem diximus, quod radii maximè refrangibiles semper colorem violaceum exhibeant; omnes igitur guttæ, quæ collocatæ erunt in Linea NM, reflectent ad oculum radios violaceos. Similiter, quoniam angulus DKN est æqualis angulo KNO $42^{\circ}, 2'$; erit angulus in quo radii minimè refrangibiles, magna quantitate post unam reflexionem ad pupillam in N possunt venire, gutta pluviae K & omnes quæ erunt in linea NK, rubeæ videbuntur. Propter eandem causam guttæ inter K & M, radios intermediae refrangibilitatis ad oculum reflectent, qui per consequens exhibebunt colores tali ordine, ut respondeant ipsorum refrangibilitatis gradibus, id est a parte exteriori ad partem interiorem procedendo, 1. rubeum, 2. aureum, 3. flavum, 4. viridem, 5. cæruleum, 6. indicum & 7. violaceum.

Insuper angulus CIN est æqualis angulo INO $50^{\circ},$

14 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

57'; erit itaque minimus angulus, in quo radii minimè refrangibiles, magna quantitate poterunt emergere ex guttis post duas reflectiones: Radii ergo isti per guttam I, sive per alias guttas in linea IN collocatas reflexi, efficient colorem rubeum. Præterea quoniam angulus AGN æqualis angulo GNO $54^{\circ}.7'$. est minimus, in quo radii maximè refrangibiles, magna quantitate è guttis possunt egredi post duas reflexiones, radius reflexus GN & illi qui ei erunt maximè adjuncti, excitabunt colorem cæruleum. Nunc autem guttæ inter GI efficaces quoque erunt; reflectent enim ad oculum in N radios, qui cum axe aspectus constituent angulos intermedios angulis GNO & INO; exhibebunt ergo varios colores, ita tamen ut respondeant refrangibilitatis suæ gradibus; progrediendo a G in I talis erit iste ordo. 1. violaceus, 2. indicus, 3. cæruleus, 4. viridis, 5. flavus, 6. aureus & 7. rubeus. Denique quæcumque diximus de guttis M & K & de radiis quos reflectunt, possunt etiam convenire omnibus guttis, quæ collocatæ erunt in peripheriis PMQ & VKX, nam radii quos reflectunt ad N faciunt cum axe aspectus angulos æquales angulis MNO & KNO; quamobrem hæ guttæ rubeæ & violaceæ apparebunt. Eodem modo omnes radii reflexi in N, per guttas in peripheria ZGY positas, efficient colorem violaceum; radii reflexi ad oculum per guttas in peripheria RIS collocatas, colorem rubeum; radii autem quos reflectunt guttæ intermediae, colores excitabunt intermedios.

Duo igitur arcus cœlestes formati erunt, quorum unus, qui interior dicitur, nempè arcus VPKMQX,

vivi-

vidior apparet, ex radiis qui unicam tantum reflexionem in guttis pluviae passi sunt, effectus erit: Alter verò, ZRGISY, arcus exterior dictus, ex radiis qui post duas reflexiones ad oculum perveniunt; hujus colores debiliores videri debent, quoniam radius unaquaque reflexione languidior fit: Colores insuper horum arcuum ordine omninò contrario erunt dispositi. Hi arcus quoad latitudinem suam etiam differunt; arcus interioris latitudo minor est latitudine arcus exterioris: Latitudo arcus interioris mensuratur ex differentia duorum angulorum extremorum KNO & MNO, illi autem differunt quantitate $1^{\circ}, 45'$; hæc ergo erit latitudo arcus interioris; Exterioris latitudo erit $3^{\circ}, 10'$ nam anguli GNO & INO ea quantitate inter se discrepant. Eodem modo distantiam arcus interioris ab exteriori cognoscemus; angulus KNO $42^{\circ}, 2'$ ab angulo INO $50^{\circ}, 57'$, differt quantitate $8^{\circ}, 55'$, gutta K distabit ita ab I, $8^{\circ}, 55'$. Quoniam angulus MNO est $40^{\circ}, 17'$ Diameter arcus interioris erit $80^{\circ}, 34'$; Cùm verò angulus INO est $50^{\circ}, 57'$, arcus exterioris Diameter erit $101^{\circ}, 54'$;

In iis omnibus, quæ hætenùs diximus, tantum ad radios à centro Solis proficiscentes attendimus; illæ ergo veræ essent latitudines arcuum, si Sol unicum esset punctum: At cùm illius latitudo sit $30'$, unaquaque latitudo ista quantitate debet adaugeri, itaque latitudo arcus interioris erit $2^{\circ}, 15'$; latitudo autem exterioris $3^{\circ}, 40'$; Horum distantia inter se imminuetur dimidio gradu, non secus ac illorum Diametri; distantia ergo erit $8^{\circ}, 25'$; arcus interioris Diameter $80^{\circ}, 4'$, exterioris $101^{\circ}, 24'$. Ut hæc omnia confirmaret

ret

16 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

ret Celeb: Newtonus quantum potuit accuratè illas dimensus est, comperitque mensuras congruere cum iis quas statuisset. Attamen fatendum est Iridem tanta latitudine nunquam conspicuam esse; hoc fit quoniam color violaceus & indicus rarò apparent propter radios albos, a nube reflexos, quibuscum radii violacei & indici commiscentur; ex hac permixtione oritur color quidam purpureus, quem etiam videmus cum Iris maximè vivida apparet.

Hanc methodum explicandi Iridis Phœnomenon, maximè confirmat experimentum factum a Clarif: Cartesio. Suspendatur nimirum globus vitreus aqua repletus puta in K, si illum in tali situ aspiciamus, ut radii reflexi ad oculum nostrum in N, constituant cum radiis Solis in illum incidentibus, angulum circiter $42^{\circ}.2'$; videbimus colorem rubeum; si angulus factus fuerit paulò minor deprimendo globum, videbimus aureum, si de novo paulisper deprimatur, flavum, deinde viridem, tandem cum angulus erit circiter 41° . apparebit color cœruleus. Si globus demittatur infra M, nulli amplius videbuntur colores, si verò attollatur in I, ita ut radii reflexi a globo ad oculum constituant cum radiis incidentibus angulos circiter $50^{\circ}, 57'$, statim apparebit color rubeus, illum paulatim elevando videbimus post colorem rubeum, aureum, deinde flavum, deinde viridem, tandem cœruleum; Si supra G attollatur, nulli amplius conspicui fient colores. Adde huic experimento ea, quæ observantur in guttis aquæ fontis salientis vento huc & illuc dispersis: modo enim inter eas & Solem simus collocati, & corpus maximè illuminatum non sit ultra positum, plurimæ colo-

coloratæ videntur, imo aliquando arcus sat perfectus apparet.

Totius Iridis formatione demonstrata, singularia illius Phænomena nunc ad examen revocabimus; videbimusque an omnia secundum nostram Hypothesin possint explicari.

1. *Spectator semper est inter Solem & pluviam cadentem* Ratio hæc est; Iris exterior & interior formantur ex radiis Solis variè refractis & reflexis per guttas pluviae: Has autem percipere tantum possumus in eo situ; si enim guttæ sint inter nos & Solem, reflectent radios versus ipsum aut in regionem nobis oppositam.

2. *Figura Iridis plerumque est circularis.* Cum apertitudo guttarum ad Iridem formandam pendeat ex ipsarum distantia ab axe aspectus, vel ex angulis quos constituunt cum axe aspectus & cum radiis quos reflectunt, guttæ efficaces debent necessariò esse dispositæ circa ipsum axem aspectus; sed ut hoc melius concipiatur, brevem subjiciamus Demonstrationem. Angulus MNO est $40^{\circ}, 17'$ ut jam suprâ diximus, gutta M quæ sub isto angulo videtur, exhibet colorem violaceum; supponamus nunc istum angulum MNO circumagi circa latus suum NO, punctum M describet peripheriam circuli MQTP, qui erit basis alicujus conii, cujus axis est linea NO. Omnes igitur guttæ, quæ erunt ut gutta M in peripheria istius circuli, si illuminentur per Solem, efficient colorem violaceum, nam cum radiis quos reflectunt ad N & cum axe aspectus faciunt angulos $40^{\circ}, 17'$ æquales angulo MNO. Imo hæ guttæ violacæ, nisi essent collocatæ in peripheria MQTP, vel alium vel

Vid.
Fig. 3.

18 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

nullum colorem exhiberent Spectatori in N, quoniam angulos vel majores vel minores constituerent cum radiis, quos reflecterent ad N & cum axe aspectus. Eadem demonstratione instituta in angulum KNO & in omnes alios, sequitur quod figura arcus interioris & exterioris debeat esse circularis, & colores in circulis dispositi. Sed est & alia ratio, quare arcus cœlestis tam accuratè rotundus videatur; Non probè possumus judicare de distantia objectorum magno intervallo a nobis distitorum; quæ autem ultra certum terminum sita sunt, etsi inæqualiter distent, tamen æquè remota apparent; Indè judicamus omnes guttas coloratas esse in eodem plano, cum admodum probabile sit, quasdam esse propiores, quasdam remotiores ab oculo.

3. *Arcus cœlestis interior & exterior habent certam determinatam latitudinem;* Rationem istius Phænomeni superius attulimus pag. 15. Hic tantum addemus, quod cum Solis Diameter apparens non semper sit eadem, latitudines horum arcuum non precisè debeant esse eadem omni tempore.

4. *Iridis arcus eò major est portio circuli, quò Sol minus est elevatus supra Horizontem & eò contra.* Patet hoc ex ipsa definitione axis aspectus, cum enim sit linea recta ducta a centro Solis, transiens per oculum Spectatoris, & per centrum Iridis, inde liquet quod quò Sol altior erit eò citius demergetur in terra axis aspectus, & quo depressior erit Sol, eò magis accedet ad parallelismum cum Horizonte axis aspectus; Hinc quò magis centrum Iridis erit inferius, eò minor portio circuli erit supra Horizontem, & quò magis erit superius, eò major portio circuli conspicua erit. Ex his

his tres eliciemus veritates; 1. quod altitudo Soli tanta esse possit, ut axis aspectus non longè ab oculo terram ingrediatur, unde fiet ut angulus vel superficies conii, in qua arcus cœlestis videri debet, terrâ omnino erit occultata: Cùm Sol sese ad hunc modum habebit, nunquam videbimus Iridem; hoc quoque cum experientia convenit, nam quando Solis altitudo superat 41° , $46'$, interior arcus cœlestis, etsi pluât in regione Soli opposita, non apparet; si Sol adhuc magis sit elevatus, neque arcus exterior conspicuus fit.

2. Si Spectator in planitie collocatus sit, nunquam arcum cœlestem majorem circiter semicirculo videbit: Supponamus enim Solem versari in Horizonte, axis aspectus radet terram, & centrum Iridis erit in superficie terræ; dimidia ergo pars totius conii erit supra Horizontem, & spectator in hoc situ videbit arcum cœlestem æqualem semicirculo; altitudo oculi Spectatoris, cùm nullius sit momenti, nihil hac in re poterit immutare. 3. Si Spectator in loco excelso situs sit & Sol sit in Horizonte, centrum Iridis sat notabiliter erit elevatum supra Horizontem, idcirco arcus cœlestis semicirculo major videbitur; Quinimò locus adeo poterit esse excelsus, ut Iris tanquam circulus integer videatur. Si tunc accidat ut nubes aliqua partem superiorem istius Iridis obtegat, arcus inversus apparebit.

5. *Arcus cœlestis est semper portio circuli qui determinatam magnitudinem habet.* Diameter enim ut supra demonstravimus, arcus interioris est 80° , $4'$; arcus verò exterioris 101° , $24'$. Attamen distantia pluviae cadentis ab oculo Spectatoris poterit mutationem afferre magnitudini circuli, nam quò remotiores erunt

20 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

guttæ pluviae cadentis eò major apparebit circulus, & eò contra eò minor, quò guttæ erunt propiores oculo Spectatoris, qui hos duos circulos sub iisdem angulis tamen videbit.

6. *Arcus cœlestis aliquando videtur inclinatus*: accidit hoc nimirum cum probè possumus judicare de distantia guttarum efficacium, videmusque quasdam guttas aliis remotiores esse ab oculo nostro, quod poterit fieri, si ventus aliquis impellat guttas inferiores Iridis ad Spectatorem, ita ut hæ ab illo non tam remotæ sint ac guttæ superiores; tunc arcus cœlestis debet apparere inclinatus versùs Horizontem.

7. *Arcus cœlestis cornua inæquali intervallo nonnunquam abesse videntur*. Quamobrem & quandonam hoc accidat sequenti modo explicamus. Concipiamus primò axem aspectus perpendiculariter in planum arcus cœlestis incidere; triangulum rectangulum ad sinistram constituet cum radio efficaci & cum semidiametro Iridis; ad dextrum constituet secundum triangulum rectangulum, cum alio radio efficaci & cum altera semidiametro: Si axis aspectus nunc inclinetur ad planum Iridis, non amplius constituet cum semidiametris angulos rectos, sed ad partem sinistram faciet angulum acutum, ad dextram verò angulum obtusum: Hæc inclinatio nullam mutationem affert angulis, sub quibus videmus guttas coloratas; & quoniam judicamus de distantia guttarum efficacium ex coloribus vel magis vel minùs vividis quos exhibent, sanè guttæ quæ a sinistra erunt, multò propiores oculo, quam quæ a dextra, videbuntur: Jam cum hæ duæ species guttarum cornua Iridis efficiant, hæc necessariò inæqualiter distan-

distancia apparebunt: Insuper judicabimus etiam illam Iridem extra axem aspectus collocatam esse, quia semper pro centro arcus cœlestis habemus punctum, quod æquali spatio ab utroque cornu distans nobis videtur. Quoties igitur pluvia respectu Spectatoris ita decidet, ut cum illius axis aspectus ad unam partem constituat angulum acutum & ad alteram obtusum, toties Spectator videbit cornua Iridis illo modo disposita.

8. *Arcus cœlestis fugit sequentes, fugientes verò sequitur.* Singuli Spectatores habent suam axem aspectus particularem, Iridem illiusque colores sub certis determinatis angulis vident, hinc unusquisque Spectator constituat cum suo axe aspectus istos angulos, qui sibi soli poterunt esse alicujus usus ad guttas coloratas Iridis percipiendas, & per consequens Iridem peculiarem videbit. Inde sequitur quod arcus cœlestis, si Spectator ad illum accedat vel ab illo recedat, videbitur mutare locum, modò ejus cornua cum objectis quibusdam fixis possint comparari.

9. *Iris aliquando inversa apparet.* Unam rationem, quâ Iris nonnunquam ita videtur, pag. 19. explicuimus; en aliam, quâ idem potest accidere. Supponamus Spectatorem in medio lacu collocatum, Solem verò admodum esse elevatum: Sol sui imaginem in superficie aquæ pinget, quæ imago Iridem poterit efficere modo pluvia decidat in parte Spectatoris; si imago etenim Solis reflectat radios ad guttas pluviae, ita ut hi cum axe aspectus Spectatoris, quem in hac occasione supponimus procedentem a centro imaginis, angulos $40^\circ, 17'$; & $42^\circ, 2'$; constituant, Iris apparebit inversa, & illius colores admodum debiles; quia,

22 DISPUTATIO PHILOSOPHICA

nempe nubes partem superiorem arcus coelestis abscondit, & quia radii colorati per plures reflexiones, magnam partem suarum virium jam amiserunt.

10. *Iris aliquando interrupta & ab omni norma aberrare videtur.* Illud ex variis causis oritur, nam ex: gr: si ventus aliquis flet, poterit guttas pluviae planas efficere, inde quaedam mutatio accidet in refractionibus radiorum & per consequens in coloribus Iridis. Præterea si pluere desierit in quadam parte, vel si nubes aut aliud corpus radios Solis intercipiat, Iris interrupta apparebit; Quod si hæc impedimenta tollantur, vel pluvia de novo decidat, statim arcus coelestis regularis videbitur.

En præcipua Iridis Phænomena, quæ ex nostra Hypothesi facili negotio explicari possunt: Silentio præterimus omnes arcus coelestes extraordinarios, de quibus locuti sunt plurimi Philosophi; Omnes ferè per nostram Hypothesin explanari possunt. Poterit tamen fieri, Iridem quamdam ita aberrare ab omni norma, ut illam minùs possimus explicare; quod non oriatur ex falsitate nostræ Hypotheseos, sed ex eo, quod non attenti fuerimus ad ea omnia, quæ tunc temporis in aère acciderunt: Hoc igitur, quominus hanc Sententiam pro vera & certa habeamus, non debet esse impedimento.

POSITIONES.

I.

Absque omnibus regulis Logicæ vulgaris, an argumentum concludat nec ne, cognosci potest.

II.

Ideæ nostræ oriuntur partim a Deo, partim a nobismet ipsis, partim a sensibus nostris.

III.

Dantur ideæ innatæ.

IV.

Ideam Dei distinctam habemus, non vero adequatam.

V.

Extensum cogitationis subjectum esse posse, absurdum est.

VI.

Essentia mentis sita est in actuali & singulari cogitatione.

VII.

Deus mentem posset annihilare, si vellet.

VIII.

Mens per dissolutionem partium perire non potest.

IX.

Ex interitu corporis, non sequitur mentem perire:

X.

Absque Revelatione, Deum illam nolle annihilare probari potest.

XI.

Homines perpetuo Summum Bonum exoptant.

XII.

POSITIONES

XII.

*Affectus nobis dati sunt a Deo, ut conservaremus
individuum nostrum.*

XIII.

Terram moveri circa Solem demonstratum est.

XIV.

*Major vel minor appropinquatio Solis ad terram ca-
lorem nec minuit, nec auget.*

XV.

Nulla datur Attractio.

XVI.

Bestias esse mera automata negamus.

XVII.

*Iridem apparuisse ante Diluvium absque temeritate
possumus asserere.*

FINIS.





