

**www.e-rara.ch**

**Christiani Hugonii Zelemii, dum viveret, toparchae opuscula postuma,  
quae continent dioptricam. Commentarios de vitris figurandis.  
Dissertationem de corona & parheliis. Tractatum de motu. De vi ...**

**Huygens, Christiaan  
Lugduni Batavorum, 1703**

**ETH-Bibliothek Zürich**

Shelf Mark: Rar 5219

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-4066>

Dissertatio de coronis et parheliis.

---

**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]

CHRISTIANI HUGENII

DISSERTATIO

*DE*

CORONIS

*ET*

PARHELIIS.

CHRISTIANI HUGENII

DISSERTATIO

CORONIS


PARKHILLIS

## CHRISTIANI HUGENII

## DISSERTATIO

D E

## CORONIS ET PARHELIIS.


 UANQUAM Coronarum & Parheliorum, quas hic adducemus, causæ non multum a se invicem differunt, prius tamen de iis, quæ sunt coronarum, agam; tum quia hæ explicatu faciliores sunt, tum quia harum causis cognitis, illæ Parheliorum facilius intelligi queunt. Sunt autem coronæ circuli rotundi, qui interdum circa solem, noctu verò circa lunam nonnunquam apparent, modo albi, modo, quando lucidiores sunt, instar Iridis, variis insigniti coloribus; Harum diameter, ut plurimum est 45 gr. circiter, sed aliquando majores observantur diametro 90 gr. aut plurimum. Fertur quoque plures tales coronas apparuisse simul, quæ solem omnes in centro haberent. Hujusmodi coronas 45 circiter gr. sæpe observavi, sed prima vice maximè expressam, in qua, quæ maxime notatu erant digna annotabam, antequam horum phænomenum causas investigare tentassem; observavi itaque hunc circulum variis coloribus sed Iride dilutioribus distinctum, ambitu interiore colorem rubrum, exteriori verò, qui ad alborem multum accedebat, cæruleum referente; præterea spatium intra circuli ambitum conclusum (quod fortè ideo *area* nomen meruit) obscurius videri cælo circulum ambiente, quod quaquaversum serenum ferme apparebat, &

tantum tenuibus pellucidis albicantibusque nubeculis obductum. Diametrum tandem coronæ graduum circiter 45 deprehendi, etiamsi illam crassiori ratione mensurarem, bacillo nempe usus quem tantum extendebam quantum brachio poteram, deinde observabam quænam pars hujus diametrum areæ tegebat, unde postea angulum quam proxime calculo determinare poteram. Diem adscriptum habet hæc observatio 30 Martii anni 1652. Recordor me post hanc observationem inspexisse ea quæ *Cartesius* de causis coronarum scripsit; scilicet illas per refractionem radiorum solarium in planis stellulis ex glacie pellucida compositis generari; quod mihi non probabatur, quia inde sequitur, uti & ipse dicit, spatium intrâ coronam comprehensum, lucidius appariturum reliquo aëre extra coronam, cujus contrarium expertus sum.

§. 2. Existimavi ergo, aliam hujus phænomeni causam inquirendam esse, etiamsi idem *Cartesius* asserat *non aliam causam in nubibus inveniri posse, quæ tale quid quam efficiat.* Examinaui omnes reflexiones & refractiones quas solis radii in aquæ guttulis pati queunt, sed nihil inveni unde circulus talis magnitudinis fieri posset. Mihi dein sumpsi, ut alias figuras ex guttis congelatis pro lubitu fingerem, sed incassum; tam arduum siquidem est, imaginem sibi fingere rei nunquam visæ: sed cum post 6 annos iisdem meditationibus incumberem, occasione 5 Solium, qui Varfaviæ Ann. 1658. apparuerunt, & diligentius attenderem ad formam coronæ quam supra descripsimus, vera tandem mihi earum incidit causa; & paulò post etiam illa parheliarum, quorum undique observationes inceperam colligere; non enim vereor veras eas dicere, quæ ita cum observatis conveniunt, ut operam mihi perditurus

rus videar, si quas alias requisivero. Cum igitur perpendere necessario quasdam particulas in nubibus hinc inde volitantes materiam his Meteoris suppeditare, quod satis superque liquebat, ex eo quod nubibus disjectis corona tamen eidem inhæreret loco, cumque obscuritas cæli intrâ coronæ ambitum comprehensi argumento esset particulas ibi positas, non ita commode solis radios transmittere, quam ubi extra illum angulum avolarint; subito in mentem venit, coronam fieri posse, si singulæ harum particularum, grana quædam rotunda essent ex glacie vel aqua pellucida exterius, sed quæ intus continerent nucleum minus pellucidum: facile enim percipiebam, si magna quantitas talium particularum eodem prorsus modo efformatarum, inter nos & solem volitarent, illas, quæ intra certum angulum a sole distabant, nullos ejus radios ad oculum transmissuras, secus ac aliæ extrâ hunc angulum collocatæ, sicut statim demonstrabitur. Tales vero grandinis guttas in nubibus reipsa reperiri, non tantum verisimile est, sed planè certum; cum, ut *Cartesius* in *Meteoris* testatur, illæ aliquando in terram deciderint; namque ibi de generatione harum particularum locutus; *Hinc fit*, inquit, *ut cum exterior superficies cujuslibet grani ex glacie continua, & pellucida consistare consueverit, in ejus centro nonnihil nivis sæpe reperitur, quod hæc grana frangentibus sese offert.* Nec mirum cuiquam videri potest nivis granula in aquæ medio hære, si consideret, integras guttas ab halibus sursum ascendentibus sustineri, adeoque nec aquam conatum ad descendendum & a granulis in medio constitutis recedendum habere; nullam quoque causam esse, cur nuclei æquilibres aquæ a centro guttarum versus superiora, vel inferiora recedant. Atque hæc  
fal-

saltem ita se habere, grana illa glaciata in terram delataclare demonstrant: verum integræ guttæ ut ab halitibus in aëre sustineri queant, meo iudicio, parvulæ ut sint necesse est, semini forsitan aut æquales aut minores raporum. Quæ exiguitas nequaquam tamen obstat, quo minus perfecta sit figura, & proportio inter totius guttæ molem, & illam nuclei in medio, quam proportionem investigabo; postquam ergo vidimus talia corpuscula mixta in aëre generari, demonstrandum porro quomodo omnia coronarum phænomena ab his producantur.

§. 3. Quod quo melius intelligatur, harum guttarum unam, majori forma oculis subjiciemus, ut radiorum solis refractionem in ea ostendere possimus; sit ergo gutta ABCD cum granulo nivis in medio EF; supponamusque solis radios in illam incidere a parte GH, notum est, illos primo in superficie AD, refringi, ita ut versus interiora vergant, unde necessario accidit ut magna eorum pars in nivis nucleum EF, impingat; sed sint radii GA, & HD quorum refracti AB, & DC tangent nucleum EF; hi ergo in B, & in C rursus refringuntur, & concurrunt se mutuo decussando in K; quod punctum paulo minus semidiametro guttæ ABCD, ab eadem distat, sicuti *Prop. XIII. Dioptrices* demonstratum est: si ergo, BK, & CK, usque ad M, & L producantur, sequitur nullum lumen a sole per spherulam ABCD, ad oculum perventurum, ubicunque intrâ angulum, vel potius conum LKM constituitur, quia omnes radii qui nucleum EF, præterlabuntur; se invicem ad majorem angulum, & propius ad spherulam ABCD, decussant, ita ut extra conum LKM cadant, sicuti in dioptrici demonstratur. Sed si oculus ubivis infra guttam extrâ hunc conum ut in O, & P, collocetur,

Vide  
Fig. 1. & 2.

tur perveniunt eo solis radii, & efficiunt ut ejus splendorem in gutta cernamus. Idem quod in hac gutta accidit, etiam fit in aliis omnibus ejusdem formæ; unaquæque scilicet post se habet umbrosum conum, intra quem quando oculus est positus, nullos plane solis radios per guttam transeuntes percipere potest, sed simul ac extra illum est collocatus illico radii ad eum pertingunt: ponamus oculum positum esse in  $N$ , & fingamus conum cujus vertex sit  $N$ , & latera  $NR$ ,  $NQ$ , parallela  $KL$ ,  $KM$ , lateribus coni  $LKM$ , certissimum est, nullam guttam nivis granulum concludentem ut  $ABCD$ , quæ intrâ conum  $QNR$  reperitur solis radios versus oculum  $N$  dirigere posse; si enim ex quibusdam harum guttarum ut  $s$ , duæ lineæ ducantur parallelæ ipsi  $KL$ ,  $KM$ , ut  $sv$ ,  $st$ , quæ in hoc plano representant latera coni umbrosi post guttam  $s$ , patet oculum in  $N$ , vel verticem coni  $QNR$  incidere intra dictum conum  $vst$ , & consequenter nullos solis radios per guttam  $s$  transeuntes recipere; nec alia est ratio omnium guttarum quæ sunt intra conum  $QNR$ , oculus enim  $N$ , intrâ conum umbrosum cujuscumque ex istis positus est, ut ex figura constat.

Vide  
Fig. 2.

§. 4. Verum quamcunque guttam extrâ conum  $QNR$  sitam, qualis est  $x$ , simul cum ejus cono  $yxz$ , consideremus, perspicuum est, oculum  $N$ , extrâ conum illum positum esse, ideoque solis radios per guttam  $x$ , ad oculum perventuros, ita ut hæc gutta illuminata apparitura sit, ut & omnes aliæ extrâ conum  $QNR$ , cum illæ, quæ intra illum sunt, multò obscuriores videri debeant, quod nullam solis imaginem habeant. Patet igitur ex his rotundam apparere debere aream circa solem obscuram, quæ verò extra areæ ambitum sunt, luminosiora, & maximè quidem, quæ proximè eam

ambiunt, quia guttæ quæ proximæ cono  $QNR$  hærent  
 maximam solis imaginem exhibent, quod facile demon-  
 strari possit. Patet etiam in qualibet altitudine solis,  
 eadem prorsus ratione, coronam produci posse, ob  
 sphericam nimirum cum guttarum totarum, tum nu-  
 cleorum intus positorum figuram. Quod si vero quis-  
 piam experimento sibi phænomenum hoc repræsenta-  
 re voluerit, spheram cavam ex tenuissimo vitro con-  
 sectam, & aqua repletam in cuius medio spherula o-  
 pacata suspensa sit, quod facile fieri potest, Soli ex-  
 ponat, experietur, se nullam solis imaginem in illa  
 visurum, nisi spheram removeat per aliquod spatium  
 a linea, quæ ab oculo ad solem pertingit; imo simulac  
 eo pervenerit, ubi solis lumen percipere poterit, ani-  
 madvertet ibi solis imaginem lucidissimam esse, simul-  
 que colorem rubeum illic apparere, eadem prorsus de-  
 causa, ac in prismate Crytallino, vel potius aqueo,  
 si talem conficere possemus. Radius enim  $GA$  Exempl.  
 gr. eandem patitur refractionem ingrediendo guttam  
 in  $A$ , & exeundo in  $B$ , quam pateretur transeundo per  
 prisma  $A\Omega B$ , cujus latera  $A\Omega$  &  $B\Omega$  guttam tangunt in  
 $A$  &  $B$ . Nucleus autem  $EF$ , qui lumen ab una par-  
 te terminat, multum etiam confert ad radios qui juxta  
 illum transeunt ut  $AB$  coloribus tingendos: sed nequa-  
 quam animus est mihi aggredi inquisitionem causarum,  
 quare hi colores in prismatibus inveniuntur; immò fa-  
 teor me rationem eorum prorsus ignorare, nec facile  
 quenquam istam perspecturum arbitror, quamdiu na-  
 turalium rerum scientiæ major lux non affulserit. Il-  
 lud solummodo notari velim, colorem rubrum, qui  
 in hac spherâ apparet, etiam in guttulis jam memo-  
 ratis, quæ proximè extrâ conum  $QNR$  positæ sunt, vi-  
 deri debere, qui in guttulis remotioribus minuens, a-  
 lios

lios etiam colores sicuti in Iride producit: latitudinem autem coronæ judicamus æqualem spatio ad quod se colores hi extendunt, cum in eo maximè illuminatæ sint guttæ, licet alioquin revera tantum ad interiorem ambitum versus solem, non verò ad exteriorem terminetur. Quod eodem modo in Iride accidit, quæ itidem sicuti ex explicatione Cartesii liquet, terminatur in parte ubi color ruber apparet, non vero ex altera. Hæ coronæ quoque circa lunam sæpius observantur, eadem planè de causa, ac circa solem; verum sæpè numero colores adeo sunt debiles, ut albæ tantum appareant, quales haud rarò ipsemet in iis circa solem animadverti, quando etiam vix obscurior intrà circumum area ab reliqua clariore aère discernitur: hoc autem accidit, quando minor est copia talium granorum, quo enim plura sunt, eo coronæ vividioribus coloribus cernuntur, sicuti ex observationibus liquet, ex quibus patet, quò area intrà coronam est obscurior, hoc est, ubi maximè conferta granorum multitudo, coronam etiam eò vividius esse coloratam: sed alia adhuc de causa speciosiores colores & vividiores intrà coronam animadvertuntur, quando simul cum parheliis, & paraselenis apparent, qua de re dicam ubi ad illas ventum erit.

§. 5. De diametro vero coronæ porrò nunc videamus, quam frequentissimè 45 gr. circiter esse dicebamus: hanc autem manifestum est pendere ex magnitudine nuclei opaci EF, quo enim major est, ad molem guttæ integræ AC, eo etiam major est ejus angulus BKC, cui æqualis est angulus coni QNR, qui coronæ diametrum determinat, sicuti luculenter jam demonstravimus. Præter radios enim HDCK, GABK, per guttam ABCD, transeuntes & nucleum opacum in E, & F, tangentes,

Vide  
Fig. 3.

ducatur ex centro  $M$  recta linea  $MKO$ , transiens per punctum intersectionis radiorum  $K$ , & occurrens cum producta linea recta  $DC$ , in  $O$ : linea  $HD$ , &  $KC$  productæ intra guttam sibi invicem occurrant in  $L$ ; in Triangulo igitur  $DLC$ , anguli  $FDL$ ,  $FCL$  sunt æquales, quia radius  $HD$ , intrando guttam in  $D$  eadem prorsus refringitur ratione, ac egrediendo in  $C$ ; angulo autem  $FDL$  æqualis est angulus  $DOK$ , quia  $HL$ ,  $MO$  sunt parallelæ; ergo in triangulo  $CKO$  æquales quæ erunt anguli  $KOC$  &  $KCO$ , hisce verò duobus æquatur angulus  $CKM$  dimidius anguli  $CKB$ : cum autem angulus  $BKC$ ,  $45$  graduum est, ejus dimidia pars  $MKC$  erit  $22\frac{1}{2}$  grad. & hujus dimidia  $KOC$  rursus gr.  $11$ ,  $15$ . In triangulo itaque  $OMF$ , rectum angulum  $F$  habente, data est ratio laterum; sumptaque  $OM$ , pro radio partium  $100000$ , erit  $MF$ , sinus gr.  $11$ :  $15$ . partium  $19509$ . &  $OF$   $98078$ . datur autem & ratio  $OM$ , ad  $OD$ , quæ est ea, quæ refractiones aquæ metitur, ut ostensum prop. VIII. Dioptricum, nimirum  $187$ , ad  $250$ : cum ponatur ergo  $OM$  pro radio partium  $100000$ , erit  $OD$ ,  $133690$ , a qua si auferatur  $OF$ ,  $98078$  relinquitur  $FD$   $35612$ , sed  $MF$ , erat  $19509$ . Itaque cognita horum laterum proportione in triangulo rectangulo  $MED$ , dabitur etiam utriusvis ratio ad latus  $MD$ , idque invenitur partium  $40605$ : debet itaque semidiameter guttæ  $MD$ , ad  $MF$  semidiametrum nuclei nivalis, se habere ut  $40605$ , ad  $19509$ , seu proximè ut  $1000$ , ad  $480$ , ut fiat diameter coronæ  $45$  grad. Eodem pacto ad constituendam coronam  $90$ . grad. inveniemus rationem  $MD$ , ad  $MF$  esse debere ut  $1000$  ad  $680$ . ut  $1000$  vero ad  $473$  si coronæ diameter sit gr.  $44$ .

§. 6. Circa generationem grandinis semiaquæ considerandum est, fuisse primò sphaerulas nivis tenuissimæ, quæ

quæ continuo per aërem motu rotundantur; & quarum pars exterior solis calore liquefiat; coronas, quando apparent, aërem temperati frigoris calorisve exigere, ut scilicet grana pedetentim atque tarde regelentur; & si frigus paululum increfcat non ulterius liquefiant; ubi vero ad dimidium diametri, vel paulo amplius liquefactæ sunt, conum radii reflexi intra guttam suo calore impedire, quominus illa denuo ulterius in glaciem constringantur, etiamsi majus frigus superveniat. Hoc autem calore, qui maximus est circa apicem coni supra memorati, nucleus qui superest nivalis <sup>Vide</sup> rotundatur, eo quod gutta modo hanc, modo aliam sui <sup>Fig. 4</sup> partem soli obvertat, vel potius quod calor coni sese circa totam guttam diffundat. Quæ rotunda figura ad coronas producendas requiritur; verisimile quidem est plurimas guttas magis vel minus liquefieri, sed quæ si nuclei interiores non rotundentur nullum simul effectum producere possunt. Et fortasse hoc ipso calore, frigus eo magis in guttæ medio colligitur (ut illud multoties brumali tempestate accidere videmus,) & hac ratione obstat ulteriori nuclei opaci dissolutioni: minima enim in tali cœli temperie ab hoc vel illo latere resistentia sufficit ad conservationem semiregelatarum guttarum: suppono autem exteriorem harum sphaerularum partem aqueam esse; quod verisimilius apparet, cum sic superficies politior fiat, & magis idonea ad determinatas refractiones, quam fieri posse videtur si ea glaciata foret. Atamen fieri aliquando potest, ut grana hoc modo efformata, uti vidimus, denuo congelentur; quæ fortasse concreta aqua satis esse possit pellucida, & sphaerica ut coronam producat: præter hanc autem radiorum congregationem, quæ guttas ad dictam proportionem liquefacit, fit adhucdum alia congreg-

gregatio, qua nuclei nivales superioribus ratione totius guttæ majores conservantur, & rotundantur; quæ guttæ secundam producant coronam, cujus diameter dupla est diametri prioris; qualem etiam nonnunquam observatam esse postmodum videbimus. Notandum porro hanc radiorum collectionem causam videri, quare plerumque coronæ talium diametrorum appareant: sed nihilominus coronas quarumcunque diametrorum apparere posse, cum nihil obstet quominus guttæ, in frigore hoc temperato tardissimè liquefiant & majore, vel minore earum parte dissoluta, satis diu in eadem proportione permaneant, ut coronam ad aliquot horas, absque ulla sensibili mutatione, efficere queant: hinc etiam accidere potest, ut cum harum guttarum pars quædam, ad certam molis quantitatem & alia earum, quæ altius vel inferius dispersæ sunt, ad aliam, & adhuc dum aliæ partes diversa cum reliquis proportione resolutæ sint; plures simul appareant coronæ, quarum diametri alia atque alia sint amplitudine: sicuti quidam memorant se sex coronas continuo ordine parallelas vidisse, quorum omnium centrum erat sol.

Snellius in  
libro de  
Cometa  
Anni 1618.

§. 7. Postquam huc usque coronarum causas investigavimus, nobis deinceps de parheliis, & paraselenis est agendum; in quibus plura, & admiratione magis digna occurrunt, sicuti facilè intelligi potest si figuræ infra delineatæ inspiciantur: præter circulos enim admirabiles qui apparent, videre insuper est non tantum duos parhelios ab utraque solis parte, qui soli superioribus sæculis annotati sunt, sed præterea duos, vel tres nonnunquam etiam 4. alios, ut in phænomeno Hevelii A. 1661. observato: mirum autem videri potest, unde acciderit, ut Aristoteles, & tot sæculis post Cardanus scripserint, nunquam plures quam duos parhelios simul

simul apparuisse; cum non sit verisimile illud quod intra paucos annos sæpius accidit, nempe 5, 6, vel 7. parhelios eodem apparuisse tempore, nunquam intra tot sæcula fuisse visum: sed hujus rei causa esse potest, quod duo parhelii laterales, qui semper lucidissimi apparent, soli ab imperitis observatoribus annotati, & pro parheliis habiti fuerint; dum reliqui plerumque languidi apparent; sed ab illis qui accuratius observationes instituerunt, illi omnes parhelii dicuntur, qui certum obtinent locum, etiamsi tam parum luminis habeant, ut ignari crederent esse nubeculas. Quanquam autem maxima inter parhelios adnadvertatur diversitas, quædam tamen habent in quibus conveniunt. Quare recte me facturum arbitror si primum aggrediar explicationem phænomeni maxime primarii: & hujus dum inquirō causas, simul mentionem faciam aliorum, quatenus huic phænomeno commune quid habent; quæ autem præterea nova in cæteris offerentur, ea sigillatim postea excutiam. Proponatur itaque phænomenum Romanum, A. 1629. die 20. Martii a Scheinero observatum; de quo circa illud tempus Cartesius, Gassendusque egerunt, e quorum libris petitam cum descriptione figuram oculis hic subjicio.

*A* observator Romanus. *B* vertex loco observatoris incumbens. *C* Sol verus observatus. *AB* planum verticale, in quo & oculus observatoris, & sol observatus existunt, in quo & vertex loci *B* jacet, ideoque omnia per lineam verticalem *AB* representantur: in hanc enim totum planum verticale procumbit. Circa Solem *C* apparuere duæ incompletæ Irides eidem homocentricæ, diversicolores, quarum minor, sive interior *DEF*, plenior & perfectior fuit, curta tamen sive aperta à *D* ad *F*, & in perpetuo conatu sese claudendi stabat, & quandoque claudebat, sed mox de-

Cartes.  
Meteor.  
C. x.  
§. viii.

Vide  
Fig. 5.

nuo

nuo aperiebat. Altera, sed debilis semper, & vix conspicibilis, fuit  $GHI$ , exterior & secundaria, variegata tamen & ipsa suis coloribus, sed admodum instabilis. Tertia, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit  $KLMN$ , tota alba, quales saepe visuntur in paraselenis circa lunam. haec fuit arcus excentricus integer ab initio solis per medium incedens, circa finem tamen ab  $M$  versus  $N$  debilis & lacer, imo quasi nullus. Caeterum in communibus circuli hujus intersectionibus cum Iride exteriori  $GHI$  emerferunt duo parvula non usque adeo perfecta,  $N$  &  $K$ ; quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius splendescibat: amborum medius nitor æmulabatur solarem, sed latera coloribus Iridis pingebantur; neque rotundi ac præcisi, sed inaequales & lacunosi ipsorum ambitus cernebantur.  $N$ , inquietum spectrum, ejaculabatur caudam spissam subigneam  $NO$  cum jugi reciprocatione.  $L$  &  $M$  fuere trans Zenith  $B$  prioribus minus vivaces, sed rotundiores & albi, instar circuli sui cui inhærebant, lac seu argentum purum exprimentes; quanquam  $M$  mediâ tertiâ jam prope disparuerat, nisi exigua sui vestigia subinde præbuit; quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol  $N$  defecit ante Solem  $K$ , illoque deficiente roborabatur  $K$ , qui omnium ultimus disparuit, &c.

§. 9. Ut rectè percipiamus, quo pacto hoc phænomenon apparuerit, cogitandum est, magnam, eamque albam iridem  $KLMN$  per solem verum transeuntem, fuisse circulum horizonti parallelum, cujus polus fuerit punctum  $B$  vertici spectatoris superius imminens. Quod enim in figura apparet, quasi spectator propior fuerit lateri  $LM$ , quam  $KN$ , credendum est, illud errore quodam perperam sic delineatum fuisse, cum in omnibus observationibus quæ postea sunt factæ, in quibus talis albus circulus, ejusque positio annotatur, ille semper ho-

horizonti fuit parallelus ; licet non omnino repugnet ut paululum inclinetur , sicut postea demonstrabimus ; locus igitur spectatoris *A* , intelligi debet perpendiculariter subjectus puncto *B* , ita ut quando aspicit Soles *C* , *K* , *N* , alios duos *L* & *M* , post tergum habeat.

§. 10. Præterea animadvertendum colores , qui in circulis *DEF* , & *GKN* , dicuntur exstitisse , eodem ordine fuisse positos , ac in Coronis , de quibus supra memoravimus ; ruber nempe proximus Soli erat , uti liquet ex descriptione a Scheinero facta phænomeni *A*. 1630. quæ inferius videri poterit. Unde constat diametrum circuli interioris etiam fuisse præterpropter 45 graduum , quæ est ordinaria Coronæ magnitudo : etiamsi crediderim in phænomeno Anni 1629 minorem fuisse circuli exterioris diametrum diametro exterioris circuli in illo Anni 1630. sicuti ex figura liquet , & demonstrari potest : circa hanc figuram notandum insuper est caudam Parhelii *N* , intra magnum circulum *KLMN* , Vide  
Fig. 5.  
Tab. IV. depingendam , sicuti Hevelius rectius observavit Anno 1661. quod phænomenum inferius adjungetur ; verum ita a Scheinero delineatus fuit , ut exprimeret caudam recta a Sole averfam fuisse ; Sol & Parhelii nimis magni quoque depicti sunt ratione circulorum ; immò circuli ipsi nimis lati ratione diametrorum ; Solis enim diameter revera tantum  $\frac{1}{50}$  circiter esse deberet diametri coronæ *DEF* , quæ scilicet est 45. graduum ; cui latitudo circuli *KLM* ferè est æqualis ; nam ex explicatione phænomeni Anni 1630 patet , hanc circuli Latitudinem Solis diametrum non æquasse.

§. 11. His de figura præmissis , inquiramus porrò in causas horum mirabilium phænomenum. Facile equidem percepi rotundas guttas sive ex aqua ; sive partim ex aqua , partim ex nive , huic rei non quadrare ; nec

dubitavi tamen, cum in omnibus Parheliorum observationibus Coronæ etiam apparuerint, quin utrorumque causæ non multum a se invicem differrent; postquam ergo perpendissem, quænam figura præter sphericam grandini in aëre assignari posset, nullam cylindrica simpliciorum inveni; revera etiam sæpius videram nivi plurimas oblongas, sed tenuissimas particulas commixtas esse; cumque parvæ guttæ sphericæ ad Coronam producendam sufficiant, existimavi parvos cylindros, sed in aëre confertos simile quid efficere posse. Animadvertēbam insuper *Cartesium* observasse quasdam columnulas vel cylindrulos ex glacie confectos in terram deciduos, quorumque utraque extremitas stellulis sex radiis distinctis exornabatur. Figuram ergo & positionem horum cylindrorum examinans, & perpendens illos non commode generari, nisi ad perpendiculum erigantur; & præterea illis idem nonnunquam quod granis rotundis contingere, scilicet ut calore Solis vel aëris ex parte dissolvantur; brevi deprehendi, omne quod in phænomeno Romano accidit ab his solis minoribus cylindrulis produci potuisse; & clarissimè quidem, postea quam vitreum cylindrum satis capacem aqua implevissem, solido cylindro ligneo minus crasso intus suspenso. Eum enim variè Soli oculoque meo objiciens, tum circulum magnum album ex reflexione sola cylindrorum, tum Parhelia ad latus Solis ex geminata refractione, quæ verò in parte opposita, ex refractionibus duabus, & reflexione ortum ducere deprehendi, ea nimirum ratione quam deinceps exponemus.

§. 12. Pauca autem de generatione illorum, deque posito, figura ac magnitudine præmittenda sunt. Sicuri supra monui spherica grana, quæ coronam efficiunt,  
in-

instar feminis raparum, exigua vel minora esse, ut ab ascendentibus halitibus sustineri queant; ita suppono hos cylindros eadem de causa admodum exiguos, & tenues; quæ tenuitas tamen nequaquam figuræ perfectioni obstat, sed contra illi potius conducit. Hi primo non aliter ac Coronæ grana formari debent ex nive quam tenuissima, hoc est, ex minimis & fere visum effugientibus particulis nebulæ congelatæ, (nix enim nihil est, præter glaciæ particulas) ex quibus particulis in unum collectis ubi primum sphaerula prodierit, facile intelligitur inferiori hujus sphaerulæ parti plurimas sese adjuncturas particulas, non verò ad latera; cum enim nebularum particulae, simul cum sursum vergentibus halitibus celeriter ascendunt, & sphaerulæ contrà gravitate sua ascensui obnitantur, vel minimum tardius ascendunt, non alienum à vero est particulas nebulæ, quæ in inferiorem sphaerulæ partem impingunt ei adhærentes oblongam paulatim sphaerulæ figuram facere, eamque in Cylindrum convertere; cum contrà aliæ nebulæ particulae, quæ ad latus feruntur, facile illam præterlabantur. Cum ergo hi Cylindri denso agmine, nec multum a se invicem distantes, producantur, aëre, qui illos sustinet, per illorum interstitia transeunte, non absolum est, illos in situ perpendiculari, hoc est, in eodem situ, quo producti fuere, mansuros: sed quando vento, vel alia de causa à se invicem divelluntur, non semper situm perpendicularem retenturos, sed ad omnes sese positiones conversuros. Cum autem calor Solis vel aëris, eodem modo ac in granis Coronam constituentibus vidimus, hos cylindros exterius ex parte liquefaciat, manet in medio minimus cylindrus ex tenuissima nive, unde quaque aquæ immerfus, & eadem, quam illic attulimus, causa efficiet, ut postquam ad certam quantitatem lique-

facti fuerint, cylindrus internus perfecte rotundetur, & quod liquefactum est, non facile rursus congeletur: notandum tamen si postmodum illa aqua iterum in glaciem constringatur, fieri forte posse, ut illa glacies satis pelucida, & superficie satis polita sit ad efficiendas refractiones, & reflexiones, de quibus deinceps agemus.

§. 13. Ut ergo ad phænomenon Romanum veniamus: Primo dico, magnum illum albicantem circulum, qui in eo apparuit, produci ex reflexione radiorum solis, in superficiem externam Cylindrorum ad perpendicularum erectorum incidentium, & quando plurimi tales cylindruli in aere suspenduntur, in quos Sol radios suos vibrat, necessario magnum circulum album appariturum per Solem transeuntem, & horizonti parallelum, hoc est, æqualiter suprâ eum elevatum, & cujus latitudo ejusdem cum Sole sit diametri. Quod ut evidentius appareat, consideremus primò majorem cylindrum, qui unum horum minimorum cylindrorum referat, & perpendamus qua ratione Solis radii ab eo reflectantur. In Cylindrum  $ABCD$  perpendiculariter erectum incidat radius a solis centro adveniens  $FE$ , qui reflectatur secundum rectam  $EG$ ; dico  $FE$ ,  $EG$ , æqualibus angulis inclinari ad planum horizontis: sit enim latus cylindri per punctum reflexionis  $E$ , ductum  $HK$ , secundum quod tangi cylindrus intelligatur plano  $LI$ ; constat itaque radium  $FE$ , eodem modo a plano hoc reflecti, atque a cylindro  $ABCD$ ; Hoc enim in Catoptricis, Dioptricisque axiomatis loco est, qualiscunque fuerit curvæ superficies reflectens. Quod si jam plano  $LI$ , aliud planum ad rectos angulos insistere ponatur, quod in se contineat radios  $FE$ ,  $EG$ , constat etiam ex legibus catoptricis, utriusque plani communem intersectionem, quæ sit recta  $MN$ , transire per punctum reflexionis  $E$ , an-

Vide  
Fig. VI.

angulosque æquales esse FEM, GEN. Intelligatur itaque spherica superficies, cujus E centrum, quæ abscindat rectas æquales EF, EM, EO; itemque EG, EN, EP, quarum nempe EO, EP, sint in recta HK, sintque circulorum maximorum in spheræ superficie arcus FO, FM, OM, itemque GP, GN, PN. Quia igitur planum per FMNG ductum rectum est ad planum LI, & utrumque per spheræ centrum E transit; sunt autem in plano per FMNG, arcus FM, GN; & in plano LI, arcus MO, NP; erunt in triangulo spherico FMO, rectus angulus M, & in triangulo GNP, rectus angulus N. Latus autem MO æquale est lateri NP, quia angulus MEO æqualis angulo NEP. Itemque latus MF æquale lateri GN, quia æquales anguli FEM, GEN. Itaque & latus reliquum FO, æquale erit lateri reliquo GP; ac proinde angulus FEO æqualis angulo GEP; quorum complementa ad angulum rectum cum sint anguli inclinationis ad horizontem radorum FE, EG etiam isti inclinationis anguli æquales erunt; quod erat demonstrandum. Eadem est demonstratio cum radius FE & intra cylindrum, & a superficie ejus reflectitur, quod ad Parhelia pertinet, ut ostendatur ea in circulo albo cerni debere.

§. 14. Hinc ergo patet, quando aër minimis illis cylindris ad perpendicularum erectis refertus est, radios ex solis centro, vel ex alio quolibet ejus disci puncto in illos cylindros incidentes, reflecti versus terram, eodem prorsus angulo quo idem punctum supra horizontem elevatum est; quoniam ob immensam solis distantiam, angulus incidentiæ FEO, in unumquemque cylindrum sive altiorem sive minus altum incidens, ejusdem est magnitudinis. Qui ergo terræ insistit, Solis reflexionem tantum ex illis cylindris percipere potest, a quibus recta ad spectatoris oculum ducta angulum

efficit cum plano horizontis æqualem Solis altitudini; si ergo quaquaversum lineæ ex oculo spectatoris ducantur, quæ singulæ angulos cum plano horizontis efficiant Solis altitudini æquales, certum est illas omnes circulum in aëre effecturas horizonti parallelum. Manifestum itaque hunc spectatorem circulum lucentem album horizonti parallelum visurum, in quo verus etiam Sol apparebit. Facile etiam percipi potest hujus circuli latitudinem æqualem fore diametro Solis; sicuti enim de Solis centro diximus, sic ob eandem causam, quodlibet Solis punctum cylindrorum circulum eadem cum illo puncto altitudine apparentem illuminabit. Quo ipso pars inferior, & superior totius albi circuli, æquè a se invicem distabit, ac inferior & superior Solis pars. Notatu quoque dignum est, Sole supra horizontem ascendente vel descendente, hunc circulum itidem ascensurum vel descensurum, ideoque majorem vel minorem fieri; ut & diversos spectatores, etiamsi longè a se invicem remoti sint, singulos tamen visuros circulum sibi peculiarem qui per Solem transit, sicuti in Iride accidit. Quod nequaquam fieri posset in circulo quem *Cartesius* nobis ut causam hujus phænomeni proponit; hunc enim esse supponit magnum ex glacie solida annulum in aëre suspensum: sed hic minimè eodem tempore diversorum spectatorum capiti imminere potest; præterquam quod nulla sit ratio quare per Solem transeat, aliquando etiam per horas duas tresve continuas; sicuti in frequentibus observationibus videre est. Observandum præterea, nullas densiores nubes in aëre videri quando hi circuli apparent, sed ita raras tantum, ut vel non, vel vix sint conspicuæ; in plerisque enim observationibus invenimus relatum, cœlum fuisse serenum. Quod in  
hy-

hypothefi noftra nequaquam mirum videbitur confideranti hos parvulos cylindros raram tantum & æqualiter extenfam nubem producere, per quam Sol, immo cæruleus cœli color facile appareant. Quod autem nonnunquam quædam horum circularum partes languidæ vel omnino non appareant, accidit tantum defectu materiæ, five horum cylindrulorum. Nifi quod pars quæ eft intrâ Coronam, etiamfi ibi materiæ fatis reperiatur, minus videatur, & idcirco in quibusdam obfervationibus non annotetur, propter vicinam Solis claritatem, & præcipuè quia circulus albus proximè extrâ Coronæ ambitum feſe lucidiorem multò quam in aliis partibus exhibet; cujus rei cauſa percipitur, ubi de duobus Parheliis lateralibus  $\text{N}$ , &  $\text{K}$ , acturi ſumus.

§. 15. Ad quos ut accedamus, ajo eofdem illos cylindrulos ad perpendicularum erectos, qui album efficiunt circulum, hos etiam duos Parhelios geminata refractione radiorum Solis producere, eadem profus ratione, qua ſuprà vidimus rotundas guttas cum nivalibus nucleis in eorum medio poſitis Coronam producere. Cum enim horum cylindrulorum pars quædam exterior liquefacta fit, & complectatur oblongos nivales minores cylindros, Sol eadem de cauſa videri non poteſt per cylindros, qui partem circuli albi  $\text{KN}$ , conſtituunt; ſed quidem per illos qui extra illam ſunt; unde etiam fit ut diſtantia horum duorum Parheliorum eò major fiat, quo nucleus nivalis major eſt ratione totius cylindri. Sol porrò lucidiſſimus apparet per cylindrulos qui extra partem  $\text{KN}$  poſiti, ei tamen proximi ſunt; deinde per illos qui remotiores, ſed debilior magis magiſque uſque ad certum terminum; quod efficit, ut hi Parhelii cum cauda obſerventur: ſed tamen cum vi-

Vide  
Fig. V.

vidiores Iridis colores in cylindris, qui proximè extrà  $\kappa$  N sunt, fiant conspicui, propter eandem prorsus causam a qua colores Coronæ produci diximus; Hi colores itidem efficient ut distinguatur Parhelius a reliqua caudæ parte, quæ minus lucida, & parum colorata apparet; sicut etiam Coronæ & Iridi parva tantum adscribitur latitudo, etiamsi ad latus alterum terminatæ non sint. Hæ autem caudæ, ut & Parhelii quibus adhærent, (uti ex sequentibus patebit) semper versus album vergunt circulum, & illum quousque se extendunt illustriorem reddunt; quod enim cauda Parhelii N, extrà Circulum delineata sit, vel errore accidit, vel quia observator hoc modo designare voluit illam a Sole averfam fuisse: quod apud Hevelium in phænomeno Anni 1661. accuratius annotatum fuit. Idcirco quamvis non referatur Parhelius  $\kappa$  caudam habuisse, pars tamen circuli albi ejus cauda fuit: sed quia hic Parhelius altero debilior fuisse dicitur, ejus cauda parum luminis habuit. Quod autem Parhelii ad Solis latera, ut & Paraselenæ ad utramque Lunæ partem caudis sint ornata, liquet ex observationibus Hevelii, in quibus omnes videntur caudis instructæ ut & ex mea. Tandem etiam causam maximi splendoris Parhelii, (sicuti hic dicitur quod *amborum mediis nitor æmulabatur solarem*) facile percipimus, si cogitemus, unumquemque cylindrum secundum totam longitudinem suam splendere: cum contrà rotundæ guttæ in Corona, vel in Iride rotundæ tantum quid lucis emittant, ita ut unus ex minimis cylindris fortè plus luminis, quam decem rotundæ guttæ, exhibeat. Quod si igitur magna cylindrulorum copia in aëre suspensa sit, nihil mirum est luculentas Solis imagines existere: sed jam hæc quæ dicta sunt demonstramus refrac-

ctionibus, quas in trajectu cylindrorum istorum patiuntur radii Solares, accuratè expensis; ac primo quidem ostendemus hos Parhelios simul cum caudis in magno albo circulo necessario conspici.

§. 16. Sit  $ABCD$ , unus ex his cylindris in aëre ad perpendicularum erectis, in cujus aqueam superficiem Solis radius  $EF$  incidat, qui in  $F$  refractus tendet intra cylindrum, ut in  $FG$ ; in  $G$  verò, ubi rursus superficiem aqueam occurrit, iterum refractus extra cylindrum egredietur, puta secundum  $GH$ , ajo hunc radium  $GH$ , necessariò cum horizontis plano facturum angulum æqualem illi, quem radii Solis  $EF$ , cum eodem plano faciunt, hoc est, angulum æqualem altitudini Solis. Ducto enim plano axi cylindri parallelo,  $ADCB$ , quod transeat per puncta  $F, G$ , patet hoc planum æqualibus utrimque occurrere angulis superficiem cylindricam, secundum lineas  $AB, DC$ , sibi mutuo parallelas. Cum ergo in hoc plano sit radius  $FG$ , intra dictas parallelas  $AB, DC$ , contentus, necesse est & hunc in punctis  $F, G$ , cylindricam superficiem æquali inclinatione occurrere, ac facere ad dictas parallelas angulos æquales,  $GFC, FGA$ : Undè porrò manifestius est, quam ut demonstrationem exigat, radii  $GF$  refractionem  $GH$  eodem angulo deorsum ferri debere, quo ejusdem refractionis  $FE$  sursum fertur, hoc est, angulos æquales fore, quos dictæ refractiones efficiunt cum cylindri lateribus. Est autem radii  $GF$  refractionis secundum  $FE$ , cum ipsius  $EF$ , refractionis ponatur esse  $FG$ , ex nota refractionum proprietate. Æquales itaque erunt anguli  $EPD, BGH$ . Quod si vero & plana intelliguntur duci, alterum per rectam  $DC$ , & radium  $EF$ , alterum per  $AB$  & radium  $GH$ , perspicuum est, & hæc utraque æqualibus angulis inclinata fore ad planum  $ABCD$ , in quo

Rr

radius

Vide  
Fig. VII.

radius  $GF$ : Quorum quidem angulorum mensura sunt anguli  $KCB$ ,  $LBC$ , quos nimirum efficiunt intersectiones dictorum planorum cum plano basis cylindri. Unde itaque & dicti anguli  $KCB$ ,  $LBC$ , æquales erunt. Quandoquidem autem angulos  $EFD$ ,  $BGH$ , æquales esse apparuit, liquet hinc etiam æqualibus angulis ad planum horizontis inclinatos esse radium  $EF$  a Sole venientem, &  $GH$ , qui post geminas refractiones è cylindro egreditur. Quare lux Solis per diaphanos cylindros ita transmissa, non poterit ad spectatoris oculum pervenire, nisi ab iis cylindris, a quibus recta ad oculum ducta angulum cum horizontis plano efficit æqualem illi, qui est Solis altitudinis, hoc est, nisi ab iisdem, qui etiam circulo albo materiam præbent: adeoque Parhelia bina ex tali refractione generata, non possunt nisi in dicto circulo magno conspici.

§. 17. Ut nunc examinemus quo loco, quaque a Sole distantia conspici debeant, considerandus est Solis radius, qui per cylindrum transiens cylindrulum niveum qui in medio est aquei stringit: posito enim in Figura superiori radium  $FG$  dictum niveum cylindrulum tangere; & idcirco etiam rectam  $CB$ , quæ in plano baseos subjacet ipsi  $FG$ ; si ergo in eodem plano baseos rectam  $ONM$  ducamus, per centrum baseos cylindruli  $N$  parallelam  $KC$ , quæ subjacet radio a Sole venienti  $EF$ ; qui  $ONM$  occurrat in  $M$  rectæ  $BL$ , quæ subjacet radio  $GH$ ; erit  $BMN$  angulus, quem faciunt plana duo verticalia, quorum alterum per Solem, alterum per Parhelium, utraque vero per oculum spectatoris transire intelliguntur. Quamobrem etiam pars circuli albi  $CN$ , inter Solem & unum ex lateralibus Parheliis totidem gradus sui circuli continebit, quot distans angulus  $BMN$ . Hic autem angulus, vel distantia Pa-

Vide  
Fig. VII.

Vide  
Fig. V.

Parhelii lateralis a Sole eò est major, quo crassior est cylindrulus niveus pro ratione aquei. Rursusque posita certa proportione illius ad hanc, major fit eadem distantia, quo magis alte Sol suprâ horizontem scandit, sicuti ex sequentibus duabus tribusve tabellis videre est, quæ quo pacto constructæ sint ad finem horum dicitur, ne nimis prolixæ demonstrationi nunc immoremur.

Alt. Solis Gr.		Angulus verticalium per Solem & Parhelium lateralem, cum cylindrus aqueus ad glaciatum secundum diametrum, ut 1000 ad 473.	Alt. Solis Gr.		Idem angulus cum cylindrorum aquei ad glaciatum diametri ut 1000 ad 480.	Grad. Alt. Solis.		Idem angulus cum cylindrorum aquei ad glaciatum diametri ut 1000 ad 680.
		Gr.			Gr.			Gr.
0.		22. 0	0		22. 30	0		45.
5.	0	22. 10	5		22. 38	5		45. 26'
10.	0 0	22. 38	10		23. 8	10		46. 44
15.	0 0 0	23. 28	15		24. 0	15		49. 4
20.	0 0 0 0	24. 42	20		25. 16	20		52. 46
25.	0 0 0 0 0	26. 26	25		27. 4	25		58. 24
30.	0 0 0 0 0 0	28. 48	30		29. 26	30		67. 42
35.	0 0 0 0 0 0 0	31. 58	35		32. 42	35		74. 22
40.	0 0 0 0 0 0 0 0	36. 18	40		37. 10			
45.	0 0 0 0 0 0 0 0 0	42. 18	45		43. 14			
50.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	51. 0	50		52. 26			
55.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	64. 48	55		66. 54			
60.	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	92. 34	60		98. 24			

Ulterius Parhelium videri nequit in hoc cylindro.

Si ponatur proportio 1000 ad 714, tum in alt. Solis 25 gr. fiet idem angulus 88. 48; quo major nequit esse in hac Solis altitudine. hoc ad duo Parhelia Heveliana.

§. 18. Ex his autem tabellis patet, quod si varii cylindruli sat magna copia supra se invicem positi sint, quorum hi minus, illi magis liquefacti sint, præter duos Parhelios ad Solis latera, duos vel plures ulterius, sed

tamen in circulo albo conspici posse: quod etiam confirmant observationes Hevelii Anni 1661. 20. Februarii, & Scheineri Anni 1630. de quibus mox plura. Liqueat itidem ex iisdem tabellis, cylindris in eodem manentibus situ, Sole vero altius supra Horizontem ascendente, distantiam duorum Parheliorum, qui inde producti fuerunt, a Sole, & a se invicem majorem fieri; vel contrà minorem Sole descendente; quod etiam revera observavi, sicuti in narratione illius observationis referam. Sed major insuper mutatio distantiae horum Parheliorum accidere potest; si cylindruli ulterius liquefiant: qua ex re quidpiam notatu admodum dignum accidit priscis temporibus; refert enim *Jul. Obsequens, Augusti Caesaris aetate, M. Lepido, & Munatio Planco Coss. tres Soles visos, eosque fuisse mox in unum orbem contractos*; quod quidem nunquam aliàs observatum legi; sed quomodo evenerit facile intelligimus, cum nihil aliud ad hoc requiratur, quam calor qui priorem aëris temperiem vincens cylindrorum nucleos totos liquefaciat; hoc enim brevi tempore perficere potest, eoque Parhelia utraque magis magisque in Solis viciniam attrahere, donec tandem totis cylindrulis resolutis, atque in rotundas aquæ guttulas abeuntibus, nullus præter verum Solem supersit. Atque hoc cum tam aptè per hypothefin nostram explicetur, non puto quemquam in dubium vocaturum quin verborum *Obsequentis* is verus sensus sit, quem secuti sumus; licet in alium quoque vertere ea tentarit Gassendus, quasi existentibus prius Parheliis, circulus deinde existiterit, cujus ambitu illi tenerentur: neque enim hi recte sic dicti fuissent tres in orbem unum contracti, sed duo potius, neque etiam insolitum adeò spectaculum fuisset. Accedit, quod & triumviratus imaginem  
tali

tali prodigio significari voluere, sicut patet ex sequenti *Dionis Cassii* loco, cum altero *Obsequentis* collato, sic enim *Dio* lib. XLV. *Solis lumen aliquando diminui existinguique, aliquando rursus triplici orbe effulgere visum* (ita enim intelligendum quod ait τότε ἢ ἐν τρισὶ κύκλοις φανταζέσθαι.) *Quorum unum corona spicea ignita circumdabat. Quo quæ eventura erant prænunciabatur.* Caudarum longitudinem summam quæ his Parheliis lateralibus adhærent accuratè etiam definire possemus, sed cum quo longius a Parheliis recedunt, eò magis extenuetur eorum fulgor, neque verus terminus proinde observatione facile comprehendatur, sufficiat scire, eas usque ad quadrantem circiter circuli albi, initium a vero Sole sumendo, revera excurrere; & paulò quoque ulterius, prout major fuerit Solis altitudo. Cum tamen adeò debilis sæpe eorum lux esse soleat, ut tantum pro parte dicti circuli ab observatoribus accipiantur.

§. 19. De Coronis autem, quæ cum Parheliis hisce lateralibus semper ferè apparent, hoc loco nunc est videndum. Licet enim Coronæ absque Parheliis quidem conspiciuntur, nunquam tamen Parhelia absque Corona per ea transeunte nisi aliquando tam debilis sit, ut vix animadverti queat. Quod itaque cum fortuito non accidat, a certa quadam causa producitur. Verisimile est quando cylindruli in aëre producuntur, eodem etiam tempore sphaerulas semigelatas reperiri quæ materiam Coronis suppeditant; sed haud facilè concipere possumus qua de causa ad talem præcise proportionem liquefactæ sint, ut Coronam per ipsos duos Parhelios extendant. Primo enim, licet supponamus rotunda grana & oblonga ad eandem proportionem secundum diametrum liquefacta esse, Parhelia nihilominus extrâ Co-

ronam, cadent uti ex superioribus Abacis colligi potest; Nam cum proportio diametri totius cylindri, ad illam interioris nuclei, est ut 1000. ad 473. distantia Parhelii ad varias Solis altitudines erit 22, 28, 36, 51. & plurium graduum circuli majoris albi, cum Corona semper sit 44. grad. quando rotundæ guttæ ad illam proportionem liquefactæ sunt. Deinde & hoc reputandum, quod intrâ 3, 4ve horas per quas Parhelia apparent, eadem, ascensu, & descensu Solis supra horizontem longius a se invicem recedant, vel propius accedant, sicuti paulo ante annotatum fuit; quamobrem etiam Corona major minorve fieri deberet, cum semper per Parhelios transeat; cujus rei tamen in granis rotundis nulla causa inveniri potest.

§. 20. At verò præter rotunda grana, etiam cylindros illos, quos incerto positu per aërem fluitare superius dixi, Coronis producendis aptos esse certum est: hi enim intrâ oculum & Solem in omni positionum genere fluitantes, propter nucleos interiores nivales, Solis radios non transmittunt, nisi extrâ certum angulum a Sole distent; qui angulus determinatur a cylindrulis in quorum latera Solis radii perpendiculariter incidunt; alii enim in quorum latera iidem radii obliquè vibrantur, longius adhuc a Sole remoti esse debent, ut radios ad oculos nostros transmittere possint; sicuti ex propositis suprâ tabellis liquet, si quod in illis est altitudo solis sumitur pro ejusdem altitudine suprâ planum baseos horum cylindrorum. Ita ut hi cylindri non aliter ac grana rotunda Coronam efficere valeant, quæ ad latus versus Solem terminetur, & colore gaudeat rubro; & credibile est Coronas quæ eodem tempore cum Parheliis apparent, ab his produci causis.

Primò. Quia hoc modo sola cylindrulorum generatio necessaria est. Secundo quia sæpè cum Parheliis Coronæ vividioribus coloribus insignitæ conspiciuntur, quam quando nulli sunt Parhelii; qui vividiores colores commodius multo a cylindrulis producuntur, quia longe majori luce splendent per totam longitudinem transmissa Solis imagine, quam rotundæ guttulæ, quæ in uno tantum quasi puncto eam exhibent; sed ut ad propositum redeamus, nulla est causa, quare hæc Corona a cylindris producta per Parhelios potius transeat, quam illa quæ granis rotundis originem suam debet; eademque difficultas quæ a mutatione distantiae Parheliorum oritur hic æque obtinet ac illic. Quocirca nullam causam habemus affirmandi, Coronam ab his incerto ordine dispositis cylindrulis productam eam esse, quæ per Parhelios transit. Quod verò Romanum attinet phænomenum, haud dubito quin interior Corona DEF, a talibus cylindrulis fuerit generata; ita ut hæc phænomeni pars haud levem difficultatem continere videatur.

Vide  
Fig. V.  
ut & Fig. V  
Tab. IV.

§. 21. Verum tamen & hanc facilè superari apparebit, si penitus figuram istorum cylindrulorum inspiciamus. Latera eorum hætenus tantum consideravimus, nunc verò & extremas utrinque partes quales sint videamus. Nam si planis basibus terminari credamus, id quidem naturæ haudquaquam consentaneum fuerit; sed quia necessario superius & inferius non aliter ac ad latera liquefacti sunt, & undiquaque ad eandem quantitatem, certissimè aqua ad utrasque extremitates quantum potuit rotundam affectabit figuram; unde nucleus interior etiam ab utraque parte in hemisphærium, vel semiellipsin efformatur: ita ut figura totius cylindri cum nucleo debeat esse qualis hic conspici potest majori typo.

Vide  
Fig. 8.

po. Unde fiet ut non tantum cylindri qui juxta Solem jacent & Parhelios producant radios transmittant ad oculos nostros, sed etiam ex perpendicularibus illi qui proximè extrà certum angulum suprâ, infrâ, & ad latera Solis animadvertuntur, quique idcirco etiam Coronam circa Solem producant. Per primos nempe superiores transit radius ut hic DCBA, qui nucleum tangit in H, & similiter per proximum inferiorum radius EFGA, qui nucleum tangit in K. Quia verò figura convexitatis in BCL, & MGF, non accuratè cognita est, frustrâ horum radiorum refractionem definire conaremur, & multò minus illorum, qui versus latera in hæc incidunt convexa; attamen cum vitreum cylindrum ad hanc formam confici curassem, qui nempe medietatem ejus, qui Fig. 8. depictus est, referret, atque intus, quod sufficit, cylindri opaci HK medietatem intra aquam suspendissem, qui undique æqualiter a vitri superficie distaret, reipsa cognovi, ad Solis radios factitium hunc cylindrum erectum opponendo, atque in omnem partem circumducendo, ea lege eum Solis radios transmittere ut æquales ferè sint anguli BAN, GAN; omnesque alii quibus radii transmissi, opacumque cylindrum stringentes inclinantur ad axem AN, qui ab oculo ad Solem extenditur.

§. 22. Quod cum eodem prorsus modo in cylindrulis accidat, Corona inde præterpropter rotunda producetur. Ita ut iidem erecti cylindruli, qui magno circulo albo, ut & Parheliis a latere fulgentibus materiam præbent, Coronas itidem per Parhelios transeunt, producant: si ergo consideremus, cylindrulorum figuram necessario talem esse qualem diximus, & simul radios per binas illorum extremitates transeunt, circumcitus coloratos producturos, haud dubitabimus, quin

hi circuitus sint ipsæ Coronæ, secus enim irregulares & minimè rotundi inde orirentur. Etiam si autem oculus perfectæ rotunditatis defectum vix animadvertere queat, accidere tamen potest, ut Coronæ Diameter major sit ab una, quam ab altera parte; sicuti in una ex sequentibus observationibus ita factum reperitur. Quando enim in observatione A. 1630. Romæ facta, duo circuli Soli proximi, dicuntur se mutuo superius & inferius interfecasse, & Parhelia in ambobus exterioribus arcibus fulsisse, in hac, inquam, omninò verisimile est, loco duorum circulorum se invicem intersectantium, concipiendum primo oblongum aliquantum circum, in quo duo erant Parhelia, producta scilicet a perpendiculariter erectis cylindrulis; & deinde alterum rotundiorum oblongum hunc superius & inferius tangentem; qui ex confusè jacentibus cylindris, vel rotundis granis originem suam ducebat. Figura enim quam hi duo efficiunt circuli, ita affinis est, illi binorum se mutuo intersectantium, ut vix distingui possit; & præterea vero admodum videtur consentaneum unum eundemque ambitum duo Parhelia continuasse.

Vide  
Fig. 9.

§. 23. Circulus autem per Parhelia transiens languidus sæpenumerò & evanidus apparet versus superiora & inferiora; sed maxime lucidus ubi proximè Parhelia attingit, uti in multis Hevelii observationibus accurate annotatum fuit; cujus phænomeni causa etiam in supra dicto cylindro vitreo detegitur: radii enim per superius vel inferius ejus convexum transeuntes parvulam solummodo & rotundam Solis imaginem, non aliter ac grana rotunda, exhibent; sed qui transeunt ubi cylindrica superficies paulatim versus convexitatem vergit, hi non secus ac illi qui Parhelia producant vegetius & magis oblongum lumen ejaculantur. Quod

idcirco a Parhelli loco aliquouſque verſus ſuperiora & inferiora Coronam lucidiorẽ & magis coloratam efficit.

§. 24. Explicatis hoc modo cauſis duarum Coronarum, quæ in phænomeno Romano fuerunt obſervatæ, progrediemur cauſas inveſtigando binorum Parheliorum qui in parte circuli albi poſtica viſi ſint, quos etiam dico originem ſuam ad perpendicularẽs cylindros referre, per eaſdem ſcilicet refractiones radiorum Solarium, quæ in Iride obſervantur: & animadvertendum eſt interiorem cylindrum opacum nihil ad hos Parhelios producendos conferre, ſed contrà aliquando impedire quominus videantur, ſicuti poſteà demonſtrabitur: ſciendum eſt tamen interiorem cylindrum nivalem plane neceſſariam eſſe, utrumcunq; ponatur exteriorẽ partem ſive ex aqua ſive ex glacie pellucida conſtare; cylindrus enim aqueus illico in rotundam converteretur guttam; ex pellucida verò glacie integri conſtare nequeunt, quia haud facilè cogitari poteſt illos omninò diaphanos fore, niſi primum plane fuiſſent liquefacti.

§. 25. Priuſquam verò de cylindrorum refractione agamus utile erit, qualis ea ſit in rotunda gutta intelligere, ſimul cum cauſa Iridis, quam Carteſius primus invenit. Sit ergo  $ABC$ , aqua gutta, &  $DA$ , Solis radius in illam incidens, qui ab  $A$  verſus  $B$  refringatur, & a  $B$  ruruſ verſus  $C$  reflectatur, ita ut  $AB$ , &  $BC$  ſint æquales; in  $C$  verò iterum refringatur, & tendat ad oculum  $E$ ; ductis porrò  $CH$ , &  $EF$ , parallelis Solis radio  $DA$ , & angulo  $FEG$  facto æquali  $CEF$ , patet ex tabulis Carteſii angulum  $HCE$  variæ magnitudinis fore, prout radius  $DA$ , ponitur diverſimode in ſuperficiẽm guttæ  $ABC$ , incidere; nunquam tamen majorem fore

Vide  
Fig. 10.

fore gr. 41. 30. Quare nec anguli  $CEF$ , &  $FEG$ , gr. 41. 30. superabunt. Unde fit ut nulla gutta extra Conum  $CEG$  refractos solis radios ad oculum  $E$  mittat, sed illæ tantum quæ sunt intrà conum, ita tamen ut quæ proximæ sunt superfici ei Conicæ  $CEG$  plurimos radios ad oculum deferant; quo ipso confinium inter guttas lucidas & obscuras extra conum eò apparet evidentius, efficitque ut rotundus appareat circulus, qui integer videretur nisi terræ superficies obstaret; quo fit, ut summum dimidius circulus, ubi Sol horizonti proximus est, conspici queat. Hæc vera Iridis est causa, quam unusquisque experientiæ convenire animadvertet, si sphæram vitream aqua repletam tali positione ad oculum Solemque exponat, ac hæc sphæricula  $ABC$  posita est. Quod si concipiamus circulum hunc  $ABC$ , esse sectionem horizonti parallelam erecti cylindri, quorum maxima multitudo proximè ad horizontem supponenda est, & radium Solis horizontalis iisdem cum refractionibus per illum transire, ac radius  $DABCE$  per rotundam guttam, ita ut efficiat angulum  $HCE$ , vel  $CEF$  summum gr. 41. 30. sequitur similiter nullum cylindrum extra angulum  $CEG$ , refractum Solis radium ad oculum  $E$  transmissurum; & illos qui proximi sunt superfici ei superiori plurimos jaculatuos radios: idcirco particula veluti Iridis in cylindris versus  $C$ , & itidem versus  $G$  conspicietur, & arcus horizontis qui inter illas intercedit tot erit graduum, quot angulus  $CEG$ , hoc est, 83. grad. & hinc fiunt duo Parhelia, quæ multò lucidiora sunt partibus Iridis, quia a cylindris producuntur, qui majorem splendorem, quam rotundæ guttæ transmittunt, sicuti sæpius antea dictum fuit. Et hæc quidem Sole in ipso horizonte existente.

§. 26. Sed quando supra illum elevatus est, dico duos

Vide  
Fig. II.

duos Parhelios necessario fore conspicuos in eodem albo circulo, in quo priores apparere ostendimus. Quod ut fiat manifestum, sit cylindrus,  $ABDC$ , perpendiculari situ in aëre suspensus, inque eum cadat Solis radius  $EF$ , qui ad  $F$  refractus occurrat intrinsecus superficiei cylindricæ in  $G$ , unde reflexus eidem superficiei occurrat in  $H$ , atque hic iterum refractus tendat extrâ cylindrum secundum rectam  $HK$ ; dico radios  $EF$ ,  $HK$ , æqualibus angulis ad planum horizontis inclinatos esse.

Vide  
Fig. II.

§. 27. Sciendum enim primò est, radium  $FG$ , reflexum in  $GH$ , ita ferri propter leges reflexionis ad angulos æquales quæ sit intus in superficie cylindri, ut ductis per  $FG$ ,  $GH$ , planis axi cylindri parallelis, eorum intersectiones cum superficie cylindri faciant rectangula æquali altitudine latitudineque  $PAQC$ ,  $ABDQ$ ; atque radii  $FG$ ,  $GH$ , lateribus horum rectangulorum occurrunt æquali angulorum inclinatione. Hæc enim facile demonstrari possent, sed attentè consideranti per se satis clara sunt. Cum itaque planè eodem modo, eademque inclinatione superficiei cylindricæ intrinsecus occurrant radii  $GH$ ,  $GF$ , nisi quod hic sursum, ille verò deorsum feratur, manifestum est, & refractos in  $FE$ ,  $HK$ , ita tendere debere, ut pares angulos cum cylindri lateribus,  $PC$ ,  $BD$ , constituent: est autem radius  $GF$  refractione secundum  $FE$ , siquidem ipsius  $EF$  refractione ponatur esse  $FG$ , ex proprietate nempe refractionum in Dioptriciis ostensa; æquales igitur esse debent anguli  $PFE$ ,  $DHK$ . Jam verò præterea si in plano bases cylindri  $DQC$ , qui ad horizontis planum usque extensus sit, intelligatur recta  $CL$  subjacere directe radio  $FE$ , atque itidem  $DM$  radiò  $HK$ , constat & angulos  $QCL$ ,  $QDM$ , æquales fore. Ex æqualitate

autem angulorum  $PFE$ ,  $DHK$ , intelligitur etiam ad horizontis planum æqualiter inclinatos fore radios  $EF$ ,  $HK$ ; quamobrem lux Solis istis flexibus per cylindros aqueos in aëre pendentibus transmissa non poterit ad oculum spectatoris pervenire, nisi ab illis cylindris, unde recta ad oculum ducta angulum super horizontis plano fecerit altitudini Solis æqualem; hoc est, nisi ab illis qui & circulo albo, de quo supra, materiam præbent. Atque ita liquet Parhelia bina hoc modo genita non nisi dicto circulo inserta spectari posse.

§. 28. Ratio autem quare hi Parhelii certis in locis circuli albi conspiciuntur, similis planè est illi, quam supra de Iride attulimus; si enim in præcedenti schemate, in plano baseos cylindri rectam ducamus  $DN$ , itemque  $MO$ , parallelas  $LC$ , quæ dicta est radio  $EF$  subjacere, invenimus angulum  $MDN$ , sive  $DMO$ , certam determinatam magnitudinem excedere non posse, quæ magnitudo anguli maximi diversa est pro varia Solis altitudine: ex. gr. quando Sol ad 25 grad. elevatus est, angulus ad summum est gr. 33. 18. Cum vero multo plures radii in cylindrum incidentes ad hunc maximum angulum concurrant, quam ad minores, sicuti in gutta Iridem efficiente dictum fuit; efficit hæc radiorum multitudo, ut Parhelii ad illum angulum ab utraque parte lineæ  $MO$ , videantur; si ergo angulum  $OMR$ , æqualem sumimus  $OMD$ , in eodem plano baseos cylindri, distantia duorum Parheliorum æqualis erit totali angulo  $DMR$ , plana enim verticalia super rectis  $MD$ ,  $MR$ , erecta per utrumque transeunt Parhelium; ita ut arcus horizontalis circuli, atque etiam arcus circuli albi horizonti paralleli iis planis intercepti, tot exacte sit graduum, quot angulus  $DMR$  continet; dimidia ergo pars hujus anguli, hoc est, dimidia pars distantiarum

rum binorum Parheliorum in albo circulo secundum varias Solis altitudines in sequenti tabella exhibetur. Cujus construendi ratio, quia prolixior est, ad finem hujus, uti & superius traditarum relegatur.

<i>Altit. Solis</i>	<i>Gr.</i>	<i>Ang. verticalium per Solem &amp; Pa- rhelium transze- nith.</i>	<i>Gr. /</i>
0		41.	30.
5		41.	8.
10		40.	14.
15		38.	36.
20		36.	16.
25		33.	18.
30		29.	36.
35		25.	16.
40		20.	12.
45		14.	40.
50		8.	44.
55		3.	6.
58		0.	32.

§. 29. Ubi verò secundum hanc tabellam binorum Parheliorum posticorum phænomeni Romani distantiam examino, fuit illa circiter 60 grad. Nam cum poli altitudo sit Romæ gr. 42: 2' fuit 20 Martii hora 3 pomeridiana, Solis altitudo circiter 30 graduum, quæ altitudo in hac tabella nobis exhibet dimidiam distantiam 29. grad. 36. min. in Scheineri quidem schemate, prout in Gassendi libello exprimitur, Parheliorum distantia 90 grad. excedit: sed distantie hujus mensura nec observata, nec annotata fuit: idcirco majorem distantiam, quam revera fuit, delineatam esse affirmare ausim; distantia enim duorum punctorum, quæ in cælo apparent, eò major videtur quo horizonti sunt propiora; sicuti sæpissimè stellæ plaustræ borei quando ad horizon-

rizontem accedunt, duplo magis a se invicem distare videbuntur quam quando puncto verticali sunt propinqua. Nec dissimili ratione illis qui hæc duo Parhelia aspiciabant distantia inter ea majorem visa est habere proportionem ad arcum qui per verticem transiens amplitudinem circuli albi *LMNK* referebat, quam re- Vide  
Fig. 5.  
vera habebat. Quod in distantia Parheliorum *K* & *N*, non accidit, quia circuli *DE*, magnitudo nota erat, circiter 45 graduum. In quibusdam autem sequentium observationum hanc visus fallaciam in distantia duorum talium Parheliorum clarius advertemus, ut & alibi. Qua eadem de causa quoque Solis discus ferè duplo major ad horizontem apparet, quam ubi est elevatior, simulque Iris videtur pars maximi circuli, cum tamen ad dimidiam circuli maximi amplitudinem non accedat.

§. 30. Ut verò & causam ejus erroris paucis indicemus, hinc eum manare sciendum est, quod Solem vel aliud quodcumque in cælo corpori horisanti propinquum remotius ab oculo nostro esse existimemus, quam quando idem vertici appropinquat; quia scilicet res in aère sublimes cum multum ab horizonte absunt, non magis a nobis distare imaginamur, quam nubes quæ supra verticem nostrum volitant; cum contra inter nos & illa quæ horisanti sunt proxima magnum intercedere terræ spatium soleamus advertere, ad cujus extremum cæli convexum inchoari apparet; quod idcirco simul cum iis quæ in eo conspiciuntur assueti sumus concipere a nobis multo remotius. Jam verò quando duo corpora æqualis magnitudinis, eodem visionis angulo comprehenduntur, illud quod remotius existimamus semper majus judicamus. Quæ vera causa est hujus, quam diximus, deceptionis.

§. 31. Ad

Vide  
Fig. 20.

§. 31. Ad Parhelia verò ut revertamur, haud prætereundum quod in hac observatione alba dicantur apparuisse, cum contrà colorata esse debuissent, quia eisdem causæ & refractioni cui Iris, originem suam debent, & in cylindro nostro vitreo aqua repleto colorata videntur. Illud autem eadem ratione evenisse credendum, qua & Coronæ aliquando albæ apparent, quando sunt debiliores lumine; quod etiam accidit Parheliis quæ a Solis latere fulgent; ut ex accurata observatione Sam. Kechelii inferius inferenda, videre est; in quâ Parhelium c, quod altero minus lucidum erat, dicitur è flavo candidum fuisse, qui color convenit cum argenteo, qui in nostris hisce Parheliis observatus fuit; nempe flavus, atque albicans color quem cylindri supra dictis refractionibus ejaculantur, cum rubro longè sit splendidior, fieri necesse est, cum rarior Parheliis materia suppetit, ut prius hic quam ille videri desinat; atque ita lux sine colorum tinctura in Parheliis supersit. Quod autem & colorati aliquando hi postici Parhelii conspiciantur, comprobatur observatio Anglica, petita ex historia Matth. Paris cum cæteris inferius cernenda, ubi narrantur præter Solem verum, apparuisse in circulo magno crySTALLINI coloris quatuor Soles adulterini rubei coloris, ex quibus duos fuisse posticos, figura manifestum facit, etsi forte vitio alioqui non carens.

Vide  
Fig. 21.

§. 32. Ex hac cylindrorum raritate fortasse etiam contingit ut in pluribus observationibus hi Parhelii omnino visi non fuerint, cum tamen apparuerit circulus albus; sicuti in phænomeno Romano Anni 1630. & in illo Hevelii Anni 1661. 20. Februarii, ut & in aliis in quibus Parhelii propter nimis languidum lumen animadversi non sunt. Potest tamen alia hujus rei causa afferri; si scilicet in postica circuli albi parte, cylindri opa-

opaci in aqueorum medio nimis craffi fuerint, & idcirco radiis hæc Parhelia producturis per cylindros transfutum non concefferint. Reperio enim, Sole ad 25. gr. elevato, fi diameter cylindri opaci ad totalem aqueum majorem rationem habuerit, quam 590, ad 1000, nulla Parhelia poftica conſpicua fore. In phænomeno ergo Romano, anni 1630. ubi Sol adhuc altior, ſcilicet 28 grad. fuit; fi ſoli cylindri, qui Parhelia O & P producunt verſus poſticas circuli albi partes fuiſſent, alii verò cylindri, quibus Parhelia lateralia M & N originem debent, eò uſque ſe non extenderent; nequaquam Parhelii in poſtica circuli albi parte apparere potuiſſent; cum in his cylindris, proportio cylindruli opaci ad totalem fuerit circiter, ut 624 ad 1000; ſimiliter in obſervatione Hevelii, ubi 6 apparuerunt Parhelia, Solis altitudine gr. 25. fi cylindri qui Parhelia E & D, non verò illi, qui lateralia B & C conſtituunt, poſticam circuli partem occupaffent, multum abſuiſſet, ut Parhelia poſtica apparere potuiſſent. Diameter enim nucleorum in illis cylindris fuit circiter partium 714, qualium Diameter cylindri aquei circumambientis 1000.

Vide  
Fig. 16.

Vide  
Fig. 12.

§. 33. Jam igitur partes omnes phænomeni prioris, quod Romæ obſervatum fuit, explicuimus; omnium in eo Parheliorum, nec non & circulorum cauſis ad cylindros ſemigelatos relatis, partim quidem erecto ſitu pendentes, partim verò inordinate volitantes; quæ cauſæ exactè adeò phænomenis conſentientes, ſibiſque invicem connexæ, non parum ubique ſefe mutuò confirmant, adeo ut veras eſſe, haudquaquam ambigi poſſe videatur.

§. 34. Circulorum ergo, atque Parheliorum, quæ in Phænomeno Romano Anni 1629. apparuerunt, cauſas ad erectos vel inordinate volitantes cylindros retulimus, & nihil prætereà in ulla hujus Phænomeni parte

Vide  
Fig. 5.

reperitur, quod non exactè hypothefi noſtræ quadret. Quod verò Parhelia poſtica ad ſphæricam magis figuram, quam duo lateralìa acceſſerint, accidit; quia, etiamſi nonnulli ex cylindris arcus  $LM$  circuli albi, illi nempe qui non longè diſtant ab  $L$  &  $M$  radios quidem refractos ad oculum mittunt, longe tamen pauciores ſunt quam qui ab his qui in  $L$  &  $M$  progrediuntur. Quam ob rem hæc Parhelia, ſicuti lateralìa, caudis lucidis in longum non extenduntur; præterèa refractiones, quæ in poſterioribus fiunt cylindris, æquabiliorẽ ordinem ſervant, quia radiorum curſus cylindri opaci objectu non terminatur, ſed leges tantum a politiffima cylindri aquei ſuperficie accipit: cylindri enim opaci non ſunt accurate æquales in omnibus cylindris juxta ſe invicem pendentibus, ex quo ambitus lacunoſi nec permanentes Parheliorum lateralium oriuntur; caudæ porrò Parhelii  $N$  reciprocatio facta eſt, quia nunc plures, nunc pauciores cylindri eo ferebantur; qua ratione etiam intelligitur quare Corona  $DEF$ , nunc integra a parte inferiori, nunc aperta fuerit; & quare Parhelium  $K$  lucidius factum fuerit,  $N$  jam ad defectum vergente.

§. 35. Inſpiciamus porrò & Hevelianam obſervationem 20. Februarii, Anni 1661. in qua plures Soles, pluresque circuli, & in utriſque aliqui diverſo a præcedentibus ſitu notantur: quorum cauſa, cum nec in erecto ſitu pendentibus, nec in confuſè volitantibus cylindris inveniatur, (cylindrus enim noſter vitreus undique circumlatus, nihil, præterquam quod, in ſuprà dicto Romano phænomeno exſtiterit, prodit) aliud quid præterèa in aëre acciderit necelle eſt; quod tamen oſtendam nihil aliud fuiſſe quam certam poſitionem cylindrorum, quam nondum conſideravimus: ſed primò Phænomenon ipſius Hevelii verbis, ſimilique figura præſentemus.

Septem

## Septem Soles Gedani Observati.

Anno Christiano 1661, die Solis, 20 Febr. St. n. hor. ferè undecimâ, Sole circa meridiem constituto, ac Cælo undique sudo, septem simul Soles, partim albicantes, partim diversicolores, quibusdam caudis longissimis à Sole aversis, subinde reciprocantibus, quibusdam albicantibus crucibus, in diversis circulis, clarissimè apparuerunt; & quidem hâc omninò facie, atque ordine. 1. Solem genuinum A, 25. gr. circ. altum, circulus penè integer 45. gr., variis coloribus, purpureo videlicet, rubicundo & flavo, instar iridis insignitus, GBIC circumdabat, cujus limbus inferior vix gr. 2. 30 ab horiz. elevabatur. 2. Ab utroque latere, ad B & C, occasum ortumque versùs, duo Pseudo-Soles variegati, in primis Solem versùs, longissimis spissisque caudis, sed albicantibus, & in mucronem terminantibus, videbantur. 3. Alius circulus YXHVZ longè major, 90. gr. propemodum quoad diametrum, Solem & priorem circulum minorem GBIC ambebat, ad ipsum horizontem sese exporrigens. A superiore parte, coloribus admodum erat conspicuus, ad latera verò aliquantò tristior, & tenuior. 4. In summitate utriusque dicti circuli duo arcus inversi, itidem diversicolores elegantissimi & lucidissimi, ex puncto Zenith tanquam centro, ad G & H descripti conspiciantur: illius inferioris arcus QGR, diameter 90. gr. erat; alterius verò superioris & minoris THS 45. gr. In medio inferioris arcus ad G, ubi cum circulo BGC concurrebat, alius pseudo-Sol emicuit, sed colore, & lumine obtusiori, ac debiliori. 5. Ingens circulus prioribus multo amplior, unicolor, albicans, horizonti parallelus, sive à finitore undique 25. gr. ferè æquidistans BEFDC, magnitudine 130. gr. quoad diametrum, ex ipsis pseudo-Solibus collateralibus B, C ortum quasi trahens, deprehensus est. In quo insuper tres parelii, colore omninò argenteo, seu albe-

Hevelius in  
appendice  
Mercurii  
in Sole visi  
pag 174.  
Rarissima  
observatio  
Parhelio-  
rum.

Vide  
Fig. 12.

Magnitudo  
circulorum  
& arcuum.

Quor gra-  
dibus albe-  
scentes  
pseudo-So-  
les à genui-  
no differe-  
rint.

Due cru-  
ces Colore  
argenteæ.

Quandiu  
phanome-  
num hocce  
sepe spe-  
ctandum  
præbuerit.

Quomodo  
degenera-  
verit.

scente affulgebant: in **D** ad Orientem gr. 90. propemodum à Sole genuino remotus, eorum unus, in occidente ad **E** alter, tertius verò **F** in septentrione, planè in veri Solis oppositio-  
ne extabat; omnes similis coloris & splendoris. Per pseudo-Soles autem **D** & **E**, orientalem & occidentalem, alie sectiones cuiusdam circuli maximi, per Polum Eclipticæ **K**, ad ipsum horizontem usque **P** & **N**, atque per circulum horizonti parallelum ad angulos obliquos, per Eclipticam verò ad angulos rectos incidentes, crucesque albicantes ibidem distinctè referentes, conspeximus. Adèò ut septem Soles simul clarè admodum observarentur; imò, si citius hocce phænomenum ex edito loco advertissem, non dubito quin duos præterea Parhelios ad **H** & **I**, atque sic numero novem deprehendissem: aderant enim ibidem ejusmodi vestigia, unde id haud malè colligi poterat.

Duravit autem insigne & jucundissimum hocce phænomenum ab hor. fere 10. 30. ad hor. 11. 51. Verum non eadem facie toto durationis tempore continenter affulgebat, sed paulatim aliam atque aliam induebat formam. Initiò, circa undecimam, dictâ quidem specie notabatur, postmodum autem pedetentim degenerabat. Primo pseudo-Sol Septentrionalis, cum portione sui circuli evanuit; reliqui Parhelii cum suis arcubus integri ad hor. 11. 10. perseverabant. Deinde, Pseudo-Sol orientalis; postea occidentalis, cum utrâque cruce extinguebantur. Rursus, paullo post bini Parhelii collaterales **D** & **C** immutabantur, modo alter altero erat lumine clarior, & colore distinctior, modo obtusior & obscurior. Hor. namque 11. 18. Parhelius occidentalis **B** valde erat conspicuus, evanescente contra orientali **C**. Rursus hor. 11. 24. Orientalis perquam clarus extitit; sic ut hor. 11. 40. distinctè adhuc cerneretur, occidentali interim penitus disparente; ut ut hic perpetuo orientali longiorem ferè caudam præ se tulisset. Sa-  
pius

pius enim mucronem 30, gr. nonnunquam 90, gr. ad ipsum Pseudo-Solem E exporrigebat, at orientalis C caudam suam vix supra 20. gr. extendebat. Hor. II. 30, circulus maximus verticalis YXHVZ dissipatus est. Inversi verò arcus H & G, simul cum duobus illis Parheliis B & C ad finem usque subsistebant.

Caudarum longitudo.

Ipsam delineationem, quod attinet, melioris intellectus gratiâ, ita spectandam exhibuimus, adinstar Fixarum in globo artificiali extantium; acsi extra spheram consistere-mus: eâ enim ratione longè distinctius, & clariùs adumbrantur omnia. Interea tamen locus observationis fuit sub puncto Zenith circiter, intra circulum horiz. parallelum: hincque genuinus Sol nobis in Meridie, alter pseudo-Sol F in Septentrione, & reliqui E & D ad latera conspiciantur.

Quâ ratio-ne hos Parheliis Au-tor delineaverit.

Quod si autem aliquantò clariùs hocce rarissimum phænomenum Tibi ob oculos poni desideras; describe ex Sole A (in globo nempe artificiali) in 2. gr. Piscium tunc constituto, & quidem ad nostram Elevationem Poli Dantiscanam, radio 22½ gr. primum circulum GBIC; deinde, radio 45. gr. circulum YXHVZ; 3. Circulum NEKDP, per duos albescentes pseudo-Soles, à Sole 90. gr. distantes, transientem radio 90. gr. 4. Ex puncto Zenith radio 22½. gr. rursus arcum THS. 5. Ex eodem Centro radio 90. gr. arcum QGR. Denique Circulum BEFDC horisonti parallelum radio 65. gr. Re sic peractâ, luculentissimè patebit, omnium circularum pulcherrima harmonia atque Symmetria; sic ut inde eò faciliùs causas naturales omnium Parheliorum, & Paraselenarum penetrandi, annuente Deo, dabitur occasio.

Genuinus modus exprimendi Parhelios.

S. 36. In hoc phænomeno, non secus ac in Romano, Vide apparent, circulus magnus coloris albi, Parhelia latera Fig. 12. ha B, C, & Corona BGCI, quæ omnia originem suam cylindrulis in situ perpendiculari positis debent, uti supra ostendimus; ut & Parhelia E & D, cum arcibus

HE, PD, per ea transeuntibus, ob rationes §. 21. & 22. allatas, qui arcus partes sunt circuli ex Sole, A, quo & reliqui duo descripti. Ex illis autem, quæ §. 23. & 34. dicta sunt, perspicuum est, quare hic circulus versus superiora interruptus apparuerit. Quî autem fieri potuerit ut Parhelia postica non apparerent, §. 32. explicuimus. Distantia porrò inter Solem A, & Parhelia E, & D, intrâ grad. 88. 48'. fuisse debuit. Nam cum Sol ad altitudinem 25. grad. pervenit, lateralia Parhelia Coronæ ulterius conspici non possunt; quando autem ad hanc extremam pervenerunt distantiam, debiles admodum & languidi videri debent, respectu duorum aliorum B, & C. Quare & albi tantum in hoc phænomeno apparuerunt, ut & arcus EH, DP, secundum ea quæ habentur §. 31. Circulus EHY, vel a grani rotundis, vel a confusè volitantibus cylindris productus est; qua de re suprâ §. 20. vel tandem etiam ab alia causa, de qua postea §. 41.

Vide  
Fig. 12.

§. 37. Sed præcipuè hic nobis inquirenda est causa arcuum THS, QGR, & Parheliorum G, & H, in illis apparentium: Nam de Parhelio F, Soli vero è diametro opposito nondum hoc loco inquiremus, sed postremo omnium. Diximus suprâ halitus infernè sursum tendentes, venti instar, cylindros sustinere, qui ventus ad cylindrorum productionem, & eorundem situm perpendiculararem multum confert. Jam verò præter hunc cylindrorum situm adhuc alium invenio, quem plurimi affectare debent, ut scilicet suis lateribus telluris plano paralleli hæreant. Hoc enim revera ita se habere experimenta quædam edocent. Nam si cylindruli efformentur, qui vel per aquam, vel per aërem leniori motu deorsum ferantur; ferme semper transverso situ decident, quando scilicet, eò pervenerunt, ut celeritas eorum

eorum amplius non augeatur. Quod si aqua, vel aër, per quem decidunt hi cylindri, eadem sursum tenderet velocitate, qua illi deorsum feruntur, exactè referrent cylindros semiaqueos, qui ab aëre sustinentur; ita ut nulla dubitandi sit ratio, quin multi cylindri huic sese fitui accommodent; immò ex suprâ dictis experimentis inferendum esset, illos ferè omnes transverso, & vix paucos perpendiculari hæfuros situ; sed perpendendum est, nos ea quæ natura in atherea regione perficit perfectè imitari non posse: perpendicularem enim cylindrorum situm abundè testantur ea quæ tam clarè ab his produci demonstravimus.

§. 38. Dico igitur arcus inversos atque coloratos, ut Vide hic QGR, & THS conspici a cylindris, quorum axes omnes, non quidem inter se, sed terræ tamen plano paralleli sunt. Quod ut intelligatur, ponamus maximum numerum cylindrorum promiscue inter se jacentium, quorum axes versus qualemcunque horizontis plagam, veluti Eurum, Notum, Euro-notum, Africum, & quæcunque inter ea puncta diriguntur. Dein consideremus, ad hos arcus efficiendos, non aliter ac ad lateralia Parhelia producenda, Solis radios geminata refractione per cylindros transire. Sole ergo ex. gr. versus Austrum posito, arcuum partes, quæ sunt juxta Solem, ut hic H & G, formantur in cylindris, quorum axes ad orientem, & occidentem vergunt; hoc est, in iis, in quorum latera Solis radii perpendiculariter incidunt; notum quippe ex præcedentibus ex omnibus cylindris, nullos, quam quorum axes hoc modo positi sunt, propiores Soli, Solares radios ad oculum transmissuros; quod ut faciant illi, quorum axes aliter sunt dispositi, superioribus remotiores a Sole ut sint, requiri, cum Sol suprâ planum baseos illorum elevatus sit; sicuti patet ex tabella quam Fig. 12.

§. 17. exhibuimus; atque ita porrò in singularum positionum cylindris fieri necesse est, ut quo magis ab orientali & occidentali positione distent, eò remotiores arcuum partes, (si nempè a medio incipiamus) efficiant. Horum verò arcuum figuram curiosè investigans, hoc invenio discrimen; ubi nempè Sol horizonti incumbit, inversi arcus qui circulos alterum 45. gr. alterum vero 90. gr. tangunt similes sunt arcubus figuræ VI. Tab. IV. minor autem duorum cornuum figuram exhibet, & color ruber Soli semper est obversus. Eadem autem figura exhibet etiam arcus, Sole ad 10, 20, 30, 40, gr. supra Horizontem elevato. Ex quibus patet arcus, in medio quidem, circuli portioni similes esse, sed versus extrema in contrariam inflecti partem; verum cum cylindri qui medium arcum producant, directius, uti diximus, a Sole illustrantur, remotiores vero obliquius, non mirum est, plerumque mediam tantum horum arcuum partem utpote lucidiorrem apparere.

Vide  
Fig. 1 2.

§. 39. Parhelia autem quæ exacte in horum arcuum medio conspiciuntur, ut hic in  $\epsilon$ , nihil aliud sunt, quam in prædictis arcubus pars omnium lucidissima; idcirco hæc Parhelia nunquam omnino distincta, vel supra partes arcuum vicinas valde lucida apparent; sicuti Hevelius in omnibus id genus imaginibus quas observavit nempè duo Parhelia, cum una Paraselene, annotavit obscuriores, obtusiores, & luce debiliori fuisse. Notat quoque in  $H$ , dubium fuisse Parhelium; causa autem quare pars media a reliquo arcu nonnihil distincta appareat, vel hæc esse potest; nempè, quod in aère magna copia inveniatur jacentium quidem sed breviorum cylindrorum, qui idcirco parum vel nihil cylindricæ superficiei retinent, sed instar oblongæ sphaeroidis

roidis efformati sunt; præterea videmus Hevelianis observationibus planè consentire, quod quo Sol, vel Luna, ut & Corona magis suprâ horizontem elevata sunt, eò arcus inversi planiores videantur. Nam in ejus observatione Parafelenarum, in qua Luna 26. vel 27. grad. suprâ horizontem elevabatur, arcus primæ Coronæ fuit pars circuli admodum magni; sicuti etiam in Phænomeno 7. Solium; sed in illo 6. Aprilis & 17. Decembris A. 1660. in quo Solis vel Lunæ altitudo 12. vel 13. gr. tantum fuit, hi arcus longe minorum circulorum partes fuerunt. Verum quidem est, superiora horum arcuum in Heveliana observatione minora repræsentari, quam calculus noster requirit; sed hoc fit, quia arcus tam altè suprâ horizontem conspicui necessario visum decipiunt, ita ut partes longe minoris circuli, quam revera sunt, esse videantur. Ex iis enim quæ §. 29. diximus, liquet eundem circulum vertici nostro imminentem dimidia tantum magnitudine apparere, quam qua ad horizontem videretur: quod similiter in arcuum partibus locum habet.

§. 40. Arcus autem, qui secundum hypothesin nostram inferiori interioris Coronæ parti adhærere deberent, in duabus Hevelii observationibus, altera 30. Martii A. 1660. altera verò 7. Solium, observari potuissent, immò quodammodo, certe in ultima, apparuerunt; dicit enim, *Parhelii vestigium in 1* visum fuisse; sed defectu materiæ, quæ rarè sese eòusque extendit, debilitantum fuit splendor.

§. 41. Porrò figuras arcuum prædictas inveniendi ratio est hujusmodi; in sphæra aliqua  $ABC$ , describatur polo  $B$ , circulus maximus  $ADC$ , qui horizontem referat; deinde verticalis per Solem transiens  $BD$ , posito nempe Solem esse in  $E$ , ita ut arcus  $DE$ , sit tot partium,

tium, quot erat in observatione altitudo Solis, si igitur arcum inversum qui minorem Coronam tangit invenire velimus, sumantur arcus  $EF$ ,  $EG$ , in verticali  $BED$ , 22. grad. erunt puncta  $F$  &  $G$ , superiores & inferiores Coronæ partes, & simul puncta media inversorum arcuum, quos quærimus. Ut reliqua porro inveniamus puncta, quæ quæri debent in cylindris vario situ dispositis; consideremus multos jacentes cylindros, quorum baseos planum sit parallelum alicui verticali circulo, ut  $MB$ , cui circulus ducatur parallelus per Solem  $HEK$ . Si in memoriam nobis revocemus, ea quæ suprâ demonstravimus, de cylindrulis perpendiculari situ pendentibus; & si circulum  $MB$ , horizontem esse nobis fingamus, in cujus centro  $N$  spectator collocatus sit, & parallelum  $HEK$  concipiamus esse circulum album per Solem transeuntem; erit arcus  $HM$ , Solis altitudo supra horizontem  $MB$ , ut & altitudo Solis, suprâ planum baseos horum cylindrorum, de quibus hic agitur, eorum enim bases parallelas circulo  $MB$ , supposuimus. Quibus ita sese habentibus, constat in circulo  $HEK$ , puncta tantum  $K$ , &  $L$ , esse sumenda, ubi Parhelia lateralialia in cylindris conspici deberent; quod ex tabula §. 17. exhibita, non arduum est: sit enim  $EX$ . gr. arcus  $HM$  qui hic fingitur Solis esse altitudo supra cylindrorum bases, 30. grad. tabula ostendit arcus  $EK$ ,  $EL$ , singulos grad. 28, 48' esse: quibus binis punctis  $K$ , &  $L$ , ita cognitis, novimus simul duo quæsitâ puncta, alterum in arcu inverso inferiori, alterum verò in superiori: & eodem ritu tot hujusmodi puncta inveniri possunt, ut tandem arcuum flexus manifesti fiant: & eadem prorsus observanda sunt, ad inveniendos arcus inversos qui majorem tangunt circulum: priusquam autem ab hujus phænomeni consideratione digrediamur,

no-

notetur causam circuli ZHY etiam ab his jacentibus cylindris esse potuisse, quam supra §. 36. ad cylindrulos confuse volitantes, vel grana rotunda semiliquata retulimus: nempè sicuti §. 21; quomodo cylindri ad perpendiculum erecti Coronam producere valeant, ostendimus, sic idem hi jacentes efficient, cum eorum extremitates veluti in semisphæras, vel semiellipses desinant: imo verisimile est rem hic ita accidisse, cum videamus circulum ZHY, ab utraque parte ex Parhelio H, progredi, idemque & in aliis Parheliis fieri animadvertimus; hoc enim significare videtur, eosdem jacentes cylindros, & hos circulos & arcus inversos producere.

Vide  
Fig. 12.

§. 42. Quibus intellectis, nihil admodum quod remorari nos possit in Scheineri altera observatione anni 1630. reperiemus, in quo 6. Soles effulsere, quodque cum cæteris infrà exhibebimus. Animadvertendum tantum Parhelia o, & p in intersectionibus Coronæ majoris, & circuli albi apparuisse, eò quod erecti cylindri materia hujus Coronæ fuerint, secundum superius ostensa §. 21. verum tamen cum & Parhelius superior R in eadem Corona notetur, potuit superior Coronæ pars, ex jacentibus quoque cylindris constitui, ut modo dictum. Trans Parhelium q verò, arcum inversum non esse notatum, causa fortasse fuerit, quod parum utrimque extensus fuerit, ideoque a Corona zq<sup>β</sup>, non satis recedere visus: nam in ista Solis altitudine grad. 28<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, valdè parum sursum curvatur arcus hic, quippe quem jam in altitudine Solis 27. grad. admodum planum fieri vidimus; de duplici denique circulo interiori, qui hic cernitur, causam attulimus §. 22.

Vide  
Fig. 16.

§. 43. Porro autem & alia tria phænomena Heveliana, nempè quæ 30. Martii & 6. Aprilis & 17. Decembris observavit, causas manifestas habent ex antè dictis,

Vide Fig.  
17. 18. 19.

nisi quod in postremo horum crux albicans visa est, è trabibus binis, transversa rectaque, in ipso Lunæ disco sese interfecantibus. Hujus verò causa in ipsis illis cylindris erectis transversisque, qui ad Paraselenas, circulosque efficiendos in aëre pependere, sponte sese offert; primo namque trabs transversa nihil aliud fuit, quam pars circuli magni albi, qui & per Solem transire solet, de quo §. 13. qui quo minus semper una cum Parheliis, aut Paraselenis lateralibus appareat, vel raritate materiæ sit, hoc est, cylindrulorum erectorum, vel ipsorum luminum Solis, aut Lunæ fulgore vehementiore, sicut jam suprâ monui §. 14.

§. 44. Trabs autem altera, quæ horizonti perpendiculariter insistebat, producta fuit a reflexione radiorum Lunarium a jacentibus cylindrulis, qui etiam arcus inversos hic effecerunt, sicuti antea diximus. Cum verò horum cylindrorum latera & axes terræ plano, non autem sibi invicem sint paralleli, sequitur necessario, Sole tam parum elevato, ut hic fuit, (fuit enim tantum 12. grad.) magnam multitudinem eorum, qui ab horizonte usque ad certam supra Solem distantiam conspiciuntur, punctum quod lumen ad oculum reflectit habere in perpendiculari hac trabe; quæ proximè ad Solem utrinque arctissima erit, & perfectius terminata quam alibi, & pars inferior inter Solem scilicet, & horizontem perfectior, quam illa quæ aliquantum supra Solem conspicitur, ubi necessario dilatatur & evanescit. Quæ omnia in hoc phænomeno ita sese habuisse figura indicare videtur: Hoc unum deest, nempe quod ex dicta cylindrorum reflexione hæc trabs erecta, non tam concinnè terminari potuerit ac figura exigere videtur, quia in multis jacentium cylindrorum punctum quod lumen reflectit etiam extra hanc trabem conspici-

tur, sed in longe paucioribus quam in ipsa trabe. Figura autem superiori prorsus simili demonstrari potest, hanc trabem lumine illustrem fore. Cum enim, sicuti supra dictum fuit,  $ADC$ , sit horizon,  $E$ , Sol, cujus altitudo, hoc est, arcus verticalis circuli  $ED$ , 12. sit grad. & aliquis verticalis circulus  $BM$ , qui supponitur parallelus basibus certæ portionis jacentium cylindrorum, & circulus  $HEK$ , parallelus ipsi  $BM$ , circulus  $HEK$  erit ille in quo spectator in  $N$ , collocatus, tantum lumen dictæ cylindrorum portionis animadvertere potest; pariter etiam quælibet portio cylindrorum aliter directâ circum suum lucidum habet, qui per Solem  $E$ , ad horizontem usque se extendit; sicut autem hic circulus  $KEH$ , partibus Soli  $E$  vicinis, propè ad Solis verticalem accedit, idem etiam facit aliorum magna quantitas, quod efficit ut lucida veluti columna ad verticalem  $ED$ , in qua Sol conspicitur, appareat. Quanto autem humilior Sol erit, tantò lucidior & magis conspicua erit columna, tunc enim intrâ angustius spatium plures ex dictis lucidis circulis coguntur, & simul major multitudo cylindrorum inter nos, ac Solem interjicitur, quam quando Sol altè suprâ horizontem sublatus est.

Vide  
Fig. 13.

§. 45. Ad eandem causam referri posset meteori genus a *Christophoro Rothmanno* observatum *Cassellis* 2. Januarii Anni 1586. quod ita describit. *Apparebat primò antequam Sol oreretur in aurora, (erat enim cælum circa horizontem clarum) columna erecta ad amussim in circulo verticali, latitudine ubique tanta, quanta apparebat diameter Solis, incendium alicujus pagi ultra montes dixisses, si vidisses. Erat enim prorsus specie ignea tanquam flamma, nisi quod ubique ejusdem esset spissitudinis; paulò post oriebatur in illa columna idolum Solis, non aliter atque si esset Sol verus. Vix digitus de hoc idolo. adhuc sub*

Vide descriptionem  
ejus de Cometa  
anni  
1585.

horizonte latebat, cum in eadem columna oriretur Sol verus, quem eodem modo subsequeretur aliud idolum, permanebatque columna hæc cum tribus suis continuè se contingentibus Solibus, ut ita dicam, semper erecta in circulo verticali, ut quadrans ostendebat; erantque Soles hi ejusdem formæ, nisi quod intermedius & verus reliquos fulgore antecelleret, durabantque cum ea columna ad quadrantem ferè horæ, donec nubes nigra a vertice superveniens eos obtegeret.

Huic autem phænomeno jacentium cylindrorum reflexio causam præbuit; nisi potius propter Solis imagines, existimandum sit magnam hic cylindrorum ad perpendicularum erectorum copiam existitisse, quorum extremitatibus planæ adhæserunt stellulæ, quales Cartesius deciduas observavit. Hi enim etiamsi scorsum per aërem volitantes (sic enim illos suppono) ab aura sursum tendente suspensi ut plurimum erectam positionem servare debent, qua & geniti sunt, nec tamen adeò accuratè quin sæpe pauxillo ab illa declinent. Hæ ergo lamellæ stellatæ totidem parva specula plana sunt, a quibus radii Solares ad angulos æquales reflectuntur, ita ut pars columnæ superior simul cum Parhelio in illa fulgente, reflexione ab inferioribus basibus cylindrorum visa sit, inferius verò Parhelium cum parte columnæ inferiore, reflexione a basibus superioribus. Dixi autem illos non ita accurate in situ perpendiculari permanere, quin nonnulli paululum, gradu puta uno; vel altero, inclinent; si enim erecti manerent, & bases planæ ac horizonti parallelæ essent, nulla radiorum solarium reflexio a basibus oculum versus fieret.

*Reliqua desunt.*

Tabellarum, quarum mentio fit §. 17. & §. 28.  
constructio his fundamentis nititur.

Sit cylindrus semigelatus, cujus axis  $BKN$  ad horizontem perpendiculariter erectus, & cujus interior circumferentia sit glaciati nuclei, exterior circumfusæ aquæ, illiusque diameter, ad diametrum totius cylindri habeat rationem datam. In hunc cylindrum incidat radius Solis  $EF$ , qui in  $FG$  refractus tangat interiorem nucleum, & ex puncto  $F$  erigatur recta  $DC$  in superficie cylindri; per quam planum ducatur  $IDCP$ , quod tangat cylindrum in recta  $DC$  & huic perpendicularare aliud intelligatur planum ductum per  $FE$  quodque in plano  $IDCP$  communem sectionem faciat  $IFQ$ . Erit ergo in eodem hoc plano radius refractus  $FG$ , & triangula  $EFI$ ,  $GFQ$ , positis scilicet  $FE$ ,  $FG$  equalibus, &  $EI$ ,  $GQ$  normalibus in planum  $IDCQ$ . Hinc rectæ  $QC$  &  $ID$  tangent bases cylindri in punctis  $C$ ,  $D$ , & ducta recta  $GC$  tanget in plano  $ADCG$  interiorem nucleum. Ducatur denique planum per  $FE$ ,  $FD$ , quod faciat in plano basium cylindri rectas  $CK$ ,  $DE$ , ducaturque recta  $MNO$  per centrum baseos parallela  $CK$ ;  $CK$  autem producatu donec axi occurrat in  $R$ , & ex  $R$  per  $G$  ducatur recta  $RGL$ , erit ex dictis §. 16. angulus  $GMN$  sive  $LRT$ , angulus, quo laterales Parhelii a Sole distant. Est autem angulus  $EFS$ , ducta recta  $XFS$  normali in planum  $IDCQ$ , sive  $IEF$  angulus incidentiæ radii  $EF$ , & angulus  $XFG$  sive  $FGQ$  angulus refractionis, adeoque  $IF$  ad  $FQ$ , sive  $DF$  ad  $FC$  erit ratio refractionis. Angulus autem  $FED$ , cum  $DE$  sit in plano Horizontali, est angulus elevationis Solis supra Horizontem, ideoque cognitus.

Radius ergo  $EF = FG$ , sit  $a$ .

Vide  
Fig. 14

ED

FD sinus anguli altitudinis Solis supra Horizontem sit b.  
Sinus anguli NCG, qui datur ex ratione semiaxis cylindri totius ad semiaxem nuclei sit, d.

Ratio refractionis radii ex aere in aquam transeuntis sit, ut e ad f.

Cum ergo DF sit b, & DF ad FC ut e ad f erit  $\frac{FC}{fb}$ , & hinc GC  $\sqrt{\frac{aa-ff}{cc}bb}$ . Sed ut radius a ad sinum anguli NCG d, ita GC ad CQ, propter angulos NCG, CGQ æquales & angulum GQC rectum. Erit itaque CQ  $\frac{d}{a}\sqrt{\frac{aa-ff}{cc}bb}$ . Cumque propter similia triangula DFI, CFQ, CQ ad DI sit, ut CF ad FD, sive ut f ad e erit DI,  $\frac{de}{af}\sqrt{\frac{aa-ff}{cc}bb}$ . est autem porro, ut DE,  $\sqrt{aa-bb}$  ad DI, ita

radius a ad sinum anguli DEI sive CKP,  $\frac{de\sqrt{aa-ffbb}}{f\sqrt{aa-bb}}$  Da-

tur ergo angulus CKP, qui æqualis est angulo NCR, a quo igitur si dematur angulus NCG restabit angulus RCG, cujus duplus est quæsitus angulus LRT æqualis NMG.

Hinc autem manifestum est, sinum anguli CKP ad sinum anguli NCG fore, ut  $e\sqrt{aa-ffbb}$  ad  $f\sqrt{aa-bb}$ , sive in

ratione composita ex GC ad DE sive GC ad KC & ex ratione refractionis e ad f. quæ itaque ratio sinuum CKP ad NCG alia & alia erit pro varia Solis altitudine.

Postica Parbelia quod spectat, cum ea orientur, ex iis quæ S. 25. & S. 28. dicta sunt, iisdem de causis quibus Iris, eadem quoque ratione eorum distantia determinabitur, qua Iridis diameter; hoc solo discrimine, quod pro refractionis ratione ea sumenda sit, quæ ad datam Solis altitudinem proxime inventa fuit.

Vide  
Fig. 25.

Si ergo ponatur radius Solis DA, qui incidens in sphaeram

ram ABC, refringatur in AB, dein reflexus in BC, & ite-  
 rum refractus in C pergat versus oculum in E faciens Vide Fig. 15.  
 cum recta CH parallela radio DA, angulum HCE omnium  
 maximum, quem radii Solis ita per Sphæram transeuntes  
 ad oculum cum HC facere possunt, non arduum erit ex iis,  
 quæ de Iride demonstrata sunt, deducere, angulum HCE  
 duplum fore anguli BGI. Est enim propter lineas AB, BC  
 equales & æquales angulos GCB, GAB, angulus ECQ æqualis  
 GAP, & ECM æqualis BAP. Est autem MCH æqualis  
 ARB & ideo ECH æqualis ang. ARB - ang. BAR, hoc est,  
 angulo ABC - 2 ang. BAR. Erit ergo angulus ECH du-  
 plus ang. ABG - BAR sive anguli ABG - BSG hoc est, duplus  
 anguli BGI, qui idcirco erit quoque maximus. Quod si  
 porro quæraturs radius DA qui faciat maximum angulum  
 BGI, docebit calculus; fore AL sinum arcus AN,  $\frac{a\sqrt{4nnm_2}}{n\sqrt[3]{}}$   
 & idcirco GK,  $\frac{a\sqrt{4nnm_2}}{m\sqrt[3]{}}$  si nimirum radius circuli AG  
 vocetur a, & ratio refractionis, quæ hic obtinet, ponatur,  
 ut m ad n.

Quod ut exemplo illustretur, sit altitudo Solis 25 gr. Vide Fig. 14.  
 ratio refractionis e ad f sit, ut 250 ad 187. erit

Logarithmus sinus 25 gr.	9.62594
Logarith. $\frac{c}{f}$	0.12610
Logarith. $\frac{f}{c}$	9.49984
Hujus sinus compl. $\sqrt{\frac{aa-ff}{cc}}$ Logarith.	9.97713
Logarith. sinus compl. 25 gr. $\sqrt{aa-bb}$	9.95727
Logarith. $\frac{\sqrt{aa-\frac{ff}{bb}}}{cc}$	0.01986
Logarith. $\frac{c}{f}$	12610

$$\text{Logarith. } \frac{\frac{c}{f} \sqrt{\frac{aa - ff}{cc} bb}}{\sqrt{aa - bb}}$$

0. 14596, qui est Logarithmus refractionis in data Solis altitudine.

Si ergo ponatur ratio cylindri glaciati ad aqueum ut 1000. ad 473. erit angulus NCG gr. 28: 14' ejusque sinus Logarithm.

9. 67492

Hinc Logarithm. sinus anguli CKP sive

NCR

9. 82088. qui est Logarithm.

sinus anguli gr. 41. 27', a quo si dematur angulus NCG gr. 28. 14' restat angulus GCR gr. 13. 13', cujus duplus est quaesitus angulus NMG sive MRT, gr. 26. 26'. distantia Parbelii lateralis a Sole. Si vero ex data refractionis ratione, radius CG post refractionem fiat ipsa tangens CP, ut scilicet CK in CP cadat, erit ille radius CG extremus ex illis, qui refractione extra cylindrum prodire possunt. Unde sequitur, si

a Logarithmo anguli recti

10. 00000.

tollatur Logarithm. rationis refractionis inventa

0. 14596

residuum 9. 85404 fore

Logarithmum sinus anguli NCG, qui idcirco est gr. 45. 36', certe minor gr. 45. 37. cujus complementum ad rectum est angulus GCQ, idem hoc in casu cum GCR, gr. 44. 24'. cujus ergo duplus MRT = GMN gr. 88. 48'. est distantia Parbelii lateralis a Sole maxima, in hac scilicet altitudine 25. gr. Ex eo autem, quod angulus NCG est gr. 45. 36'. sequitur qualium partium radius totius cylindri est 1000, talium partium sinus anguli NCG sive radius nuclei gelati fore 714. certe minorem 715.

Ut nunc porro media distantia posticorum Parbeliorum

inveniatur erit in hac altitudine gr. 25. Logarithm. re-  
fractionis  $\frac{m}{n}$ . 0. 14596

Logarithm. radii a. 10. 00000  
Logarith.  $\frac{am}{n}$ . 10. 14596

Logarith. numeri 2. 0. 30103  
Logarithm.  $\frac{am}{2n}$ . 9. 84493 Vide  
Fig. 15.

Sinus compl. hujus arcus  $\sqrt{aa - \frac{2am^2}{4nn}}$  sive  
 $\frac{a}{2n} \sqrt{4nn - m^2}$ , Logarith. 9. 85398  
Logarithm.  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  0. 06247

Logarithm.  $\frac{a}{n} \sqrt{\frac{4nn - m^2}{3}}$  9. 91645

qui est Logarithm. sinus arcus AN gr. 55. 35'.  
Logarithm.  $\frac{m}{n}$  0. 14596

Logarithm.  $\frac{a}{m} \sqrt{\frac{4nn - m^2}{3}}$  9. 77049

Logarith. GK sinus arcus gr. 36. 7'. Hujus ergo duplus  
gr. 72. 14, erit æqualis arcui AN+BI

& hinc subductus arcus AN, gr. 55. 35  
restabit arcus BI 16. 39

& hujus duplus 33. 18 æqualis erit angulo HCE  
qui dimidiam Parbeliorum posticorum distantiam metitur.

Ex quibus manifestum est, cum sinus anguli gr. 36. 7'.  
paulo minor sit quam partium 590, qualium radius cylin-  
dri est 1000, radium DA gr. 55, 35, non posse nucleum,  
si ejus semidiameter sit major 590 partibus, aut tangere aut  
prætercurrere, adeoque in hac radiorum proportione, ad  
datam altitudinem Solis gr. 25, nullos fore posticos Parhe-  
lios.

## NARRATIO

*Observationis Halonis sive Coronæ circa Solem factæ Parisiis, in Bibliotheca Regia, 12. Maji A. 1667. hora 9. matutina, simul cum Dissertatione de causa, & origine horum Meteororum, & Parbeliorum.*

**D**iameter hujus Coronæ sive Halonis, quæ quam accuratissime observata fuit, inventa est 44. graduum, & latitudo Limbi ejus 1. gradus præterpropter. Partes superiores & inferiores exhibebant admodum vividum colorem rubrum & flavum, quibus tamen præsertim in superiori parte aliquantulum purpurei erat immixtum; Ruber color erat in interiori parte Coronæ. Reliquæ partes subalbidæ tantum & parum lucidæ apparebant. Spatium intrâ coronam comprehensum paululum tenebricosius erat, præcipuè versus partes magis coloratas, eo, quod undique Coronam cingebat. Apparebat prætereà pars quædam majoris circuli qui superiorem Coronæ partem tangebatur, & cujus extrema versus inferiora vergebant, sicuti fig. I. id nobis exponit. Quæ pars circuli iisdem, quibus Corona, coloribus sed dilutioribus splendebat. Altitudo Solis initio observationis erat circiter graduum 47. Albicantes nubeculæ per aërem sparsæ, colorem cæruleum cæli nonnihil infuscabant, & Solem qui lucebat, ac si Eclipsin pateretur, obscurabant. Asperum erat pro anni tempestate cælum, & ferebatur superiore nocte gelavisse. Hæc Corona eadem planè specie, & colorum splendore sese exhibuit, ab hora 9 matutina, qua observationis initium  
fa.

factum fuit, usque ad horam circiter sesqui-decimam; deinde verò magis magisque debilitata est usque ad horam 2. pomeridianam qua cessavit; ita tamen ut paulum plus luminis recuperaverit aliquanto prius, antequam dispareret.

Hujus Phænomeni observatio D. Hugenium impulit, ut societati Regiæ, quæ illic loci congregatur proponeret illa, quæ antè aliquot annos meditatus erat, de causa non tantum harum Coronarum, sed etiam Parheliolorum, qui ad hoc usque tempus, a multis ut prodigia, & signa futurorum mirabilium eventuum habiti sunt. Quod coronas attinet, dicit illas produci a parvis granis rotundis factis ex glacie, cujus partes exteriores sint pellucidæ, interiores vero (instar nivis tenuissimæ) opacæ, ita ut glacies pellucidâ opacam eodem modo convolvat, ac cerasum nucleus; quod videri potest fig. 2. ubi AA, nobis hujus grani figuram exhibet & B nucleum, sive partem opacam. Figura autem vero grano multo major facta est, ut res facilius intelligi queat. Retulit præterea observationes eorum qui grandinem hoc modo efformatam viderunt; inter quas fuit illa, quam *Cartesius*, in tractatu de Meteoris proponit; & explicuit porro quomodo quædam horum granorum per aërem inter nos & solem volitantium, cum minus remota sunt ab axe qui a sole ad oculum nostrum progreditur, quam ad certum angulum, impediunt necessariò quo minus radii in illa incidentes usque ad oculum perveniant, quia opacus ille nucleus post quodlibet granum efficit spatium figuræ Conicæ MNO, in fig. 2. intra quod quando oculus spectatoris collocatus est, solem per illud granum videre nequit, quem videbit alibi positus, ut in P.

Ut autem distinctius perciperetur effectus horum granorum.

norum in aëre suspensorum fig. 3. Tab. IV. delineavit, in qua  $B$ , est locus oculi:  $BA$ , est axis qui ab oculo ad solem pertingit:  $C, M, F$ , sunt glaciei grana cum nucleo, qui illa dimidia sui parte opaca facit. Inter quæ cum granum  $C$ , sit in axe  $BA$ , & lineæ  $CK, LH$ , sint radii solis axi quam proximi, quibus Nuclei opacitas transitum non impedit, certissimum est, non tantum granum  $C$  nullum radium Solis versus  $B$  transmissurum; sed etiam, si superficiem concipimus conii, cujus vertex sit in oculo, & ejus latera  $BD, BE$ , parallela radiis  $CK, LH$ , omnia grana  $MM$ , quæ intra hanc superficiem continentur nullum similiter transmissura radium versus oculum, qui necessario intra conum granorum umbrosum continetur; sed illa grana quæ sunt ultra illam superficiem, sicut  $FF$ , nonnullis radiis transitum concedent versus oculum, utpote qui positus est extrâ granorum illorum umbrosum conum.

Unde sequitur angulum hujusce Conii  $DBE$ , illum esse qui coronæ diametrum constituit, qui pendet a proportionem quam nucleus grani habet ad partem ejus pellucidam; si enim diameter coronæ est graduum 44. qualis in plerisque coronis observatur, crassities grani opaci erit ad crassitiem pellucidi, ut 40. ad 19. quam tamen proportionem non semper censet eandem, imo hujus varietatem efficere, ut nonnunquam plures videantur Coronæ circa se invicem positæ, quæ omnes Solem in centro habeant.

Addidit intellectu facile esse, quare Halones sive Coronæ figura semper gaudeant rotunda, sive Sol minus sive magis supra horizontem esset elevatus; nec etiam difficilius esse causam asserre colorum, quæ hic eadem est ac in vitreis Prismatibus triangularibus, sicuti liquet ex lineis tangentibus  $AC$ , ductis ad granum  $A$ , ad pun-  
 Et

sta per quæ radius Solis DA, intrat, & egreditur. Patere etiam, cur color rubeus sit in interiori Coronæ circumferentia: & denique quare spatium quod comprehendit, præcipuè versus partes vividioribus coloribus tinctas, tenebricosius aëre coronam ambiente appareat; quia nempe ibi maxima est copia granorum, quæ, dum nullum Solis radium ad oculos transmittunt, aërem obscurant, sicuti faciunt aquæ guttæ cum pluit.

Errasse Cartesium, cum harum coronarum causas explicare voluit, eo quod nullas habuerit observationes, in quibus hæc ultima circumstantia accuratè relata fuerat. Dicit enim aërem intrà coronam ambiente magis luminosum esse, ad cuius rei explicationem quædam granis supponit omnino pellucida Lentium instar: quæ hypothesis nequaquam vera esse potest, cum ex hac contraria iis quæ observantur, deducatur; præterquam quod non conveniat rotunditati Coronæ in omnibus Solis altitudinibus, quod faciliè demonstrari posset.

Non moratus est in inquirendis causis horum granorum semiopacorum, quia brevi tractatum, in quo fusius hæc de re ager, publici juris est factururus, in quo etiam exponere rationes conabitur, quare nucleus opacus, cum grano pellucido, quod illum circumdat, quasdam determinatas proportionibus, potius quam alias, servat. Quod vero attinet arcum majoris circuli, qui tangebatur superiora coronæ, quæ novissimè observata fuit 12. Maji, ut & quod colores ibi, sicut etiam versus inferiora vividiores erant, quam in aliis circuli partibus; dixit, hæc effecta non produci a granis, de quibus paulò antè locutus fuerat, sed ab alia causa, quæ etiam inservit productioni Parheliorum, & circulorum, qui illis ferè semper conjuncti sunt.

De quibus circulis & Parheliis dixit, præter granis

rotunda semi-opaca, in aëre etiam parvos cylindros ejusdem generis formari; quales se quosdam observasse *Cartesius* in tractatu de *Meteoris* asseverat, non quidem quod nucleos opacos continerent; verum nihil obistere quin eadem causa quæ in granis rotundis locum habet, illos quoque in cylindris efformet; suppositis itaque ejus figuræ, qualem fig. 4. Tab. IV. nobis ob oculos ponit, granis glaciæ oblongis & ad extremitates rotundatis, & in quibus nucleus contineatur ejusdem figuræ; ex diversis horum dispositionibus, omnia parheliorum, & eos comitantium circulorum phænomena, necessariò sequentur.

Primò enim, si pars horum cylindrorum ad perpendicularum erecta sit, quem situm habuisse cum producerentur verisimile admodum videtur, necesse est ut in cœlo appareat magnus circulus albus, horizonti parallelus, per Solem transiens, & ejusdem præterpropter cum illo astro latitudinis; sicut apparuit in Phænomeno Romæ observato A. 1629. de quo *Cartesius* & *Gassendus* scripserunt, & quod Fig. 5. Tab. IV. oculis subjicitur. Hic autem circulus *LKNM*, fit reflexione radiorum Solarium a superficie horum cylindrulorum; cum facilè demonstrari queat, nullos cylindros Solis radios ad oculos reflexuros, nisi qui suprâ horizontem ad eundem cum Sole angulum elevati sint; unde evidentissime sequitur circulum appariturum album ubique ejusdem cum Sole altitudinis, adeoque parallelum horizonti; quod si præterea consideremus pelluciditatem horum cylindrulorum ad perpendicularum erectorum, eorumque nucleos opacos, facile patebit illos circuli albi cylindrulos, qui ad determinatum angulum a Sole sunt remoti, radios transmittere ad oculos nostros, sicut de granis rotundis semi-opacis suprâ dictum fuit.

Hi

Hi autem sunt cylindruli qui ab utraque Solis parte Parhelium in magno circulo albo exhibent, sicuti apparuit in observatione facta Romæ, ubi designantur litteris K & N; & in multis aliis. Hi Parhelii persæpe caudas habent lucidas, quia cylindri, qui primos hos, qui parhelios efficiunt, sequuntur & magis a Sole distant quibusdam etiam radiis versus oculum nostrum transitum concedunt, ita ut hæ caudæ ad longitudinem 20 graduum, imò ad majorem accedere possint. Hi Parhelii variis semper coloribus sunt insigniti, quia originem suam, haud secus ac coronæ, refractioni debent.

Vide Fig. v. Tab. IV.

Præterea duæ aliæ sunt Solis imagines, productæ ab his cylindris perpendicularibus, quæ ita in magno circulo albo sunt dispositæ, ut spectator verum Solem aspiciens, illas a tergo habeat; uti in schemate observationis Romanæ, videri possunt Parhelii designati litteris L & M. Hi fiunt a duabus refractionibus & una reflectione per hos cylindros, eodem prorsus ritu quo Iris per pluvix guttas, sicut Cartesius explicuit, ita ut nuclei opaci nihil conferant ad hos duos Soles producidos, imo si nimium sunt crassi impediunt potius quominus videantur.

Quo autem Sol magis vel minus altus est, eo hi duo Parhelii magis vel minus ad se invicem accedunt, cuius rei veras mensuras in tractatu de Parheliis exponet. Hi autem non aliter ac Iris variis distinguuntur coloribus, quales nonnunquam apparuerunt, nisi quando debiliores sunt, & albi videntur, sicut coronæ, ubi minus vividis coloribus sunt tinctæ.

Postremò iidem cylindri ad perpendicularum in aère suspensi Coronam circa Solem conficere possunt, propter rotunditatem extremitatum; quæ efficit ut cum a Sole ad quendam angulum ab omni parte distent, incipiant

piant radios ad spectatoris oculos transmittere. Hæ autem verisimiliter sunt coronæ, quæ ferme semper transire videntur per duos Parhelios, qui ad latera veri Solis apparent, sicuti Corona  $\epsilon \kappa \nu \iota$ , in phænomeno Romano.

Alius etiam horum cylindrulorum est situs valde notabilis, illorum scilicet, qui ita sunt positi ut eorum axes plano horizontis sint quidem paralleli, diversas tamen cœli plagas sine ullo ordine respiciant instar acuum, quæ confuse in terram projectæ essent. Qualis situs horizontalis maximè convenit his cylindricis corporibus, suffultis halitibus a terra ascendentibus; sicuti experientia id ostendit in corporibus talis figuræ, quibus liberum per aërem descensum permittimus.

Ex his cylindris fiunt arcus, qui Coronarum superiores & inferiores tangunt partes, quales fuerunt in phænomeno Romæ observato A. 1630. quod a Scheinero describitur in epistola ad Gassendum, & similiter in omnibus aliis, quæ *Hevelius* retulit versus finem libelli, quem appellavit, *Mercurium in Sole*.

Arcus autem qui super Corona nuperrimè Parisiis observata apparuit, ejusdem fuit generis. Horum arcuum figura varia est, secundum varias Solis altitudines, & prout Coronarum Diametri majores minoresque sunt. Quando enim Sol horizonti est proximus, arcus hic superius Coronam 44. graduum tangens, duo veluti cornua exhibebit; qualia in Fig. 6. Tab. iv. sunt  $AB$ ,  $AC$ ; sed quando Sol altius, altiusque ascendit, hæc cornua magis magisque deprimuntur, & efficiunt arcus quales videre est eadem Fig. 6. ubi altitudo Solis adscripta est arcui quem efficit, cujus rei demonstrationes, ad tractatum de Parheliis, de quo supra locuti sumus, rejectæ sunt.

Cum

Cum verò partes ubi hi arcus Coronas attingunt, magis luminosæ & coloratæ sint cæteris, hinc fit ut existimemus illic Parhelios esse.

Ratio autem propter quam hi arcus plerumque Coronas attingunt est, quod iidem cylindri jacentes qui arcum efficiunt, etiam per eorum extrema rotunda & pellucida Coronas producunt, sicut de cylindris situ perpendiculari erectis dictum fuit. Corona autem postremò Parisiis visa, formata fuit a cylindris jacentibus. Quod eò etiam confirmatur, quod in superiori, & inferiori parte lucidior erat, quam in reliquis; quod necessariò accidit in Corona ab his cylindris ita positis producta; cum contrà illa, quæ a granis fit rotundis, ubique æquali lumine lucere debeat.

Præterea in iisdem cylindris horizonti parallelis, invenimus causas crucis albæ, observatæ cum Paraselenis ab *Hevelio*, quam exponit in fine libelli *Mercurii in Sole*, quem suprâ memoravimus. Pars enim illa crucis, quæ perpendiculariter alteri insistit, producitur a reflexione radiorum Lunæ a superficie horum cylindrorum, sicut altera pars horizonti parallela a reflexione cylindrorum ad perpendicularum erectorum, qui magnum circulum album, cujus est pars, efficiunt. Luna tamen haud multum supra horizontem elevata esse debet, ut cylindri jacentes hoc efficere possint, & accuratè observandum erit si quando tale Phænomenum apparebit, an pars erecta non fiat arctior ubi per Lunam transit quam alibi, & præcipuè versus superiora, ubi dilatari debet, & evanescere.

Præter cylindros ad perpendicularum erectos, & horizonti parallelos, dantur sæpe quamplurimi, qui per aërem in omni situs varietate dispersi sunt; & hi non secus ac grana rotunda Coronam circa Solem efficient,

imò vividiorum quam grana, quia unusquisque cylindrus plures radios ad oculum nostrum transmittit, quam unaquæque harum sphaerularum. Corona autem interior DEF, in Phænomeno Romano, a talibus cylindris formari potuit.

Quod verò attinet Parhelios, qui nonnunquam e diametro vero Soli oppositi apparent, qualem invenimus in observatione *Hevelii* facta 20. Februarii Anni 1661. se nec in granis rotundis, nec in cylindricis, causam, ait, invenire potuisse, quare hi Parhelii semper necessario invenirentur in circulo albo magno horizonti parallelo; imo si illud omnibus observationibus confirmaretur, causam aliunde esse quærendam; existimare tamen se, illud tantum fortuito contingere; quo posito ratio horum Parheliorum reddi potest eadem ex hypothesi, qua explicantur causæ Anthelii quem *Hevelius* 6. Septembris Anni 1661. observavit, ubi è regione Solis, duo erant arcus circuli colorati, se mutuo interfecantes, qui locus intersectionis erat ille falsi Solis. Qui etsi in figura *Hevelii* repræsentetur, quasi ejusdem altitudinis cum verò Sole fuisset, revera tamen fuit altior 15. grad. vel amplius, uti postea ipse confessus est. Ita ut si magnus circulus albus fuisset in hoc Phænomeno, Parhelius minimè in illo fuisset.

Ad horum Solium generationem, supponit multitudinem parvorum cylindrorum cum nucleis, ut superiores, opacis, qui per aërem ferebantur nec ad perpendiculum, nec paralleli horizonti, sed certo angulo ferè semirecto ad planum horizontis inclinati; ad quod præcipuè apti erant cylindri, quos *Cartesius* decedentes de cælo vidit, qui stellati ad utramque extremitatem erant; sicuti experientia liquebit, si cylindros talis figuræ, qualem videmus Fig. 7. per aërem, vel aquam de-

demittamus. In his cylindrulis inveniri potest, secundum calculum, qui in tractatu de Parheliis instituetur, non tantum causa Antheliorum, qui a duorum circum-  
 lorum interfectione efficiuntur, sicut in fig. 8. sed etiam aliorum quorundam arcuum, & virgarum minus frequen-  
 tium, quæ nonnunquam propè Solem apparent; de quibus tamen hætenus certi nihil affirmari potest, cum accuratæ, & fide dignæ observationes desint; sed ut ad oculum varios hos cylindrorum effectus ostenderet Hugenius, cylindrum secum attulit ex vitro confectum, pedali longitudine, ejus figuræ quam videre est Fig. 4. Tab. iv. Nuclei opaci in medio officium præstabat, cylindrus ligneus, & reliquum spatium aqua repletum erat, loco glaciei pellucidæ. Quo cylindro Soli exposito, oculoque debito in situ collocato, apparebant successivè omnes reflexiones & refractiones de quibus sermo factus est: unde haud difficile concludi poterat, quod si magnus talium cylindrorum numerus licet hoc vitreo incomparabiliter minorum in aëre hærent, atque diversos, quos supposuimus, situs obtinerent, omnia phænomena Parheliorum, & comitum circum-  
 rum inde necessario secutura; optandum quidem esset, ad firmandam certius veritatem hypotheseos, ut eo, quo Parhelii observantur, tempore hi cylindruli versus humum delapsi videri possent; sed ostendit haud facile hoc fieri posse, quia exhalationes quæ tunc temporis è terra cælum versus ascendunt, & efficiunt ut figuram obtineant cylindricam, faciunt etiam ut pensiles in aëre hæreant. His addidit, minimè mirum videri debere; parvula grandinis grana ab exhalationibus sustineri posse, quæ rarefiendo, & versus superiora pergendo, satis motus ad id efficiendum habere poterant. Hoc autem facilius multò concipi, quam eosdem ha-

litus sustinere posse ingentem, & grandem glaciei circum-  
 lum, qualem *Cartesius* ad explicandas causas Parhelio-  
 rum, & magni circuli albi phænomeni Romani, sup-  
 posuit. In qua hypothefi hæ præterea difficultates sunt  
 observandæ, nullam scilicet inveniri rationem, quare  
 circulus albus, sicuti semper observatur, per Solem ne-  
 cessario transeat, illumque sequatur altitudine licet ejus  
 mutata, etsi hoc phænomenum subinde per horas tres,  
 quatuorve duret. Deinde eundem circumulum album, è  
 glacie confectum spectatoribus a se invicem valdè re-  
 motis, rotundum apparere non posse, atque per So-  
 lem transeuntem, uti revera tamen fit: prætereà quando  
 Parhelii observantur, minimè videri illam nubem rotun-  
 dam circulo glaciei circumdatam, quæ crassitie sua spe-  
 ctatoribus cœli partem occultaret, quod è contrario ferme  
 plane serenum apparet, præter nubeculas quasdam, quas  
 locum immutare suum videre possumus, dum magnus  
 circulus, & Parhelii eidem inhærent loco. Postremò se-  
 cundum hanc hypothefin tantum fortuitò accidere ut  
 Parhelii, qui ad latera Solis apparent, sint in interfectio-  
 nibus Coronæ & magni circuli albi, quod tamen sem-  
 per observatur, & ostendit clarissimè causas Coronarum  
 & Parheliorum, parum abs se invicem differre, contra  
 sententiam *Cartesii*.

## OBSERVATIO

SCHEINERI anno 1630.

*Gassendus viso rudi schemate Parheliorum anno 1630. observatorum à Scheinero, accuratiorem ab ipso descriptionem petit. Epist. pag. 43. tom. 6. & tandem sic inquit.*

**Q**uia vereor tamen ne videar parum considerate agere, rogo te saltem, ut exprimas (quod meminisse haud dubie potes) quemadmodum Irides illæ affectæ fuerint inter se. Videlicet non satis capio, an majores minoribus concentricæ fuerint, & an majores ita sese in vertice interfecuerint ut portiones, quæ desinunt in verticali descripto intelligi debeant protensæ ad horizontem versus Boream? (quo casu Irides debuissent videri longè solitis majores, imò penè arcus eorum circumcolorum qui magni in sphaera dicuntur.) An potius duo illa crura quæ ad horizontem usque depressa fuerint, repræsentarint unum quendam & continuum semicirculum? portiones autem crurium quæ ad verticem fuerint quasi arcus unus circuli alterius inferiorem contingentis, uti apparet, dum speculum, aquamve extremam arcu quodam contingimus. Non capio item an quæ dicuntur Irides minores sese sursum deorsumque subingressæ mutuo fuerint, an contigerint, an fecuerint; an, quod probabilius videtur æquidistantes undique fuerint; an Sol demùm (qui ad eas partes) vel in nodo vel in contactu vel in interstitio apparuerit.

rit. Non sum, inquam, adeo acutus ut ista ex sola figuræ inspectione pervideam. &c.

*Respondet his Scheinerus pag. 401, ejusdem tom. 6. operum Gassendi.*

Cum qua etiam adjungo exemplar Parheliorum anno præterito (1630.) observatorum, eorumque explicationem petitam subnecto; quanquam satis ambigo, horum an eorum Parheliorum quæ anno 1629. observavi, quæque tu commentariis tuis illustrasti explicationem desideres; sed utut sit, quicquid de uno idem fere de altero dicatur: ad singula igitur venio. Diagramma ad te manu exaratum recte perlatum est, quia Romæ illud typis nunquam commisi. Iridum Solem proximè ambientium diametri fuere grad. 45. plus minus: remotiorum in impresso O R P grad. 95. & 20. min. circiter. Colores ut Iridum Solarium primarum, puniceus vel ruber Soli proximus: reliqui ordine & more solito. Omnium istorum arcuum crassitudo seu latitudo æqualis & eadem, Solari tamen Diametro minor quasi tertia parte, prout schemata recte docent: quanquam inficias non iverim circulum lacteum horizonti parallelum reliquis arcubus aliquanto fuisse latiore. Cujus diameter apparens secundum Solis altitudinem in sphaera metienda est, juxta rationem circulorum in sphaera maximis minorum: Parhelia anni 1629. satis videntur explicata in transmissa charta, anni vero 1630. ita se habuere. Duo quidem M & N satis vivacia a altera duo O & P minus vegeta extitere; M & N qua parte Solem respiciebant rubore purpureo, averfa colore candido fulgebant; O & P tota alba. Omnium istarum ima-

Vide  
Fig. 16.

imaginum durationes erant differentes. Nam imago p debiliter & raro emicuit oblitterata ante omnes, nubibus ibidem crassiusculis conglobatis. Imago o & illa debilis sed tamen satis stabilis, diuque hæsit. Duæ laterales m & n per 3. horas constanter visæ: elanguente tamen & post multas conflictationes extincto prius Sole <sup>Vide Fig. 16.</sup> le fictitio m; alter autem n ultra horam superstes fuit, neque ultimum ipsius obitum egressus domo animadvertere potui, certus ipsum cum Sole genuino diu solum incessisse, neque nubibus neque vaporibus aut halitibus, instar aliorum, oppressum. Tandem tamen insectis pluviolis, & ipse comparere desiit.

Igitur si initium cum fine observationis conferamus reperiemus minimum horas 4½: cum autem ad initium animadversi phænomeni jam omnia in pleno cursu sese stiterint, facile mihi persuadeo ad quinque aut plures horas totam durationem pervenisse.

Parhelia in plano verticali q & r ubi sese arcus Iridum vel interfecant, vel everso situ prope verticem in plano verticali per oculi f & Solis g centra transeunte contingunt, splendoris vehementia qua visum feriunt, aliis quandoque cedunt, quandoque præcellunt, figura & candore ordinarie succumbunt neque figuram eadem magnitudine neque picturam simili semper elegantia dispensant, sed modo augent modo minuunt pro varia nimirum Solis g agentis, & materiæ q atque r patientis temperie. Unde hæc Parhelia in perpetua propemodum lucta, atque lucis colorumque fluctuatione versantur. Prima fere & postrema in Parheliis visuntur, quanquam in hac apparentia imago Solis n, ultimas tenuit partes, prout ex indultia observavi; distantia sive altitudo jubaris q supra horizontem, tempore primæ observationis fuit 49. gr. 40. min. Jubaris

$R$ , 76. gr. 10. min. Solis altitudo 28. gr. 30. min.  
 unde distantia ipsius  $Q$  a Sole in circulo verticali fuit  
 21. gr. 10. min. At vero ipsius  $R$  distantia a Sole fuit  
 47. gr. 40. min. tempore antemeridiano quo primam  
 observationem peregi. Initio harum observationum ven-  
 tus boreas erat, sed sensim in orientalem tandemque me-  
 ridianum mutatus, pluvias non tamen magnas nec diu-  
 turnas causavit: diebus subsecutis penè quatuordecim  
 cœlum quotidie semivapidum apparuit & quotidie an-  
 te prandium Sol novos filios creare conatus est, irrito  
 tamen successu, ex defectu scilicet vel materiæ vel de-  
 bitæ dispositionis. Vidi enim in circulo verticali initia  
 Parheliorum manifesta per sat longa temporis interval-  
 la; vidi etiam Solium lateralium manifestas reciproca-  
 tiones. Iris  $ORP$  videtur fuisse portio una arcus circu-  
 laris, ideoque semicirculus Soli concentricus tametsi  
 iuxta  $\theta$  &  $\alpha$  horizontem  $AB$  non penitus attigerit; fue-  
 runtque portiones  $OX$ , &  $P\theta$ , extensionis inconstantis,  
 modo longioris modo brevioris. Arcus  $ZQ\alpha\beta Q\gamma\delta\epsilon\zeta$   
 solem proxime ambientes, ostentabant quidem visui  
 unum quasi quendam ambitum circularem confusum,  
 non æquabiliter latum, neque constanter sibi similem,  
 sed perenni quasi fluctuatione exundantem atque va-  
 rium: revera tamen, ex arcubus in schemate expressis  
 conflabatur, quemadmodum ex instituto observati-  
 bus accuratissimis observavi. Cornua  $HRC$  videntur es-  
 se segmentum semicirculi minoris majorem  $ORP$  situ  
 contrario contingentis in communi nodo  $R$ . Arcus Iri-  
 dum  $ZQ\alpha$ ,  $\beta Q\gamma$  in nodo  $Q$  sese interfecant, ibique  
 Parhelium  $Q$  efficiunt. Soles duo  $N$  &  $M$  enati sunt in  
 communibus nodis seu intersectionibus  $M$  &  $N$ , quas  
 facit iris  $\zeta\delta\epsilon$  cum circulo lacteo  $ONMP$ . Cœli pars  
 septentrionalis purgator fuit australi, quæ tenuibus &  
 visco.

viscosis vaporibus obsessa huic apparentiæ occasionem & materiem majorem subministravit. Atque hæc sunt quæ ad tua quæsitâ reponenda occurrerunt modo. *In opusculo de Parheliis plura fortassis ad gustum tuum promentur; delectavit me admodum tuus eruditus ille super Parhelia mea commentarius; manum certe & calammum accuratiorem haud expecto, & gaudeo adumbrationibus meis tantum Apellem supervenisse; ad gustum meum faciunt, omnia quæ de genesi, natura & significato hujus phænomeni disputas, uti ex meo tractatu satis perspicias, &c.*

HEVELII OBSERVATIONES.

Anno 1660. die 30. Martii mane conspectæ  
G E D A N I.

**I**nitiò, horâ primâ post mediam noctem, Lunam A inter- Vide  
ger circulus albicans BCDE circumdabat, in quo ad Lu- Fig. 17.  
næ latera binæ Pseudo-Lunæ B & D, seu paraselenæ diver-  
si coloris, albicantibus longissimis, subinde autem reci-  
procantibus radiis videbantur; illa ad sinistram, caudam  
femur Serpentarii; hæc verò ad dextram, Jovem versùs  
exporrigebat: ut ex priore apposito schemate liquet. Paulò  
post, horâ scilicet secundâ, alius major circulus, ad ipsum  
horizontem sese extendens, minorem ambiebat. In utrius-  
que vertice deinde colorati arcus, instar inversæ Iridis,  
nascebantur: inferior C sectio erat majoris, superior verò,  
in quâ Arcturus clarè affulgebat, minoris circuli. Quod  
egregium spectaculum per tres integras penè horas duravit:  
primum exterrimus maximus iste circulus albicans, deinceps  
arcus inversus major variegatus C, denique minor superior  
F, & ultimò interior circulus BCDE penitus evanuit. Dia-

meter hujus interioris circuli, nec non arcus superioris erat 45. grad. ; majoris verò circuli, & inferioris arcus 90. grad.

Anno 1660. die 6. April. hor. 5. 30. vesp.

Vide  
Fig. 18.

**S**olem ad occasum vergentem, arcus circuli diversis picti coloribus, ad instar Iridis coronabant, in quibus ad utrumque scilicet latus duo pseudo-Soles itidem variegati, longiusculis caudis albicantibus, à Sole avertis, conspiciantur; circa Zenith verò, ubi sectiones istius circuli quasi leviter conjungebantur, alius arcus inversus, pariter coloratus emicuit, referens in medio tertium, sed paullo obscuriorem Pseudo-Solem. Hocce phænomenum ad semihoram, Cælo perquam sereno, ad occasum usque Solis apparuit; sic ut primùm superior arcus, cum suo Pseudo-Sole; dein sinisterior disparuerit, occidente tertio cum ipso Sole genuino. Diameter circuli Solem cingentis, quantum nudo oculo dijudicare dabatur, erat 45. fere gr.

Anno 1660. die 17. Decemb.

G E D A N I.

Vide  
Fig. 19.

**P**rimà die post oppositionem Solis & Lunæ, horâ sextâ 30 matutinâ, Lunâ 12. gr. altâ, tres Pseudo-Lunæ, cum genuinâ, in occidente, conspexi: hâc quidem facie. Primo, ipsam Lunam aere defæcatissimo, duplex Corona elegantissimis, & lucidissimis coloribus tineta circumdabat. Ab utroque Lunæ latere, sectiones magni cujusdam circuli, 45. propemodùm gr., pariter instar Iridum variegatæ, ad horizontem usque sese exporrigentes, apparebant; in quibus binæ Pseudo-Lunæ, longissimis, ac candidissimis caudis extabant: sinistra prope Procyonem, caudam aliquanto  
bre-

breviorem; dextra verò multò longiorem præ se ferens. In superiore parte, non procul à Geminis, ubi collaterales diversicolores circuli sectiones concurrebant, alius arcus inversus pariter variis coloribus conspicuus, cum tertiâ Pseudo-Lunâ paullo obtusiori conspectus. Præterea per ipsam genuinam Lunam, id quod rarissimum, amplissima crux albicans, seu argentea incedebat, quæ ab inferiore parte, ad horizontem usque protendebatur; à lateribus verò reliquis non omnino circulum attingebat; prout ex delineatione videre est. Erat autem insuper adeo splendida, atque luminosa, ut ad ipsum Solis exortum clarè atque distinctè affulserit: at Pseudo-Lunæ cum suis arcubus aliquantò citius extinctæ sunt.

Magnitudo crucis, erat 30. & amplius grad.

## OBSERVATIO, EX MATTHÆO PARIS.

Signum in cælo admirabile visum in Anglia, Anno Domini M. cc. xxxiii. sexto Idus Aprilis, regni verò Henrici III. anno xvii. Duravit ab ortu Solis usque ad meridiem.

Eodem quoque tempore, sexto scilicet Idus Aprilis, circa horam diei primam, in finibus Herefordiæ & Vigornia, apparuerunt in cælo quatuor Soles adulterini, præter Solem naturalem, rubei coloris; quidam magnus circulus crystallini coloris, latitudine quasi bipedali, amplitudine cingens quasi totam Angliam; à cujus lateribus exhibant semicirculi, in quorum sectionibus apparuerunt illi quatuor Soles memorati; vero Sole existente in plaga Orientali, & aère purissimo. Et quoniam non potest illud prodigiale portentum verbis describi, signo demonstrativo figuratur; ipso cælo sic circinato existente exemplari immediate, multi similitudinem rei sic apparentis pinxerunt, propter rei novitatem admirandam.

Vide Fig. 20.

Vera delineatio Parhelii cœlo sereno visi Lugd. Bat. A. 1653. Jan.  $\frac{27}{24}$  inter primam & Secundam, pomeridianam & in observatorio Academico observati à Samuele Car. Kechelio a Hollenstein.

Vide  
Fig. 21.

**I**ris alba B. D. C. lata 35'. fere, ejus pars summa ad, D, elevata gr. 38. 23'. & centrum Sol verus A, altus gr. 15. 48. id est, H. I. 36'. in Azim. Occ. gr. 23. 40'. unâ cum ang. vertic. & Eclipt. gr. 60. 54'; Pseudo-Soles B. C. oblongi & inæquales, æqualiter distantes à Sole vero gr. 22. 35'. & ei co-alti. C. Pseudo-Sol occidentis e flavo candidus minus lucidus, non longe distans a nubecula G, & prior disparuit. B Pseudo-Sol orientalis forti lumine cum arcu soli obverso: & variegato coloribus, purpureo, rubicundo, & flavo, & cauda B. F. fig. conicæ: cujus basis Sol ipse, directe à Sole vero aversa gr. 27. 0'. Ejus pars BE gr. 13. 10'. constabat radiis flavis & rubicundis rutilantibus, reliqua F. E. candescente, qua ante pseudo-Solem evanescente, ipse postea disparuit, visus fere ad semihoram, & post pseudo-Solem C. ad quadrantem. Iride paulo post videri desinente.

#### HUGENII OBSERVATIO.

30. Maji 1652. Circulum in aëre circa Solem observavi. Sol erat in centro positus. Circuli Diameter 46. graduum circiter. Latitudo vero ut est Iridis Vulgaris. Sed & colores, quales in Iride, verum admodum debiles, ut vix apparerent, & contrario situ, ut ruber propior Solem esset. Cæruleus valde candicabat. Spatium omne quod circulus includebat, obscuriori vapore tenebatur, quam reliquus aër: cujus ea fuit constitutio, ut veluti continua tenui nube cœlum offuscaret, æthere tamen cæruleo interlucente. Ventus e Septentrione flabat, sed placidissimus.

F I N I S.

Tab. I.

De Parheliis

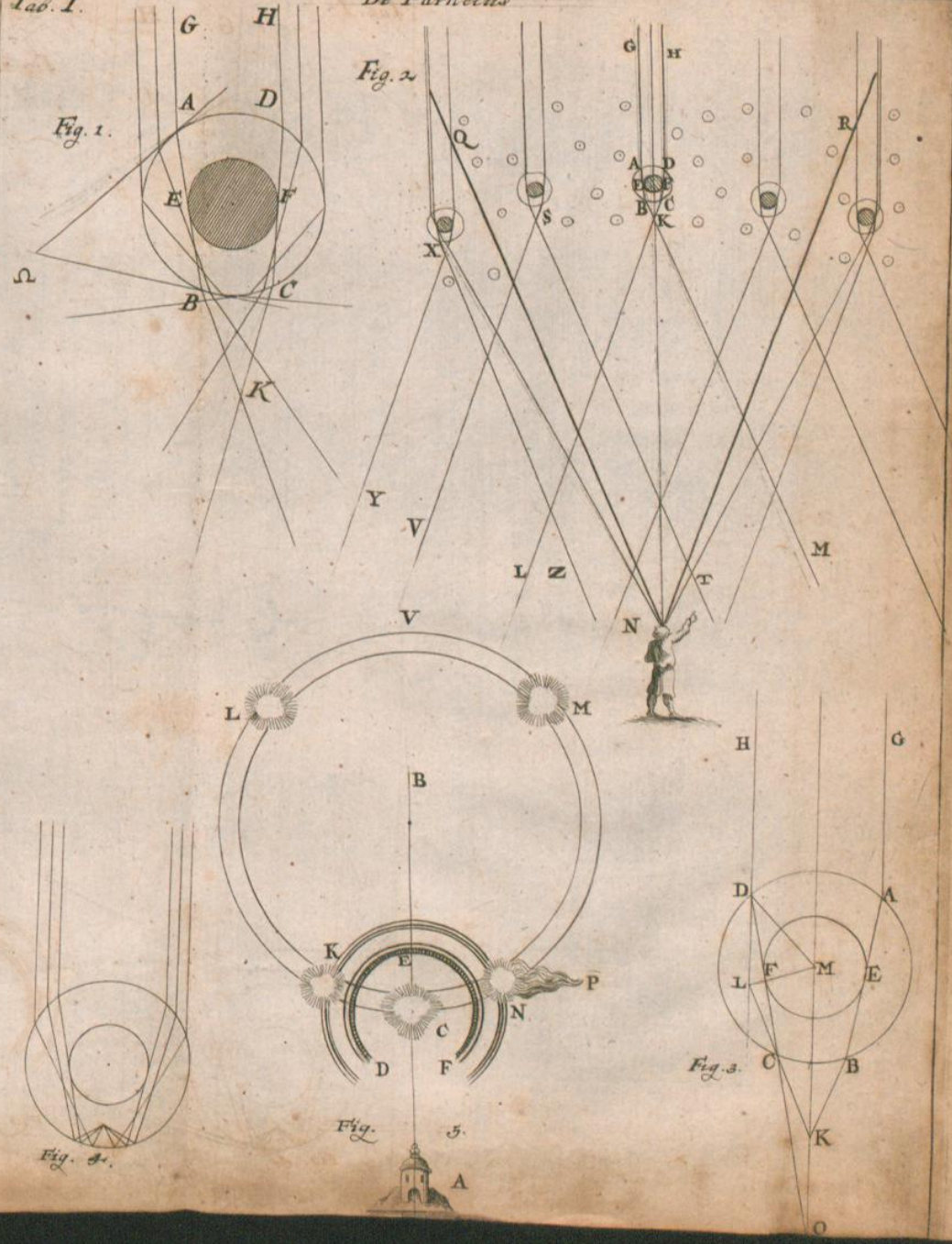
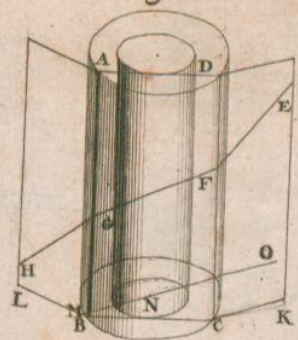


Fig. 7.



De Parheliis

Tab. II.

Fig. 8.

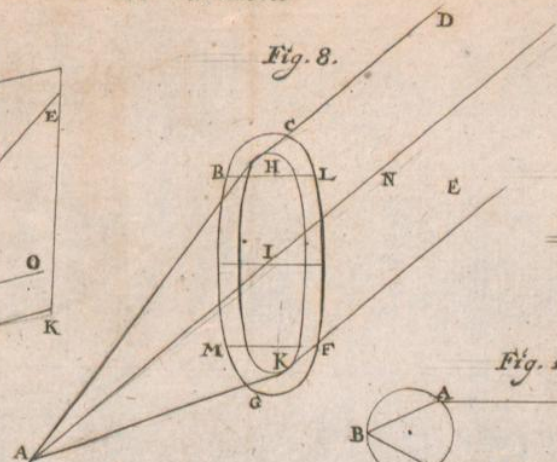


Fig. 9.



Fig. 10.

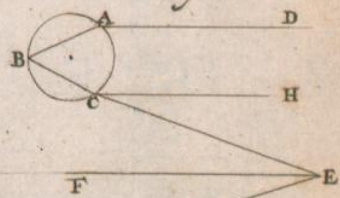


Fig. 6.

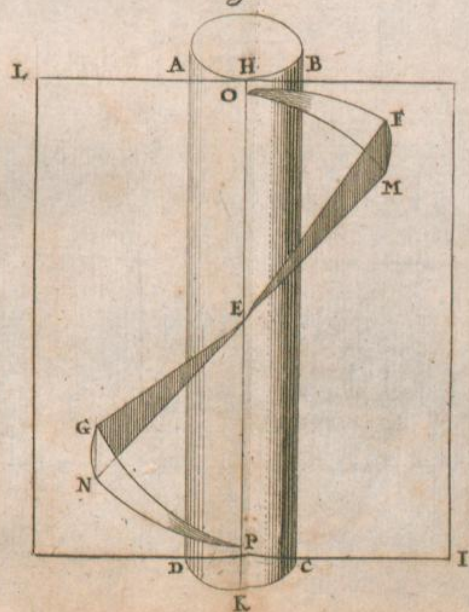


Fig. 11.

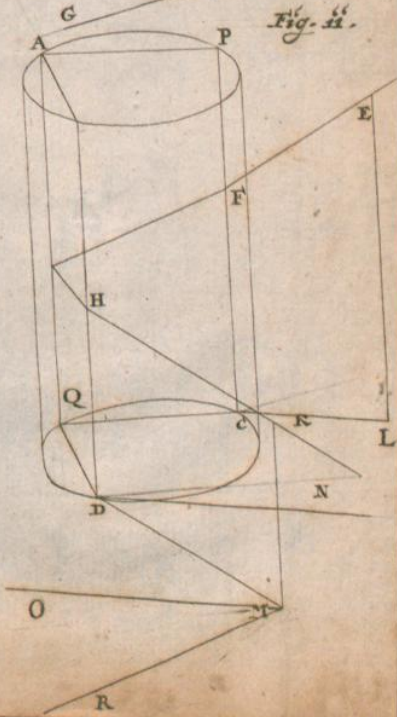
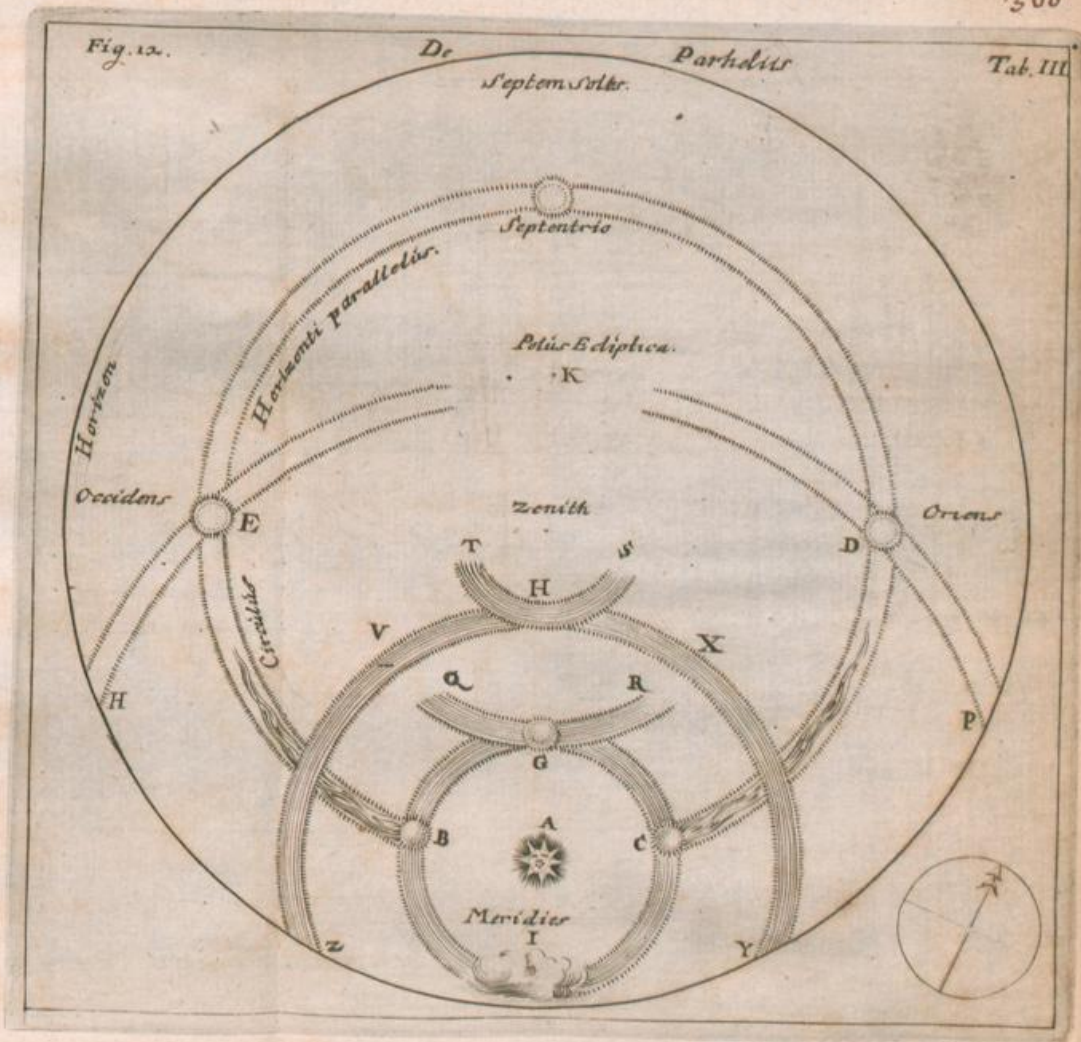


Fig. 12.

Tab. III



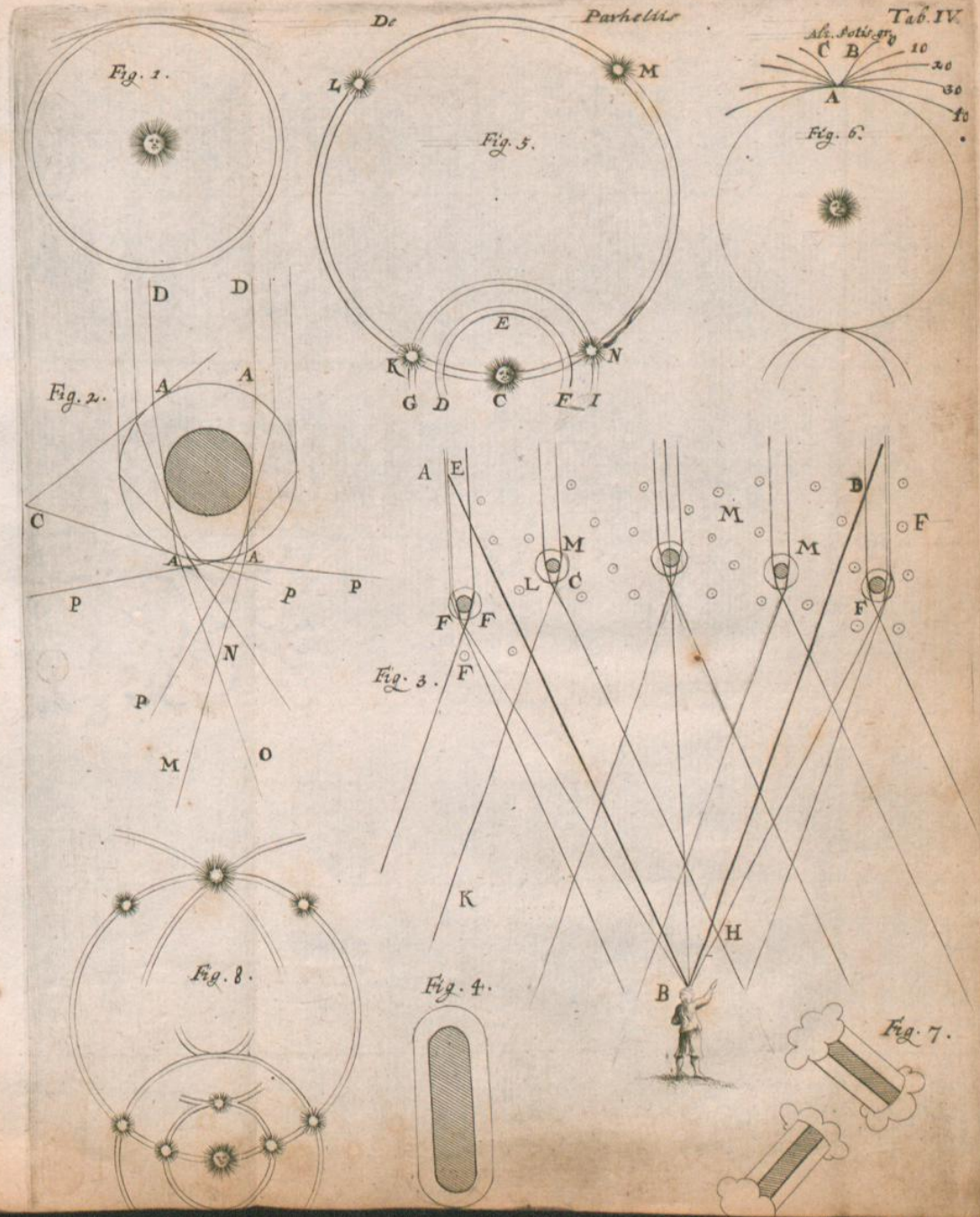




Fig. 16.

De Parhelia

Tab. VI.

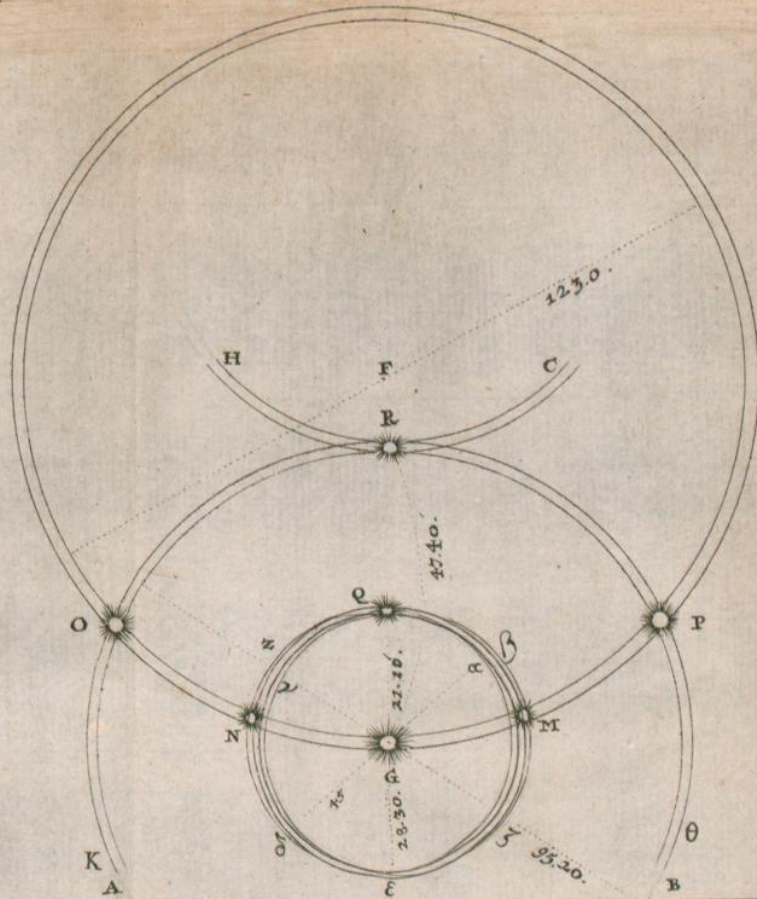
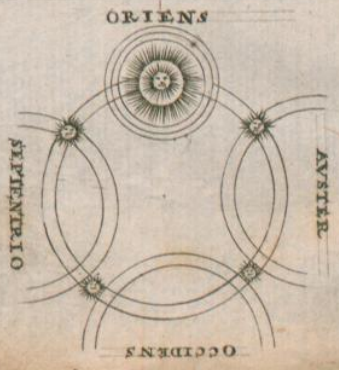
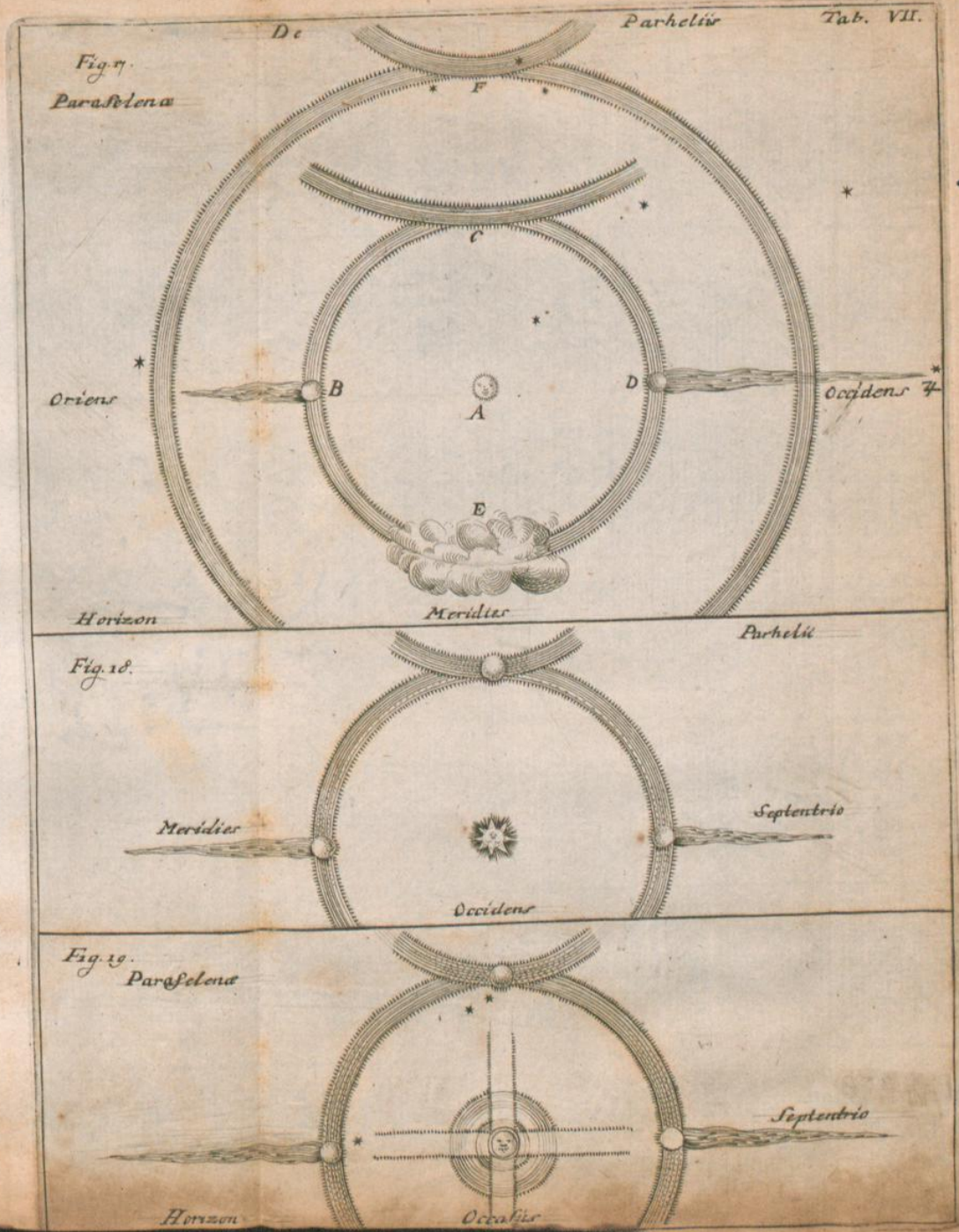


Fig. 20.





De Pachelio

Tab. VIII

Fig. 21.

Azimuth Occidentalis 25 40

