

# Maximilianus Hell's manuscript *Lucis Boreæ Theoria nova* (c. 1770)

After the death of Maximilianus Hell (1720–1792), his manuscripts were for several decades in private hands. Around the year 1830, however, the Vienna University Observatory received a substantial collection of his manuscripts. This collection is now kept in the Rare Books and Manuscripts Collection of the Fachbereichsbibliothek Astronomie at the Institut für Astrophysik of the University of Vienna.

In 2003 and 2006, I visited this institute, collecting materials for my PhD thesis, *Maximilianus Hell (1720–1792) and the Eighteenth-Century Transits of Venus: A Study of Jesuit Science in Nordic and Central European Contexts* (UiT, 2012 [[FULLTEXT](#)]). Among the documents I photographed was the manuscript of his treatise on the Aurora Borealis, the *Lucis Boreæ Theoria nova*. The photos were meant for private use; I did, however, receive permission to publish them thanks to assistance from professor Maria G. Firneis.

The quality of the images could obviously have been better, though the prime concern here is to provide the reader with documentation in the form of facsimiles that are legible, if not necessarily pleasing to the eye. Someone affiliated to the institute has added a cover (reproduced on the very last page of this PDF) with some information regarding the manuscript. I am not convinced, however, that the extant manuscript is identical to the one that was sent to the printer for publication (*Druckhandschrift*). Instead, it appears to represent the paper as it was presented to the Royal Society of Sciences in Copenhagen in March 1770, possibly with some additions (compare pp. 15a and 37a).

For a short, biographical introduction on Maximilianus Hell as well as a summary of contents of his treatise, see *Aurorae Borealis Studia Classica*, Vol. IV (2016) [[FULLTEXT](#)].

Tromsø, 6 December 2016

- Per Pippin Aspaas

PhD, Senior Academic Librarian

UiT The Arctic University of Norway





2.

Cause rerum naturalium non plures sunt admittende, quam que vere sunt, experimentis, aut observationibus multis, variis modo institutis, confirmata, atque Phœnomenis explicandis sufficiunt.

Newtonus Phil. Nat. Princ. Math. Lib. 3.

Effectuum naturalium ejusdem generis, eadem sunt causa.

Newtonus ibidem.

Ex Phœnomenis eruende, et deducende sunt Cause: He vere erunt, si 1. eas in natura dari, et Phœnomenis una desuisse constet. 2. si Phœnomena ex ijs non tantum posse, sed manifeste fluere demonstrentur. 3. si corpora variis modis explorata eandem apparentiam eadem causas semper ostendant. 4. si causis ijs dubitatis, etiam essent Phœnomena.

Muscherbachi De Philosophia, et Regul. Philosophandi §. XXXI. Inhod. ad Phil.

~~Effectuum naturalium ejusdem generis, eadem sunt causa. Newtonus~~

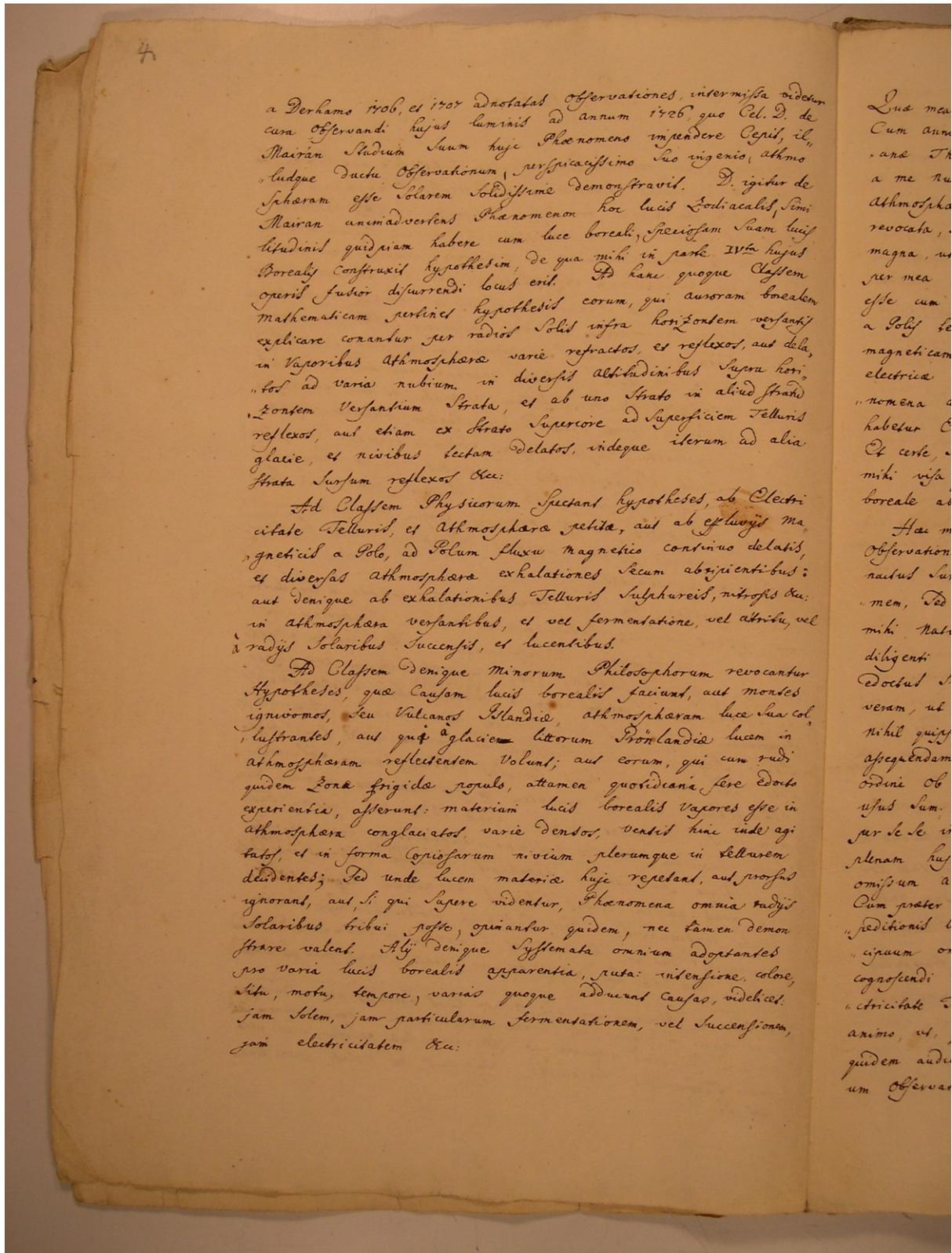
Materia,  
reale, et  
ut mirabil  
cumprimis  
quærentia,  
lumine ho  
Newtonum  
excogitaban  
Nullis te  
maris, au  
acidis, ex  
ignante  
Newtoni  
"Sed, ita  
formante  
localis  
Sed Sy  
quod axen  
H  
qui post  
Minoran  
maticam  
"ta Ma  
celebrat  
Acad.  
Sita: h  
atmosph  
"sem fa  
lucom  
in Zoo  
nus, q  
"Pedulo  
incub  
usque  
\* Ob  
quod ve  
confici  
quod  
off. t

## Præfatio.

Materia, quam pertractandam Incepi, hodie, lux, aut lumen, boreale, et nonnullis Aurora adit Borealis, Phenomenon hoc, ut mirabile, ita terris borealibus antiquissimum, ~~et~~ hodierni, cum primis Seculi Virorum acutissimorum ingenia, causam ejus inquirentia, et exercuit admodum, et occasionem, præbuit, variarum, de lumine hoc formandarum Hypothesium, modo non abjicim, ut ante Newtonum mirabilis Phenomeni fluxus, et refluxus maris, variæ excogitabantur Hypotheses: Ut enim antiquiores Philosophi, non con- sultis Natura phenomēni, et Observationibus, fluxum, et refluxum maris, aut ex Analogia duntaxat quædam, aut, quod infelicius accidit, ex Hypothesi ad pulpitum prognata, et cum natura pugnantem explicare conati sunt, donec Keplerus præcunte, Regæ Neobroni ingenium, causam hujus Solem, Lunamque demonstrasset, ita hodie Philosophantes: hypotheses non ex Phenomenis formantes, sed ex hypothesibus ad libitum <sup>constructis</sup> phenomēna lucis borealis explicantes, hoc est, naturam, contra naturam, speciosis suis Systematibus servire cogentes, mirabiles plane lucis hujus præduxere hypotheses.

Hypotheses hæc lucis borealis, perquam comode in tres distinctas, qui possunt Classes: Mathematicarum scilicet, Physicarum, et Minorum: ut dicuntur: Philosophorum. Ad Classem Mathematicam pertinet, Celebris illa, a Summis hodierni ævi adoptata, hæc Mathematicis, atque etiam à ~~Celeberrimis~~ <sup>Maximis</sup> Italiae Magistris ~~celebrata~~, Hypothesis Cel. Domini de Mairan in Titij Illustr. Acad. Reg. Scientiarum Parisiæ ad annum 1757, fuisse proposita: hæc materiam lucis borealis Atmospheram Solarem atmospheram Telluris comitantem, et fermentatione quædam lucem, Solem facit. Detexerat nempe anno 1682 Cel. Cassinij Pater, lucem quandam Vere, et Autumnno comparantem, quam ex Situ in Zodiaco, Zodiacalem appellavit, <sup>hujusmodi</sup> Insuper Observationes Cassinij, quas quidem editas habemus, ad annum usque 1688 Sedulo continuavit. Post Cassinum, observando hujus luminis incubuere quoque Kirchius, et Oemarhus in Germania ad annum usque 1694, ab hoc autem tempore, præter paucas, quas quidem ~~hæc~~

\* Obtinuit Phenomenon hoc, nomen lucis borealis, non ea de causa, quod semper in plaga Cæli borea comparcat: hæc enim omnem Cæli conspicui plagam occupare ex Observationibus reperitur, verum ides, quod Regionibus borealibus communis, et veluti quotidiana est. H.

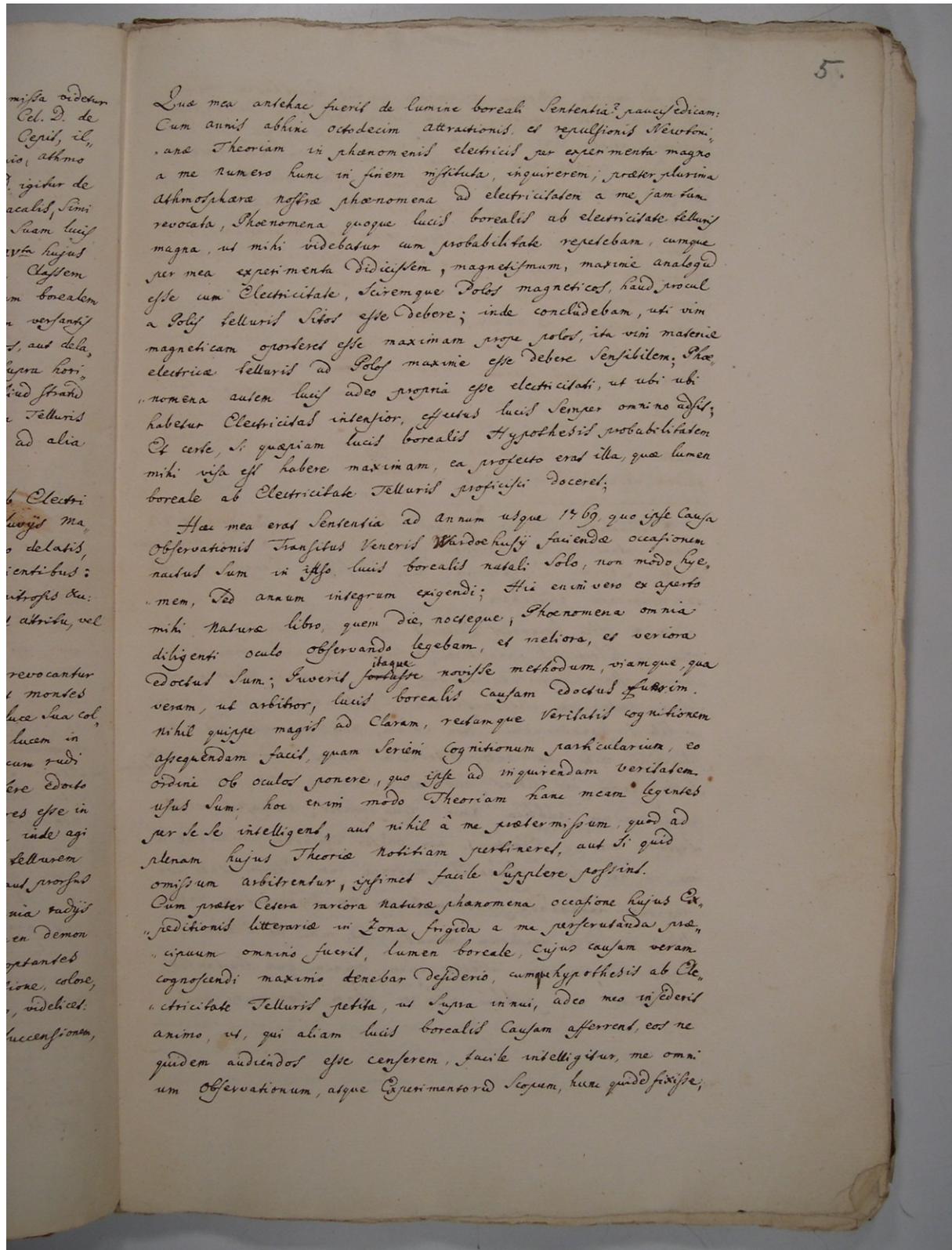


4  
 a Perham 1706, et 1707 adnotatas observationes, intermissa videtur  
 cura observandi hujus luminis ad annum 1726, quo Cel. D. de  
 Mairan Studium suum hujus Phænomeni impendere cepit, et  
 hujus ductu Observationum, perspicacissimo suo ingenio, atmo-  
 sphericam esse Solarem solidissime demonstravit. D. igitur de  
 Mairan animadvertens Phænomenon hoc lucis Zodiacalis, Simi-  
 litudinis quidam habere cum luce boreali, speciem suam lucis  
 borealis construxit hypothesein, de qua mihi in parte IVta hujus  
 operis futuri disputandi locus erit. Ad hanc quoque Classem  
 mathematicam pertinet hypotheseis eorum, qui auroram borealem  
 explicare conantur per radios Solis infra horizontem versantis  
 in Vaporibus Atmosphaerae varie refractos, et reflexos, aut dela-  
 tos ad varia nubium in diversis altitudinibus supra hori-  
 zontem versantium Strata, et ab uno Strato in aliud Stratum  
 reflexos, aut etiam ex Strato Superiore ad Superficiem Telluris  
 glacie, et nivibus sectam Delatos, indeque iterum ad alia  
 Strata sursum reflexos &c.

Ad Classem Physicorum spectant hypotheseis, ab Electri-  
 citate Telluris, et Atmosphaerae petita, aut ab effluvio ma-  
 gnetico a Polo, ad Polum fluxu magnetico continuo delatis,  
 et diversis Atmosphaerae exhalationes secum abstrahentibus;  
 aut denique ab exhalationibus Telluris Sulphureis, Nitrois &c.  
 in Atmosphaera versantibus, et vel fermentatione, vel attritu, vel  
 radijs Solaribus succensis, et lucentibus.

Ad Classem denique Minorum Philosophorum revocantur  
 Hypotheseis, quae causam lucis borealis faciunt, aut montes  
 igniuinos, seu Vulcanos Islandiae, Atmosphaeram lucis sua col-  
 lustrantes, aut quæ glaciem littorum Gronlandiae lucem in  
 Atmosphaera reflectentem volunt; aut eorum, qui cum radi-  
 quidem Zonæ frigidae populis, atamen quotidiana fere edocto  
 experientia, afferunt: materiam lucis borealis vapores esse in  
 Atmosphaera congelatos, varie densos, ventis hinc inde agi-  
 tatos, et in forma copiosarum nivium plerumque in Tellurem  
 descendentes; Sed unde lucem materiae hujus recipiant, aut proferat  
 ignorans, aut, si qui sapere videntur, Phænomena omnia radijs  
 Solaribus tribui posse, opinantur quidem, nec tamen demon-  
 strare valent. Alii denique Systemata omnium adoptantes  
 pro varia lucis borealis apparentia, puta: intensiore, calore,  
 situ, motu, tempore, variis quoque adducunt causas, videlicet  
 jam Solem, jam particularum fermentationem, vel succensionem,  
 jam electricitatem &c.

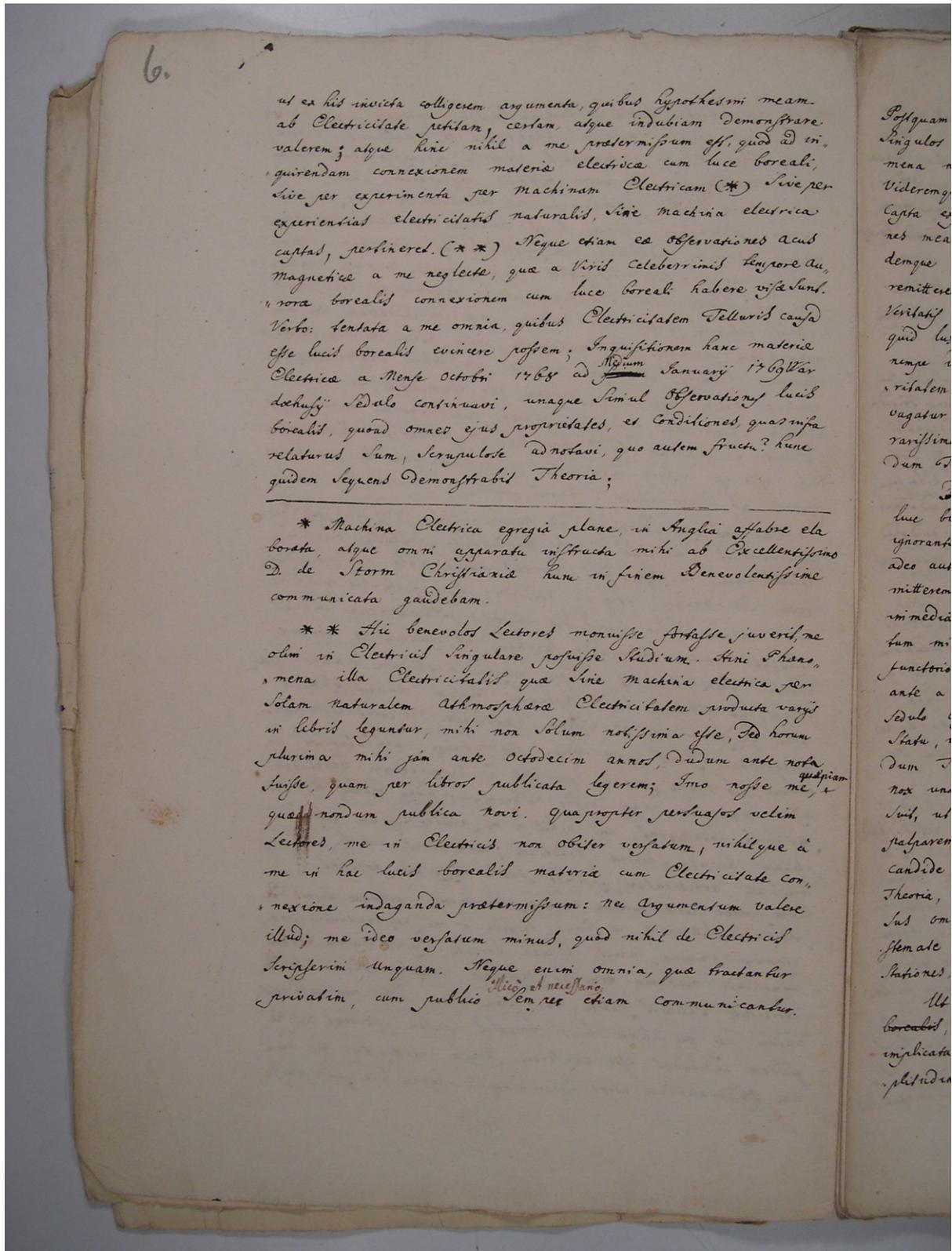
Lucis mea  
 Cum anno  
 .ana Th  
 a me nu  
 Atmospha  
 revocata,  
 magna, ut  
 per mea  
 esse cum  
 a Polij se  
 magneticam  
 electrica  
 nomena  
 habetur &  
 Et certe,  
 mihi visa  
 boreale ad  
 Hae m  
 Observatio  
 natus su  
 mem, Sed  
 mihi Nat  
 diligenti  
 doctus  
 venam, ut  
 nihil quip  
 assequendam  
 ordine ob  
 usus lum.  
 per se se v  
 plenam huj  
 omniun a  
 Cum prater  
 conditionis  
 quum on  
 cognoscendi  
 electricitate  
 animo, ut,  
 quidem aud  
 um Observa



Lucis mea antehac fuerit de lumine boreali Sententiâ paucis ediam:  
 Cum annis abhinc octodecim attractionis et repulsionis Newtoni,  
 .ana Theoriâ in phaenomenis electricis per experimenta magno  
 a me numero hinc in finem missis, inquirerem; proter, plurima  
 Atmosphaera rassa phaenomena ad electricitatem a me jam tunc  
 revocata, Phaenomena quoque lucis borealis ab electricitate tellurij  
 magna, ut mihi videbatur cum probabilitate respicebam, cumque  
 per mea experimenta didicissem, magnetismum, maxime analogum  
 esse cum Electricitate, tumque Poles magneticos, hæud procul  
 a Poles telluris sitos esse debere; inde concludebam, uti vim  
 magneticam prorsus esse maximam prope Poles, ita vim materic  
 electricæ telluris ad Poles maxime esse debere sensibilem, Phæ-  
 nomena autem lucis adeo propria esse electricitati, ut ubi ubi  
 habetur Electricitas interior, effectus lucis semper omnino adsit;  
 Et certe, si quæquam lucis borealis Hypothesis probabilitatem  
 mihi visa esset habere maximam, ea profecto erat illa, quæ lumen  
 boreale ab Electricitate Telluris proficisci doceret;

Hæc mea erat Sententiâ ad annum usque 1769, quo ipse causa  
 Observationis Transitus Veneris Wardohuffij faciendæ occasione  
 natus sum in ipso lucis borealis natali solo, non modo huc,  
 mem, sed annum integrum exigendi; Hic enim vero ex aperto  
 mihi Natura libro, quem die, nocteque, Phaenomena omnia  
 diligenti oculo observando legebam, et meliora, et veriora  
 edocui sum; Invenit <sup>itaque</sup> fortasse novisse methodam, viamque quæ  
 veram, ut arbitror, lucis borealis causam edocui ~~et~~ <sup>subi</sup>xi.  
 nihil quippe magis ad Claram, rectamque Veritatis cognitionem  
 assequendam facit, quam Seriem cognitionum particularium, eo  
 ordine ob oculos ponere, quo ipse ad inquirendam Veritatem  
 usus sum, hoc enim modo Theoriâ hanc meam legentes  
 per se se intelligent, aut nihil à me prætermisum, quod ad  
 plenam hujus Theoriæ Notitiâ perstiteret, aut si quid  
 omnium arbitrentur, ipsimet facile supplere possint.

Cum præter Cetera rariora Natura phaenomena occasione hujus Ed,  
 .ditionis litteraria in Zona frigida a me perstrutanda præ,  
 cipuum omnino fuerit, lumen boreale, cujus causam veram  
 cognoscendi maximo tenebar desiderio, cumque hypothesis ab Ele-  
 .ctricitate Telluris petita, ut supra inui, adeo meo incederet  
 animo, ut, qui aliam lucis borealis causam afferrent, eos ne  
 quidem audiendos esse censerem, facile intelligitur, me omni-  
 um Observationum, atque Experimentorû Sequam, huc quædam fuisse,



6.  
ut ex his inuicta colligerem argumenta, quibus hypotheseos meam  
ab Electricitate petitam, certam, atque indubiam demonstrare  
valerem; atque hinc nihil a me pretermisum est, quod ad in-  
quirendam connexionem materis electricæ cum luce boreali,  
sive per experimenta per machinam Electricam (\*) sive per  
experientias electricitatis naturalis, sive machinæ electricæ  
captas, pertineret. (\*\*). Neque etiam ea observationes acus  
magneticæ a me neglectæ, quæ a viris celeberrimis tempore au-  
roræ borealis connexionem cum luce boreali habere visæ sunt.  
Verbo: tentata a me omnia, quibus Electricitatem Telluris causâ  
esse lucis borealis evincere possem; Inquisitionem hæc materis  
Electricæ a Mense Octobri 1768 ad <sup>Idum</sup> Januarij 1769  
dehinc Pedulo continuavi, unaque simul Observationes lucis  
borealis, quoad omnes ejus proprietates, et Conditiones, quas infra  
relaturus sum, scrupulose adnotavi, quo autem fructu? hunc  
quidem sequens demonstrabit Theoria;

\* Machinæ Electricæ egregiæ plane, in Angliâ affabre et la-  
borata, atque omni apparatu instructa mihi ab Excellentissimo  
D. de Storm Christiano hæc in finem Benevolentissimè  
communicata gaudebam.

\*\* Hic benevolos Lectores monuisse forsasse juverit, me  
olim in Electricis singulare posuisse studium. Sani Phæno-  
mena illa Electricitatis quæ sine machinæ electricæ per  
solam naturalem atmosphæræ Electricitatem producta varijs  
in libris leguntur, mihi non solum notissima esse, sed horum  
plurima mihi jam ante octodecim annos, dudum ante nota  
fuisse, quam per libros publicata legerem; Imo nosse me, <sup>quædam</sup>  
quæ nondum publica novi, quæ propter persuasos velim  
Lectores, me in Electricis non obiter versatum, nihilque à  
me in hæc lucis borealis materis cum Electricitate con-  
nexionem indaganda pretermisum: ne Argumentum valere  
illud; me ideo versatum minus, quod nihil de Electricis  
scripsissem unquam. Neque enim omnia, quæ tractantur  
privatim, cum publicis <sup>et necessarijs</sup> semper etiam communicantur.

Postquam  
singulos  
mena  
Viderem,  
Lacta ex  
res mea  
denique  
remittere  
Veritatis  
quid luc  
nempe  
ritatem  
vagatur  
transire  
Dum  
luc bo  
ignorant  
deo aut  
mitterem  
immedi  
tum mi  
functio  
ante a  
Pedulo  
Statu,  
Dum  
nox un  
suis, ut  
palparem  
candide  
Theoria,  
Suis om  
ffemate  
lationes  
Ut  
borealis,  
implicata  
plurima

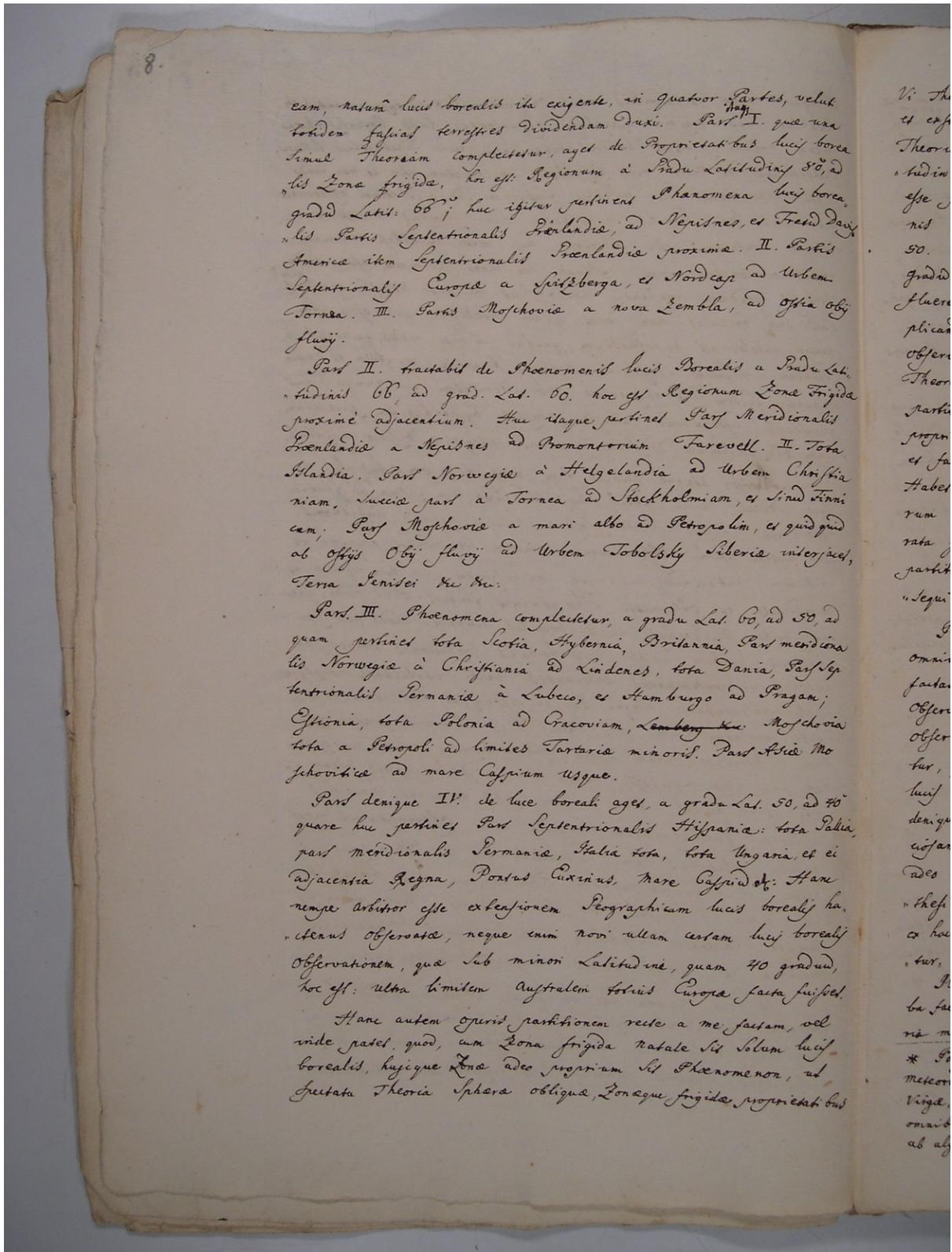
lesum meam.  
 Demonstrare  
 est, quod in  
 luce boreali,  
 (\*) Sive per  
 ia electrica  
 rationes acut  
 et tempore au  
 bere visa sunt.  
 Telluris causa  
 hanc materie  
 est 1768  
 ratione lucis  
 nobis quas infra  
 tracta. hunc

i affabre cla  
 Excellentissimo  
 excellentissime  
 te juvenit, ne  
 stini Phæas,  
 electrica per  
 arduita variis  
 te, De horum  
 um ante nota  
 posse me, s  
 apert velim  
 nihilque à  
 tricitate con  
 sum valere  
 Electricis  
 tractantur  
 unicus.

8  
 7. B  
 Postquam enim ex omnibus meis Observationibus, et experimentis in  
 singulos dies majora capiebam argumenta, lucis borealis phæno  
 mena nullam prorsus habere connexionem cum Electricitate telluris,  
 Videremque De Veteri mea hypothesei concludendum esse, et non modo  
 Capta experimenta huic minime suffragari, De ipsas etiam observatio  
 nes meas lucis borealis, hypothesei hanc prorsus convellere, et  
 demum contrariis esse, speciosa huic mea hypothesei nunciandum  
 remittere coactus sum. Atque hoc modo primum assequenda  
 veritatis gradum consendi, cum scilicet me ante novisse oporteat, <sup>vera</sup>  
 quid lux borealis non foret, quam intelligere, quid esset. Hæc  
 nempe indoles est hypothesei, quibus imbuta mens, quærens ve  
 ritatem, neglecto simplicius natura tramite per devia, et deva  
 vagatur quidem, De exoptatam sibi veritatem, aut nunquam, aut  
 rarissime assequatur. Triste profecto hypothesei præmium,  
 dum te primum deducere oporteat, antequam dicere incipias.

Misero itaque nunciis tum mee, tum omnibus alijs de  
 luce boreali mihi notis hypotheseibus, me ipsum ad statum  
 ignorantie reduxi: vocem solius nature agentis auditurus,  
 Deo autem animo Obfirmaveram meum, ut nullum omnino ad  
 mitterem ratiocinium, nullamque Conclusionem que non sponte, et  
 immediate ex observabilis Phænomenis fluere. Hoc modo, aper  
 tum mihi Wardochulij lucis borealis librum, modo non per  
 functoris, legebam, De illi lucis borealis conditiones omnes, jam  
 ante a me ~~confundens~~ observatas mente revolvebam, novaque  
 sedulo observabam: Neque diu in assumpto hoc ignorantie  
 statu, versatus sum, vix enim dies abierant quatuordecim  
 dum Theoriam meam ductu Observationum mente conceptam  
 non una adeo manifeste extra omnem dubitationis aleam po  
 suit, ut si oculis credere nollem, ipsis, ut ajunt, manibus  
 palparem, quemadmodum singula inter Observationes meas  
 candide relaturus sum, Stabilita hæc ex Observationibus  
 Theoria, illud quoque cognovi, Phænomena lucis borealis pro  
 lus omnia e Theoria hæc ita necessario fluere, ut in Sy  
 stemate Copernici, Stabilito motu Telluris, Planetarum  
 Stationes, et retrogradationes necessario consequuntur.

Ut vero materia hæc ob Copernici Phænomena lucis  
 borealis, per se se amplissima, ob varietatem autem et  
 multiplicata, et composita admodum, ordine, et quidem pro am  
 plitudine materia, quantum licet compendioso pertractetur,



8.  
eam, naturâ lucis borealis ita exigente, in quatuor <sup>partes</sup> Partes, velut  
totidem fascias terrestres dividendam dixi. Part. I. que una  
simul Theoriam complectetur, agit de Proprietatibus lucis boreæ  
sub Zona frigida, hoc est: Regionum à gradu Latitudinis 80, ad  
gradum Latit. 66; hæc igitur pertinet Phænomena lucis boreæ  
sub Partis Septentrionalis Grælandiæ, ad Neptunes, et Fretum Davis  
Americæ item Septentrionalis Grælandiæ proxima. II. Partis  
Septentrionalis Europæ a Spitzberga, et Nordcap ad urbem  
Tornea. III. Partis Moschoviæ a nova Zembla, ad Offia Obij  
fluvij.

Part II. tractabit de Phænomenis lucis Borealis a gradu Lat.  
itudinis 66, ad grad. Lat. 60. hoc est Regionum Zona Frigida  
proximè adjacentium. Hæc itaque pertinet Part Meridionalis  
Grælandiæ a Neptunes ad Promontorium Farevell. II. Tota  
Islandia. Part Norvegiæ à Helgelandia ad urbem Christiania  
nam, Sueciæ part à Tornea ad Stockholmiæ, et inde Finni  
cam, Part Moschoviæ a mari albo ad Petropolis, et quidquid  
ab Offijs Obij fluvij ad urbem Tobolsky Siberiæ interjacet,  
Terra Senisei &c &c.

Part III. Phænomena complectetur, a gradu Lat. 60, ad 50, ad  
quam pertinet tota Scotia, Hybernia, Britannia, Part meridiona  
lis Norvegiæ à Christiania ad Lindenes, tota Dania, Part Sep  
tentrionalis Germaniæ à Lubeco, et Hamburgo ad Pragæ;  
Estonia, tota Polonia ad Cracoviam, ~~Lemborg~~ Moschoviæ  
tota a Petropoli ad limites Tartariæ minoris. Part Asiae Mo  
schovitica ad mare Caspium usque.

Part denique IV. de luce boreali agit, a gradu Lat. 50, ad 40,  
quare hæc pertinet Part Septentrionalis Hispaniæ: tota Sælia,  
part meridionalis Germaniæ, Italia tota, tota Ungaria, et ei  
adjacentia Regna, Pontus Euxinus, mare Caspiæ &c. Hanc  
nempe arbitror esse extensionem Peographiæ lucis borealis hæc  
deus observata, neque enim novi ullam certam lucis borealis  
Observationem, quæ sub minori Latitudine, quam 40 graduum,  
hoc est: ultra limitem Australem solius Europæ, facta fuisset.

Hanc autem operis partitionem recte a me factam, vel  
inde patet, quod, cum Zona frigida natale sit solum lucis  
borealis, hujusque Zone adeo propriam sit Phænomenon, ut  
pactata Theoria Sphæra obliquæ, Zonæque frigide, proprietatibus

Vi. The  
et exp  
Theori  
studiu  
esse  
nis  
50.  
gradum  
fluere  
plican  
obser  
Theor  
partit  
propri  
et fa  
Habet  
rum  
rata  
partit  
"Sequi  
g  
omni  
facta  
obser  
obser  
tur,  
lucis  
deniq  
injor  
adco  
"the  
ca hæ  
tur,  
In  
ba fa  
na m  
\* So  
meteor  
virge,  
omari  
ab alj

Partes, velut  
 I. que una  
 bus lucis boreæ  
 ad gradum 50, ad  
 na lucis boreæ,  
 et Frensi dicitur.  
 II. Partes  
 ad urbem  
 ad officia obij  
 a gradu Lat.  
 Zone frigida  
 meridionalis  
 II. II. Tota  
 bem Christiana  
 et sine Fini  
 in, et quid quid  
 vice interfectis,  
 50, ad 50, ad  
 Part meridiana  
 nia, Sarsiep  
 Pragæ,  
 Moscovia  
 et Sibiria Mo  
 lat. 50, ad 40  
 a: tota Sibiria,  
 Ungaria, et ei  
 ad: Hanc  
 borealis ha,  
 lucis borealis  
 40 gradum,  
 facta fuisse.  
 partem, vel  
 solum lucis  
 menon, ut  
 proprietatibus

9.  
 Si Theoria mea necessario consequatur, lucem borealem in hac Zona  
 et existisse semper, et necessario semper existere, idcirco si  
 Theoria mea pro Zona hac frigida omnimodam habitura sit certi-  
 tudinem, facili illatione consequatur, eandem Theoriam indubia  
 spe pro Regionibus Zona frigida vicinis ad gradum Latitudi-  
 nis 60 usque. Inde vero eandem extendi ad gradum Latit.  
 50. Denique et ex Theoria hac Phænomena omnia intra  
 gradum Latitudinis 50, et 50 observata, aut observanda perspicue  
 fluere intelligentur, vix quemquam futurum puto, qui pro ex-  
 plicandis lucis borealis phænomenis a gradu Lat. 50, ad 40  
 observatis, aut novam hypothesein desideret, aut meam hanc  
 Theoriam insufficientem arbitretur. Porro ex eadem operis  
 partitione illud una consequetur, ut rationes, causaque variationis  
 proprietatum lucis borealis sub diversis Latitudinibus observate,  
 et facile intelligantur, et ex eadem Theoria nullo negotio repetantur.  
 Habet enim lux borealis quaedam sibi propria phænomena, qua-  
 rum aliqua in Zona frigida variis, contra vero in Zona Tempe-  
 rata frequentius, et vicissim occurrunt. Denique hoc modo  
 partito opere, et Claritatem, et Theoria perspicuitatem me con-  
 sequi posse arbitratus sum.

Part itaque I. que fundamentam est totius operis, primam  
 omnium Observationes meas lucis borealis in Zona frigida  
 factas complectetur. his ~~linguis~~ conclusiones, ex ipsis dantur  
 Observationibus ultro fluctes subjungam. Posito autem hoc  
 Observationum fundamento Theoria ipsa sponte sua conseq-  
 uetur, qua intellecta, quæstiones proliis omnes ad naturam  
 lucis borealis pertinentes nullo negotio resolventur, e quibus  
 denique omnibus clarum erit, Theoriam hanc non esse spe-  
 ciosam quendam hypotheseim, verum naturam lucis borealis  
 adeo congruam, ut phænomena, que in alia quavis hypo-  
 thesi (precaris etiam assumptis postulatis) vix explicantur,  
 ex hac Theoria, veluti ex causa necessaria, ultro consequan-  
 tur, et producantur.

Illud ~~non~~ superest, ut de verbis operis huius meo præfixis, ver-  
 ba faciam. erunt enim fortassis non nulli, qui intellectus Theo-  
 ria mee partibus cum Cl. Markhoffio inferant. \* Hanc non modo  
 \* Polyphiff. Philosophie L. II. P. II. C. XXV §. 2. Quod attinet ad  
 meteora, inquit, que Empirica dici solent, qualia sunt, Partely,  
 Virgæ, Corona, seu halo, aurora borealis, Vorago, et hiaty, de his  
 omnibus non possum adeo multa dici, que non piden sint  
 ab alijs dicta.

non esse appellandam Novam, utpote ab alijs Viris dudum <sup>namque</sup> anse me  
 cogitadam, verum antiquissimam dici oportere. Citabunt mihi  
 primus scriptorem antiquissimum Speculi Regalis \* qui de luce  
 boreali Scandinavia agens tres offert hypotheseos, quas Viri  
 ad temporis Lagiores, maxime probabiles existimaverunt, rati, und  
 earum veram esse; Sunt nempe, qui putant; Verba sunt Astronoff  
 " Ignem quendam, qui globum terrestrem, et Oceanum, qui terram  
 " undique lingit, lumini boreali ortum præbere in Scandinavia  
 " eam ob causam potissimum conspicuo, cum illa in extremo Septem  
 " trionis recessu sita sit. Nonnulli quoque in ea hæserunt  
 " opinione, quod Sol, dum infra horizonsem est, nocturno tempore  
 " radios sursum in Cælum emittat, et cum Scandinavia in extre  
 " mo mundi Cardine sita sit, convexitas Nobis terrestris, qua  
 " ibi depressior putatur, impedire nequeat, quo minus radij So  
 " lares in aerem ascendant. Alij denique glaci, qua ibidem  
 " preceps est, atque exhalationibus, per accerrimam, quo terra  
 " ista riget, frigid, ex terra, marique elevatis, hujus phænomeno  
 " no originem tribuunt. Plures tribus his sententias, ignoro  
 " quas tamen, ut veras vendicare non ausim, mihi autem illa,  
 " quam postremo recensui loco maximam probabilitatis præfer  
 " ferre sententiam videtur. Est autem hæc postrema hypotheseos  
 " qua Phænomenon lucis Borealis a particulis congelatis atmo  
 " sphaera inæstantibus repetebat.

Citabunt Secundo hæc Dubie Carthezium, qui de luce  
 boreali idem sentisse videtur; (XX) Citabunt tertio Cel. D.  
 Burmanum, qui in Actis Literarijs Suecia ad annum 1724  
 de causa luminis borealis terras inde præferens sententias  
 mentem suam his explicat verbis: " Forsan duo diversa  
 " habere luminis borealis genera oportet; unum meteoron  
 " igneum ab effluvijs, et exhalationibus, alterum vere paraffinicum  
 " ex diversimoda Solarium radiorum refractione, et reflexione  
 " sive in glacialibus quibudam lamellis, Stellulisque atmo.  
 " sphaera regionem excelsiorem circumstantibus facta, sive etiam  
 " in nubibus quibudam ad Perpetrationem, indeque nobis et  
 " nubibus Communicata, ortum.

\* Liber hic e sententia D. Firmi, in Dissertatione sua  
 opesi præfixa, scriptus videtur circa medium sæculi duodeci  
 mi, id est circa decennium proximum ante annum 1164.  
 (XX) In Meteoris discussu VII.

Cl. Du  
 in demo  
 tem su  
 " aliud  
 " rum  
 " Solarie  
 " inde  
 " ad t  
 anno  
 boreali  
 " bis J  
 " phæ  
 " ræ  
 " Sima  
 " Patr  
 " circum  
 " lento  
 " rean  
 " spectat  
 " num  
 " moss  
 " qua  
 " dearg  
 " vers  
 " ac mo  
 " specula  
 " inde  
 " Regio  
 " fract  
 " frang  
 " ditone  
 " Nolu  
 " in pro  
 " sed m  
 " ad r  
 " rum  
 " natu

Dedit ante me  
 Cælestibus mihi  
 \* qui de luce  
 eo, quas liri  
 rati, una  
 sunt Authenti  
 m, qui terram  
 in Groenlandia  
 in extremo Septen  
 tra hæserunt  
 in duris tempore  
 landia in extre  
 t secretis que  
 minus radij So  
 i, que ibidem  
 D, quo terra  
 hujus phænome  
 tentias, ignoro  
 hi autem illa  
 bilisati præ se  
 mema hypothese  
 conglaciatiq; æthæ  
  
 qui de luce  
 certis Cel. D.  
 ad annum 1724  
 eius sententias  
 duo diversa  
 ad meteoron  
 mere parastasi  
 et reflexione  
 nullique æthæ  
 facta, siue etia  
 eque nobis et  
  
 estatione sua  
 in seculi duodeci  
 anno 1164.

Cl. Burmano adjungent Clar. Spießbergium anno eodem 1724  
 in demonstratione sua historica luminis borealis §. II ita mea  
 tem suam experimentem: " Videtur ergo mihi lux borealis nihil  
 " aliud esse, quam congeries quædam innumerabilium particula  
 " rum glaciæ, et nivis aeri immixtarum, quæ a radijs  
 " Solaribus reflexis, et refractis illustrata, a ventis hinc  
 " inde agitata, et in altum elevata, lumen suum insolitum  
 " ad tellurem reflectat.

Octabunt denique Cel. Frobesium, in opere suo elegantissimo  
 anno 1709 edito; Nova et antiqua luminis, atque Aurora  
 borealis Spectacula §. XI. pag. 158 sententiam suam hys ver  
 bis proferentem: " Si, qui vero nostram tandem, de mirabili  
 " phænomeni hujus causa sententiam, vel Conjecturam defide  
 " raverint, si sic quidem velim habeant: non modo simpliciter  
 " Simam, Sed ipsius quoque luminis, atque Aurora borealis  
 " Patria, vel Sedibus, singularibus, item Conditionibus, vel  
 " circumstantiis, ac vicissitudinibus, quas singularem, et lucu  
 " tento ordine supra (§. VI, et VII) descripsimus, consenta  
 " ream ratiocinationem videri, quæ statuit: Aurora borea  
 " Spectacula provenire a tenuissimis quælibet exhalatio  
 " num Sphæricis, seu particulis Conglaciatis, in superiore Ath  
 " mosphæra Defectionis regione aliqua, sparsim hærentibus,  
 " quæ debilem, et per se insensibilem Solis infra horizontem  
 " decessu, nec non stellarum fixarum lumen æthereum, non nunquam  
 " vero simul egregium illum, quem nivose Septentrionis regionis  
 " ac moles sursum versus remittunt splendorem, quasi totidem  
 " Spectacula, minutissima quidem, Sed candidissima tamen, teniter sub  
 " inde a ventulis agitata, atque a borealibus Cali frigidissimi  
 " Regionibus præteritum Austroem versus promota, congesta  
 " trajecta, dispersa, tandemque liquata, Superiorum reflectunt,  
 " frangunt, proque temporis, atque inferioris aeris varia con  
 " ditione conspicuenda nobis exhibent. . . . et post pauca: . . .  
 " Nolim vero temere ista, quæ hæcenus posuimus, arripere,  
 " in promptu enim sunt, quæ non ad roboranda modo hypothe  
 " ses nostræ momenta singula, Sed et, quod palmarium videtur,  
 " ad reddendas supra (§. VI, et VII) memoratorum phænomeno  
 " rum singularium rationes exiguntur, Sed de his alias expla  
 " nationibus tractare animus est. Ita Celeb. Frobesius!

11. c



annij compluribus versans, eadem sen<sup>t</sup> lucis borealis phenomena (at non omnia  
 que ego Waidochulzj oculo acutissimo offerasset, quique in ear,  
 dem, si Astronomia Consulisset, Theoriam ductu suorum offer<sup>re</sup>,  
 natione videre debuisset, in contraria plene parte delatus,  
 demonstrasse sibi visus est, nec solem, nec lunam lucis borealis  
 in Zona frigida apparentis ulla modo causam esse posse, Sed mi-  
 rationem plene a glacie littora Gronlandie occupante causam  
 repetens, eandem adeo indubitanter, et Confidenter statuat, ut  
 asserere non dubitaverit. quod si hoc modo: Verba sunt Cl.  
 Authoris: lucis borealis phenomena explicari non possunt, se,  
 nullam profus viam, modumque, Originem, seu causam, atque  
 proprietates lucis borealis explicandi videre, qui vel minima  
 probabilitatis Speciem habere, atque cum omnibus luci bore-  
 alis phenomenis conciliari possit. \* Sic olim quoque  
 Cel. Wolffius in omnibus Matheseos partibus versatissimus, et  
 cum hoc complures ejus temporis mathematici lucem borea-  
 lem anni 1716 die 17 Martij per Universam Germaniam, et  
 prope totam Europam visam, et a se Observatam demonstrat  
 se visus esse, hanc neque a Sole, neque a Luna proficisci posse,  
 de quibus in Parte IV videbimus.

Uter denique voce Nova jure eodem, quo Systema Ptolemaicum  
 Copernici novum audit. Epi enim Systema Copernici, cum Systeme + Pythagore, Philolai, et  
 mate antiquissimo Aristarchi Tellurem quoque circa solem moti-  
 lem statuentissimum conveniat, ad tamen habet peculiare, quod a Coper-  
 nico, et elaboratum sit magis, et quod olim vix tenuem habebat  
 probabilitatem, imo manifesta falsitatis arguebatur, a Coperni-  
 co, ad summum certitudinis gradum perductum, verissimum  
 demonstratum sit. Ita mihi quoque blandior in Theoria mea, + novisque, nec ab ullo  
 et proprijs meis observationibus deducta, eam me adhibitu, quod saltem animas vestro  
 rum explicandi modum, eaque argumenta, quibus me demon-  
 straturum confido, eam esse non modo certissimam, omnibusque  
 profus phenomenis congruentissimam, Sed adeo naturae con-  
 formem, ut posita hac causa, lux borealis necessario omnino  
 produci, et existere debeat, perinde, ut positis conditionibus  
 nubis rorida a sole illuminata, gravis necessario in conspectu  
 producat.

---

\* Cel. Starbowskius in fine Praefationis ad opusculum editum 1754  
 Richtig eingestellter, und richtig mit größter Beobachtung etc.  
 Zuehnt sich schon ist dem nur einer Hypothesen eingestellter, den entgegen  
 ist, sondern jetzt nicht mehr zu sein, als in so weit für eingestellter  
 finden mochte das meiste nicht zu sein. Es ist aber eben das,  
 so, wo es sich nicht mehr nicht eingestellter konnte, ist es jetzt nicht  
 zu sein, sondern ist in sich selbst die Wahrscheinlichkeit zu  
 sein, so ist die Wahrscheinlichkeit zu sein, so ist die Wahrscheinlichkeit zu  
 sein, und nicht allein Phänomene sind nicht eingestellter zu sein.

Pars I.  
Completens

Phænomena, Observationes, et Proprietates  
Lucis Borealis in Zona frigida apparentes, atque  
ex his deductam Theoriam explicandis omnibus Lucis Borealis  
Phænomenis congruam.

Caput I.

Phænomena et Proprietates Lucis Borealis  
in Zona frigida a me Observata.

Luci historiam naturalem Lucis Borealis a Viris in Suentij's na-  
turalibus veratissimis Cel. Celsij, atque Tobesij, catensque  
conscriptam oculo non perfuncto perscrutantur, fatebuntur, ut  
arbitror, nullum in rerum natura adeo mirum, variumque exspectabile  
de Phænomenon, atque hoc, de quo nobis sermo est, <sup>inimè</sup> ~~natura~~ Lucis  
Borealis, ~~phenomenon~~. Sive enim spectetur <sup>siq</sup> ~~siq~~ una, nulla prope  
reperimus, cujus similitudinem Lux Borea, pro varia scilicet  
spectatorum imaginandi vi, non expressisse narraretur, hastas,  
acinaces, trabes, Columnas, Pyramides, fauces aduenta, cruce,  
arma volitantia, Cohortes armatas, Vexilla cruenta, cruce,  
enses, flagella, et innumera alia. Si spectetur Celi, cuius  
loco conspicui Hæmisphærida, pars nulla reperitur, quam non  
aliquando Lux hæc occupasset; Si Tempestates anni, si tempus  
diurnum, nocturnumve, si horas singulas perscrutemur, nullum  
reperimus tempus, quo non comparisset aliquando; est enim  
tempore naturno, à Crepusculo Vespertino, ad matutinum, itemque  
Vere, hyeme, et Autumno plerumque sub conspectum prodeat,  
patebit tamen ex Observationibus sem meis, tam aliorum, tem-  
pore diurno aque, ac Effate altissima sub certis climatibus  
frequenter se se conspicendum præbere. Porro, si Lucis Borealis  
motum varium, si colores omnigenos, si luminis intersectionem,  
si materia densitatem, durationem, sonos est; disquiramus,  
hæc omnia, tam varia, et sære inter se pugnantia intelligemus,  
ut hæc mirum videri debeat, accuratissima etiam ingenia, causas  
adeo mirabiles, adeo varijs, et sibi nonnunquam dissimilibus Phæ-  
nomeni iniquitate in tam diversas abysses sententias, Argu-  
mento scilicet luculentissimo, hæc facile esse, innumerabiles  
pene Lucis Borealis proprietates, et conditiones ad unam re-  
vocare causam. Summam hæc difficultatem Cel. Celsij  
Astronomus Upsalensis, et Luminis Borealis Sedulas, et  
accuratus Observator Suentij, in Præfatione ad Observatio-  
nes suas Luminis Borealis Typis ditæ, ingenue, et verby me-  
morie dignis <sup>in præfatione</sup> ~~suam~~ <sup>explicat</sup> ~~mentem~~.

Lucis  
Sis  
Viri  
inveni  
quada  
rum e  
dis  
se com  
Natura  
cam on  
nobis  
eo mag  
videtur  
cum  
Sibi  
Lucis  
quis  
Sua  
r  
#  
Sis  
va  
hoc  
pro  
S  
r  
S  
culi  
et d  
Cran  
2)  
und  
in  
Zona  
liber  
onun

que  
Borealis  
atq; ha  
indique  
atur, ut  
exhibet  
Lucis  
ha prope  
lucis  
happas  
lampades  
cruces  
curios  
em nos  
nus  
ullam  
im  
temque  
deat  
sem  
bus  
reality  
em  
us  
gemus  
causal  
Phoe  
gu  
ilef  
re  
is  
el  
atio  
a

" Lucis non admiretur (inquit) ingeniosas illas hypothefes in cau  
" sis hujus Meteor; explicandis excogitatas? quas quidem cofine  
" Viri Clarissimi adhibuisse videntur, ut viam veritati demum  
" inveniendæ fierent, et occasionem suppeditarent Observatoribus ad  
" quoddam Phenomeni circumstantias diligentius attendendi, se  
" rum enim vero dolendum est, Lumen Boreale mille se versans mo  
" dis adeo contumax esse, et indomitum, ut Rationationum vi  
" se comprehendi adhuc vix passum fuerit. Mirum omnino in modum  
" Natura cum Mortalibus ludit, dum Naturam vix cognoscimus  
" eam omnino optime explorasse, omnesque ejus Thesaurus eruisse  
" nobis videmur, quo vero penitus in ejus familiaritatem intramus  
" eo major nobis suboritur difficultas ipsam rite cognoscendi.  
" videtur Natura Deus humanam non satis sibi fidum putare,  
" cum non nisi intimis suis familiaribus, et longa consuetudine  
" sibi conjunctissimis arcana sua revelare cupiat. Si itaque  
" Lucis Borealis consuetudines innotescerent omnes, haud ambigo,  
" quin vera tandem causa Observata decenti modo conferenti,  
" sua se sponte manifestarent. Nam vero ea felicitas nobis  
" vel demum potius contigerit, parum curamus, si vero ve  
" ritatis amore duimur." Haec Cel. Celsius. Eadem fore off. Lintbia d. N. H. H. #

# A. In hac itaque materia non implicata minus, quam varia,  
ordine cum primis opus est, quapropter Phenomena, et Obser  
vationes in Clases sibi propriae particende erunt. Agam autem  
hoc Capite de Phenomenis Lucis Borealis Zona frigida tantum  
proprie, atque a me ipso duntaxat, anni unius spatio a Lat. gr.  
66, ad 71 observatis; nequaquam me morabuntur ea, que alij seu  
Nautarum diversis diariis, seu e relictis hominum rudium se  
stimonijs, seu aliunde conquistata, et cum meis aut consona,  
aut pugnantia de Luce Borea Zona frigida propria Scriptis  
memoria mandarunt.

§ I.

Phenomena, et Observationes Lucis Borealis  
Sub figura Arcus apparentis.

- 1) **A**rcum appello, fasciam lucidam, formam Segmenti Arcus, cuius  
culi, sive figuram Gradi Solari, vel Lunari similem habentem,  
et ductu continuo partem aliquam Hemisphæri occupantem, cujus  
Cruca, aut Horizonti insistent, aut proxime insistere cernuntur.
- 2) **A**rcus hic in duplicem distingui potest. 1<sup>o</sup> in Arcum, qui Cælo  
undique serens, attamen vaporoso cernitur, ut in Fig. I. Secundo.  
in Arcum, cujus interiori spatium, a peripheria interiore ad hori  
zonem usque nubes quædam densior occupat, per quam Stelle fixæ  
libero oculo, aut luce non nisi debili, et fracta, aut penitus non cer  
nuntur, vix per tubos opticos invisibiles. Vid. Fig. I.

Eadem fere est lententia cl. Muschenbrochij, qui postquam omnium  
Hypotheses, annotatasque tum suis, tum aliorum observationes  
Luminis borealis ad Annum usque 1762 in publicum productas  
acuto ingenio perscrutatus fuisset, et si multum in ~~disquisitione~~ <sup>disquisitione</sup>  
Chymicorum inclinet, Doctrinam tamen suam de Auris borealibus  
his concludit verbis: Praestabit sedulo attendisse ad aurores;  
" Forke enim materia aliquo tempore ex caelo decidua examini  
" Subjicietur, vel ars similem preparabit, ex qua cognoscetur, aut ipse  
" locus natalis in terra superficiem eructur; Sed diligenter sunt  
" observandi, quia Forke pectus multorum annorum occurret, quibus  
" non apparebunt, veluti inter 1629 et 1716 ipse nondum (\*), nec eorum  
" mentio ab intermedijs hujus temporis Philologis facta fuit;

(\*) Affertur cl. Muschenbrochij lucis boreas ab A. 1629 ad 1716 non apparuisse, mirari  
factis non possunt, cum tamen in opere cl. Forbesij, quod opus Muschenbrochij non  
uno loco citat, copiosissime referantur lucis boreales ab A. 1629 ad A. 1716  
singulis pene annis, eodemque anno non nunquam plures apparuisse, quas à pag.  
50. ad 67. diligenter notatas legere est.

ad notas.  
1782.)

16.

3) ~~III~~ Arcus siue fascia lucida, Cælo cateroquin Sereno apparenti figura  
 se sequentes observari proprietates: I. Latitudo fasciæ variâ est,  
 lata à gradu dimidio, ad gradus 4, 5 et ultra. II. Altitudo  
 hujusmodi arcus supra horizontem itidem variâ, a gradu 20, ad 90,  
 hoc est: ad verticem usque. III. Locus apparitionis in Hemispha,  
 "rio varius quoque, in omni enim cæli plaga, ad est tam in  
 Hemisphærio boreo, quam Australi, orientali, et occidentali compa,  
 "ruisse arcus animadvertendus est. Communis tamen locus Hemispha  
 "rium est <sup>vel</sup> Boreum, vel australe, cujus crura a Cardine orientali, et  
 occidentali plerumque gradibus aliquot in boream, vel austrum de  
 clinant. IV. Motus totius arcus Cælo Sereno quieto, is fere est,  
 qui iridis, nimirum et in altitudinem ab Horizonte, et una  
 simul ad diversas plagas orientis, et occidentis. Spectando alti  
 tudinem movetur nonnunquam ita, ut e.g. a gradu 20 altitu  
 dinis in Hemisphærio boreo ascendat ad gradum 90, hoc est, verti  
 cem, dein transcendens gradum 90 descendat in Hemisphærio  
 Australi ad gradus aliquot, huius motus nonnunquam satis celer est,  
 et intra aliquot horarum spatium absolvi potest, nonnunquam  
 tardior. V. plerumque evenit, ut quo depressior sit arcus, eo con  
 trahior, et densior, quo vero proximior sit vertici eo latior, et rarior  
 comparet, per quem fixa libero etiam oculo facile discerni possunt.  
 VI. Densitas Materie arcus variâ quoque est, nonnunquam ~~densior~~  
 nonnunquam adeo densa est materia, ut fixa proxima magnitudinis  
 ne quidem per tubum conspici possint, nonnunquam ita rara, ut fixæ  
 etiam 2, et 4 magnitudinis oculo libero, oculo vero auctiore, etiam  
 fixæ 5 magnitudinis commode discernantur. VII. Intensio lumi  
 nis itidem variâ pro ratione subiectæ densitatis materię, quo ma  
 "teria hæc densior, eo lux intensior, hinc arcus verticales, aut  
 prope Verticales plerumque obscuriores sunt, arcibus depressiori  
 bus, duplicem ob rationem, tum quia reipso materia arcus horizon  
 ti proximior densior esse potest, tum etiam reipso non sit densior  
 e legibus tamen Opticis arcus <sup>obliqua</sup> ~~obliqua~~ visione conspectus densior  
 apparere potest, arcu verticali, cui radius visualis perpendicularis  
 est. VIII. Color arcus lucidi (quod quidem universim de figura  
 lucis Borealis quæcumque, in Zona frigida apparentis notandum vellet)  
 ex albo flavescens est, aut si materia sit rarior, vel arcus vertici  
 proximior, crispis coloris, aut qualis est fumi, <sup>vel</sup> nebula rarioris, aut  
 cauda Cometa est. Eo anni unius spatio, nec Wardochuffi nec  
 per iter alterius conspexi coloris, præterquam binis vicibus colore  
 ad rubrum accedente, hinc lucis boreales coloris sanguinei, vel  
 colores iridis exhibentes in Zona frigida rarissime spectantur etiam

lucis borealis  
 colorata con  
 Theoria dabimus  
 "quam horis 12,  
 "choante crepuscu  
 in conspectum plu  
 crepusculo vesper  
 nem in hemispha  
 ultimo desinit in  
 celerrime ab ore  
 aquiril, non nun  
 in Hemisphærio  
 ex parte utraque  
 coeunt. Verum  
 . post crepusculor  
 tempore forma  
 forma integra  
 quidem nunquam  
 "pari, aut radiis  
 plerumque distat  
 roquin Sereno, et  
 plures, concentri  
 cocunt, Fig. 2  
 Australi nomen, e  
 "cantes, rarissime  
 4) ~~III~~ Propri  
 cujus mirum  
 "ontem usque  
 horizontem hum  
 munit et ordin  
 a Septentrione, v  
 ret in hemispha  
 arcus rarior, et  
 inestinus parte  
 adest, motus hæ  
 "rium, aut pul  
 concitatorum, et  
 do huius arcus  
 "aqualiter sparge  
 forma fumi, varia

apparentis figura  
 facie vanâ eff.  
 II. Altitudo  
 gradu 20, ad 90,  
 in Hemispha  
 est tam in  
 densali compa  
 bus Hemispha  
 orientali, et  
 et austrâ de  
 iecto, is fere est,  
 ante, et una  
 spectando alti  
 du 20 altitu  
 20, hoc est, verti  
 hemispha  
 n latij celer est,  
 nonnunquam  
 arcus, et con  
 latior, et rarior  
 differt, populi  
 magnitudinis  
 ta rara, usque  
 acutior, etia  
 Incastris lumi  
 serâ, quo ma  
 ticales, aut  
 s depressiori  
 arcus horizon  
 non sit densior  
 etus densior  
 perpendiculari  
 de figura  
 is notandâ velt  
 l arcus vertici  
 la rarior, aut  
 ardore hujus nec  
 vicij colore  
 hujus rei, vel  
 apponit etia

17.  
 Infororum et Incolarum apparent, cum tamen in Zona temperata frequen  
 tius colorata conspiciantur, cujus quidem <sup>Phœnomeni</sup> rationem fatilem e  
 Theoria dabimus. IX. Duratio arcus inæqualis quoque est, nonnun  
 quam horis 12, et ultra durasse ex infra dicendis patet. X. In  
 choante crepusculo pars arcus hemisphaerij Orientalis primum  
 in conspectum plerumque venire Solet, crescitque cum decrescende  
 crepusculo vespertino, tam quoad intensiorem luminis, quam extensio  
 nem in hemisphaerium orientale. Contra in crepusculo matutino,  
 ultimo desinit in Hemisphaeris occiduis. Nonnunquam hic arcus  
 celerrime ab ortu in occasum, vel vicissim figuram integri arcus  
 acquirit, nonnunquam vero crura formantur eodem pene tempore  
 in Hemisphaeris utroque occidentali, et Orientali, quoad apices,  
 ex parte utraque lente crescentes in arcum integrum tandem  
 coeunt. Verum tempus geneses hujus arcus non ita <sup>constans</sup> est tem  
 pore crepusculorum, ut arcus hi non etiam alio quovis nocturno  
 tempore formantur. XI. Motum materia intestinum durante  
 forma integra arcus, aut quiescentis, aut lento motu promoti me  
 quidem nunquam observasse memini, attamen ut primum arcus disti  
 pari, aut radiis evibrare cepit motu particulari intestinum  
 plerumque distinctè cernebam. XII. Arcus hujusmodi calo cele  
 roquin sereno, et quieto attamen vaporoso nonnunquam comparens  
 plures, concentrici rari, frequentius in locis horisanti vicinis  
 coeunt, Fig. 2. nonnunquam bini in distinctis hemisphaerij  
 Australi nempe, et boreali una simul videntur, at sese interse  
 cantes, rarissime.

A) ~~III~~ Proprietates arcus lucis Borealis fig. 2. 4. 5. exhibiti  
 cujus nimirum interior spatium a peripheria interiori ad hori  
 zontem usque <sup>nubes</sup> densior occupat. I. Altitudo supra  
 horizontem humilior raro gradum 45° attingens. II. Locus con  
 munit et ordinarius est plaga borea, vel australis plerumque  
 a septentrione, vel meridie aliquantum declinans, rarij compa  
 ret in hemisphaeris orientali, vel occidentali. III. Motus totius  
 arcus rarior, et plerumque in eadem plaga hærens. IV. motus  
 intestinus partium lucidarum admodum sensibilis fere semper  
 id est, motus hic mihi non absimilis visus est, agitationi ni  
 vium, aut pulveris a ventis vehementioribus in motu variu  
 concitatorum, et versus eandem plagam tendentiu. hinc Latitu  
 do hujus arcus inconstans, interminata, Sulcata, lumina in  
 aequaliter spargens. Arcus hic plerumque radiis, aut nebulis sub  
 forma fumi, varias exhibentes figuras evibrat. V. Densitas materia

ca parte, qua arcus maxime lucet, tanta plerumque est, ut fixas etiam  
 12<sup>te</sup> magnitudinis inconspicuas reddat, per radios tamen exorbitat, aut  
 fumos fixa etiam minores, facile conspiciantur. VI. Color lucis sub  
 crepusculo, aut noctu apparentis ex albo flavescentis est, nec enim unquam  
 alterius coloris a me Wardochusij visus est, esse non negem fieri  
 posse, ut rubro quoque colore fulgeat. VII. Nubes obscura, spatium  
 arcus inferius ad horizontem usque occupans plerumque densissima  
 est, fixasque 12<sup>te</sup> magnitudinis conspicui erigens, non nunquam tamen  
 rarior comparat. VIII. Duratio hujus arcus varia, sed minime die  
 turna, rarior spatium sex horarum excedit, evenit enim plerumque  
 ut vel per totam Cali plagam dispergatur, vel in eandem nubem den-  
 sissimam exstincto lumine cogatur. IX. Tempus apparitionis  
 tam arcus fig. 1 et 2, quam fig. 3, 4, 5, nullum sibi proprium habet,  
 æque enim tempore diurno, ac nocturno, omnibusque anni tem-  
 peramentibus in Zona frigida apparere solet.

§. II.

Phænomena, et Proprietates Lucis Borealis totum He-  
 mispherium, vel ejus partem sub diversis figuris occupantibus.

5) ~~¶~~ Sub hoc Paragrapho complector Phænomena generalia dum  
 taxat lucis Borealis, sub millenis ut ita dicam, figuris moti-  
 bus, coloribus, lucis intensione varia est, vel totum Hemi-sphe-  
 rium, vel ejus partem occupantibus. Neque enim præfixa mi-  
 hi brevitatis, neque amplitudo materie venit, et qua de luce borea  
 sub diversis figuris, et sexcentis alijs proprietatibus a me obser-  
 vata sunt, huc congeram, labore inani, et perinde superfluo, ac  
 si quis nubium, aut nebularum, vel vaporum atmosphæra inna-  
 tantium figuras, motus, colores, lucis varietates singulas de-  
 scribere vellet. Illud unum monitum velim, Phænomena omnia  
 lucis hujus per Zonam temperatam observata, haberi quoque in  
 Zona frigida exceptis tamen sequentibus. I. Densitatem ma-  
 jorem in Zona frigida esse multo majorem. II. Intensitatem lucis  
 majorem quoque. III. Motum incessivum admodum sensibilem, et  
 celerem. IV. Colorem lucis communem ex albo flavescentem.  
 Invisos colores rarissimos. V. Rarissimam esse diem, vel noctem  
 qua, cælo a nubibus inferioribus, vel potius nebulis repleto, lux  
 hæc non compareret. Duo diem, ad infra offensus sim, candidum  
 esse materiam lucis Borealis nocturna, et ejus qua tempore diurno  
 sole præfate, sub luce candida, albissima, et nivei coloris apparet,  
 quapropter in Zona frigida, materia lucis Borealis, die, et nocte

Altate, æque  
 comparat.  
 6) ~~¶~~  
 Lucis hujus  
 so, conspicua  
 congesta  
 lente per a  
 bar, decre  
 ris inter  
 nutora  
 etis respo  
 7) ~~¶~~  
 variam,  
 libens in  
 tatem m  
 fixa etia  
 are, quod  
 id, quod  
 Wardochu  
 lumina  
 hinc leg  
 ridiani,  
 horizonta  
 per tempu  
 materia  
 Sed et ip  
 regarim et  
 et clarior  
 per exigua  
 quam b  
 dicit tu  
 dem adde  
 ne invy  
 volveretur  
 comparat

Æstate, æque ac hyeme, autumno, et Vere constanter et æquæ, et  
comparat.

6) ~~¶~~ Animadvertisse adhuc juverit, ad <sup>ipsum</sup> modum Penetrationis  
Lucis hujus, etenim Cælo sereno, et in nubi quidem, at tamen vaporo-  
so, conspicuis etiam stellis fixis, repente in parte aliqua Cæli in  
conspicuum venit, ~~et~~ claritate lucis augeatur, et vel celeriter, vel  
lente per aliquod Cæli spatium sub diversissimis figuris move-  
tur, decrevit, dissipatur, exstinguitur, idque adeo exiguo tempo-  
ris intervallo, ut nonnunquam duorum, vel trium temporis mi-  
nutorum spatio lucus hic absolvetur, post pauca minuta qui-  
etis restaurandus iterum, iterumque exstinguendus;

§. III.

Observationes Materie lucis borealis Refractione  
aëris Augentis.

7) ~~¶~~ Dixi Superius densitatem materia lucis Borealis esse  
variā, nonnunquam densam adeo, ut fixas 1<sup>æ</sup> magnitudinis oculo  
libero inconspicuas reddat, plerumque autem tam raram, ut densi-  
tatem materiae caudam Cometae formantis vix æquet, per quam  
fixa etiam minores commode discernantur. Sed illud peculi-  
are, quod hæc materia lucis Borealis Refractionem aëris augeat,  
id, quod non vix una expertus sum, cum enim Lux hæc Boreæ  
Wardochusij fere perpetua sit, plerumque fixarum trans materia  
luminis Borealis lucentium Observationes mihi facere necesse fuit.  
hinc sequentia Observavi. I. Constituto quadrante in plano Me-  
ridiani, qua altitudines diversarum fixarum Capiebam, atque filo  
horizontali mobili Directo ad fixam, evenit sequens, ut fixa  
per tempus aliquod exacte decurreret filum, paulo post ad densam  
materia lucis Borealis, non solum lumen fixa debilitabatur  
Sed et ipsa fixa infra filum horizontale (in tubo Astronomico)  
deprimebatur, reddita vero lucis borealis materia rariore, fixa  
et clarior apparuit, et ad filum horizontale iterum rediit, id quod  
per exiguum tempus, quo fixa campum sub decurrebat nonnun-  
quam hinc audire. II. Sequit accidit, ut fixa etiam 2<sup>æ</sup> magnitudi-  
nis in tubum ingrediens clare trans lucem borealem videretur,  
vix ad densam materia debiliorem, atque debiliorem evadebat, donec pla-  
ne invisibilis redderetur, non sicut ac si nube densissima in-  
volveretur, dissipata vero materia, fixa suo restituta splendore  
comparabat. Principio ignarus hujus Phænomeni, causam putabam

nubes abunde advenientes, verum dñm oculari experientia doctus, intellexi esse materiam Lucis Borealis motu vehementi in cumulum per modum nubis congestam, iterumque dissipatam, eveniebat enim hoc phenomenon Cælo cateroquin a nubibus densioribus libero.

- 8) ~~III~~ De Densitate quoque materia lucis Borealis pertinet sequens Phenomenon, à me sæpiissime observatum, quò plerumque post hujusmodi lucis hujus Borealis per Cælum hinc inde diſcurrentis, ex hac materia <sup>lucis</sup> nubes albissimæ, densissimæ, omninoque aliam ~~nubem~~ nubiam proprietates habentes, totumque Cælum tegentes exorta fuerint, de quibus infra pluribus.

§ IV.

Phænomena, et Observationes, quibus demonstratur  
Connexio Lucis Borealis cum Sole.

Cælo quieto

- 9) ~~III~~ Connexionem lucis borealis cum Sole demonstraturus Phænomena Zone frigida tantum sub latitudine 70 graduum a me observata Wardochusij, hoc paragrapho in medium adferenda duxi, cetera ab alijs viris, lucis in scriptis relata, ad referenda quas hujus operis partes reservans. Primum itaque Phænomenon connexionem lucis borealis cum Sole demonstrans illud est, quòd intercedit inter locum, motumque Solis, et arcum lucis Borealis Cælo sereno <sup>sereniori</sup> apparentem Fig. I. Constans est observatio, quòd <sup>sereniori</sup> occidente Sole, sub principium Crepusculi <sup>sereniori</sup> arcus lucis borealis <sup>sereniori</sup> sub primum <sup>sereniori</sup> conspectum veniat in plaga orientali, et quidem (quòd probe notandum) in plaga Solis infra horizontem versanti, ita opposita, ut si secundum <sup>sereniori</sup> ducam arcus inchoati produci intelligatur circulus, hujus <sup>sereniori</sup> proximè per Solem infra horizontem versantem transire deprehendatur, id quòd multo clarius in arcu perfecte jam absoluto animadvertere licet. Arcus hic circularis, non representat, nisi forse variæline, circuli maximè, per centrum telluris transeuntem, verum circulum minorem axem telluris et variè secantem, et variè ad axem inclinatum. Idem Phænomenon observatur sub Crepusculo matutino in plaga occidentali in qua lux borea desinit.

- 10) ~~III~~ Secundum Phænomenon illud est, quòd Cælo quieto, arcus isti usmodi lentum motum Solis infra horizontem versantis legari animadvertatur, hoc est, dum in Crepusculo vespertino arcus integer apparet, cras orientale motum habet a septentrione in austrum, id inchoata Cras occidentale ab austro in boream eodem motu fertur, et quidem motui Solis infra horizontem respondente. Hoc Phænomenon a me animadvertum, primum erat, quòd cum hypothese Cælestis citatis pugnant animadverti.

(+) non nunquam tamen planum hujus circuli, haud procul ab usso Sole transire observatum est.

Wardochusianis  
arcibus per  
lat enim hoc  
libero.  
partes de  
plerumque  
inde li  
a, omnino  
umque cæli  
tur  
arcus Bore  
gradum  
im referen  
a, ad reli  
que Phœno  
nd illud est  
d lucis  
est observa  
arcus hui  
orientali;  
infra hori  
arcus incho  
ca infra  
d multo  
licet. Ar  
e, circuli  
culum mi  
inclinatum,  
in plaga  
arcus ipsi  
if sequi  
in teger  
nd, ad in  
fertur, et  
Phœno  
thesi. Cætri  
sole transire

11) ~~III~~ <sup>II</sup> Augmentum, vel decrementum altitudinis arcus huius, depressioni  
solis infra horizontem plerumque respondere animadverti, ut sole depressione  
altitudo arcus decesseret, non sicut ac in Halone, duo plerumque nam ob eam  
materia lucis borealis conditiones, ab alijs causis infra referendis, penden  
tes, nonnunquam Phœnomenon hoc variatum deprehendi. (+)

12) ~~III~~ <sup>II</sup> Tertium phœnomenon ob Conditiones, et proprietates sphaere in  
Zona frigida nimis obliqua (de quibus Cap. II.) Wardochusij arcum  
quem cum sole connexi animadvertieram sole in signis Zodiaci infra  
libus x, & c, in versante hemisphaerium boreum rarius, frequentius  
Australe. Contra sole mæ, et x. ~~III~~ <sup>II</sup> percurrente frequentius hemisphae  
rium boreum, rarius Australe occupasse, observaveram.

13) ~~III~~ <sup>II</sup> Quartum Phœnomenon connexionem cum sole, ut mihi vide  
tur palmariam demonstrans, illud est, quod constanter a me Wardoch  
hujij observatum est, nimirum: Mensibus, Decembri, Januario, quibus  
sol supra australem ~~II~~ <sup>III</sup> percurrent, aut infra horizontem continuo  
versatur, aut paucis duraxat horis, et quidem admodum humilij supra  
horizontem est, arcus lucis borealis, et cum primis ille, cujus interiorij  
spatium densa occupat nubes fig. 3. 4. 5. constanter in hemisphaerio  
Austali, et quidem meridiam versus, et adeo humilij apparet, ut ple  
rumque vix gradum altitudinis 30. attingat, rarisimè 40, aut 40,  
eo profus modo, ut in Regionibus Australibus arcus humilij versus  
boream conspici solet; hi autem probe notandum, me solem loqui de arca  
ad solem pertinente, nam cum sequenti paragrapho connexionem lucis  
Boreæ cum Luna demonstraturus sum, arcus qui in plaga Septentrional  
Mensibus Novembri, Decembri, et Januario comparant, ad lunam re  
ferendi erunt; est autem attento Observatori facile discrimen invenire  
inter arcum ad solem, et arcum ad lunam pertinentem. Vixit mea  
Theoria diebus tribus ante, et post Novembrii Phœnomena lucis  
Borealis ad solem ~~II~~ <sup>III</sup> pertinere intelligitur, quapropter his diebus arcus  
apparentes ad solem referri debere notatur. Dein ex loco Lunæ, et sua  
arcus, ut sequente videbitur Paragrapho facile dignoscitur, nam arcus  
ad solem? an ad lunam pertinere? quod si arcus ille fig. 3. 4. 5.  
ut plerumque fieri § I. Num. IV. ostendi, radios, columnas, et quas  
sumos combustionis cernatur, hi tanquam ex centro infra horizontem  
latente, ubi ~~II~~ <sup>III</sup> sol versatur, produci animadvertuntur, non sicut ac  
radij solares, sole nube lecto, per nubium hiatus transeunt  
non nunquam conspici solent. Atque ea de causa arcum mensibus  
Novembri, Decembri, et Januario in plaga Australi comparantem  
respectu situs hori ~~II~~ <sup>III</sup> Wardochusiani, lucem non Borealem  
sed Australem appellabam.

(+) Silius: ut sole depressione cresceret arcus,

+ Novembri;  
+ quodissimum

14) ~~III~~ Quintum Phœnomenon connexionem lucis Boreæ cum Sole indicans est, quod lux borea etiam non arcuata, sed spatium per Cœlum sub varijs figuris comparens, in Cœpisculo Vesperis Luna profundius infra horizontem latente plagam occidentalem, Cœpisculo autem matutino plagam orientalem occupare videtur. Hæc igitur phœnomena præter cætera, quæ de luce borea diuina in serius referam, palmariâ esse arbitror, quæ connexionem lucis boreæ cum Sole demonstrant. Nimirum <sup>tantum</sup> quod arcus continuatione proxime per solem transire deprehendatur, quod motu Sole infra horizontem arcus quoque motu Solari prorsus congruo, et respondente moveatur, quod lux, quæ alijs mensibus in Hemisphærio boreo comparere solet, mensibus Novembri, Decembri, et Ianuario Hemisphærio australe occupet, quod radij lucis Boreæ ex arcu introitu solem infra horizontem versantem pro centro habere cernantur.

15) Quod lux borea, sub quavis aliâ ab arcu distincta figura spatium per Cœlum comparens prope occasum Solis in plaga occidentali, ante ortum in plaga orientali plerumque compareat. Horum præsertim Phœnomenorum, quam aliam dæbemus causam, quæ ad eam constanti lege, phœnomena hæc producat, mihi certo, si quid in hæc materia me affectum arbitror, tanta inter lucem hæc, et Solem videtur Connexio, quanta est inter Arcum Arctici, vel Boreali, aut radiorum, trans hiatum nubium lucentium, et inter Solem conjunctio. Sed hæc e Theoria mea clarius patebunt.

+ cum Sole conu...

§. V.

Phænomena et Observationes  
Connexionem lucis boreæ cum Luna demonstrantia.

15) ~~III~~ Mirum hæc dubie, et tantum non paradoxum videri potest, a me Lunam (quam plerique Authores luci boreæ inimicam aduersamque scripsere) cum luce boreæ connexionem habere demonstratum iri. Sed enim, quæ parum oculatis, et circumspectis in Zona temperata cum primis intra Latitudinem 50, et 40 luce boream contemplantibus observatoribus paradoxa videntur, ea oculatioribus in Zona frigida conditiones lucis boreæ disquirentibus extra omnem dubitationis aliam posita sunt. iuvenit itaque præmonuisse, Authores plerisque Lunam luci Boreæ inimicam aduersamque asserentes in duplici versari errore. I. quod in casu lucis boreæ debili dumtaxat lumine (luci radiorum solarium trans nubium hiatos, comparantiam, aut cauda Comete non absimili) apparentis, lucem hæc boream, et Luna exorta, vel debilitari, vel profus extingui cernant, inferunt enim:

Lux borea  
Infirmitatem  
poterunt  
Cometas  
inferre:  
Aut, radij  
et confici  
a Sole  
Flanctur  
mus, eam  
ta luna  
lucis boreæ  
lucis boreæ  
auditus  
item faci  
te luna,  
in infis  
huius  
Hæc igitur  
est boreæ  
reddat,  
res vides  
supra hæ  
ex alior  
Amorum  
quadrata  
demonstr  
XV  
tia  
ex profun  
in nubibus  
horizonte  
Luna  
ga appa  
luna in  
contra,  
prodire  
mena  
tuli.  
versante  
efformat  
(\*) non  
fuerit, ut

Lux borea luna præsentē disparet, ergo a luna non proficiatur!  
 Infirmitatem autem esse hanc conclusionem ipsimet facile perspicere  
 poterunt, si optices ignari non sint. Novimus omnes, Planetas, et Cometas  
 Cometas luce Solis collustrari, attamen exorto Sole disparere, licetbitur  
 inferre: Ergo lux Planetarum, aut Cometarum a Sole non proficiatur?  
 Aut, radij Solares per rimam quandam in obscuram cavernam delati  
 et conspicui, admissio per fenestram apertam Sole disparent, Ergo  
 a Sole profecti non erant? quam ergo causam evanescitiam lucis  
 Planetarum, aut Cometarum Sole præsentē ex legibus optice adferi  
 mus, eandem dari oportet extinctionis lucis borealis debilitatis exor  
 ta luna. Sicut a vehementioribus, et fortioribus vibrationibus  
 lucis luna in oculum delatis condensata retinam oculi, vibrationes  
 lucis borea debiliores insensibiles reddi, non secus, ac in organo  
 auditus sonus vehementior, debiliorem susurrum imperceptibi  
 lem facit. Secundus erroris fons est, quod a luce borea, absen  
 te luna, objecta fortiore multo lumine, quam luna plena collustrat  
 vi ipsa videantur, de quo quidem errore in sequentibus Theoria  
 hujus Partibus sequis discurrendi locus erit.

Hæc igitur universim notatum velim, Wardochusij ubi materia lu  
 cis borea plerumque adeo densa est, ut ipsas fixas inconspicuas  
 reddat, nisi lucis boreales nunquam illustiores, nunquam clario  
 res visas fuisse, atque luna aut plena, aut plenitudo proxima  
 supra horizontem versante, quod ipsum in Parte II hujus Operis  
 ex aliorum Celebrum, et eorum in Scientijs Mathematicis versatij  
 limorum Virorum conspissimis Observationibus, a prima luna  
 quadratura, ad ultimam, luna præsentē habitis fusissime  
 demonstrabitur.

XVI. <sup>igitur</sup> Generalia lucis boreæ cum luna connexionem demonstnan  
 tia Phœnomena eadem protus sunt, quæ supra § IV de Sole  
 exposui, nimirum: I. quod lucis boreæ arcuate, Cælo quieto et  
 in nubibus apparentis <sup>centrum</sup> Arculi per lanam infra aut supra  
 horizontem <sup>proxime</sup> versantem transcat. II. quod motus arcus, motum  
 Luna sequatur. III. quod lucis boreæ radiata in quacunque pla  
 ga apparentis centrum radiorum, <sup>plurimum</sup> discus lune occupet. IV. quod  
 luna infra Horizontem Orbium versante, radij e plaga orientali  
 contra, luna infra occidentem constituta, in plaga occidentali  
 prodire spectentur. Verba: eadem a me observata sunt phœno  
 mena connexionem cum luna habentia, quæ supra de Sole re  
 tuli. Peculiariora attamen sunt I. quod luna supra horizontem  
 versante, varia observentur phœnomena e materia lucis boreæ  
 efformata ad lanam spectantia, uti halones diverse amplitudinis

(\*) non nunquam <sup>autem</sup> in de Sole dictum, luna extra centrum esse videtur, de  
 hanc, ut e legibus optice clare dignoscij possit, arcum ad lanam protulit.

24.

+ Corona - ~~semita~~ arcus semicirculares, eodem tempore complures apparentes  
segmenta arcuum, et sexcenta alie figure, qua omnia e legibus  
Opticæ a positione lunc presentis, situ, motu, densitate materię  
Lucis boreæ, profusa debere manifeste cernuntur. II. quod luna, et  
Sole infra horizontem versantibus, vel Sole infra, luna autem supra  
horizontem apparente, eodem tempore bini, et nonnunquam plures  
cernantur arcus, quorum alij hemisphaerium australe, alij boreum,  
aut utriusque quidem in eodem hemisphaerio, sed in diversis plagis,  
et nonnunquam ad invicem inclinatis, et se se interceptantibus cer-  
nantur, ea tamen conditione, ut si ductum horum arcuum sequa,  
nunt, comperatur eorum <sup>proxime</sup> ~~extra~~ alia transire per lunam, alia per  
Solem infra horizontem versantem, hoc est, quoddam connexio cum  
luna, alios cum Sole. III. Quando dua lucis boreales radiate  
Sole et luna infra horizontem versantibus una simul, vel etiam  
successive tam in plaga orientali, quam occidentali apparent, sique  
horum radiorum centrum quaratur intelligatur unum ad solem, al-  
terum ad lunam pertinere. Idem advertitur, si lucis boreæ radia-  
te in plagis oppositis successive orientantur, dum cessante e.g. lucis  
boreæ in hemisphaerio occiduo, post aliquot intervallum temporis  
in Ortivo, aut etiam in eodem hemisphaerio denuo sub conspectum  
veniat. Haec quidem omnia adeo constantia sunt, ut lux borea  
sub quavis alia figura apparet e loco Solis, et luna facile di-  
gnoscatur, utrum cum luna, aut cum Sole, vel cum utroque hęc  
phenomenon connectatur. Notandum tamen velim, pheno-  
mena hæc, tam hoc, quam superiore Paragrapho relata, regulariter  
Observari, aere superiore, cui materia ~~hęc~~ lucis boreæ inest,  
quieto. hoc enim per ventos vehementiores exagitato, Phenomena  
quoque hæc, ijs maxime, quibus leges optice minus nota sunt,  
perturbata videri debere. Mihi itaque connectio lucis boreæ ad  
lunam ex supra dictis Phenomenis tam certa videtur, quam  
certam novimus inter lunam, et ~~castrum~~ <sup>coronam lunarem</sup> ~~castrum~~, aut inter Lunam, et  
Iridem lunarem, halonem, vel Paradelene.

## § VI.

Observationes, et Phenomena qualitatem  
Materię lucis borealis definiuntia.

XVII. Phenomena qua isthoc, et sequente complectar para-  
grapho, ut totius meæ Theoriæ inconcussam præbeat funda-  
mentum, ita Variarum de luce boreæ, speciosa quantumlibet pro-  
babilitate præditarum Hypothesium infirmitatem demonstrare  
videntur. Quotquot enim celebriores numeramus Hypotheses

omnes a  
Cel. D.  
re Solis,  
materiam  
Physiorum  
Boreæ n  
atmosph  
alij ma  
nes rad  
cens; al  
Phenom  
Simam  
oculo, au  
rum ar  
Observati  
mena pa  
I.  
reata  
evenit p  
dein vero  
tibus Me  
in Hemis  
debilem,  
Dein quę  
ga a nu  
fixas pe  
reddita g  
ndum se  
otium fu  
conterget  
est, vice,  
materiam  
tam, atque  
norum p  
lucis bo  
tanquam  
ventis e  
na nube  
lucis bor  
rem hujus  
simam e  
Observati  
latis ocul

parentes  
legibus  
materie  
luna, et  
om supra  
plures  
boreum,  
plagis,  
libus cer,  
legua,  
alia per  
xof cum  
adiate  
et etiam  
rent, hque  
blem, al  
ca mdia  
e.g. luce  
mpois  
aspectum  
borea  
facile di,  
que d'iac  
phano  
regulariter  
in est,  
enomena  
a sunt,  
borea in  
quam  
Lunam, et  
lectar para  
l funda,  
nlibel pro  
monstrae  
estheses

omnes a diversa materia qualitate petitas animadverto. Hypothesis  
Cel. D. Nairan materiam lucis boreæ repetit a materia atmosphæ  
ra solis, mixta materia atmosphæra Telluris. Hypothesis Halley  
materiam lucis boreæ conjungit cum materia magnetica; Hypothesis  
Physicorum recentiorum eam facit Electricam, Chymicorum lucis  
Boreæ materia sunt exhalationes telluris sulphurea, nitrofa, salina et  
atmosphæra in natantes, et fermentatione vel succensa, vel lucentes.  
alijs materia est Phosphorascens similis lapidi Bononiensi, vibratio  
nes radiarum Solarium, longiori tempore conservans, et in obscuro lu  
cens; alijs alia. Qua propter si ea, quæ hoc, et sequente § referentur  
Phænomena a me observata fidem inveniant (inveniant autem certis  
simam quæ omnes illos, qui in Zona frigida lucem hanc diligentiori  
oculo, aut observant, aut deinceps observaturi sunt) Neminem futu  
rum Arbitror, qui qualitatem Materie lucis boreæ a me, et meis  
Observationibus stabilitam, in dubium revocet. Sunt autem Phæno  
mena palmaria, a me non vice una observata, sequentia:

I. Dum Noctibus serenis, et in nubibus attamen, ut in Zona tem  
perata dicere amamus, vaporosis fixarum Observationibus in cubere  
evenit primum quidem ~~die 11<sup>te</sup>~~ <sup>die 11<sup>te</sup></sup> Januarij, nihil tale opinanti,  
dein vero hæc docto experientia diligentius invigilanti, etiam sequen  
tibus Mensibus Februarij, et Martio<sup>+</sup> ut exortam lucem borealem<sup>+ uropis, luna prospera,</sup>  
in Hemisphærio, in quo altitudin<sup>+ fixarum</sup> observabam, primum quidem  
debilem, fuma densiori non absimilem sparsim per Cælum conspicere.  
Dein quasi turbine in motum concitata materia<sup>+</sup> inquam Coeli pla<sup>+</sup>  
ga a nubibus libera congregabatur, atque ita condensabatur, ut mihi<sup>+</sup>  
fixas per tubum contemplanti visui eriperet. Paulo post materia hæc  
reddita gravior e superiore aere in inferiorem motu in testino admo,  
dum sensibili descendere, inque forma copiosarum nivium<sup>+</sup> lucem<sup>+</sup>  
tium juvando sane Spectaculo prolaberetur, totamq; insulam no vis  
contingeret nivibus. Mirum hoc phænomenon non una mihi visum  
est, vice, celo, ut dixi a nubibus libero, sæpius autem observaveram  
materiam lucis boreæ Cælum univesum occupantem, a ventis agita  
tam, atque in nubes condensatam post unam, alteramve horam in forme  
nivium prolabentem, sagittis vero, horis aliquot post agitationem  
lucis boreæ in copiosas resolutam nives. Nec mihi quisquam  
tquam minus cauto Observatori inpositum putet, Dum fortassis a  
ventis e superficie terræ in album elatas nives, aut aliunde e vii  
na nube delatas, et durante luce boreæ prolapsas, pro materia  
lucis boreæ habuerim. Nam primum animadvertisse velim, palma  
rem hujusmodi errorem cadere tantum posse, vel in hominem vidij  
simum omnis scientiæ Naturalis prorsus expertem, vel certe in  
Observatorem Natura minus exercitatum, neque ad omnes circumstantias  
satis oculatum, quæ num in me cadere possint? ijs dijudicandū reliquis

+ uropis, luna prospera,  
+ luce urebatur

26.

quibus scripta mea ignota non sunt. Secundo animadverte velim, si palmarè hoc phœnomenon vice una duntaxat contemplatus fuisset, suspitioni fortasse locus esse posset, et mihi, utpote homini errori obnoxio imponi potuisse, ac cum mihi rei veritatem ardentè, et scrupulose quaerenti, et admodum ad omnes circumstantias circumspecto, meventique ne me ipsum errore implicarem Phœnomenon hoc sapius usum sit, non arbitror futurum aliquem, qui mihi natura arcana, veluti ex rigidis jam alias aspectu, tantam in observandis natura phœnomenis, aut obscuritatem, aut cœcitatem tribuere velit, maxime in hac lucis borealis materia, cujus veram cognoscendi causam, in ipso lucis boreæ natali solè versans, non studio Novitatis, sed veritatis assequenda tam ardentè, si tenebar desideris.

XIX. Verum si mihi uni, est ijsse de rei veritate certissimus, non si itineris mei socii Patri Lapponicis testè quoque oculari, fidem habere adhibent, inveniunt hæc dubie fidem ea, quæ sequenti didicimus sum paragrapho, quæque Parte II hujus operis ex observationibus à Lat. 66<sup>o</sup> ad 68<sup>o</sup>. a viris oculatis habitis referentur. Interea non injucundum erit intelligere, eandem sententiam esse Lapponum et Finmarchia Incolarum, rudium equidem, attamen quotidiana fere et palmarè doctorum experientia ipsis notissima, et extra dubium omne posita. Hi si de luce borea, hinc inde agitata, et discurrente interrogentur, quidnam hoc Phœnomenon esse putarent, plerique respondent esse nives. Si porro queratur, unde id sciunt? respondent, quia et largissime decedentes videmus, et plerumque, si in nubes congregentur aere non adeo frigido lucem hanc sequi nives. Eandem sententiam esse, eorundem incolarum Finmarchia, maxime Lapponum in Alabus verstantium mihi affirmavit Illustrissimus Finmarchia Prefectus D. Hagerup, Cui Wardochusium Mense Junio venienti, dum Theoriam meam de luce borea, Lona frigida communicare certum me reddidit, spectando materiam e qua lux borea constaret, eandem omnino a Lapponibus, et cæteris Finmarchia Incolis, nivos scilicet, in aere suspensas esse, se intellexisse affirmavit. Neque hi adeo severum arbitror futurum ullum, qui ridiculum putes, me in re scientifica, uti velle testimonio hominum rudium, et illusionibus pene omnibus obnoxiorum, nisi una arbitretur, homini rudè asserenti: pluviam e nubibus delabi, vel ab oriente solè diem effiri, aut nubes conspectum luna eripere, fidem quoque habendam non esse.

Interd

XX.

Observat  
Caruleum  
fortiore,  
de quatuor  
ciatis h  
rara sit  
conspiciat  
partitio  
his fasci  
igitur fo  
Phœ non

XXI

hucusque  
albidis de  
binarum  
gaverim  
materia  
res in  
reflectan  
gida pro  
omnino  
adduxerat  
invisibilit  
bantia  
ceteroquon  
pleno, cu  
usbar, u  
calum, in  
varias, m  
lunas for  
a Observat  
sententiam  
hac Deice  
« mio ravis  
« nat, Calu  
candis esse  
respondit  
« videns ga  
« dem sure,

27. 9.

§ VI.

Observationes, et Phœnomena Materiæ lucis borealis  
Interdii, seu Sole supra horizontem versante, apparentis.

XX. In Zona temperata camprimis Autumnis, et Vere, æstate variis  
Observantur nonnunquam interdii fascia quædam longiores, per Cælum  
caeruleum sparsim suspensa, luce, vel albescente, et debiliore, vel etiam  
fortiore, et candidissima fulgentes, quas Cel. Bæcherius in opere suo  
de quatuor Elementis rectè pro nubibus nivosis, seu particulis conglu-  
ciatis habet. Fascia hæc in Zona frigida Deo communes sunt, ut  
rara sit dies, qua Cælum a nubibus inferioribus relictum his carere  
conspiciatur, proinde Vere æque, ac Autumnis, æstate et hyeme, si tamen  
partitio harum tempestatum in Zona frigida locum habet, Cælum  
his fasciis sparsim in ære pendensibus serè semper abundat, de his  
igitur fasciis interdii conspicuis, sequentiâ a me observata habentur  
Phœnomena.

XXI. I. Proprietates, et Conditiones lucis boreæ nocturnæ, quas  
hucusque enumeravi, et ~~observavi~~ <sup>observavi</sup> omnes præterea convenire fasciis  
albis diurnis, Colore solo, et intensitate luminis exceptis. Quarta  
binarum proprietatum causa ex opticiis notissima est, non tamen ne-  
gaverim evenire, sed rarius, ut fascia hæc, pro diversa partium  
materiæ conditione, et statu, atque Solis positione, Colores debito  
res invisit, lucemque intensiorem, ut in <sup>conditio</sup> Parhelijs fieri videmus,  
reflectant. quo casu plerumque Parhelia Phœnomenon Zone fri-  
gida proprium, efformantur. Materiam harum fasciarum esse  
omnino eandem, quam Superiori § VI de luce boreæ nocturna  
adduxeram doctus sum, et Involis Finmarchia, eandem Finmarchia  
invisentibus nautis certum est. Inter cetera rei veritatem compro-  
bantia exempla, vel sequens rescribere joverit. Mense Maio die  
ceteroquin in nubi atamen Cæli fasciis his albicantibus, et candidis  
pleno, cum nautis meis, quibus ad Instrumenta Memoriam referenda  
utabar, in parte Insula Wardoe dimittenda occupatus, respiciens  
Cælum, vido fascias has albas in motum celerem concitatas, figurâ  
variâ, motibus diversis per Cælum latas, luci boreæ nocturnæ simi-  
litas formare, cujus quidem Phœnomeni causam, esse dudum jam ostendit  
ex Observationibus meis perspectam haberem, Licendi tamen Curiosus  
sententiam radium meorum Nautarum, horum primum, qui jam ante  
hæc Diebus septies Finmarchiam, et Octies Wardoe hujusmodi Dronthei  
mis inviserat, quique etiam jam alias hyemem Wardoe hujusmodi exege-  
rat, Cælum suspicere jubeo, et quidnam hujusmodi materiæ albi-  
cantis esset, putaret, ediceret? At nihil propterea hasitant germanicè  
respondit Durr, Durr. id est. Nives, Nives, et subinde sub  
videns querit: num id mihi aliquid novi esset? Cui ego: me qui,  
dem scire, quid esset, sed unde ipse nosset esse nives, id me scire velle,

+ quæ est visum, et esse  
experiencia eadem, quam

ipse velim,  
latas, fuscas,  
errori obnoxio  
apulose que,  
eruent, que  
mijam sit, non  
s. m. d. i. s.  
mentis, aut  
lucis borealis  
ca natali.  
tam arden,  
spicimus sim,  
fidem ha.  
enti dictu  
Observationi  
Interca  
Observationes  
ca scire  
dubium.  
disjuncte  
nigre re,  
apponunt.  
nubes con,  
Candem  
Laggonum  
marchia  
venicat,  
navigare  
constaret,  
est, nives  
Neque  
set, me  
illusioni  
in radi-  
diem  
e habet

Ad hæc ille: ne ipsum paulo post aperti sui veritatem experiretur,  
 et ni properaverimus (distabamus enim a domo paulo longius) nos  
 copiosis nivibus obruendos; quod cum ipse futurum viderem, jam  
 enim cernebam e regione aeris Superioris materiam in inferiorem  
 descendere, atque densiorem fieri, compositis instrumentis domum  
 petebamus, mediæque in itinere à copiosissimis nivibus deprehensi,  
 densissimas inter nives reduces tandem domum tenuimus. Hæc  
 adeo nota sunt Finmarchiæ Inuitis, ut mirentur, tam palmaria  
 ignorare posse quæquam. Sed videamus jam Argumenta, vel rectius  
 Observationes, quæ demonstrant, materiam hæc lucis diurnæ, seu  
 fasciarum albarum, eandem profus esse, quæ est, lucis borealis  
 nocturnæ.

+ causis optiis

XXII. I. Quando fascia hæc diurna ad Crepusculum usque ve-  
 luti immota in aere pendet, cælumque ab inferioribus nubibus  
 liberum est, cum constans fuit mea, aliorumque observatio, post  
 occidit solis, fascias has albas in lucem boream nocturnam abie-  
 hoc est, ex albescentibus, in flavescentes mutari. Situ, et figura non  
 nunquam eadem, non nunquam pro diversis conditionibus materiam va-  
 riata, ut adeo oculato observatori, et leges opticas non ignoranti, extra  
 omne dubium sit, eandem esse materiam lucis boreæ nocturnæ, quæ  
 diurnæ. atque huic diligens observator, visis hæc diurnæ fasciis  
 postea conditione, quod cælum a nubibus inferioribus maneat liberum,  
 quodque materia hæc per ventos non sit dispergenda, tuto, et certo  
 prædicere potest: inigruente subiceat Crepusculo, lucem borealem con-  
 stituendam fore.

XXIII. II. Quando lux borea nocturna in Crepusculo matutino  
 ob solis præsentiam disparere incipit, color lucis boreæ noctur-  
 næ flavescens in albicantem mutatur, ortoque sole, si materia  
 densior sit, fascia eadem quæ noctu lumen boreale exhibebat,  
 albescentia in cælo comparent.

XXIV. III. Quando lux borea nocturna erat discurrens, et qui-  
 dem densior, cælo perdurante, ab alijs nubibus libero, orto sole  
 eadem sub colore albo, et quidem longiore tempore perdurare  
 observatur, evenit tamen hæc raro, ut per motum hunc in nu-  
 bes graviores coacta materia in forma nivium descenderit.  
 Item observabatur de nubeculis altissimis intendit discurren-  
 tibus, eas nempe, occidente sole lucem borealem nocturnam  
 efficere.

XXV. non e  
 mospha  
 res terr  
 vientes  
 mospha  
 Theoria  
 mospha  
 possunt  
 fulorum  
 De ipsi  
 materiam  
 quas Na  
 nempe, I  
 ex obser  
 se diver  
 plerumq  
 las post  
 nimis  
 rarior,  
 crassiore  
 majorem  
 quam  
 XXVI  
 lum leg  
 boram  
 neas I  
 forma I  
 pore. I  
 optica e  
 rum res  
 Ita non  
 prognata  
 tis, hab  
 XXVII  
 meato  
 Vaporum

S. VII.

Observationes, et Phœnomena Altitudinem  
Seu distantiam materiæ lucis boreæ supra horizon-  
tem definitivam.

XXV. Si materia lucis boreæ, ut S. VI, et VII. demonstrata est, alia non est, quam materia nivium, jam liquet ejus locum in Ath-  
mosphæra nostra, et quidem in ea Aeris Regione esse, in qua Vapo-  
res terrestres, ceteraque exhalationes generationi nubium Deseri-  
vientes suspensi hærere possunt. Quam autem sit, ea altitudo at-  
mosphæra, nec facile definitur, nec eandem præcipue definitam habere  
Theoria mea interori, suo tamen loco demonstraturus sum, eam at-  
mosphæra nostra altitudinem, in qua radij lucis refringi, reflectique  
possunt (hoc est, exhalationum terrestrium Regionem) e doctrina Crepu-  
sculorum a varijs authoribus definitam, non solum admodum incerta,  
sed ipsi experientia repugnantem esse. Hoc loca satis erit novisse,  
materiam hanc lucis boreæ eas obtinere in atmosphæra distantias,  
quas vapores atmosphæra inatantes, quasque nubes obtinent. Varij  
nempe pro vario atmosphæra statu, et conditione. Univerſim tamen  
ex observationibus habeo, strata materia hujus lucis boreæ, ut in-  
te diversas habeat in altitudinem distantias, positionesque, ita  
plerumque supra nubes crassiores, aut potius densas tellurij nebu-  
las posita esse; dico plerumque, dum scilicet, aut nubes crassiores  
nimis depressæ sunt, aut materia lucis boreæ nimis dispersa,  
varior, et quæta in atmosphæra hæret. Nam Coelo a nubibus  
crassioribus sereno, materia lucis boreæ densior, et gravior non  
majorem <sup>subinde</sup> obtinet altitudinem, quam ipsa nubes, hoc est, nonnullam  
quam nullam, ut S. VI, et VII. vidimus.

XXVI. In zona frigida, quando nubes inferiores crassiores loc-  
alum legentes in hiatus, aut aperturas resolvuntur, aut que ven-  
torum inferiorum disperguntur, materia lucis boreæ hujus Superiori-  
tatis fere semper sub conspectum venit. Interdum quidem sub  
forma fasciarum, aut radiorum albescentium, nocturno vero sem-  
pore sub forma luci boreæ consuetæ. Hinc varia phœnomena  
optica crassè facile intelligitur, ob diversum nempe nubium inferio-  
rum respectu materia lucis boreæ Superioris situm, et positionem.  
Ita nonnunquam videtur lux boreæ quasi e nube densiore inferiore  
prognata, e nubibus in formas radiorum lucidorum, aut fumi ardæ-  
tis, strabium, et sexcentis alijs opticiis figuris prodire.

XXVII. Illud quoque notatu dignissimum, phœnomenon expe-  
rimeto palmari probans, materiam lucis boreæ densiorem regionem  
vaporum terrestrium, aut nubium occupare, quod saltem, ut sæpius  
observavi,

30.

Materia lucis boreæ in motu constituta in plagam contrariam mo-  
 veatur nubium inferiorum in motu eodem positurum. Id est, si  
 nubes inferiores moveantur exempli gratia ab occidente in orientem  
 lux borea superior moveatur ab oriente in occidentem, et vicissim,  
 eo profus modo, quo Sæpiissime videmus nubes altiores, inferiori-  
 bus motu contrario ferri. quod Phœnomenon Meteorologis  
 notissimum est. Ventum nimirum Superiorem in contraria ple-  
 runque ferri plagam respectu ventis inferioris. Id autem phœno-  
 menon lucis boreæ Incolis Finmarchiæ adeo notum est, ut ex  
 motu lucis boreæ futuros ventos inferiores Satis certis prædica-  
 re possint, Tametsi ipsi causam ignota sit. Centies experiri audiri  
 dum ad conspectum lucis boreæ motu celeri, versus quamdam celi  
 plagam tendentis asseverabant, post unum, alterumve diem ventum  
 ab ea celi plagam oriturum, ad quam lux borea tendens, et  
 meo quidem iudicio recte: siquidem, ut iterum Meteorologis no-  
 tissimum, plerumque Ventus Superior vento inferiori contrario mo-  
 tu ferri observatur, dumque ex Superiori in inferiorem quasi per  
 circulum delatus mutatur, ab ea plerumque plagam spirare consue-  
 rit, ad quam antea Superior existens tendens. Evenit etiam  
 non raro, ut materia lucis boreæ, si depressior sit, ut diu arid  
 format, fig. 2. 4. 5. cujus interioris spatium nubes densa occu-  
 pat, ut inquam materia lucis boreæ ductum venti inferioris se-  
 quatur, non secus ac nubes inferiores. Atque ex his Phœnomenis  
 cetera mihi videtur conclusio, materiam lucis boreæ eam non nunquam oc-  
 cupare regionem aeris, qua ventorum impressionem, seu aeris fluxum sequi-  
 tur, quamque vapores, cæteraque nubes occupare novimus. Monuisse  
 tamen juverit, Phœnomenon hoc pertinere tantum ad materiam lucis  
 boreæ, et densioris, et gravioris, nam eadem hæc materia si rarior, atque  
 ob particularum parvitatem minus gravis sit, multo altiore occupare  
 posse aeris regionem, ex Statiis intelligitur.

XXVII. Atque hæc de Phœnomenis lucis boreæ in Zona frigida à  
 me observatis, qua Theoria mea basim, et fundamentam præbent, sum-  
 matim dicta sunt. qua enim alij extra Zonam frigidam positi  
 observatores, imprimis A. Stroman Hudvickovada in Suecia, sub  
 Latitudine 62. arcibus referent Cælio de strepitu, sibilo, susurroque.  
 materia lucis boreæ se observasse adnotant, ut hæc cum Theoria  
 mea optime coherere in Parte II demonstraturum sum, ita Phœno-  
 menon isthoc (fortassis ob alias causas) a me in Zona frigida obser-  
 vatum non esse fateor. Meminere quoque non nulli Authores,  
 inter quos etiam Censendus est Cel. Bartholinus, lucis cuiuspiam per-  
 tenuis, et nebulosa, prope horizontem conspicua, et a navis Finlandiæ  
 versus tendentibus plerumque observata, quam ipsi Docti frequenti ex  
 perientia

a glacie, vel  
 paucorum  
 debilis lux,  
 sum ob ne-  
 similem,  
 cernatur,  
 visa est.  
 Finmarchiæ  
 Nova Zem-  
 novimus.  
 litona Fe-  
 luce in

Obse

XXXIX

(S. V. et  
 ni debi

XXX

no aque  
 Ego in  
 constante  
 debere

XXXI

Ego in  
 que Ph

XXXII

quam  
 stabili

XXXIII

Superior  
 lucis b

XXXIV

ationem  
 etiam  
 in Thea

nam mo,  
id est, si  
in oriente  
et viciniam,  
et inferiori  
logis  
aria ple  
id phoen  
et ut ex  
logi prodice  
et audiri  
adam tab  
in ventu  
nat. et  
logis no  
trario mo,  
quasi per  
re consue  
enit etia  
du aru  
nfa occu  
lenij se  
phenomenij  
ngra ou  
um legi,  
nonuisse  
d lucis  
varior, atque  
m occupac  
  
frigida à  
ebent, lum,  
positi  
cius, sub  
Suprodu.  
Theoria  
ta thoen  
da offe  
thores,  
niam per  
Ponlandia  
uenti ex  
erentia

a glacie, vel natante, vel ad litora subsistente reflexam, et ad distantiam  
millecorum (Quindecim) miliarium visibilem dilucere. Verum ut isthæc  
debilis lux per se se distinguitur a luce borea, tum ob debilitatem huius  
tum ob nimiam ad horizonsem depressionem, tum ob formam nebula  
similem; tum maxime, quod tantum in ea vicinia, ubi glaciæ habetur  
cernatur, ita mihi, alijsque Finmarchia eniculis, quantum novi, nunquam  
visa est. Neque enim ad Promontorium Nord Cap, neque ad litora  
Finmarchia, aut mare congelantur, aut glaciæ a Spitzberga, vel  
Nova Zembla illuc deferuntur, quemadmodum ad Prönländia fieri  
novimus. et licet sinus quidam, et minora freta inter Insulas aut  
litora Finmarchia non nunquam congelentur, de huiusmodi tamen  
luce in his plagis visa nihil ad meas pervenit aures.

§ IX.

Corollaria Generalia

Ex Observationibus, et Phænomenis Supra adductis ad Theoriam  
pertinentia.

Corollarium I.

XXXIX. Phænomeron lucis boreæ connexum est cum Sole, et Luna  
(§. IV. et V.) Ego Theoria lucis boreæ ad Solem, Lunamque refer,  
ni debet.

Corollarium II.

XXX. Lux borea in Zona frigida omni fere tempore apparet, diurno  
no aque, ac nocturno, omnibusque anni semperstatibus (§. II. III. V. et VI.)  
Ego in Theoria materia huiusmodi statuenda, que in Zona frigida  
constanter est adest, et ex proprietatibus Zona frigida constanter adesse  
debetè notatur.

Corollarium III.

XXXI. Materia lucis boreæ nocturna eadem est, que diurna (§. VI. et VII.)  
Ego in Theoria ejusmodi materia lucis boreæ statuenda, que utri  
que Phænomeno satisfaciat.

Corollarium IV.

XXXII. Materia huius boreæ in forma nivium in tellurem non nunquam  
prolabitur (§. VI. et VII.) ergo in Theoria ejusmodi materia  
stabilizanda, e qua nives producantur, generenturque.

Corollarium V.

XXXIII. Materia lucis boreæ non nunquam impulsu ventorum tem  
Superiorum, quam inferiorum sequitur (§. VIII.) Ego locum materia  
lucis boreæ in atmosphæra statuendus.

Corollarium VI.

XXXIV. Materia lucis boreæ fixas non nunquam visui erigit, refrac  
tionemque auget, non nunquam vero tam rara est, ut per hanc fixa  
etiam quarta Magnitudinis libere oculo cernantur (§. I. II. et III.) Ego  
in Theoria ejusmodi statuenda materia, que his conditionibus satisfaciat,  
hoc est:

32.

que et rarefcere, vel pellucida, et condenfari, vel opaca fieri poffit, idque intra exiguum fpatium temporis.

Corollarium VII.

XXXV. Materia lucis boreæ Sub varijs comparet figuris, et formis non, nunquam longiore, nunquam breviffimo tempore durantibus (S. I. et II.) ergo ejusmodi Stabiltenda, qua his proprietatibus conveniat.

Corollarium VIII.

XXXVI. Lux boreæ varijs gradibus gaudet, varijsque Sub coloribus, effi varijs comparet (S. I. et II.) ergo caufa ejusmodi ftatutenda, qua his fatisfaciat.

Corollarium IX.

XXXVII. Lux boreæ in Zona frigida ordinariæ colore, ex albo flavo/auræ, vifitur (S. I. et II.) ergo ejusmodi caufa affignanda, qua huic proprie tati congruenter conveniat.

Corollarium X.

XXXVIII. Intenfio lucis boreæ in Zona frigida major plerumque effi quam in Zona temperata (S. II.) ergo e Theoria caufa hujus proprie reddenda.

Corollarium XI.

XXXIX. Materia lucis boreæ in Zona frigida multo denfior Obfervatur, quam in Zona temperata (S. II.) ergo Theoria ejusmodi ftatutenda, ex qua conditio hæc ultra fluat.

Corollarium XII.

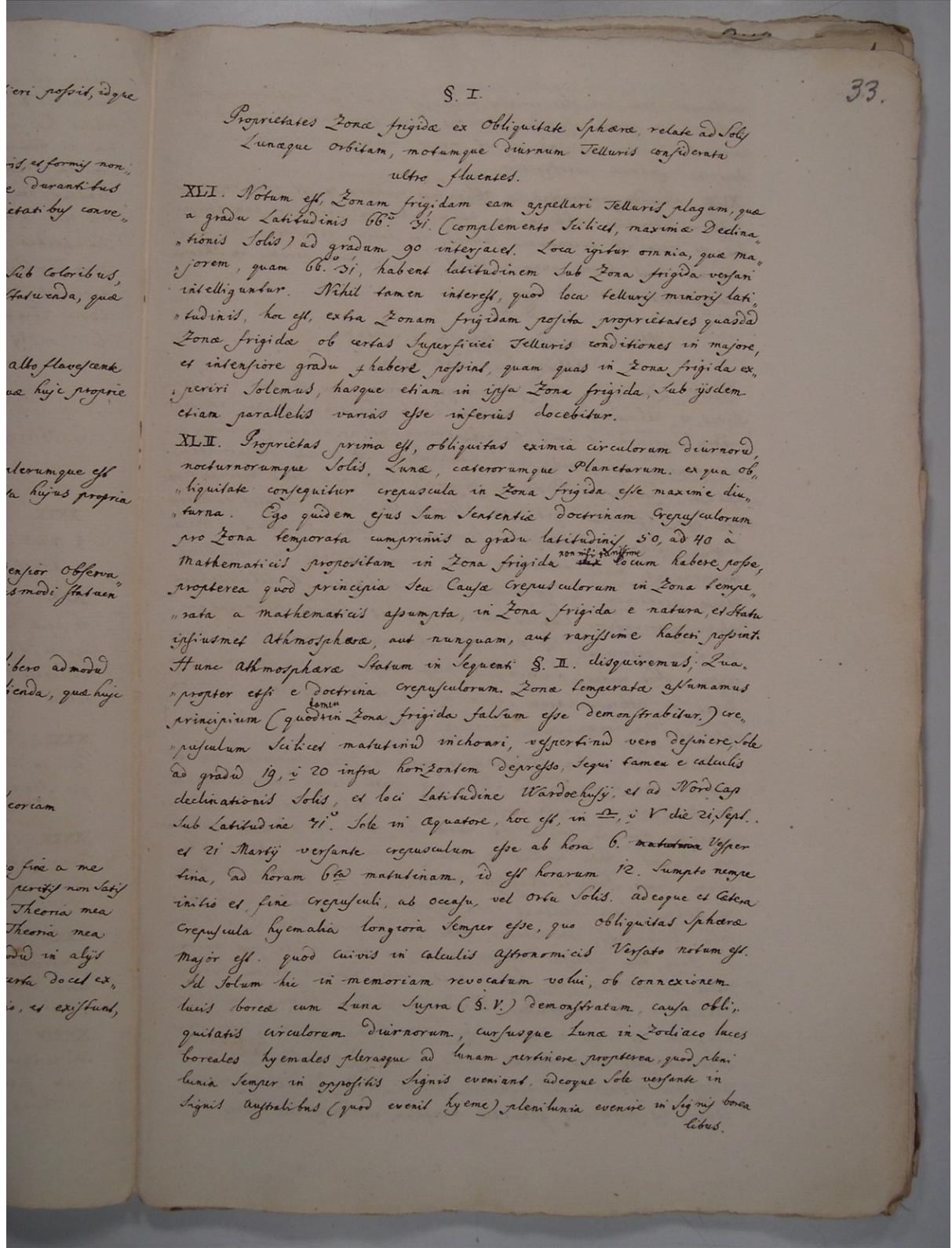
XI. Motus partium lucis boreæ in feffivus oculo libero admodum fcalfibilis effi (S. I. et II.) ergo materia ejusmodi Stabiltenda, qua huic phænomeno explicando apta fit.

Caput II.

De

Nonnullis Proprietatibus Zona frigida ad Theoriam Lucis boreæ fpectantibus.

Proprietates Zona frigida hoc Capite referendat, non eo fine a me relatas velim, quod arbitrer hæc natura, et Aftronomia peritiffi non latiffi notas effi, verum ut memoria Subvearem, dum his in Theoria mea me uti oportebit, utque palam facerem, me nullis in Theoria mea ufurum Principijs precario tantum poffulatis, quemadmodum in alijs hypothefibus fieri videmus; Sed ijs duntaxat, quas certa docet experientia, quaque ex legibus ipfius Nature neceffario, et exiftunt, et confequuntur, et confequi debere intelliguntur.



34.

eosdemque tum fere esse circulos nocturnos Luna, qui sunt diurni solis versantis in iisdem signis borealibus. Dixi fere, nam ob latitudinem Luna hos circulos gradibus aliquot magis, minusque inclinatos esse e doctrina Sphæra intelligitur.

XLIII. Secunda proprietas, ex Obliquitate Sphæra ea est, quod radij Solis Lunæque admodum oblique in atmosphæram ferantur, qua obliquitas, ut causa est privationis caloris, ita eadem cognoscitur esse causa maxima lucis boreæ, quam a radij Solis, et Luna produci in Theoria demonstrabitur.

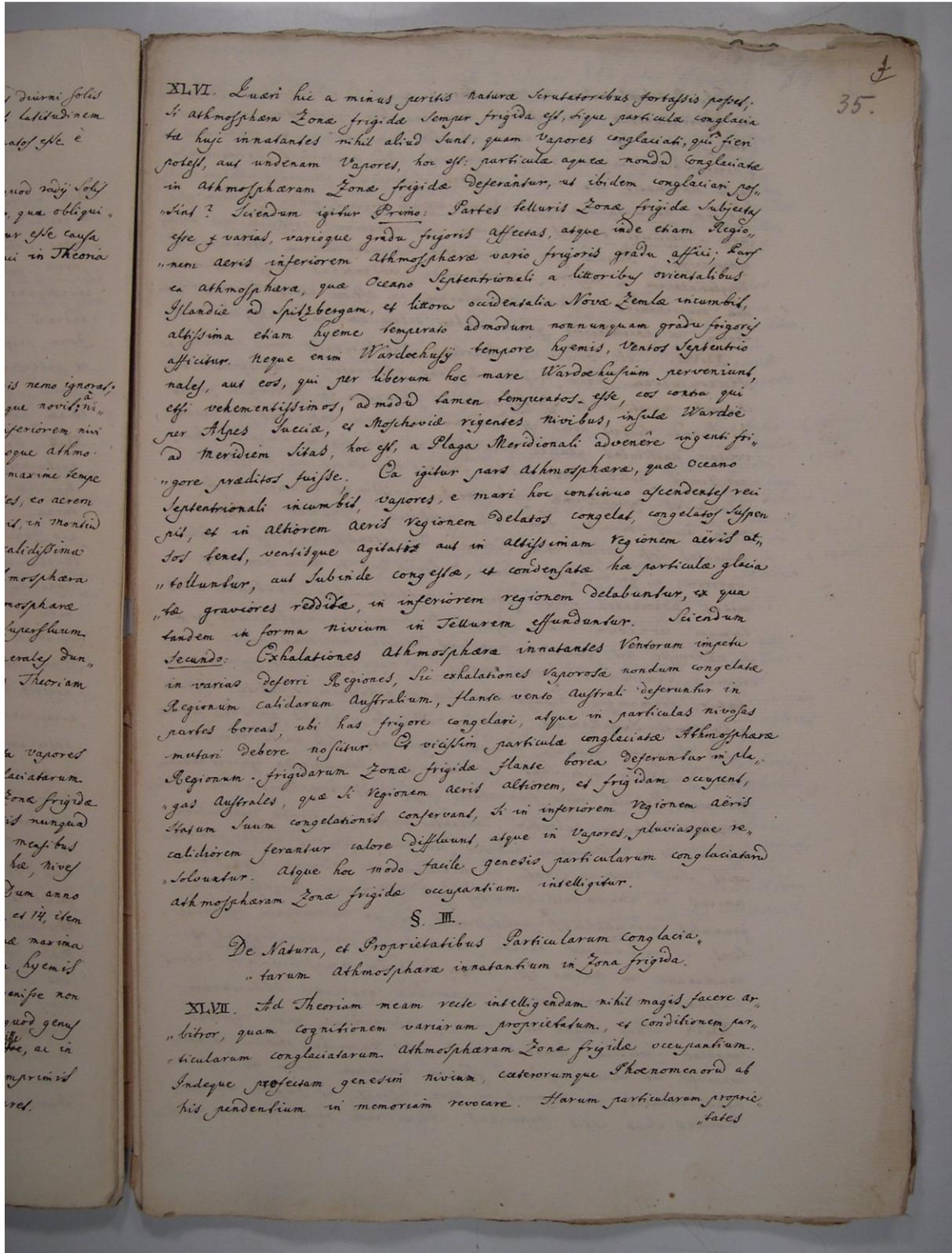
§. II.

Phænomena Zona frigida ad Statum atmosphæra pertinentia.

XLIV. Zonam frigidam patriam esse nivium, atque frigoris nemo ignorat, Nives ex atmosphæra in tellurem delati, rariissimas quisque novit, nisi viderit superficiem telluris tegentibus aerem atmosphæra inferiori nix incumbentem refrigerari, etiam rarissimum. Et ferè quoque atmosphæra Superiori eodem esse frigoris, niesta etiam Zona maxime temperata non differuntur, quo enim altiores conscendunt montes, eo aerem magis frigidum percipiunt, dumque in vallibus depluit, in montium cacuminibus nives observant. Ipsa etiam altissima, et calidissima æstate grandinem, hoc est: guttas aqua congelatas ex atmosphæra delati experiuntur. Causas autem singulas frigoris atmosphæra hæc à me referendas, et Physiis notissimas recensere, superfluum censo. His igitur prætermisiss, proprietates quædam Generaliter duntaxat ad atmosphæram Zona frigida pertinentes et ad Theoriam spectantes in memoriam revocatas velim.

XLV. Cùm partem atmosphæra, quam in Zona temperata vapores occupant, in Zona frigida eodem esse particularum congelatarum hoc est, vaporum congelatarum. Et cum atmosphæra Zona frigida nunquam non sit frigida, hæc etiam his particulis glaciatis nunquam non abundat. Hinc nullus in anno est mensis, nulla dies, mensibus etiam Junio, Julio, et Augusto non exceptis, qua regiones hæc, nives ex atmosphæra deciduas non experiuntur aliquando. Dum anno 1769 Wardochusj commoraretur arte meâ discessum die 13, et 14, item 15. Junij tam copiose decidere nives, ut tota insula, quæ maxima parte, a nivibus jam libera erat, lecta nivibus, faciem hyemis indueret. Ex relationibus Wardochusj anorum habeo, evenisse non nunquam, ut circa medium Junij, iter trahis Lapponiæ (quod genus itinerandi per altas tantum nives usaverit), perinde <sup>esse</sup> ~~esse~~, ac in altissima hyeme; atmosphæra igitur Zone frigida comprimitur altior, hæc particulis glaciatis nunquam, aut rarissime caret.

XLVI. Lucis boreæ  
si atmosphæra  
ta huius in  
potest, aut  
in atmosphæra  
nihil? Sed  
esse et varietatem  
nem aeris  
ex atmosphæra  
Islandia  
altissima  
afficitur.  
natis, aut  
esse vehem  
per Alpes  
ad Merid  
gore præ  
Septentrio  
nis, et  
Sol boreæ  
tolluntur  
ta grav  
tandem  
Secundo:  
in variis  
Regionum  
partes b  
mutari  
Regionum  
gas Aug  
statum  
calidiores  
soluatur  
atmosphæra  
XLVII  
bitror,  
cularum  
Indeque  
his part



35.

XLVI. Quæ hinc a minus peritis Natura scrutatoribus fortassis populi,  
 et Atmospheram Zona frigida. Tempus frigida est, sique particula congelata  
 et huius innatantes nihil aliud sunt, quam vapores congelati, qui fieri  
 possunt, aut undenam vapores, hoc est, particula aquea nondum congelata  
 in Atmospheram Zona frigida deferantur, ut ibidem congelari possint?  
 Sicut igitur Primo: Partes telluris Zona frigida Subjectæ  
 esse et varias, varioque gradu frigoris affectas, atque inde etiam Regio,  
 nempe aeris inferiorem Atmospheram vario frigoris gradu affici. Quod  
 ea Atmospheram, quæ Oceano Septentrionali a littoribus orientatibus  
 Islandiæ ad Spitzbergam, et littora occidentalia Nova Zemla incumbit,  
 altissima etiam hyeme temperata admodum nonnunquam gradu frigori  
 afficitur. Neque enim Wardochus tempore hyemis, Ventos Septentrio  
 nales, aut eos, qui per liberum hoc mare Wardochicum perveniunt,  
 esse vehementissimos, admodum tamen temperatos esse, eos contra qui  
 per Alpes Lucia, et Moschovic regentes Nivibus, insula Wardoc  
 ad Meridiem litas, hoc est, a Plaga Meridionali advenere ingenti fri  
 gore præditos fuisse. Ea igitur pars Atmospheræ, quæ Oceano  
 Septentrionali incumbit, vapores, e mari hoc continuo ascendentes reci  
 pit, et in altiorem aeris regionem delatos congelat, congelatos suppon  
 tos tenet, ventisque agitatores aut in altissimam regionem aeris at  
 tolluntur, aut subinde congesta, et condensata hæc particula glaciæ  
 hæc graviore reddita, in inferiorem regionem delabuntur, ex qua  
 tandem in forma nivium in Tellurem effunduntur. Sicutum  
 Secundo: Exhalationes Atmospheræ innatantes Ventorum impetu  
 in varias deferri Regiones, Sic exhalationes vaporosa nondum congelata  
 Regionum calidarum Australium, flante vento Australi deferuntur in  
 partes boreas, ubi has frigore congelari, atque in particulas nivosas  
 mutari debere noscitur. Et vicissim particula congelata Atmospheræ  
 Regionum frigidarum Zona frigida flante borea deferuntur in pla  
 gas Australes, quæ si Regionem aeris altiorem, et frigidam occupent,  
 hasum suam congelationis conservant, si in inferiorem regionem aeris  
 calidiorem ferantur calore diffluunt, atque in vapores, pluviasque re  
 solvantur. Atque hoc modo facile genesis particularum congelatarum  
 Atmospheram Zona frigida occupantium, intelligitur.

S. III.

De Natura, et Proprietatibus Particularum Conglaciæ,  
 et harum Atmospheræ innatantium in Zona frigida.

XLVII. Ad Theoriam meam recte intelligendam nihil magis facere ar  
 bitror, quam cognitionem variarum proprietatum, et conditionem par  
 ticularum congelatarum Atmospheram Zona frigida occupantium.  
 Indeque profectam genesis nivium, cæterorumque Phænomenorum ab  
 his pendentium in memoriam revocare. Harum particularum proprie  
 tates



37.

Vapores Atmosphæra congelatos Supremam occupare aeris regionem, eique  
 vaporem inere, qua vapores continet, nondum nondum congelatos, itaque  
 vapores ex sua aeris Regione postquam congelantur in altiorum mi-  
 grare, horumque locum succedentes vapores occupare, cumque causa  
 sua specifica hujus levitatis sit molis aqueæ extensio major in statu  
 congelationis, quam fuerit ante hunc, sequitur vapores congelatos  
 spatium occupare majus, quam antea. Atque ita demum colligitur  
 Supremam aeris Regionem, atque frigidissimam, non esse sedem va-  
 porum, sed particularum congelatarum, hancque Regionem semper  
 supra Regionem vaporum habitandam esse. (†) No. -----

50. Illud etiam probe memoria retinendum, quod notat Cl.  
 Muschenbrochius de spiculis cylindricis, per que cum Hugenio, et  
 ceteris doctissimis viris, Coronas, Halones, Parkelia, Parasclene  
 explicat, § 2460 de Coronis. Nimirum de pinctibus Parkelys ali-  
 quando pluit, aut nixit spiculis oblongis, ut Maratous, Weid,  
 tenus, Kraffius, alique observarunt: quia autem particuli glaciati,  
 bus sunt spiculis tanta magnitudinis, ut oculo sint conspicua scates,  
 aer in America Septentrionali tradente Ellis, et Middletono, hi  
 ab ipsis seu causis Coronas, et Parkelia derivare non dubitarunt.  
 Hugenius etiam ad Parkelias explicandas spicula glaciata efformat,  
 cum nucleo opaco, cum vitrorum cylindricorum ore in sublimi super-  
 sorum Parkelias representavit, adeo ut temere assumpta hypothesis  
 spicularum oblongorum glacialium non sit. Saltem hucusque nemo pro-  
 tabiliorem sententiam. Stabilivit, non tamen ad Hugenii nuclei medi-  
 orum sunt ponendi, nam spicula glaciata pellucida. Hæc Muschen-  
 brochius: quæ probe notanda velim, cum mihi lux borealis, quoad  
 materiam, et causam lucem boream producentem, non sit difficilis  
 phenomenon a Coronis, Halonibus, Parkelys, Parasclene, eodemque  
 modo explicandi utor in luce borea, quam ad Cl. Muschenbrochii  
 viri doctissimi, cum primis Hugenius, de Coronis, Halonibus eff-  
 adhibent, quod tamen spicula glaciata, et lamellas glaciates atti-  
 net utrique asperior. Constat enim spicula hæc alia esse pellucida,  
 alia nucleo opaco, ut in floccis nivæ ex his spiculis compositis  
 experientia monstrat, eo prorsus modo, <sup>quomodo</sup> quando, alia pellucida,  
 alia cum nucleo obscuro, alia penitus opaca, pro vario conge-  
 lationis gradu, et atmosphæra conditione observatur. Hugenii  
 explicatio natura etiam magis consona videtur, cum primis si  
 audent lamella congelata, plana, minima, levigata, cujusmo-  
 di in miscelissimo frigore per aerem volitantes experimur.

(†) Figuram divisionis Regionum aëris ad mentem Muschenbrochii juxta  
 naturam, et observationum leges expressam exhibeo in Figura (69) de qua / 5  
 Muschenbrochius sequentibus commemorat. S. 2311. ff. # (37 a).

hiam Sæcularum  
neminem la  
observatis pro  
promonendo  
statum ordi  
medum esse  
in idque confes  
atmosphæra  
rebutur, cas  
Regionis Super  
gendo St.  
ceterorango  
nitione sui  
te offerit.  
er aerem  
loræ, tenu  
cipimi  
levissima,  
ellæ con  
e offer  
Scy, ac  
am Solis  
or, primæ  
a minu  
are auge  
Cristallo  
tas figura  
vicem  
it tandem  
Cel. Musken  
cularum  
pro vano  
florus  
facult,  
terroni  
d. est.  
d. t. r. d.  
uram.  
ores  
frigore  
ipfi que  
ngelati  
is inferum

Cl. Muschenbrückio

372 Fig. 6<sup>ta</sup>

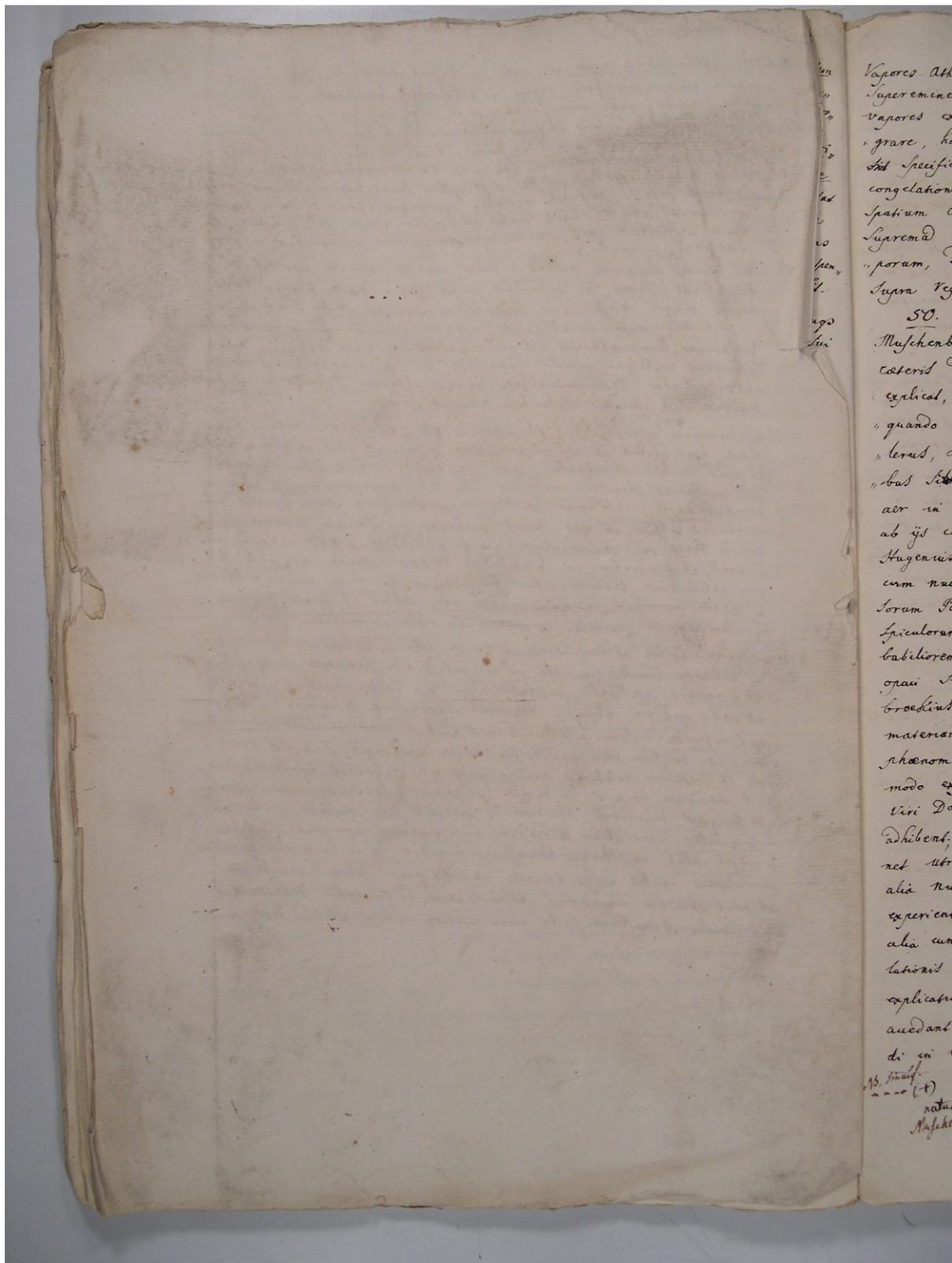
2311. Atmosphæra nostra non male in aliquot distinctas Regiones:  
quando enim à superficie maris ad altitudinem excessivam montium  
atmosphæram consideramus, in ea regular calor, in primis prope solum  
altius vicissitudo caloris et frigoris, quorum supra hanc Regionem est regio  
frigida, in qua dum nubes versantur, et partes condensatas dimittunt,  
ad illas in nivem vastantur, quæ quasi ex his nubibus effunditur, deo  
regio nivalis appellari potest. Est igitur limus hujus Regionis Albus,  
Sæcæticæ inferius in tertia nivali, quousque limus Superioris se extendit  
ignovamus, at tamen hanc dubie est multo altius, et siffimorum Mon  
tium arcticus; quia nubes quædam altius ascendunt, et in aër  
volitant.

2312. Limes Regionis nivalis inferior non est accurate parallelus  
superfici Teræ, sed descendere pergit, quo à Zona Torrida Polus  
versus magis recessit: in medio Zona Torrida est hic Limes supra  
superficiem maris in altitudine 2434 hexaped. Ingressus initium  
Zonarum temperatarum est modo altitudinis 2100 hexaped. tum  
africens versus montes Teneriffæ; in Galia et Chile vix circiter  
1500 vel ibi hexapedas, alius, et ita ulterius Polus versus pergens  
tandem sub circulis Polaribus attingit solum.

2313. Quoniam igitur Mons Chimboraco est 3217 hexap. altus supra  
mare ejus usque ad altitudinem 800 hexap. est nive perpetua tactus,  
et quia nubes observantur 400 hexapedis altius adhuc suspendi,  
est crassities Regionis nivalis inter utrumque litem ad minimum  
1200 hexaped. Hic igitur in Regione per Peruvianam Mons dicitur adhuc  
multo ex celsior, in quo hæret spectator hic Zonam nivalem videt,  
quæ à Terra vel maris superficie in altitudine 2440 hexaped. in  
cipit, et terminatur in altitudine 4000 hexaped. non quia in  
hac altitudine terminaretur frigus, sed enim in majori altitudine  
à terra incipit, sed quod nubes non altius ascendunt. Supra  
nivalem zonam spectator perpetua spectat serenitate.

(965000)  
(2100)  
(1200)  
(2600)  
(7500)  
(12000) mill. yero

2314. Vidimus igitur atmosphæram à terre solo in alium expansam usque  
ad ultimos limites merito in aliquot dividi Regiones, Vixit caloris  
et frigoris, densitatis, puritatis etc: an igitur evenire nequit  
ut pars quædam aliujus Regionis Superioris descendat in inferiorem,  
aut inferior versus ascendat, et aut fiat in densitate Superioris mixtura?  
hoc non tantum fieri potest, sed revera contingit. Nam d. 1757  
die 12 coelum calerat meridie quæda 71. Spræbet Aquilo, sed limis,  
post meridiem hora 5, et demde vesperam versus inopination ebolum  
est frigus descendente the. nom. ad grad. 57 non mutato verbo, ne  
infrigente: idque etiam Ultrajecti observatum; non vero auditione  
precepi ullibi in Belgio constare eo tempore: et in barometro ascendere.  
cum igitur nulla causa frigoris existit prope solum, necesse est,  
ut pars quædam Superioris Atmosphære, et frigidis descendat in  
inferiorem, et mixtura facta um calidiori æstium celestis deprævent.



§ IV.

De Phœnomenis Zona frigidæ.  
cum Luce borea analogis.

51. Phœnomena luci boreæ analogia dico, ea, quæ et in Zona frigidâ habentur frequentissima, et eadem proprietates, atque conditiones luci boreæ proprias habere ex dicendis intelligentur. Suas autem Phœnomena hæc, quæ etiam in Zona temperatis nominus sub nomine Corona Halonis, Parkelij, et Parafelene. de singulis nonnulla et Cl. Muschenbroechius referenda duxi, adjectis una animadversionibus meis, quæ de monstrant, eadem omnino esse conditiones, et proprietates plerasque horum Phœnomenorum, quas supra Cap. I de luce borea retuli.

6.  
+ fig. 7<sup>ma</sup>

52. Cl. Muschenbroechius de Coronis hæc habet: Solem, Lunam, Planetas etque ambiunt Coronæ, vel Halos + qui ambiunt Lunam interdum sunt parvi diametri 3, 5 graduum. Sed tum h, tum qui Solem circumducunt conspicuntur diametro. Observati enim fuerunt graduum 12, 22, 30, 38, 40, 41, 45, 46, 47 ad 90, et majores; eorum diametri, quo tempore spectantur, mutationibus crebris subiiciuntur. (idem observatur in arcibus luci boreæ). Differt quoque annulorum coloratio, et alborum latitudo, cum dentur 2, 4, et 7 graduum. (idem supra de arcibus luci boreæ dictum.) Porro, siue circuli colorati, vel albi conspicuntur (eundem colorem luci boreæ esse observatur) semper spatium intermedium inter luminaria, et circulos minori claritate luci perfunditur, quam ipsi circuli. (idem profus observatur in arcibus luci boreæ.) quæ de Cl. Muschenbroechius subiungit, de coloribus Coronarum, et Halonum, idem omnino observari de luce borea in parte II, III, et IV huius operis demonstrabitur.

53. Prosequitur porro Muschenbroechius: Sunt autem Coronæ admodum frequentes, plerumque enim quolibet anno in Belgio ultra 50 interdum centi referunt, sed minus notantur, cum non Solem visuri Solem et Cælum ambiunt, atque oculos ita ponere, ut non a Sole feriantur. Sed quidem ab aere ambiente Solem, quod optime fit per tubum patentem metallicum, aut si in Angusti portu Steyerinus. Middleton in America Septentrionali frequentissimas esse prodidit, quoniam quatuor septimana semel, vel bis circa Solem, semel vel bis quocunque mense circa Lunam videntur, licet et mihi Phœnomenon hoc per meas Observationes, tum Wardoehuffii, tum Viennæ frequentissime habitas confirmare. Nimirum Coronas lunares durante Aurora boreali, præsertim luna sero semper comparuisse Wardoehuffii; Viennæ autem ab anno 1758, ad annum 1768 æstate, æque ac hyeme, id ipsum proprietatibus

quas a  
boreij  
ores ob  
oris de  
modum  
Lunam  
nit mi  
et a l  
modi,  
454.  
non le  
di im  
tamen,  
quam  
que Cœ  
planetar  
vallum.  
in die  
tis ven  
colligunt  
dixerunt  
la obdu  
Nebula  
tur ab  
ris, et  
congruent  
apparenti  
entis in  
est. aut  
es, sem  
Halo cur  
fra nullo  
nefrarum  
precipua  
sequentia  
55.  
apparent,  
quo fere  
proprietatibus

quædam habentur  
luci boreæ  
Phœnomena  
et Corona  
H. Muschen  
broeckii, quæ de  
pluribus  
resultat.

Planeta est  
sunt parva  
et diversa  
22, 30,  
quo tempore  
occurrit in  
et alibi  
occurrit  
in  
resolvitur,  
(boreæ)  
arum, et  
II, III, et IV

ad frequen  
interdixit  
Solem  
orientur,  
subum  
Middleton  
am qualibet  
aque mensis  
per me  
me habitus  
borealis,  
autem  
idem  
chibus

quas describit Muschenbroeckius <sup>ne</sup> observasse. Monitum etiam Muschen  
broeckii paulo ante relatam, cur a paucis Coronæ Lunares, et Solis  
ores observentur, probe notandum, Maxime cum Coronæ sint ampli  
oris diametri à gradu 60, ad 90, quo casu nisi Corona sit ad  
modum lucida, quia a Luna admodum remota, vix ab intuerate  
Lunam, nisi sit in loco undique aperto, Corona observabitur, eve  
nit mihi nonnunquam Viennæ, ut Luna prope horizontem vesperante  
et a Viennæ Domo tecta, arcum circuli amplissimi, Corona hujus  
modi, simillimum arcui luci boreæ debitori viderim;

39.  
H  
+ Coronas item  
et Solis circulos circa  
Solam Wodschuffij  
1772. Hinc

45. Harum Coronarum, ait Muschenbroeckius, causa in Atmosphæra  
non longe a terra adest. Nam Primo: licet animas reflexæ Judican  
di imbecillitate decipatur circa ipsum Idus Coronas, putet positas,  
tamen, circa dicta Idem Atmosphæra aut non sunt, aut nequa  
quam tanta. Et si ab Atmosphæris penderent, semper quocumque  
que Cœlum serenum foret, deberent spectari circa Solem, Lunam  
planetas. 2<sup>o</sup> a paucis tantum Observatoribus simul raro ad inter  
vallum duorum, vel trium miliarum spectatur. (idem de luce boreæ  
in diversis locis visa inferius ostendetur.) 3<sup>o</sup> Rarum obor  
tis ventis. (idem supra de arcibus luci boreæ ostendit.) 4<sup>o</sup> Non  
colliguntur nisi stabili aere, et nigro. (idem de luce boreæ supra  
diximus.) 5. Nunquam Cœlo appareat plane sereno, sed rara nebu  
la obducta. (idem profus supra de luce boreæ ostendit.) 6<sup>o</sup>  
Nebula hæc a vento propulsa ab ea parte sumitur (idem observa  
tur ab in arcibus luci boreæ.) Hæc Muschenbroeckius de Coro  
nis, et Halombus, post quæ explanationem hujus Phœnomeni plane  
congruentissimam, et ipsi luci boreæ sub quibusdam conditionibus  
apparenti convenientissimam adfert in nixæ experimentis, et experi  
entis inter quæ præcipuum, quod ipsi 1756 mense Decembris visa  
est, ait Nimirum: "Fenestra mei cubiculi interiori Superfici,  
est, fœni glaciæ obducta erat, per quam dæ intuetor Luna amplè  
Halo cum varijs coloribus circum Luna apparuit, aperta fenest  
ra nullo Halo ambricabatur Luna, sed per glaciem tenuem fe  
nestratam spectabatur." Hæc de Coronis. De Parhelijs autem  
præcipua ex Muschenbroeckio in memoriam revocasse juverit  
sequentia:

55. Non nunquam in Cœlo, una cum Sole aliquot spiritus Solis  
apparent, qui Parhelijs, vel Antihelijs appellantur, quia in propin  
quo fere Sole videntur, aut quia ad aliquam similitudinem Solis accedunt. (Fig. 8)

40.

Magnitudo Parheliorum, seu diameter Solis spurij, eadem, ac veri Solis, apparet, figura a rotunda subinde recedit, aliquando enim sunt angulatae; fulgor plerumque languidius, quam in Sole, aliquando idem. R. autem multi adint simul, aliqui hebetes minus splendens, pallentes illorum limbi iridis instar coloribus tincti. Multi caudam oblongam a Sole aversam, subigneam, ubi Junio Soli adhaesit, sed aucto intervallo pallidiorem habent. Sunt quibus utrinque cauda adhaesit, uti vidit Halleyus, et ita quoque Lyda 1755 observari, quae cauda jacebant in lineis rectis utrumque Solem transeuntibus, cauda quoque jacebant in circulis coloratis. Weidlerus vidit caudam unam a parte Solis protractam, aliquantulum curvam, cujus limbus cum iridis coloribus, cauda erat purpurei coloris, ab altera parte rubri cum iridis coloribus, cauda plerumque in circulo albo horizontali jacebat. Alij cauda caron, adhaesit, ut cum diversissimis apparitionibus Parhelij se prodant. (profus de his

56. Parhelios fere semper comitantur circuli nonnulli, quorum alij coloribus iridis tinguntur, alij albi sunt. + Vario etiam hi sunt numero, et magnitudine. Sunt circuli qui Solem in suo centro ambiunt, hi colorati sunt, et diametrum 45, imo 90 habuisse observati sunt. Horum planè est perpendicularare ad rectam ductam a spectatore per centrum Solis, idcirco eorum situs, pro varia Solis altitudine supra horizontem differt, quo horum colores sunt vivaciores, eo tamen Solis apparet languidius. Sunt circuli alij horizonti paralleli, plerumque unum est amplissimus albus, omnes Parhelios complexus, et qui h. f. f. f. integer verum Solem transeat; hujus centrum est spectatoris Zenith. G. modum circuli diametrum 120 spectavit Hevelius, aliquando hujus concentria fuerunt arcus minorum circularum, qui dum priores coloratos pertransibant, eos tantum sua latitudine obtegendo in plano transeunte per Zenith, et Solem, coloribus etiam tingebantur, aliosque Parhelios continebant, fuerunt et alij circuli situ obliquo respectu omnium memoratorum. + Feuilleus vidit circulum horizonti parallelum, cujus centrum erat Zenith spectatoris coloribus tinctis interstitiis ipsius alterius circuli. Diameter circuli paralleli erat duplo minor diametro circuli in cujus centro Sol erat. qua hic ex M. Schenbrædio de Parhelis recensita sunt, plerumque de arcibus aurora borea coloratis fuisse, in alijs hujus operis partibus videbitur.

57. Solens Parhelij jacere in circularum intersectionibus; quos Cassinus anno 1683 observavit, extra circulum coloratum, jaceisse tradit, etiam si eorum cauda extrinsecus in circulo ad Solem parallelo, Parhelij spatio unius, duarum, trium, imo quatuor horarum, Sole ad diversas altitudines elevato conspecti fuerunt. In America Septentrionali dicuntur aliquos diebus perspire, et cerni ab ortu Solis ad occasum.

ac veri Solis  
 nim sunt angu  
 uando idem.  
 llerdent, pallent  
 m Oblongam  
 auto intervalle  
 lib, uti videt  
 jacebant in  
 que jacebant  
 et deosum  
 parte Solis  
 coloribus, cauda  
 a caron, aucto  
 (profus de l'us  
 n alij coloribz  
 numero, et  
 m b'iant, hi  
 at. sunt.  
 etatore per  
 udine supra  
 o lumen Solis  
 l, plerumque  
 es qui s'pissel  
 nis Zenith  
 aliquando huj  
 priores colo  
 rando in plane  
 tur, alioque  
 mo respectu  
 rizonti: paralle  
 litudi uterq  
 s Duplo mi  
 hic ex Mu  
 rebus auroa  
 debetur.  
 os Cassius  
 e tradit,  
 parallelo  
 and, Sole ad  
 nia Septentr  
 Solis ad occa  
 " sum,

Evanescent tum Partely; tum orbis pedetentim, primo ab una parte, deinde ab altera, reditum crebro in jst mirati locis, in quibus eva  
 nescere ceperunt, donec tandem penitus desinant. (Phaenomenon  
 prorsus cum luce borea analogum.)

58. Parteliorum materia: prosequitur Muschenbroekius, est  
 etiam in Atmosphaera nostra terrestris. 1<sup>o</sup> quia Orbis colorati, qui  
 partelios argunt, sunt tantum corona, quarum materia in aere  
 nostro suspenditur. 2<sup>o</sup> Secunda Observationes accuratae Hevelij,  
 Hugenij, Cassini, Maraldi, Werdnigij, Waidleri, et nostras, Cauda  
 Parteliorum tempore nunquam fuit omnino serena, sed cu nebula  
 tenui et pellucida. (Eidem de luce borea supra a me obser  
 vatum est.) 3<sup>o</sup> quo colores orbium sunt vivaciores, eo magis  
 patet lumen veri Solis. 4<sup>o</sup> Vix in duobus locis, quamvis parum  
 distitis, simul conspiciuntur. Nam Partely qui Harlemi 1734  
 die 22 febr. visi sunt, nequaquam apparuerunt Ultrapecti. (Eod  
 demonstrabitur de luce borea in sequentibus tribus Partibus.)  
 5<sup>o</sup> Observantur plerumque tempore brumali, frigido, cum medio  
 em gelu, spirante vento leni borea, vel ex boreali plaga. (Eadem  
 circumstantia observatur in luce borea.) qua de deiduis spica  
 his congelatis refert Muschenbroekius jam supra N. 50. retuli.

59. Partely quoque alio modo sunt visi: ait Muschenbroekius, cum  
 nampe tres soles in eodem circulo verticali supra se stabant, bene  
 terminati, se immediate tangebant, Sol verus erat in medio, inferius  
 horizontem attingebat, ordine occubuerunt: quando supremus Solus erat  
 superspes, licet hic spuris spes, non minus nitetis vero Sole; du,  
 rante phaenomeno spirabat Septentrio. id Observat a M. de la Hire  
 M. de la Hire Anno 1722 prope templu pagi. Seeaux. Vide Hi  
 storie de l'Academie Royal. An. 1722 pag. 18. Anno 1674  
 etiam duo soles in eodem verticali visi sunt, Superior Sol Virgam  
 rubescens in album emittebat, infra hunc Solem erat tenuis nu  
 becula, sub qua partelion nitetis, tandem verus Sol, ingredieba  
 tur spurium, et occidebat. N<sup>o</sup> 2475 haec refert Muschenbroekius. (fig. 9 et 10)  
 Aliquando Soli orienti, et occidenti causa luminosa adhaerens, recta  
 in situ perpendiculari ad Solem, parvis latitudinis ac Sol eff. 9, vel 10  
 gradus longa, coloris flavi, ac si quaedam cauda viridis foret, cum in  
 celo nubes quaedam exiguae, raris, ad horizontem parallela erant,  
 instar fasciaru nigraru in extremitatibus lacerataru, qua tamen  
 non impediebant quin Sol clare nituerit. Vidit hoc Phaenomenon  
 Cassinus anno 1672, et 1692 post Solis occasum. (hoc phaenomenon  
 prorsus est analogum luci boreae) Eodem modo vidit de la Hire 1702 die  
 ii. May.

42.

n. + fig. 10.

(fig. 12)

+ fig. 13)

+ fig. 17.

lum Ellis in situ Hudsonij. Feuilleus quoque simile Phœnomenon  
 fretavit in America. Vide N. 2476 Muschenbrœkij. Meminerunt  
 quoque Annales Circulorum per Solem transeuntium, cum crux in Sole  
 visa, Anno 1674 die 14 May Luna ab hujusmodi cruce alba cin-  
 gebatur, <sup>†</sup> cujus duo brachia erant horizonti parallela, duo erecta,  
 cujuslibet brachij longitudo erat 12 graduum, descriebatur in scribi-  
 liis. <sup>(\*)</sup> Hæc de Parhelijis e Cel. Muschenbrœkio. De Paraselenis  
 vero ex eodem Authore sequentia adnotasse placet.

60. Numero 2474 hæc habentur. Circa lunam quoque appareat Para-  
 selene, <sup>†</sup> cum similibus caudis, et Circulis coloratis, quos in Parhelijis  
 memoravi. Luna tria apparere Cl. Domitio, et Fannio Conf.  
 quas plerique appellaverunt Soles nocturnos. Cætopugij, et Cassiniani  
 tradunt tres Lunas antea 234 ante Christum Trimini esse conceptas.  
 In Angliâ sunt visa anno 1118. alio Parcaus notavit. 1312. 1314  
 1549. Cassinius vidit in Angliâ An. 1693. ego vidi in Hollandiâ  
 (Muschenbrœkij) An. 1733. Sed pulchra sunt Parisijis observata  
 1747 die 20 Octob. quarum descriptionem fuscam refert Muschen-  
 brœkius cum multis phœnomenis Luce boreæ analogis. Subjungit  
 demum: Horum omnium causa proculdubio Similis est Parheliorum  
eorumque Phœnomena eodem modo explicanda. Hucusque Mus-  
 chenbrœkius. quænam autem sit horum phœnomenorum, juxta  
 leges Opticæ explicatio videri poterit apud Cel. Hugenium, Cl. Smith  
 Wædlerum, Muschenbrœkius. e quibus figura, et conditiones  
 huius boreæ cum his phœnomenis analogæ eodem profuso explican-  
 da erunt modo. Nec explanationi huius boreæ oberit, quod arvis  
 et reliquæ figura spectantur, Sole, aut Luna infra horizontem la-  
 tente, perinde enim Coronæ, Halones, Parhelij, et Paraselenæ viden-  
 tur etiam Sol et Luna, per interceptum corpus, puta, domum  
 montem, vel aliud objectum spectatori obtegatur. imò obiecto  
 Sole, vel Luna, ita ut radij Solis, vel Lunæ ab oculo spectatoris  
 penitus arceantur (ut supra N. 53 dictum) Phœnomena hæc  
 multo splendidiora, clara, et distinctiora apparent, ut Cassinus  
 De la Hire, et Ellis (Num. 5.) caudæ Parheliorum post Solis  
 occasum splendidissima apparere. quod ipsum ita fieri debere  
 ex Opticis novimus.

15. fig. 14 Halo huius coronæ à Sole efformata singularis profuso perficimus  
 visa à me, et Lucio mio, ab hisq. Wædlerianis die 2 Junij post finem Eclipsos Solis  
 hora 11. 45 ante meridiem.

Zona  
de luc

Ha  
lucis bore  
Deductam  
Capita  
nondum ne  
probe cog

61. Materia  
rate, pot  
quævis a

62. Materi  
et C & I  
vaporum

63. Luna n  
flocos m  
aeris oc  
regione  
regione  
proximat  
in Zona  
ris, usque  
vium ab  
depressior  
lis suffe  
hor est  
verbo: qu  
tam, tum  
tionibus,  
totum d



Scholion

by Probe distinguendum est inter proprietates nivium, et inter proprietates materiae nivium non dico materiam lucis boreæ jam esse actu nivium seu floccos majores nivium, prout hos ex atmosphæra delati experiri solent. Sed particulas congelatas, quarum quam plurimæ, vel ad unius floccus nivium compositionem requiruntur. Neque tamen particulas hæc congelatas, dum hæc lucem boream efficiunt adeo minimas cogitare licet, ut insensibiles sint, verum e minoribus jam concretas varie melius, et varie figuratas aere tamen inferiore adhuc multo leviores, e quibus tandem iterum in majores molleculas concretæ alia efformantur, atque ita deinceps ex his alia, donec in majores floccos aere graviore, et alia ex atmosphæra in forma nivium prolabantur.

Propositio II.

68. Lumen, vel Lux, que in Phœnomeno Auroræ Borealis videtur quædam habetur a radijs Solaribus, alia a Lunaribus, Sæpius à radijs utriusque Piderit Simul.

Demonstratio

69. Aurora quædam Borealis connexa est cum Sole. (Cap. I. §. IV.) alia cum Luna (Cap. I. §. V.) Sæpius cum utroque Piderit (Cap. I. §. V.) hoc est, cum luce Solis, et Luna. Ergo lumen vel lux in Phœnomeno Auroræ borealis habetur alia à radijs Solaribus, alia a Lunaribus, Sæpius à radijs utriusque Piderit Simul.

+ (Cap. II §. IV.)

Corollarium.

by Lumen ergo vel lux in Auroris borealibus non aliunde repeti debet, neque à fixis, neque ab Electricitate, neque ab aliqua fermentatione, sive lucense, sive ardente, quia luces hujusmodi, cum motu Solis, et Lunæ tam in Zodiaco, quam in Circulis diurnis nullam tam regularem habere possunt connexionem, qualem ex Observationibus ostendit. Ergo intercedere inter Auroras boreales, et motum Solis, atque Lunæ.

Propositio III.

by Phœnomenon Auroræ borealis est phœnomenon opticum, ortum à radijs Solaribus, et Lunæ, plerumque reflexis, nonnunquam reflexis, et refractis Simul.

Demonstratio.

by Aurora borealis convenit, et in materia, et in proprietatibus suis cum Phœnomeno, que nominus sub nomine: Corona Haloniæ, Sarkelii, et Parafelene. Sed hæc Phœnomena sunt Phœnomena optica, orta a Radijs Solaribus, et Lunaribus plerumque reflexis, nonnunquam reflexis, et refractis Simul (vide Hugenium, Smith. Rayentbroek, Weidler etc.) Ergo.

Corollarium I.

70. Phœnomenon ergo lucis boreæ generatim sumptum non est distinctum a phœnomeno Coronarum, Halonum, Sarkeliorum, et Parafelene, nisi varietate figurarum ortarum, vel a diversa distantia, situ, motu, extensio- ne, densitate, et raritate est. Materiae seu Particularum glauatarum vel earundem figurarum trans medium aliquod vaporosum varia modi- ficatione lucis in oculos incurrentiam.

71. Cum Phœnomenon a Halonibus, quædam videtur,

72. Cum vel Luna Parafelene tatum le nomenon intelligitur. Usum voca ra boreali Capra Solis phœnomenon boreæ, Soloque

73. Cum S. Igitur oritur Dignitas, rectum de- ni ad ea, in memor- cia. Inf organu v reflexos, ce- cepto, infer- radiorum. Si existit Arcum In- ratur, extra immerfus hujusmodi phisicas, nem visus non obli- nomeno per Sarkelii, boreæ, et Phœnomenon, ut probat Nicolæus, Hugo, Balonibus, etc.

Corollarium II.

¶ Cum Phœnomenon lucis boreæ sit Phœnomenon opticum, sequitur eandem figuram lucis boreæ, eandemque lucis Solaris, et lunaris modificationem a diversis Spectatoribus, diversam <sup>quosdam</sup> videri, non levis, ac de Coronis Halonis, Parhelijs et Paraselenis in Phycis demonstratur, hinc nunquam lux borea qua videtur, diversis locis eodem tempore, eadem videtur, sed diversa.

Scholion I.

¶ Cum Phœnomena lucis borealis quoad materiam, et modum radiis solis vel Luna reflectendi, aut refringendi cum Corona, Halonis Parhelijs Paraselenis conveniunt, Exhibitis Variarum aurora borea figurarum, et proprietatum lucis, aut colorum, eadem omnino dari debet, que dictorum Phœnomenorum. Phœnomenon igitur aurora boreæ solo nomine differre intelligitur a dictis phœnomenis, perinde prodest, ut antiquis ante usum vocis: Lux, vel Luminis, vel aurora borealis, Phœnomena aurora borealis appellabuntur, jam Trabes, jam Pyramides ardentes, Capra saltantes, Cruces etc. et sexcenta alia nomina, que tamen phœnomena omnia nihil erant omnino aliud, quam Phœnomena lucis boreæ, sub diversis figuris et proprietatibus, atque conditionibus ipsa soloque nomine differentia.

Scholion II.

¶ Cum Phœnomena lucis boreæ sint phœnomena optica (Prop. III.) igitur oculato Observatori horum phœnomenorum Notitia Legum optice Digtricie, et maxime An-digtricie prodest necessaria est, si nimirum verum de phœnomenis huiusmodi iudicium ferre velit. Cumprimis oportet, ut ad ea, que organo visus conveniunt identidem se reflectat, atque in memoriam revocet; aliis enim lapsissime electronica proferat iudicia. Inferetque cum radis solis, hoc vel illud non video, ergo extra organum visus non datur. Ex. gr. In casu Iridis non vides radijs <sup>et horizontem</sup> reflexos, et refractos in spatio nubis virida intra arcum Iridis intercepto, inferere, ergo in hoc spatio nulla fit reflexio, vel refractio radiorum Solarium. Vel. hoc, vel illud video, ergo hoc, vel illud sic existit extra oculum prout apparet. Si erronee inferretur. Vides arcum Iridis in aere coloratum, ergo arcus Iridis hoc modo coloratus, extra organum visus, seu oculum datur. vel, tactus aqua immerfus fractus apparet, ergo reipsa fractus est, et sexcenta alia huiusmodi apparitiones optice, que aliter in retina oculi ob lapsas phisicas, et opticas sensationem visus efficiunt, vel contra sensationem visus impediunt, atque hinc intelligentem Observatorem lucis boreæ non obiter in optice versatum esse oportet, propterea, quod in hoc phœnomeno perinde omnia optica sint, ut sunt in Iride Corona Halone Parhelijs, Paraselenis, et alijs. Illi igitur, qui vel oculo intelligente lucis boreas observant, vel dubia sua contra hanc Theoriam in publicum proferre cupit, necessarium est, ut præter elementaria optice, ea cumprimis, que in optice scripsit viri celeberrimi, Muschenbrochii, Newtoni, Hugenii, Smithii, Boussièri, Bernoulli, et recentis celeberrimi Lambertii in sua Photometria, sive de Mensura et gradibus luminis, colorum, et umbræ, libi ante quam familiarissima reddet.

ser proprietate esse actu nubes elabi experimur unius flocci has congelare hinc cogitare hinc varie motus et orbes, e quibus formantur, atque e graviores co,

lis cernitur Sapius à

alia cum et aurora est. Cum luce aurora borealis à radijs

repti debet, regulare hinc Solis, et Luna regularem habere offendi (Capitulum) Luna.

otum, à radijs et refractis

ibus hinc cetera Halonis Phœnomena sunt hinc plerumque de Hugenium,

est distinctum aselenis, nisi in motu, extensio in glaucasurum cum varia modi

46.

Scholion III.

74. Cum phenomenon Aurora borealis proveniat a radijs Solaribus, vel Lunaribus, vel a radijs utriusque Syderis simul, horumque Syderum diverso Situ, motuque, tum respectu Horizontis, tum aliorum Circulorum, tum etiam respectu positionis horum Syderum ad invicem. (Cap. I. § II) liquet observatorem accuratum in Astronomia quoque versatum esse debere, adeoque Theoriam Sphæra, ejusque Trigonometricam usum perspectum habere, Notitiamque calculorum astronomiconum, Locorum Solis, et Luna, eorumque Sitūs tam supra, quam infra horizontem secundum Circulos verticales, aliasque Supputationes nocte, ad quas requiritur Notitia quoque Elevationis Solis, loci dati in quo phenomenon appareat. Et si phenomenon in uno loco visum conferendum sit cum eodem phenomene eadem die in alio loco observato, notam quoque habere debere differentiam meridianorum in tempore saltem arctior, secus omnia erronea de phenomene pronuntiabit, ut si ex. gr. dicatur Parisijs, et Stockholmia visum fuisse eodem tempore phenomenon, propterea, quod in utroque loco hora 7 Vesperina apparuerit, falsa, et erronea erit huiusmodi propositio. Nam dum Parisijs est hora 7 Stockholmia certissime jam fuit hora 8. qui error a Meridianorum differentia pendet. Et sic de alijs, ad quæ omnino Astronomica Notitia necessaria est.

Conclusio.

75. Ex ergo Aurora borealis Phenomenon Atmosphæra nostre mere opticum, cujus materia sunt particula vaporum, congelata variè figurata, potissimum plana, polytypica, levissima, densitatis et varietatis capaces, Atmosphæra sub varijs a Tellure distantijs innatantes, motu quovis aeris mobiles, a ventis hinc inde agitabiles, condensabiles, divergibiles, non secus ac nubes levissima in varia loca transferibiles, inque millenas formas coacervate figuratas varias opticas exhibentes &c. &c. Lux vero ipsius Auroræ habetur a radijs nonnunquam Solaribus, alias a Lunaribus, aliquando a radijs utriusque Syderis simul ultancè profectis, et in Superficiebus harum particularum glaciatarum, variè figuratarum reflexis, vel reflexis et refractis simul, pro diversis nempe lucis, vel colorum, vel figurarum conditionibus, cujus diversa phenomene ad leges opticas, Physicasque in sequentibus hujus operis partibus fusi us explicabuntur.

76. Prima, ea est, quæ sole vero et quidem libus hujum est tum vespnox propt deferri, a radijs Solarum partiam, horum profunde glaciatas nes fieri plures, e insensibili pro casta a radijs 78. Ut in partium uter imp se velim 79) I. huc usque non mod falsis ubrahius cellenti rered. In (definiem) nem) etu attamen strationes fatigemu esse inio sphæra Schmita Photome

§. II.

Resolvuntur difficultates præcipua, quæ  
Theoria huic adversari videntur.

47. M

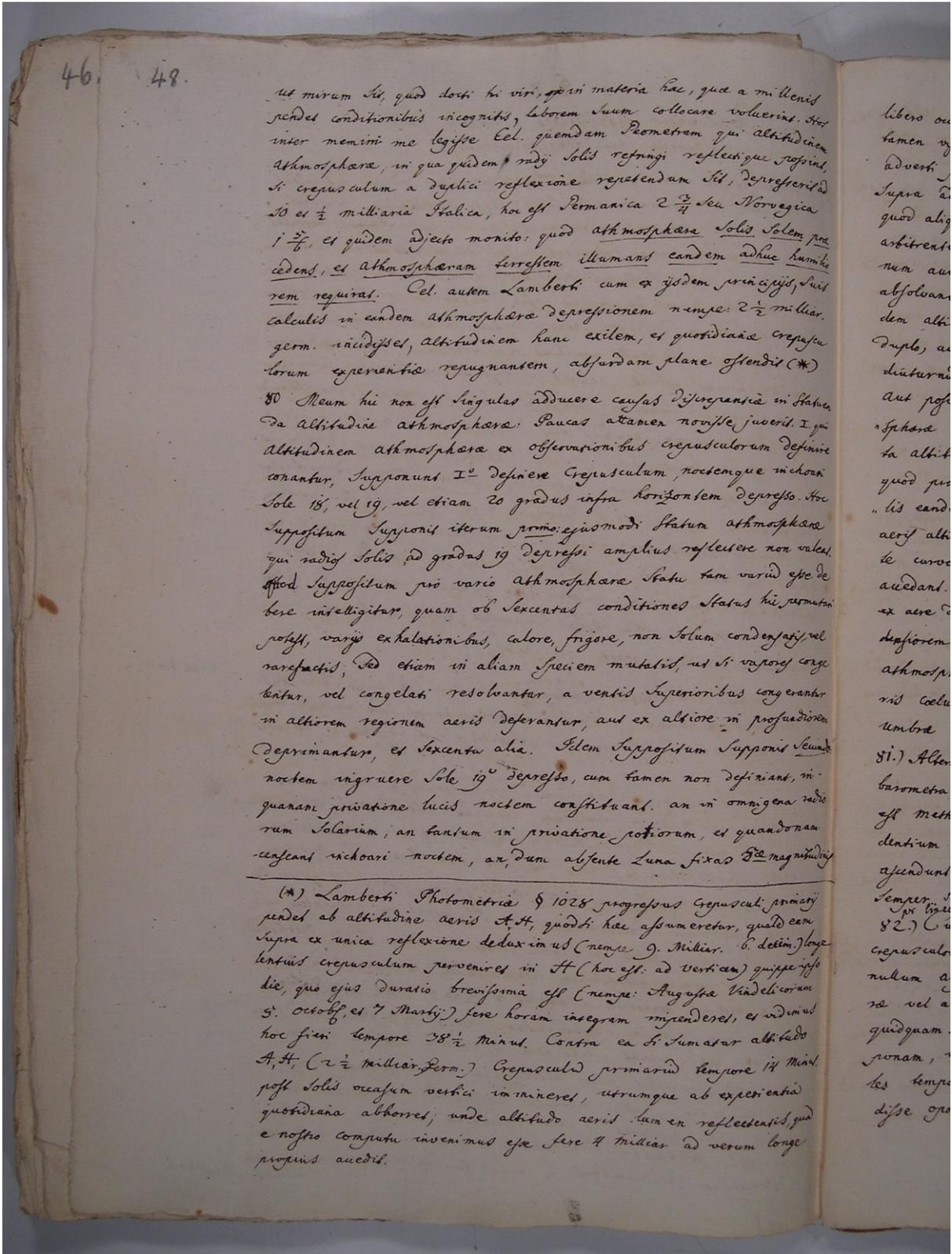
76. Prima, et fere unica, quæ huic Theoria adversari videtur difficultas  
ea est, quod in Novilunij, aut Luna prope Novilunium versante,  
Sole vero infra horizontem profundissime Deorsum Aurora boreales,  
et quidem insigni luce fulgentes visa sint, quemadmodum in sequen-  
tibus hujus operis Partibus videbitur. Jam vero e Crepusculis no-  
cturnum est Sole 19, vel 20 gradus infra horizontem versante, Crepuscu-  
lum vespertinum desinere, atque noctem incitari; ingruit autem  
nox propterea, quod nulli amplius radij Solares in atmospharam  
deferri, indeque reflecti possint. Si ergo aurora boreales haberetur  
a radijs Solis, vel luce in particulis glaciatis reflexis; aut altitudo  
harum particularum ponenda erit ad incredibilem a tellure distan-  
tiam, hoc est longe supra omnem atmospharam, aut si radij Solis  
profunde infra horizontem versantis deferri debeant ad particulas  
glaciatas in regione aeris hæcenus nota suspensas, tum reflexio-  
nes fieri oporteret fere innumeras, quo autem reflexiones fiunt  
plures, eo lux debilior, et debilior evadit, us adeo hæc proptus  
insensibilis redderetur. videtur ergo palmax auroram borealem  
pro capite Novilunij Sole infra horizontem profunde lateate omnino  
a radijs Solaribus repeli non posse.

78. Ut huic difficultati, <sup>ob quam</sup> ~~causa tanta~~ <sup>propterea</sup> sententia de radijs Solaribus  
in particulis glaciatis reflexis a Mathematicis jam sapientissimis  
atque impossibilis declarata fuit, satisfiat, ad sequentia attendi,  
se velim.

+ Aurora borea

79) I. Lucis operere: Doctrinam Crepusculorum a Mathematicis  
huc usque in medium prolatam, itemque altitudinis atmosphære  
non modo non esse demonstratam, verum etiam multis laborare  
falsis suppositionibus adeo, ut doctrinam hæc Cl. Muschen-  
brædij, et inabilem appelles, et indignam putaveris, quam &  
cellenti suo operi Introductionis ad Philosophiam naturalem refe-  
reret. Ita enim habes N. 2186. Editi. Lat. 1762. Hanc methodum  
(definendi nempe altitudinem atmosphære, et crepusculorum duratio-  
nem) subtilius persequere Halleyus, et De la Hireus anni si sunt,  
attamen nimis multa supponuntur, quam ut inter genuinas demon-  
strationes poni possint. atque adeo, ne inusita doctrina Tyroneis  
fatigemus, præstabil fateri, altitudinem atmosphære terrestris  
esse incognitam. Qui methodos investigandi altitudinem atmo-  
sphære lucis desiderat, is adeat Varcanium, Halleyum, De la Hireum  
Schmittium, Reffnerum, Bernoullium et non sine editam 1760 edita  
Photometriam Cel. Lamberti, in quibus tam discrepantes invenies alt.  
itudines Atmosphære

bud, vel  
derum  
circa  
vicem.  
quoque  
onome  
tronomi  
quam  
nutatio  
Loci  
loco  
alio  
dianoni  
neno  
inijum  
e loco  
propo  
sam  
Et sic  
tra  
glaciata  
optatis  
tantis  
agitabilis,  
i varia  
ums va,  
a habetur  
liquando  
superficie  
reflexis,  
vel  
leges  
hujus



46. 48.  
 ut mirum sit, quod docti hi viri, quæ in materia hæc, quæ a millenis  
 pendet conditionibus incognitis, laborem suum collocare voluerint. Hoc  
 inter memini me legisse Cæl. quemdam Peometram qui altitudinem  
 Atmosphære, in qua quædam radij Solis refringi reflectique possunt,  
 si crepusculum a duplici reflexione repetendum sit, Depressio ad  
 10 et 1/2 miliaria Italica, hoc est Germanica 2 3/4 seu Norvegica  
 1 3/8, et quædam adjecto monito: quod Atmosphæra Solis Solem præ  
 cedend, et Atmosphæram terrestrem illuminans eandem adhuc humilitate  
 rem requirat. Cæl. autem Lamberti cum ex eisdem principiis, suis  
 calculis in eandem Atmosphæra Depressio nempe: 2 1/2 miliar.  
 germ. invidisset, altitudinem hanc exilem, et quotidiana crepuscu  
 lorum experientia repugnans, absurdam plane offendit (\*)

80 Meum hi non est singulas adducere causas Divergentiæ in Statu  
 da altitudinis Atmosphære: Paucas atamen novisse juverit. I. quæ  
 altitudinem Atmosphære ex observationibus crepusculorum definire  
 conantur, Supponunt I<sup>o</sup> Definere Crepusculum, noctemque nichilominus  
 Sole 18, vel 19, vel etiam 20 gradus infra horizontem Depresso. Hoc  
 Suppositum Supponit iterum primo: ejusmodi Statum Atmosphære  
 qui radij Solis ad gradus 19 Depressi amplius reflectere non valeat.  
 At hoc Suppositum præ vario Atmosphære statu tam variè esse de  
 bere intelligitur, quam ob sexcentas conditiones Status hi, permutat  
 possunt, varij exhalationibus, calore, frigore, non solum condensari, vel  
 rarefactis, Sed etiam in aliam Speciem mutatis, ut si vapores conge  
 lantur, vel congelati resolvantur, a ventis Superioribus convehantur  
 in altiorem regionem aeris deferantur, aut ex altiore in profundiorum  
 Deprimantur, et Sexcenta alia. Solem Suppositum Supponit Secundo  
 noctem ingruere Sole 19 Depresso, cum tamen non deficient, in  
 quarum privatione lucis noctem constituent. an in omnigena radi  
 rum Solarium, an tantum in privatione notiorum, et quando nam  
 cessant nichilominus noctem, an, dum absente Luna fixas hæc magnitudines

(\*) Lamberti Photometria § 1028 progressus Crepusculi primarij  
 pendet ab altitudine aeris A, H, quod si hæc assumeret, quædam cum  
 supra ex unica reflexione deduximus (nempe 9. miliar. 6. decim.) longe  
 lentius crepusculum perveniret in H (hoc est. ad verticem) quippe 17  
 die, quo ejus duratio brevissima est (nempe: Augusta vindelicorum  
 5. Octobris, et 7 Martij) fere horam integram impenderet, et in idem  
 hoc fieri tempore 38 1/2 Minut. Contra ea si sumatur altitudo  
 A, H, (2 1/2 miliar. Germ.) Crepusculum primarij tempore 14 Minut.  
 post Solis occasum vertici immineret, utrumque ab experientia  
 quotidiana abhorret, unde altitudo aeris tam ex reflectentis quæ  
 e nostro computu invenimus esse fere 4 miliar. ad verum longe  
 propius aequat.

libero ou  
 tamen v  
 adverti  
 Supra t  
 quod aliq  
 arbitrent  
 nera au  
 absolvant  
 dem alti  
 Duplo, a  
 diaturna  
 aut post  
 "Sphæra  
 ta altit  
 quod præ  
 "lis cand  
 aeris alti  
 te curvo  
 auctoand.  
 ex aere  
 Supremam  
 Atmosph  
 nis Cælu  
 umbra  
 81.) Altit  
 barometra  
 est meth  
 dentium  
 aspendunt  
 Temper.  
 82.) C  
 crepusculo  
 nullum a  
 re vel a  
 quidquam  
 ponam,  
 tes temp  
 dipe opt

quæ a millenis  
 are voluerint. Hoc  
 in qui altitudinem  
 reflecti que possint,  
 Sit, de reflexione ad  
 seu Norvegica  
 e Solis Solem pro  
 dem adhuc humilitate  
 em in iugis, suis  
 mpe: 2 1/2 miliar.  
 ordiaria crepuscu  
 re offendit (\*)

ingravit in Statua  
 onisse iuvenit. I. qui  
 usculorum Definiere  
 osenque in chara  
 tem depresso. Hoc  
 in atmosphære  
 reflectere non valet.  
 tam variâ esse de  
 Status huius, permu  
 tum condensati, vel  
 ut si vapores conge  
 rionibus congerantur  
 iore in profundiorum  
 um Supponit Secundo  
 non definiant, ni  
 in omnigena radio  
 m, et quandonam  
 fixas de magnitudin

crepusculi primarij  
 meretur, quoad eam  
 miliar. 6. decim.) longe  
 verticem) quippe ipso  
 supra bradelicorum  
 randeret, et videtur  
 tumatur altitudo  
 ad tempore 14 Minut.  
 ue ab expectatiâ  
 en reflectentis, quâ  
 ad verum longe

49

libero oculo cernere possunt, et sub qua nam præcisione visionis, quæ  
 tamen visus a statu atmosphære vario pendet. Supponit Tertio.  
 adverti posse ad discrimen expansionis totius crepusculi, quod ex  
 supra adductis causis defini non potest. II. Suppositum est:  
 quod aliqui extensionem, seu durationem crepusculi fieri debere  
 arbitrentur per unam radiorum solarium reflexionem, alij per duas,  
 sua autem per unam, aut duas, aut plures reflexiones crepuscula  
 absolvantur nemo demonstrare valebit. nam certo, supposita ea  
 dem altitudine atmosphære, posito autem statu atmosphære  
 duplo, aut triplo magis vaporoso, quam alias, crepusculum tam  
 diuturnum esse poterit, per unam reflexionem, quam per duas, in alia suppositione.  
 aut posito eodem statu atmosphære, sed aucta altitudine athmo  
 sphære eadem duratio habebitur per unam reflexionem, quam posi  
 ta altitudine minore, per binas reflexiones. III. Suppositum est:  
 quod pro definienda curva radij refracti, assumans in suis latera  
 „lis eandem quantitatem refractionis horizontalis sive per omnem  
 aeris altitudinem usque ad verticem, cum tamen altitudine crepuscu  
 le curva radiorum refractorum decrescant propiusque ad rectas  
 auctant. itemque, quod curva radij refracti non reflectatur item  
 ex aere densiore in rariorem exiens pervide ut ex aere rariore in  
 densiorem radiis incurvatur. Supponunt denique figuram  
 atmosphære sphericam, atque etiam radios visuales spectato  
 ris celum intuentis ferri per sectionem aliquam sphericam  
 umbra ~~terrestris~~ terrestris, quod tamen possumus falsum esse noscitur.

81.) Altera methodus altitudinem atmosphære definiendi per  
 barometra salicet, geritide et meo iudicio, magis etiam incerta  
 est methodo priorè, eo quod conditiones stratorum aëris respon  
 dentium uni lineæ barometricæ, quæ strata hæc altius, et alij  
 ascendunt, prorsus è multis causis incognita et suis, et erunt  
 semper. <sup>siue magis incerta huius methodus, quæ in altitudinem atmosphære inquiritur,</sup>  
<sup>per lineam barometricam refractionis aëris et observationibus repetita.</sup>

82.) Cum itaque neque doctrina altitudinis atmosphære, neque  
 crepusculorum ullam habeat certitudinem, sed undique laboret,  
 nullum argumentum solidum, positum ab altitudine atmosphæ  
 re vel a doctrina crepusculorum contra Theoriam meam faciet,  
 quidquam. Attamen, ut Theoriam meam extra omne dubium  
 ponam, utque omnem difficultatem explicandi Auroræ boreæ  
 les tempore noviluniorum tollam, ad sequentes veritates atten  
 disse oportebit.

83. I. Ponamus in fig. (16.) Tellurem A. privatam omni atmosphæ-  
 ra hujusmodi, quæ vel minimum radium Solis reflectere possit,  
 sit horizon Spectatoris O. p. q. Sit Sol occumbens in S. Luna  
 autem et ceteri planetae ponantur infra horizontem, hoc casu certa  
 est sequens veritas: quod tempus transitus ab albissima die ad  
 profundissimam noctem, hoc est, duratio totius huius crepusci, seu  
 crepusculi non foret longius, quam tempus, quod diameter Solis impendit  
 pro decessu infra horizontem, duorum nempe circiter minutorum tem-  
 poris, profunditas autem Solis infra horizontem spectando centrâ  
 Solis non foret major 16, <sup>15<sup>mi</sup></sup> minutorum, hoc est  $\frac{1}{4}$  unius gradus,  
 foret nempe hoc phenomenon simile Eclipsi Solari centrali, et totali,  
 si luna eadem celeritate in sua orbita moveretur, quo Sol motu  
 diurno circa Tellurem ferri videtur. Et hæc hypothæsi colligitur  
 beneficium crepusculorum diuturniorum deberi radijs solaribus in  
 atmosphæra reflexis.

84. Ponamus jam Tellurem circumdatam hujusmodi atmosphæra  
 qualem proxime Tellus habet sub æquatore, ponamus observatorem  
 crepusculi quoque situm in ~~sub~~ æquatore, Solem item constitua-  
 mus in circulo æquatoris, ponamusque in hæc hypothæsi crepuscu-  
 lum vespertinum fixum dum Sol infra horizontem deprimatur ad  
 gradum 20 profunditatis (apsummo gradum 20 facilioris calculi  
 gratia) Siquæ duratio totius crepusculi, ab occasu Solis ad finem  
 crepusculi unius hora, seu 60 minutorum temporis, altitudo ath-  
 mosphærae sit quæcumque, nullam enim hujus rationem in propo-  
 nendis sequentibus veritatibus necessariam esse intelligatur,  
 attrahamus præterea <sup>ab inclinatione radii ad horizontem</sup> a refractione causata, sumamusque viam  
 radiorum rectilineam, nam et rectitudo radij concludendis veritatibus  
 non obesse intelligetur propterea, quod in sequentibus durationes cre-  
 pusculorum nec ab altitudine atmosphærae, nec a radiorum curvi-  
 tate, sed a materie atmosphærae constitutis figura, densitate  
 vel raritate est. Derivari debere docebimus.

85) His positis, sit in Figura (17.) Circulus æquatoris  
 K. P. M. A. N. O: in M sit horizon habitatoris sub æquatore, sit  
 atmosphæra circa Tellurem A. E. D. D. X. Sit A. D. Y, radius  
 ultimus Solis occumbentis tangens horizontem in M. Sit per  
 A. E. Y radius tangens atmosphæram in C, ad sensum pa-  
 rallelus radii A. D. Y erunt omnes radij inter C, et M inter-  
 cepti ad sensum paralleli, Siquæ portio atmosphærae A. E. D. M. et  
 quam Spectator in M videre potest, quæ ipsi per radij H. E. M. sphaeræ  
 apparebit. His positis certum est. Etiam horizontis M

a nullo  
 tionis  
 atmosphæ  
 re. a  
 valis  
 lucem que  
 ex parte  
 res, vel  
 jam se  
 in 2  
 bitur p  
 prius +  
 part ab  
 in et ill  
 num aut  
 sphæra  
 poptione  
 et debilio  
 in 2, ob  
 Spectatoris  
 mes aliq  
 Sol deprim  
 progredere  
 lux crepus  
 generalis  
 fut, ut n  
 ne propof  
 sensitate h  
 us erit  
 quoque  
 86. Jam o  
 ponamus  
 re in pari  
 quidem  
 ppariam p  
 lum) hoc  
 20 gradus,  
 depreffionis  
 ritatis, et  
 ad  $\frac{2}{20}$  por  
 Solem, quam  
 motus Solis  
 singulis grad  
 tria minuta

51.

a nullo radio directo Solis illuminari posse, sed tantum a radijs per  
 tionis atmosphaera AEB in hoc planum reflexis, totamque partem  
 atmosphaera pro momento occasus Solis equaliter collectatam ex  
 vere. descendat jam Sol infra horizontem sensim atque sensim, obser  
 vabitur habitator in M partem horizontis ostendi in A tenebrosiore  
 lucemque imminui propterea, quod vel pauciores, vel debiliores radij  
 ex parte A (Sole depresso) reflectantur, reflectuntur autem pauca  
 res, vel debiliores propterea, quod pars atmosphaera A, a radijs  
 jam secundo reflexis illuminetur, ut si ponamus Solem depresso  
 in Z dicamusque radium EZ tangentem telluri in A, illumina  
 bitur pars atmosphaera E, B, H, C, per radios primo reflexos, ut  
 prius +posito Sole in Y illuminabatur per radios primo reflexos  
 part atmosphaera A, C, D, H, A, Sed depresso Sole in Z atmosphaera  
 in A illuminatur tantum a parte atmosphaera E, B, H, C, pla  
 num autem horizontis M illuminatur ~~illuminatur~~ a parte athmo  
 sphaera E, B, H, C, qua per radios, primo reflexos illuminatur, et a  
 portione A, E, R per radios secundo reflexos ea causa est pauciores,  
 et debiliores, quam fuerit Sole versante in Y, praesertimposito Sole  
 in Z, ob radium E, D, Z, pertingentem ad verticem atmosphaera  
 spectantis in C apparebit spectatori semicirculus obscurus quod li  
 met aliquid crepusculi <sup>primarii</sup> vertici imminere, qui circulus, qui magis  
 Sol deprimatur infra horizontem, eo magis a vertice ad occasum  
 progressu observabitur, donec Sole depresso in S, ad gradum 20  
 lux crepusculi coalescat in D, atque haec stricim propheta  
 generabilis idea est generis crepusculi, quam obiter expostam quor  
 tuit, ut reliqua clarius intelligantur. Liques autem ex observatio  
 ne progressus crepusculi, claritatem <sup>crepusculi</sup> pendere a quantitate, vel in  
 tensitate lucis reflexe, hoc est, quo intensior habetur lux, eo clari  
 us erit crepusculum, et quo gradus intensioris minuitur, eo  
 quoque claritas crepusculi decrevit.

86. Jam ergo in hoc casu expostit crepusculi habitatoris in aequatore  
 ponamus, (facilioris calculi gratia) claritatem crepusculi decrevit  
 re in pari ratione, prout Sol infra horizontem descendit (quod  
 quidem suppositum verum non est, ad enim ad rei veritatem demon  
 strandum perinde est, sub quacumque <sup>pro</sup> portione decrevit crepuscu  
 lum) hoc est, cum finem crepusculi posuerimus Sole depresso ad  
 20 gradus, quod, quando Sol descendit und gradum seu  $\frac{1}{20}$  totius  
 depressionis, claritas crepusculi imminuatur quoque  $\frac{1}{20}$  lucis cla  
 ritatis, et quando Sol descendit ad 2 gradus, claritas imminuatur  
 ad  $\frac{2}{20}$  primae claritatis, et ita porro. Deinde cum posuerimus ad  
 Solem, quam habitatorem in aequatore, seu in sphaera recta, erit  
 motus Solis durans infra horizontem proportionalis tempori, hoc est  
 singulis gradibus descensus infra horizontem, respondebit tempus  $\frac{60}{20}$  seu  
 tria minuta temporis, adeoque 5 gradibus descensus, respondebit 15 temporis.

+ seu intensiorem lucis  
 crepusculi.

+ seu intensiois lucis  
crepuscularis

87. His jam præmissis faciamus hypothèses claritatis crepuscularis +  
sole præse in horizonte occumbente seu in  $\gamma$  vesante, unde dua  
tiones crepusculorum, et numerum graduum depressionis solis requi  
situr facile assequemur. Ponamus itaque I, manentibus omni  
bus supra dictis conditionibus statum claritatis totius atmosphæ  
ex quacunque causa, ita mutari ut sole  $\gamma$  in horizonte vesante,  
pars atmosphære AEB, per radios reflexos illuminata unam  
tantum diandiam partem totius reflexerint lucis in præse a  
tantum diandiam partem totius reflexerint lucis in præse a  
"In præse capax sit reflectendi in horizontem M, verum ergo  
erit spectando effectum lucis tum atmosphære, tum illuminatio  
ni plani horizontis M, quod sole depresso ad unam dimidiam  
partem requisite depressionis altitudinem finis crepusculi eventu  
rus sit, ~~hæc~~ sole depresso in A ad 10 gradus ingruet nox,  
eritque duratio totius crepusculi tantum 30 minutorum, seu  
mediæ horæ, omniaque habebuntur tantum diandiam primi ca  
"sus. Claritas enim atmosphære primi casus recte exprimi  
potest per segmentum sphaera A, E, D, M, A, vel etiam per  
arcum AED, dimidia ergo minutio claritatis 2<sup>di</sup> casus  
recte exprimitur per  $\frac{1}{2}$  segmenti AEDMA, seu per AEM,  
vel EDM, vel per dimidium arcum AE, i ED. Hinc defectus  
claritatis qui erat in D sole vesante in S, seu finis crepusculi  
primi casus, equalis erit defectui claritatis ex dimidio mini  
mæ sole vesante in A in dimidia nempe depressione primi  
casus, hoc est, sole depresso ad gradus 10. jam finis crepusculi  
habebitur. Eodem ratio ino consequetur, si claritatem crepuscu  
li primi casus ponamus imminutam ad  $\frac{3}{4}$  finem crepusculi  
futuræ sole depresso ad unam quartam totius depressionis  
primi casus, durationemque crepusculi futuram tantam una quarta  
primi casus, hoc est, 15 minutorum temporis. Atque ita licet  
arguere de duratione crepusculi præfata quacunque imminutione  
claritatis atmosphære respectu claritatis in primo casu  
præfata.

88. Ponamus porro manentibus omnibus primi casus conditionibus  
statum claritatis totius atmosphære ex quacunque causa ita  
mutari, ut sole  $\gamma$  in horizonte vesante pars atmosphære  
AEBD per radios reflexos augetur una dimidia parte totius  
intensiois lucis in ~~primo~~ casu præfata. sequetur ergo, ad hæc  
ut habeatur effectus cessationis lucis ~~in primo casu præfata~~ seu  
finis crepusculi, depressio solis infra horizontem, adhuc una  
dimidia parte totius primi casus depressionis primi casus  
majori, seu profundiori esse debeat. hoc est, sol debeat deprimi in  
T, sive per arcum MN, quantitate 20<sup>o</sup> 40', seu 30<sup>o</sup>. eritque duratio  
totius crepusculi 60' + 20', seu 1  $\frac{1}{2}$  horæ. Et si supponamus,

Claritate  
prepsio so  
duplam,  
requiritur  
tio erit

89. Ex h

Quod in

sub aqua

si suppo

ex quacu

suam cl

consequa

dimidiam

serens et

nationem,

tempusque

repentius

funditatis

"mosphære

quod su

dimidio,

sphaera e

que sane

ex nose

rum adme

phœnomen

temperata

90. Has

ambigit,

onis solis

me non,

claritas,

ne quadra

pusculi tra

pusculi, præ

altitudinē

pusculorum

in eadem

hinc verita

Crepuscularis +  
 de, unde dura  
 nis solis requi  
 nentibus omni  
 bus atmospha  
 re versante,  
 inata unam  
 in priore ca  
 m; verum ergo  
 in illuminatio  
 in dimidiam  
 usuli eventu  
 orael nox,  
 utioris, seu  
 diu priore ca,  
 te exponi  
 etiam per  
 2 di casus  
 ex A. B. M,  
 Hinc defectus  
 is crepusculi  
 in dicio in mi  
 reptione primi  
 crepusculi  
 latem crepuscu  
 em crepusculi  
 epressionis  
 tam una quasta  
 que ita habet  
 in inuisione  
 uno casu  
 is conditionib;  
 neque causa ita  
 atmosphaera  
 im parte totius  
 ur ergo, ad hoc  
 ipa positio seu  
 , adhuc una  
 imi casus  
 lebis deprimi in  
 eritque duratio  
 i. Supponamus,

Clarietatem atmosphaera augeri duplam primi casus, requiratur etiam de  
 prope solis infra horizontem dupla seu 40°, et tempus durationis crepusculi  
 duplum, seu 2. horarum. Si claritas aucta ponatur tripla, tripla quoque  
 requiratur solis profunditas infra horizontem, seu 60 gradum, ipsaque dura  
 tio erit tripla, seu 3. horarum, respectu primi casus.

89. Ex his <sup>igitur</sup> quibus hypothesebus sequentes intelliguntur veritates: I.  
 Quod in casu primi Crepusculi, seu illius, quod ordinarie experientur  
 sub Equatore, seu cuius duratio est 60 min. Solique depresso 20 grad.  
 Si supponamus Sole depresso ad 10 grad. statum claritatis atmosphaerae  
 ex quacunque causa repente, seu intra pauca minuta temporis, quoad  
 suam claritatem priorem (habitam Sole occidente) ex dimidio dimidiam  
 consequatur, noctem decessere inigruere, eo tempore, quo alia adhuc  
 dimidium crepusculi primi fuisset. quod sane phenomenon si Caelo  
 sereno eveniret, non posset non magnam in animis spectatorum conster  
 nationem, admirationemque excitare, eo, quod nos repente inigrueret,  
 tempusque finis Crepusculi media hora anticiparet, et quidem saltu  
 repentino. Et pariter: Si ponamus Sole depresso ad gr. 20 sine pro  
 funditatis, ubi jam habetur finis crepusculi, statum claritatis Ath.  
 mosphaera ex quacunque causa ita repente, et intra pauca minuta  
 quoad suam claritatem priorem (habitam Sole occidente) augeri ex  
 dimidio, consequetur, ~~consequetur~~ futuram repente claritatem Athmo  
 sphaerae eam, quam haberes Sole depresso solum ad 10 gr. profunditatis,  
 que sane repentina claritatis Atmosphaera mutatio, seu transitus  
 ex nocte in Crepusculum adeo intensum, maximam in animi spectato  
 rum admirationem, utpote inconfuetum, excitare intelligitur, atque  
 Phenomenon hoc esse ipsum Phenomenon Aurora borealis in Zona  
 temperata spectatum, paulo post demonstrabitur.

90. Has quidem veritates ex hypothesebus supra dictis ulterius <sup>clarum est,</sup> fluere ~~nam~~  
~~ambigit~~, sane est, quod effectum durationis Crepusculi, et depresti  
 onis Solis infra horizontem variari, ex Theoria optices, quam opti  
 me novi, maxime ratione distantiarum radiorum reflexorum, quoad  
 claritas, seu intensio positus ceteris paribus minuitur proxime in rati  
 ne quadrata <sup>reiproca</sup> distantiarum. Attamen animadverto, posita primo casu Cre  
 pusculi ordinarij, positaeque quacunque progrediente decrementi hujus cre  
 pusculi, positaeque binis in primo casu reflexionibus, manente eadem  
 altitudine <sup>atmosphaera</sup>, sequi progredientes decrementorum diversorum Cre  
 pusculorum juxta supra positas hypotheseos, vices reflexionum quoque  
 in eadem ratione claritatum crescere, vel decessere debere. atque  
 hinc veritas universalis, quoad finem Crepusculorum inconcussa manet,  
 quod.

54.

quod imminuta claritate atmosphære relate ad claritatem Sole occumbente, ut finis habeatur crepusculi minor requiratur de crepusculo Solis duratiorque crepusculi brevior, aucta vero claritate Atmosphære relate ad claritatem Sole occumbente, ut habeatur finis crepusculi, augeri quoque debet profunditatem Solis infra horizontem, Duratio, nempe Crepusculi longiorem fieri. Quanta autem recessa profunditas Solis infra horizontem pro qualibet hypothesei sagam posita ex Legibus Opticæ requiratur, Calculis Analyticis inquiri quidem, sed exakte defini non potest, propterea, quod Calculi huiusmodi mistitui non possunt nisi ex suppositionibus varijs, tum quantitatibus, seu densitatis radiorum reflexorum, tum efficacitatis, seu virtutis eorundem, tum variatione Atmosphære quoad particularem densitatem, figuram, radiorum dispersionem, absorptionem, diffractionem, refractionem, et veritas alij ~~hypo~~ suppositiones. Suffecerit itaque ad tollendam omnem difficultatem generosam, et explicationis Aurora borealis tempore Nocturni, luniorum Sole profunde infra horizontem versante, sequentia memoria impresse.

91. Primo. Comparationem Claritatis Atmosphære pendens a reflexione radiorum Solarium semper faciendam esse, cum ea claritate Atmosphære quam ordinariè experitur in Crepusculis Zona temperate sub illis parallelis seu, Latitudinibus geographicis locorum, sub quibus Mathematici doctrinam suam crepusculorum, seu Calculos suos cum experientia, seu observationibus crepusculorum compararunt; novimus autem potiores horum Mathematicorum Observatorum Latitudines geographicas constitutas esse intra grad. Latit. 50, et 40 circiter, adeoque in medio, et ultra medium Zona temperate. atque hinc prima mea animadversio hæc est, Crepuscula in hac parte Zone temperate pendere, potissimum a statu Atmosphære Regionis inferioris aëris. Situr autem in medio circiter Zona temperate Regionem inferiorem aëris, esse Regionem vaporum, et quidem eam Regionem esse jam satis altam, ea de causa quod progrediendo a Zona frigida Equatorem versus ob causam tum crescentis numeri radiorum à Superficie telluris reflexorum, tum eorundem radiorum efficacie à Directione magis, ad perpendicularum accedente pendens, calor à tellure reflexus crescat, hoc autem crescente calore Regio aëris inferior vaporum rarefacta, etiam quoad extensionem, et altitudinem crescere debeat. tum etiam ob motum telluris diurnum causa virtutis centrifugarum, et imutationis gravitatis aliter evadat.

Solarium

atque adeo  
Latitudinibus  
crepusculorum  
vires in  
Notato:  
reflexa  
tam de  
latente  
Sequentes.  
92. Ex  
nimas  
tes adeo  
arim  
pticus a  
Ex. P.  
Sphæric  
reflexi  
de causa  
efficaciam  
fuerit  
et si fuerit  
Sphæric  
non in  
ad reflex  
à specul  
Lambert  
ex sup  
perfecte  
Solarium  
radij so  
reperit,  
= 1849  
statum  
radiorum  
vel nisi  
porum e  
Cum aut  
causa p  
flexio de  
iudicio  
(+)

em Sole oc  
proprio solis  
osphera  
quodcuti  
Duratio  
profundi  
ta ex legi  
s que  
infinitu  
leu desci  
randem  
n figura  
es ex cen  
omnem  
ore Nov  
ia memo  
a reflexio  
atmos  
carate  
l quibus  
cum ex  
vinus  
dri ed  
ier  
hinc  
one  
nid inf  
Aegio  
regio  
Zona  
adiond  
caice  
alor  
ceij  
ludi  
um  
cudas

atque adeo potior pars Status atmosphaera in Zona temperata intra  
 Latitudinem 50, et 40 est Status Atmosphaera Vaporum. Lux ergo  
 crysculorum in his telluris locis habetur potissimum a radio sola  
 ritibus in vaporibus atmosphaera reflexis. Tam hoc dixerit probe  
 Notato. Scilicet. Cryscula in medio Zona temperata haberi a luce  
 reflexa solis in vaporibus atmosphaera facta. Difficultatem supra posi-  
 tam de Aurora boreali in Novilunij sole profunde nigra horizontem  
 latente fuillime e principijs opticis, et phisicis resolvemus methodo  
 sequente.

92. Ex Phisicis novimus, vapores atmosphaera esse sphaerula/ mi-  
 nimas aqueas pellucidas, solidas, aeri immixtas, eidemque innatas  
 tes adeoque has quoad radiorum in extrema harum sphaerularum aque-  
 arum Superficie reflexionem perinde considerandas esse, ut in Catadio-  
 ptricis considerantur Superficies polita sphaerica speculorum. *Evomus*  
 Ex. S. globi vitrei politissimi. Tam vero ex Catadioptricis speculorum  
 sphaericorum novimus radios <sup>parallelos</sup> in Superficie sphaerica <sup>convexam</sup> incidentes  
 reflecti per radios divergentes, eosque in omnem partem dissipari, ergo  
 de causa paucissimos radios ad idem punctum pervenire, eorumdemque  
 efficaciam <sup>et</sup> interpositionemque admodum imminui, quippe diameter sphaera  
 fuerit minor, eo numero pauciores radios ad idem punctum reflecti debere  
 et si fuerit admodum exigua diameter, qualem concipere debemus in  
 sphaerulis vaporum, numerum radiorum admodum exiguum, et tantum  
 non insensibilem reflectent. hinc est, quod Objecta a speculis sphaeri-  
 cis <sup>convexis</sup> reflexa, et exigua, et debilia appareant, et ad non magnam oculi  
 a speculo distantiam evanescant, hoc est insensibiles fiant. Cel.  
 Lamberti in sua Photometria Parte III. Cap. I § 671 in to calculo  
 ex suppositione Lunam in distantia media esse speculum sphaericum convexum  
 perfecte reflectens, seu politissimum, posita quantitate radiorum  
 Solarium in Luna Superficie incidentium = II, positoque, quod  
 radij Solares per istam Luna Superficie aequaliter dissipentur  
 reperit, densitatem radiorum reflexorum minui in ratione 184900II: II  
 = 184900: I. hoc est densitatem radiorum reflexorum esse, ad den-  
 sitatem incidentium ut: I: 184900 incredibile fere densitatis  
 radiorum reflexorum imminutio. 93. Et hac igitur consideratione pa-  
 tet nisi ingens copia <sup>vaporum in</sup> atmosphaera ponatur, lucem solarem a va-  
 porum extrema Superficie reflexam non magna efficacia futuram,  
 cum autem in sphaerulis his vaporum etiam Superficies interiorum con-  
 cava pervide ut in guttis pluviae, sive in formantibus lucem re-  
 flectere debere intelligatur, inde potior lux atmosphaera uno quidem  
 judicio repeti debet. At quantula haec erit reflectu illius lucis reflexe

(+)

56.

Si figuram vaporum sphericam sub eadem diametro in figuram planam seu superficiem planam circulaarem mutata concipiamus, tantula remaneat, quanta foret, si loco speculi convexi diametri ex gr. unius pollicis substituamus speculum planum circulare sub eadem diametro unius pollicis, id quod ex catadioptriciis facile colligere licet, proprietas enim speculorum planorum ea est, quod radij incidentes paralleli in plano concitate sub eadem diametro <sup>reflexi</sup> ~~reflexi~~ ex omni puncto paratim le reflectantur. Eade causa speculum <sup>planum</sup> soli obversum radijs solis à tota sua superficie sub magnitudine ejusdem superficiæ reflectere debet, et si in superiore exemplo Di. Lambertii Lunam supponamus, esse speculum planum perfecte reflectionis ejusdem diametri, erunt radij reflexi a Luna plana ad radijs reflexos a Luna spherica, ut 187900: 1. Augmentum fere incredibile.

94. Intellegamus jam ex causa quacunq; vapores in atmosphæam congelari, qua congelatione fiat, ut figuram suam sphericam amittant, inque metas lamellas, exiguas, planas, seu specilla plana pollicissima transformantur, sive id fiat constringente frigore per spherularum disjunctionem, sive per gradum frigoris, in aliam figuram diffensionem, sive modo quocunq; transformantur, in ejusmodi lamellas glaciatas, verum erit semper, quod spherula vaporum in specilla plana, glaciata mutabitur, manente etiam eodem numero radiorum solarium incidentium, qui erant pro statu vaporum, necessario consequi debeat augmentum claritatis lucis reflectæ propter augmentum numeri radiorum reflectorū, quem autem insignis intensio lucis haberi debeat, si pro spherulis in specilla substituuntur specilla glaciata plana, facile intelligi potest, ex luce insigni Parheliorum, qui subinde lucem, luci Solari parem reflectunt observat. sunt, ut Cap. II. dictum. quibus etiam propterea experimento proprio dispere poterit, si nempe soli obversas speculum sphericum Consequens radij reflexi in plano obscuro utcumq; distante excipiantur. Den vero loco speculi spherici sumpto speculo plano circulari ejusdem diametri radij solis in idem planum sub eadem inclinatione, et distantia reflectat, reperiet nempe discrimen lucis reflectæ a speculo spherico relate ad speculum planum in ratione multo minore, quâ 1: 100000, ut supra de Luna monstravimus.

95. Ex his itaque facile intelligimus cur tempore Aurora Boreæ in zona temperata sole profundius harente lucem quasi de novo natam in horizonte spectemus. fit nempe ideo, quia tempore Aurora boreæ locum vaporum atmosphæarum, innumere occupant lamellæ glaciata, <sup>quæ</sup> vel aliunde per ventos septentrionales Superiores non tantum in atmosphæam spectatori imminant, sed etiam eam, que infra horizontem soli proximior est deferantur, a quibus vel vel ipsi vapores auto atmosphæarum frigore congelantur.

millies  
Spectator  
conglaciata  
viam  
status  
atmosphæ  
bere in  
e. propo  
frigida  
intelligi  
crepuscu  
vocantur  
ligitur  
crepuscu  
product  
duratio  
pro zon  
96. Ex  
si pro  
reflex  
quam  
quod e  
ac debet  
Solis  
possint  
borealis  
exacte  
quanta  
tarum  
ut hæc  
efficace  
utroq;  
sim d  
minu  
propte  
97. C  
sole  
ga  
desrep  
vatio  
natio

quam planam  
us, tantula nempe  
gr. unius pollicis  
tam etio unius  
proprietates enim  
ralleli in planis  
ni puncto casade  
radios Solis à  
ei reflectere offer  
m supponamus  
amesti, erunt radij  
horica, ut

atmosphera congl  
amittant, inque  
liffima transmu  
d) distentionem,  
sive modo quo  
f, verum erit  
ciata mutabile  
evidentium, qui  
mentum clanta  
reflexionem, quam  
sphaerulis unison  
i, potest, ex luce  
i, rarem reflectue  
reca experimento  
um sphaericum  
ante excipiantur  
o circulari ejus  
m inclinatione, et  
reflexa a speculo  
to minore, quæ

Aurora Boreæ  
quasi de novo  
na tempore su,  
a occupant la,  
onales Superiores  
in, Sed etiam tam,  
a quibus vel

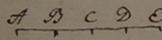
57  
millies copiosior, quam fueris vaporum, reflexa lux in atmosphera  
spectatoris delata pro varia conditione, et numeri tam particularum  
conglaciatarum, quam variam solis profunditatem lucem quoque va  
riam jam fortiosem, jam debiliosem spargere offerentur, quod si  
status atmosphera hujus particulis glaciatis semper plenus sit, ea  
atmosphera semper etiam lucem hanc crepuscularem spargere de  
bere intelligitur, cumque huius status atmosphera in zona frigida  
et proprietatibus Zona frigida supra demonstratis habeatur, in zona  
frigida semper etiam hæc crepuscula et habeatur, et haberi debere  
intelliguntur. Hoc est, Aurora boreales in zona temperata sunt  
crepuscula in zona frigida, aut si mavis, crepuscula zone frigide  
vocantur in zona temperata Aurora boreales. Atque hinc nihil  
aliquid veritas aserti mei supra sequit indicati, quod doctrina  
crepusculorum que in zona temperata a Mathematicis in medium  
produca est, Spectando tam solis profunditatem, quam crepusculorum  
durationem, quam etiam atmosphera altitudinem, et falsa sit  
pro zona frigida, et nihil contra Theoriam meam lucis boreæ faciens.

96. Explicata hac ratione augmento lucis reflexe in atmosphera  
si pro vaporibus subtiliantur lamella glaciata nulla amplius va  
rietas difficultas intelligendi, cur sole infra horizontem profundiore,  
quam 20 gradibus nova lux crepuscula, seu novæ veluti crepusculum  
(quod est Aurora borealis) in zona temperata subinde omni potest,  
ne debeat. Attamen adhuc superest questio et quantum profunditate  
solis infra horizontem versantis ad horizontem superiorem reflecti  
potest, et quotnam hujusmodi reflexiones requirantur, ut Aurora  
borealis solis sensibilis spectari possit. Hanc quidem questionem  
exacte solvere velle, mihi idem videtur, ac velle resolvere questionem  
quantamam copia, seu quantum numerus harum particularum glacia  
tarum requiratur, ut hanc, vel illum gradum lucis producere possit,  
ut hæc, vel illam distantiam radios solis adhuc ad sensationem  
efficaces reflectere valeant. hæc et similia nunquam resolventur  
utroque a millenis conditionibus variantibus pendencia. Sed genera  
tim dicam, quid mihi in hac materia tam ex Observationibus Lu  
minum borealium, ordinariè comparantur, tum ex Calculi præter  
propter institutis videatur.

97. Ex Observationibus Wandoehusianis id solam colligere poteram,  
sole versante prope  $\zeta$  lucem boream ad solem pertinens in pla  
ga borea vijam fuisse sole infra horizontem ad gradus 70  
depresso; verum quia Wandoehusij ob Lat. 70° 22'. 36" seu Ele  
vationem Equatoris 19. 34' 24" sol in  $\zeta$  seu in sua maxima decli  
natione Australi versans infra horam 12 noctis non magis infra horizontem

deprimi potest, quam  $43^{\circ} 4'$  hinc ex observationibus Wardochupianis profunditas Solis major tempore Aurora borea colligi non potest, spectatis tamen infra dicendis, non repugnat, ut Sole depresso ad  $50$ , vel etiam  $60$  gradus infra horizontem, lux quadam, effi. fortas. his debilius excitari possit. Quid vero attinet numerum, seu vicem reflexionum requisitum proposita Solis profunditate  $40$  grad. hoc est dupla quam habeatur in ordinariis crepusculis Zone temperate, patet, si ex doctrina ordinaria crepusculorum, crepuscula absolvantur in suppositivæ Atmosphæræ vaporosæ Sole  $20$  gradus profundo per 2 reflexiones, sequi manente eadem ætitudine Atmosphæræ Sed aucta Claritate quadrupla fieri debere per 4 reflexiones, ut cal culo subducto facile innotescet.

98. Sed enim probe animadverendum, quo plures lucis reflexiones peraguntur, eo lucem reflexam magis minui, et siquidem considerentur radij solares, imminutionem hanc non fieri in ratione duplicata, seu quadrata <sup>relativa</sup> distantiarum. (Spectando nempe efficaciam radiorum) cum ratio hæc respectu Solaris distantie a Tellure, et distantias in atmosphæra per reflexiones auctas infinite parvas sit, Sed fieri ratione imminutionis densitatis radiorum, et propter superficies reflectentes, non perfecte politas, aut ob figurarum superficierum reflectentium varietatem, aut vim repulsivam Newtonianam, et radiorum sub diversis angulis incidentium. <sup>directionum</sup> Ut tamen progressum imminutionis lucis aliquatenus ob oculos ponamus, ~~sumemus~~ sumemus proportionem ordinariam, eam scilicet, quam expriment Catadioptrici pro illuminatione objecti a luce candela secundum varias distantias observata, supponendo quod eadem ratio obtineat in lumine a speculis planis reflexo, si in eorum distantiarum substituantur, ut fit in Catadioptriciis. In hac suppositione demonstrant Catadioptrici intensitatem luminis imminui in ratione duplicata, seu quadrata <sup>relativa</sup> distantiarum a Corpore luminoso. <sup>Hoc annotato in quarto diagram.</sup> Si ponamus distantiam ex gr. Lineam  $AC$  (Fig. 18). Atque distantia  $AB = 10$  erit  $AC = 20$ ,  $AD = 30$ ,  $AE = 40$ , erit ergo intensio lucis in  $C$  respectu lucis in  $B$ , ut  $AB^2$  ad  $AC^2$  seu ut  $100 : 400$  et lucis in  $D$ , respectu  $B$  ut  $AB^2$  ad  $AD^2$  ut  $100 : 900$ . Et lucis in  $E$  respectu  $B$  ut  $AB^2$  ad  $AE^2$  seu  $100 : 1600$ , seu in numeris minoribus, erit imminutio in hac progressionem:  $1 : 4 : 9 : 16$ , adeoque intensio lucis in puncto quarto  $E$ , erit ut  $1 : 16$  seu sexties decies minor.

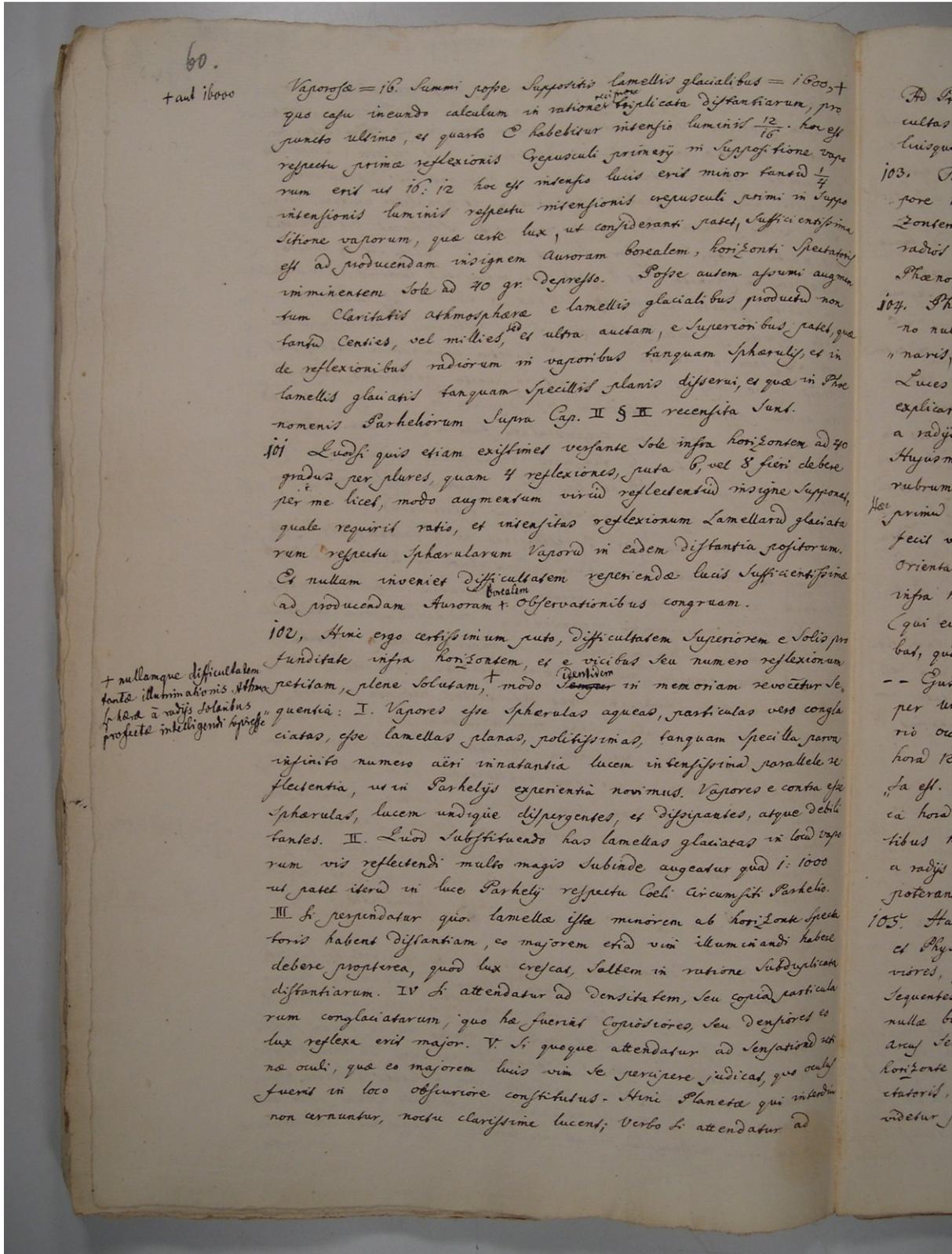


et huiusmodi  
 in potest  
 respectu ad  
 est fortis  
 seu vice  
 ad hoc est  
 imperata  
 absolvitur  
 profuendo  
 atmosphæra  
 res, ut tal  
  
 reflexiones  
 u confide  
 tione dupli  
 ciam radii  
 use, et di  
 parva sit  
 propter super  
 superficie  
 Newtoniana  
 tamen pro,  
 nam ut, ~~...~~  
 u apumant  
 la secund  
 ratio obti  
 u distantia  
 positione  
 in ratione  
 hoc annotato  
 in 4 partibus divisi  
 huiusque di  
 ergo intensio  
 ut 100:400  
 Et lucis E  
 necij mino  
 adeoque in  
 decies decies

99. Concipiamus jam puncta hæc, disposita in peripheria alicujus cir  
 culi, ut in Fig. (19) Sinque in punctis B, C, D, E specula plana  
 eadem, parique vi reflectentia, eadem ergo in his obtinebitur pro  
 portio, seu ratio immutationis densitatis lucis reflexæ. Jam vero  
 ponamus vim reflectendi luminis in omnibus his distantiarum  
 punctis B, C, D, E, equaliter distributam, et equaliter auctam, hoc est  
 si in primo puncto B, respectu antehabite Positionis vis reflectend  
 sit aucta octuplo major, seu ut 128:16. eadem sit in puncto  
 C, eadem in puncto D et E, erit ergo intensitas luminis immutata  
 in puncto quarto E, ut  $\frac{1}{16} = 128 : x$ , seu ut  $\frac{1}{16} = 32$ . quo  
 casu respectu prima positionis, si vis reflectendi, vel octuplo ma  
 jor sit, jam in puncto quarto E habetur augmentum intensi  
 onis lucis duplo majus, quam fuerit in puncto reflexionis primo B  
 in prima positione, est enim 32 duplum de 16. Si jam punctum  
 B concipiatur tanquam crepusculum factum per unam radiorū  
 reflexionem, punctum C tanquam crepusculum productum per duas  
 reflexiones, punctum D per tres, E per quatuor reflexiones, mani  
 feste sequitur, respectu augmento vim reflectendū, vel octupla  
 majore, crepusculum per 4 reflexiones in E factum, esse duplo  
 clarius, et lucidius, quam fuit crepusculum in B per unam refle  
 xionem prima positionis visum reflectendū octupla minoris.  
 Quodsi ergo concipiamus crepusculum ordinariū Zone temperate  
 et reflexionibus radiorū solarium in vaporibus ortum respectu cre  
 pusculi Zone frigide ordinarij ex reflexionibus particularū glaci  
 tarum productum tanquam vires reflectentes octuplo minores, ma  
 nifestum fit, crepusculum Zone frigide factum per 4 reflexiones  
 seu sole 40 gr. infra horizontem versante, esse duplo clarius crepu  
 sculo Zone temperate per unam reflexionem sole tantū 10 gradus  
 infra horizontem versante, facti. Et eadem veritas obtinet in Zone  
 temperate tempore Aurore borealis, quo tempore Atmosphæra  
 Zone temperate loco vaporū particulis glacialibus referta est, quod  
 scilicet sole depresso ad 40 gradus duplo lucidius fiat crepuscu  
 lum, quam sole depresso 10 in ordinarijs crepusculis è causa  
 vaporum ortis.

100. Quodsi cui decrementum intensiōnis lucis ex reflexionibus ortū  
 in ratione duplicata, seu quadrata <sup>in punctis</sup> distantiarū asportatū parvum  
 videatur, arbitreturque fieri in ratione <sup>triplicata</sup> triplicata, seu cubica di  
 stantiarū, per me licebit, modo advertat me in priori positi  
 one augmentum claritatis crepusculi primarij ob lamellam gla  
 ciatam tantum octuplum posuisse cum spectata Theoria supra  
 (N. 92) posita ad nimis exiguum sit, sed tuto apum. posse Centa  
 plum, quin millecuplum, hoc est pro lumine in Suppositione Atmosphæra  
 vaporosa

+ Zone frigida prim,  
 11 p. 112



60.  
+ aut 16000

Vaporosa = 16. Summi posse Suppositis lamellis glacialibus = 1600, +  
quo capu in eundo calculum in ratione <sup>triplicata</sup> distantiarum, pro  
puncto ultimo, et quarto C habebitur intensio luminis  $\frac{12}{16}$ . hoc est  
respectu prima reflexionis vespereculi primarij in Suppositione vapo-  
rum erit ut 16: 12 hoc est intensio lucis erit minor tantum  $\frac{1}{4}$   
intensio luminis respectu intensiois vespereculi primi in Suppo-  
sitione vaporum, que este lux, ut considerari patet, Sufficiens prima  
est ad producendam insignem Auroram borealem, horiZonti spectatori  
imminentem sole ad 70 gr. Depresso. Posse autem a priori augmen-  
tum claritatis atmosphaera e lamellis glacialibus producta non  
tantum Centies, vel millies, sed et ultra auctam, e Superioribus patet, qua  
de reflexionibus radiorum in vaporibus tanquam sphaerulis, et in  
lamellis glaciatis tanquam speculis planis differit, et que in Phae-  
nomenis Parheliarum Supra Cap. II § II recensita sunt.

101 Quod si quis etiam existimet versante sole infra horiZontem ad 70  
gradus per plures, quam 4 reflexiones, puta 6, vel 8 fieri debere  
per me licet, modo augmentum virid reflectentium insigni Suppositis,  
quale requirit ratio, et intensitas reflexionum Lamellarum glaciata-  
rum respectu sphaularum vaporum in eadem distantia positorum.  
Et nullam inveniet difficultatem reperenda lucis Sufficiens prima  
ad producendam Auroram + Observationibus congruam.

102, Hinc ergo certissimum puto, Difficultatem Superiorem e Solis pro-  
funditate infra horiZontem, et e vicibus seu numero reflexionum  
petitam, plene solutam, modo <sup>penitentem</sup> in memoriam revocetur ve-  
quentia: I. Vapores esse sphaerulas aqueas, particulas vero conglu-  
ciatas, esse lamellas planas, politissimas, tanquam specilla parva  
in infinito numero aeri inatantia lucem intensissima parallele re-  
flectentia, ut in Parhelijs experientia novimus. Vapores e contra esse  
sphaerulas, lucem undique dispergentes, et dissipantes, atque debili-  
tantes. II. Quod substituendo has lamellas glaciatas in loca vapo-  
rum vis reflectendi multo magis subinde augeatur quia 1: 1000  
ut patet iterum in luce Parhelijs respectu Coeli circumscripti Parhelijs.  
III si perpendatur quomodo lamella ista minorem ab horiZonte specta-  
toris habeat distantiam, eo majorem etiam vim illuminandi habere  
debere propterea, quod lux crescat, saltem in ratione subduplicata  
distantiarum. IV si attendatur ad densitatem, seu copiam particula-  
rum conglaciatarum, quo ha fuerit copiosiores, seu densiores eo  
lux reflexa erit major. V. si quoque attendatur ad sensum  
no oculi, que eo majorem lucis vim se reverere judicat, quo oculi  
fuerit in loco obscuriore constitutus. Hinc Planeta qui interdum  
non arduatur, noctu clarissime lucent, Verbo si attendatur ad

+ nullamque difficultatem  
tanta illuminationis, solum  
in hanc a radijs solentibus  
profecti intelligenti sphaere

103, D  
cultas  
luisque  
fore  
Zontem  
radior  
Phae no  
104, Ph  
no nu  
navis,  
Luces  
explicat  
a radijs  
Huyson  
rubrum  
105, Ha  
et Phy  
vires,  
Sequenti  
nulla b  
arum to  
horizonte  
etatoris,  
videtur



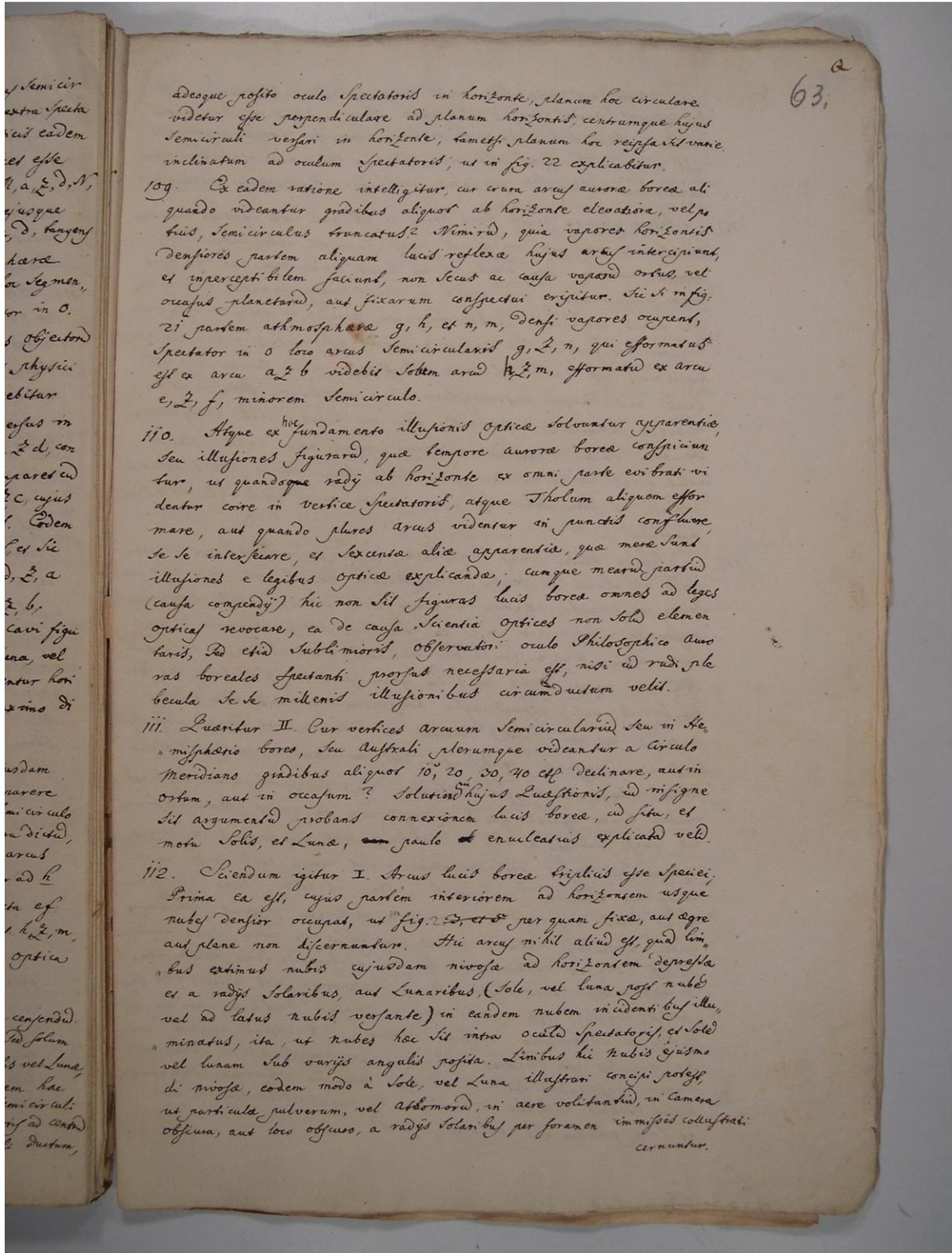
62.

106. Ad hanc quæstionem respondetur ex Opticis, figuram arcus semicircularem esse mere opticam, hancque figuram nequaquam extra puncta terris oculum dari, ratio autem hujus phaenomeni: ~~ex~~ optici eadem est, quæ datur, dum quaeritur, cur celum spectator judicet esse hemisphaerum cavum. Nimirum in fig. 20 sit  $T$  tellus,  $M, a, z, d, N,$  sit atmosphaera sit in superficie telluris  $O$  spectator,  $z$  quoque horizon physicus sit  $b, h, f, c,$  ducatur per  $O$  linea  $a, d,$  tangens ad  $O, T,$  quæ sit diameter segmenti sphaerici atmosphaerae  $a, g, e, d, z,$  transiens per oculum spectatoris  $O,$  erit hæc segmentum sphaerae pars illa atmosphaera, quæ videt spectator in  $O.$  Spectator igitur in  $O$  versans, quæ terminum comparationis objectorum aliud non habet, quæ limites extremos sui horizontis physici  $b, h, f, c,$  ea de causa punctum atmosphaerae a ipsi videbitur translatum in punctum horizontis  $b,$  adeoque arcus  $z, a,$  convexus in arcum  $z, b,$  item punctum  $d$  judicabit esse in  $c,$  arcusque  $z, d,$  convexus in arcum  $z, c,$  cumque arcum  $b, z, c$  spectator comparet ad semicirculo horizontis  $b, h, f, c,$  judicabit hunc arcum  $b, z, c,$  cujus centrum  $O$  erit oculus spectatoris in horizonte versantis. Eodem modo translata ipsi videntur puncta  $g$  in  $h,$  et  $e$  in  $f,$  sic erit in circulum. Unde segmentum sphaericum  $a, g, e, d, z,$  a ipsi videbitur per modum hemisphaerii cavi  $b, h, f, c, z, b,$  atque juxta apparentiam opticam hujus hemisphaerii cavi figuræ phaenomenorum omnium opticonum judicabit. Hinc Luna, vel Sol, Planeta, et fixæ orientes, vel occidentes, ipsi videntur horizontem physicum tangere, tametsi ab hoc intervallo maximo distent.

+ vel verticale  
107. Et his jam intelligitur cur pars aliqua arcus circuli cujusdam majoris, vel etiam linea recta, aut planum horizontale apparere possit, per modum arcus, vel partis alicujus arcus, qui semicirculo longe minor. Sit hæc in fig. 21, quia arcus  $a, z, b,$  ut supra dictum, apparet sub figura semicirculi  $g, z, n$  ex eadem ratione arcus  $e, z, f$  apparet sub arcu  $h, z, m,$  (punctum enim  $e$  refertur ad  $h$  et punctum  $f$  in  $m$ ) hæc quoque ob eandem rationem recta  $ef$  in eodem plano  $e, z, f$  versans, videbitur sub figura arcus  $h, z, m,$  et sic de alijs apparentijs, vel illusionibus opticis, quæ in optica explicantur.

108. Intelligitur ergo arcum semicircularem aurore borea non esse censendum vere, et realiter semicirculum in atmosphaera efformatum, sed solum partem exiguam arcus alicujus halonis, vel coronæ circularis, solis vel lune, quæ pars arcus optice in semicirculo versa videtur. Et eadem hæc illusione optica illud quoque consequitur, quod planum hujus semicirculi optice plerumque appareat perpendicularare ad radium, ex oculo spectatoris ad centrum hujus semicirculi ductum,

adeoque videtur semicirculo inclina  
109. quando  
trius,  
denfior  
et in  
oculust  
21 po  
spectat  
est ex  
e, z, f  
110. seu i  
turo,  
dentur  
mare,  
se se  
illufo  
causa  
optica  
tans,  
ras b  
ocula  
111. L  
" miffu  
merid  
ortum  
sit a  
motu  
112. C  
Prin  
nubes  
aut pe  
bus  
et a  
vel d  
minat  
vel lu  
di mu  
ut par  
obfuna



adeoque posito oculo spectatoris in horizonte, planum hoc circulare videtur esse perpendiculare ad planum horizontis, centrumque hujus Semicirculi versari in horizonte, tamen si planum hoc respicitur varie inclinatum ad oculum spectatoris, ut in fig. 22 explicabitur.

109. Ex eadem ratione intelligitur, cur crura arcus aurora borea aliquando videantur gradibus aliquot ab horizonte elevatione, vel partibus Semicirculus truncatus. Nimirum, quia vapores horizontis densiores partem aliquam lucis reflexæ hujus arcus interceptant, et imperceptibilem faciunt, non sicut ac causa vaporum ortus, vel occasus planetarum, aut fixarum conspectui erigitur. Sic si in fig. 21 partem atmospheræ g, h, et n, m, densi vapores occupent, spectator in o loco arcus Semicircularis g, l, n, qui efformatus est ex arcu a z b videbitur solum arcum h, l, m, efformatum ex arcu e, l, f, minorem Semicirculo.

110. Atque ex fundamento<sup>hæc</sup> illusionis optica solvantur apparentiæ seu illusiones figurarum, quæ tempore aurora borea conspiciuntur, ut quandoque radij ab horizonte ex omni parte evirtrati videntur coire in vertice spectatoris, atque solum aliquem efformare, aut quando plures arcus videntur in punctis confluere, se se interficere, et sexcenta alia apparentiæ, quæ mere sunt illusiones e legibus optica explicandæ, cumque mensuræ partium (causa compendi) hic non sit figuræ lucis boreæ omnes ad leges opticas revocare, ea de causa scientiæ optices non solum elementaris, sed etiam sublimioris, observationi oculo Philosophico auroras boreales spectanti præcipue necessaria est, nisi ad radice velle becula se se milleenis illusionibus circumductum velit.

111. Quæritur II. Cur vertices arcuum Semicircularium seu in Hemisphere boreæ, seu Australi plerumque videantur a Circulo Meridiano gradibus aliquot 10, 20, 30, 40 esse Declinare, aut in ortum, aut in occasum? Solutionis hujus Quæstionis, ad insignem sit argumentum probans connexionem lucis boreæ, ad situm, et motum Solis, et Luna, paulo et enucleatius explicata velt.

112. Sciendum igitur I. Arcus lucis boreæ triplicis esse speciei, Prima ea est, cujus partem interiorem ad horizonsem usque nubes densior occupat, ut in fig. 23, et 24 per quam fixæ, aut æque aut plane non discernuntur. Hæc arcus nihil aliud est, quàm limbus externus nubis cujuddam nivosæ ad horizonsem depressæ et a radijs Solaribus, aut Lunaribus, (Sole, vel Luna post nubem vel ad latus nubis versante) in eandem nubem incidenti, hujus illu- minatus, ita, ut nubes hæc sit intra oculum spectatoris, et Sole vel Lunam sub varijs angulis posita. Limbus hi nubis ejusmodi nivosæ, eodem modo à Sole, vel Luna illustrari concipi potest, ut particula pulverum, vel atomorum, in aere volitantium, in Camera obscura, aut loco obscuro, a radijs Solaribus per foramen immixtis collustrati, cernuntur.

qua atomi, pro vario situ oculi velut ad radios solis incidentes et reflexos, variè quasque illustratè videri possunt. Declinatio verticis hujusmodi arcus lucis boreæ, vel esse potest regularis, vel irregularis, quemadmodum e Theoria radiorum reflexorum, atque experimento Atomorum in camera obscura collustratarum intelligitur.

113. Altera species arcus lucis boreæ ea est, quæ Coelo vaporoso, at tamen in nubi, et undique conspicuis fixis apparere solet, cuius <sup>tamen</sup> materia adeo densa est, ut trans arcum vix, aut nisi æque fixa conspiciantur, non seors, ac trans nubem quandam densiorem. Hic arcus considerari debet, tanquam arcus materia ni vasa jam densiore, et proxime ad nubem accedente efformatus, quapropter arcus hujusmodi est, a sole, vel Luna collustratur, motu tamen solis, vel Luna aut magna, aut rarissime sequi videbitur, perinde ut in nubibus rarioribus usuenit. Sed vel habebit motum irregularem, secundum ductum ventorum, vel etiam, quieto aere, nullum, adeo, ut veluti fixus in eodem loco per plures horas habere possit, referatur tamen ex situ solis, vel Luna lumen arcus, vel à sole, vel à Luna proficisci.

114. Species tertia arcus lucis boreæ, eaque propria, et æqua con nexio solis, vel Luna ad oculum demonstratur ea est, quæ Coelo undique serena, et in nubi, at tamen vaporoso sole, vel Luna infra horizontem versantibus comparere solet ea conditione, ut per hujusmodi arcum fixa alii supra horizontem versantes satis distinctè cernantur. Hic arcus nigra nihil aliud est, quam pars arcus Halonis, vel Corona solaris, aut Lunaris infra horizontem versantis, Non quidem causatus per radios solis directos, ut Halones, vel Corona sole supra horizontem versante explicantur, Sed per radios in particulis glaciæ libus atmosphære infra horizontem constituta aliquoties reflectis, eundem tamen effectum quoad impressionem in oculos spectatoris facientes, quasi directè a sole in atmosphæra spectatoris incidere, indeque ad oculos reflecterentur. Fit nempe eodem modo, ut si imaginem Solarem per specula plana, in eodem plano disposita et ad certos angulos ad se invicem inclinata speculis reflectimus, quorum speculorum ultimum vices veri solis in eodem plano versantis habet. Hujus igitur arcus hoc loco declaranda sunt phænomena. I. Cur vertex arcus hujusmodi a septentrione, vel meridie sub die, vestis angulis vel in ortu, vel in occasum declinare, non nunquam tamen in Meridiano versari videatur? II. Cum in angulo proxime equalis esse debeat declinationis hujus vertex, si ad solem, vel Lunam referendus sit? III. Quam methodo observatio declinationis hujus vertexis institui debeat? ut in angulis calculatis a sole et Luna pendens bus conferri possit?

115. Ut p  
Septent  
et non n  
ut supra  
sphaeram  
cum tam  
arcus p  
nobis li  
fontem  
B, 2, A,  
Zon, U  
fontem  
Spectator  
centrum  
vel Coroa  
F, P, M  
Spectator  
L, p  
videbitur  
puncta L  
num sem  
porro line  
ex proprie  
ne F, P,  
item p  
ex o dem  
T, S, R,  
T, S, R, C  
si ab angul  
triangulo  
Pons in O,  
erit S, L,  
ad planu  
modo linea  
et linea  
in O. Pu  
et per oculu  
O, L, S, P, M  
quem formos

si incidentes  
Declinatio  
est regularis,  
reflexorū, atque  
rūd intelligitur.

vaporoso, attamen  
panem  
cujus arcus  
aut nisi apre  
da densiore.  
ia ni voja jam  
quapropter arā  
nen solis, vel  
Perride ut in  
ad irregularem,  
hū, adeo, ut  
puffit, respicitur  
sole, vel a Luna

è qua con nexio  
Cælo undique  
infra horizontē  
modi arcū  
inde cernantur  
talonis, vel Corp  
Non quidem  
Corone Sole supra  
articulis glacia  
noties reflexi,  
spectatorū facien  
ris incidere  
modo, ut si  
ano disposita  
uis reflectitur,  
plano respici  
phenomena.  
meridie sub di  
re, non nunquā  
angulo proxi  
ad solem vel  
variā declinationē  
lati a sole

115. Ad primā quæstionē satisfiat, cur nempe vertex Aurora boreæ à  
Septentrione, vel meridie declinet, vel in ortum, vel in occasum  
et non nunquam profusus in meridiano versetur, licet hū arcus  
ut supra dictum est, non fiat per radios solis directos in æthera,  
sphaeram spectatoris incidentes, sed per radios aliquoties reflexos,  
cum tamen radij hi reflexi eandem effectum quodam phenomēna  
arcus præstent, ea de causa ad faciendam explanationem imaginari  
nobis licebit quasi arcus isthic a radijs directis solis infra hori  
zontem versantis causaretur. Sit igitur in fig. 22 Meridianus  
B, Z, A, W, D, sit P. Polus, Z, Zenith spectatoris, P, C, A, D hori  
zon, U, S, D æquator, sit sol in S in æquatore versans infra hori  
zontem, per quem arcus horarius P, S, W. Ex. gr. hora 10<sup>ve</sup> Ve  
spectatoris ductus concipiatur, sit spectator in O. Concipiatur jam per  
centrū solis S ductus arcus F, P, M, D, C, representans Halonē,  
vel coronā solis in atmosphæra telluris efformata, cuius pars  
F, P, M sit supra horizontem elevata, et a spectatore in O visa,  
spectator ergo in O versans punctum F referet ad punctū horizon  
tis L, punctū vero M in H. Arcusque F, P, M ipsi conversus  
videbitur in semicirculū L, P, H, ut supra dictum. Iungantur  
puncta L et H, per rectā L, H, H, spectator igitur in O iudicabit pla  
num semicirculare L, P, H esse perpendicularē ad horizontem. Ductur  
porro linea recta ab oculo spectatoris O ad solem S, erit hæc linea  
ex proprietatibus Corone, vel Halonis prima speciei ad planū Cor  
ne F, P, M, C perpendicularis. Ex S concipiatur ducta S, H, P, quæ  
item perpendicularis ad planū horizontis B, C, A, D, atque ad hanc  
ex O demissa concipiatur perpendicularis O, H, erit ergo  $\angle OS =$   
 $\angle T, S, R$ , seu angulus  $\angle OS$  erit æqualis inclinationi plani Corone  
 $\angle T, S, R$  (nam angulus  $\angle T, S, O$  est rectus, itemque  $\angle S, H, O$  rectus, ergo  
si ab angulo recto  $\angle T, S, O$  auferatur  $\angle H, S, O$  æquæ communis utriusque  
triangulo rectangulo, residuus  $\angle T, S, R$  erit residuo  $\angle H, S, O$  æqualis)  
Porro ad O, sit perpendicularis ad L, P, H, itemque ad S, H, P, ut dictū  
erit S, H, P, in eodem plano L, P, H. Curvique O, H, sit perpendicularis  
ad planū L, P, H, erit eadē perpendicularis ad lineam L, H, et eadē  
modo linea S, H, P, erit perpendicularis ad L, H, H, atque adeo  
et linea O, H, bissecabit L, H in H, et S, P, eandem bissecabit  
in H. Puncta ergo S, H, P, sunt in eodem plano transeunte  
et per oculum spectatoris O, et per solem in S. quare ducta linea  
O, H, N, formabit angulū B, O, N, æquatē angulo U, P, S, vel S, W, U  
quem format planū arcus horarij hora 10<sup>ve</sup> in horizonte. Et hæc

+ No 105.

66.

hic angulus hujus intersectionis equalis <sup>†</sup> Azimutho Solis infra  
 horizontem versantis, eoque angulus  $P, O, N$  equalis erit azimutho  
 Solis infra horizontem versantis; cum igitur puncto  $P$  seu vertex  
 quædam aurora borealis sit in eodem plano, ut supra ostendit est,  
 vertex quoque aurora borealis  $P$  declinabit à puncto boreo  $O$   
 in occidentem sub angulo  $P, O, N$  equali azimutho Solis, adeoque  
 circulus verticalis  $Z, N$  per vertex arcus  $P$  transiens faciet in  
 circulo meridiano  $P, P, Z$  angulum  $P, Z, N$  equalem azimutho Solis  
 infra horizontem versantis. Atque hinc intelligitur non solum  
 ratio et causa, cur vertex arcuum borealium declinare videatur vel  
 ad ortum, vel ad occasum sub diversis angulis, <sup>†</sup> Sed etiam soluta  
 habetur questio secunda, de quantitate declinationis hujus anguli.  
 Item cur moto sole infra horizontem crura arcuum, cum sole move-  
 ri videantur? ut si sol versans infra horizontem in plaga occidentali  
 moveatur versus meridianam boream, cum occidentalem moveri videat  
 versus boream, orientale vero versus austrum, item <sup>cur</sup> arcuum  
 videatur descendere, quo sol profundius infra horizontem descendit.

<sup>†</sup> non nunquam autem  
 esse ex parte vel proxime  
 in Meridiano.

116. <sup>116.</sup> Neque tamen velim quis existimet, phenomena hæc semper esse  
 debere adeo regularia solies, quoties hi arcus comparet. Nam  
 in Phenomenis optis aeris Atmosphæra adeo multa  
 occurrere possunt, quæ interturbant, ut si particula glaciata  
 non sint in quiete, Sed ex gr. sint in descensu e regione aeris  
 altioris in profundiorum, Phenomena hujus arcy contraria  
 fieri possunt prioribus, viderique poterit arcus crescere, altior  
 que fieri qui descendere debuisset. etc. Sed hæc perturbationes  
 a diligenti Observatore facile a regularibus discernentur,  
 e motu celeriore, e directione, Dissipatione, vel transmutatione  
 arcy in alias figuras. etc. Quapropter velim ea semper me-  
 minisse phenomena, quæ Cap. II. De Coronis, Halonibus, Caudis,  
 Parhelionibus, et Paraselenis, sub diversissimis figuris, et circulis  
 et saepe contrariis apparentibus dicta sunt. Næc arbitror pro-  
 pterea inferri posse phenomena hæc Theoria contraria esse,  
 Sed potius e circumstantiis Observatis rite explicanda, perinde  
 ut licet in quibusdam terra locis irregulares observentur effectus  
 maris, et ad speciem connexioni ad Lunam contrarij, ex his tamen  
 inferre non licet, effectum maris, cum Luna non esse conexum  
 ita quoque mihi videtur in hac materia lucis boreæ ratio-  
 nandum.



