



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

Astr. P.

62

R

aftr. P. 62.

CONVENTVS



MONACENSIS

<36624519360014

<36624519360014

Bayer. Staatsbibliothek

Mathesis. Astronomia. De singulis
Planetis. Venus. 788.

DE
SATELLITE
VENERIS.

A

MAXIMILIANO HELL è S. J. ASTRONOMO
CÆSAREO-RÉGIO-UNIVERSITATIS
VINDOBONENSIS.

*Non semper ea sunt, quæ videntur; decipit
Frons prima multos; rara mens intelligit,
Quod interiore condidit cura angulo.*

Phædrus in Prologo ad Lib. IV.

R

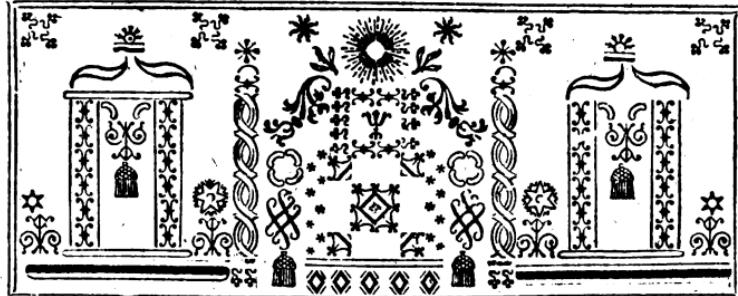


V I E N N Æ,

TYPIS ET SUMPTIBUS JOANNIS THOMÆ DE TRATTNERN,
CÆS. REG. MAJ. AULÆ TYPOGRAPHI ET BIBLIOPOLÆ.

MDCCLXV.

Bayerische
Staatsbibliothek
München



A D

LECTORES MONITA.



Cum materia isthæc , novem annis a me
silentio pressa , quam nunc e causis §. I.
relatis vulgare cogor , adeo delicata fit ,
ut a tempore centum aliquot annorum ,
quo nempe cel. *D. Francisco Fontana Satelles Veneris*
primum visus est , ad hoc usque tempus , quo hæc
scribo , Nemini , quod sciam , Astronomorum aut
Opticorum meus hic modus Phænomenon hoc singu-
lare explicandi in mentem venerit , adeo autem

A 2

modum hunc meum verissimum existimem, ut, qui mea hæc animo attento legerint, experimenta a me facta, & relata repetierint, omnino affirmare ausim, illos, qui Satellitem hunc aliquando viderunt, deinceps autem videre non potuerunt, aut eos, qui hucusque in vanum per tubos optimos in hunc inquisiverunt, & visuros deinceps semper, & una mecum in eandem sententiam abituros; Et quoniam is, qui contra communem sententiam rem quamquam novam typis divulgit, Lectores, & Judices persæpe nanciscitur, qui aut animo sunt præoccupato, aut præcipitantis judicii, aut non sufficiente instructi scientia, aut experientias delicatores instituendi destituti peritia, aut denique sententias suas ante pronunciare amant, quam ipsis met ea periclitentur, quæ periclitanda præscribuntur, hinc sequentia monenda duxi Lectores quospiam.

I. Judicium de veritate a me proposita tamdiu suspendere velint, donec ad finem usque *omnia* attento, ut par est, animo hæc mea evolverint; nec satis, ubi scriptum hoc meum semel legerint, sùadeo iterum relegendum; qua secunda lectione, opinor ea dissipanda dubia, quæ ipsis in prima lectione fortassis oborta sunt; sæpe enim evenire scio, ut nos nonnulla fugiant legendo, quæ tamen dicta sunt; aut e dictis facile colliguntur. Et mihi nonnunquam mos est, paucis complecti plura, eaque, quæ tantum qui-

busdam patere volo , quæque amplioribus ostendenda forent dissertationibus , paucis edicere lineis , cuiusmodi locus quidam habetur in Ephemeridibus meis anni 1765 . prima fronte sat quidem paradoxus , attamen a nemine , quod sciam , adhuc animadversus .

II. Eorum Neminem mihi audiendum esse arbitror , qui contra has meas demonstrationes scripserit ante , quam ipse met experientias meas hic relatas cum iisdem circumstantiis caute periclitatus fuerit ; Non enim illico falsa pronuncianda sunt , quæ prima fronte paradoxa videntur , sed in his , quæ ab experimentis pendent , ipsæmet propositæ experientiæ repetendæ sunt , num ita se habeant , ut referuntur , & si quidem ita se habere noscuntur , videndum , an modus has explicandi propositus ipsis recte tribuatur , quod si non convenire videatur , id ipsum non solis ratiociniis , quæ saepe experimentis rite institutis contraria sunt , sed experimentis recte factis ostendendum : hanc & non aliam Scientia Optica admittit methodum . Ei ergo , qui contra hæc mea , sua quæpiam dubia scribere meditatur , primum omnium ostendere incumbet , experientias a me relatas , a se exacte , ut præscribuntur repetitas fuisse , & aut falsas , aut si rectæ sint , hoc in casu hujus Satellitis non recte applicatas esse .

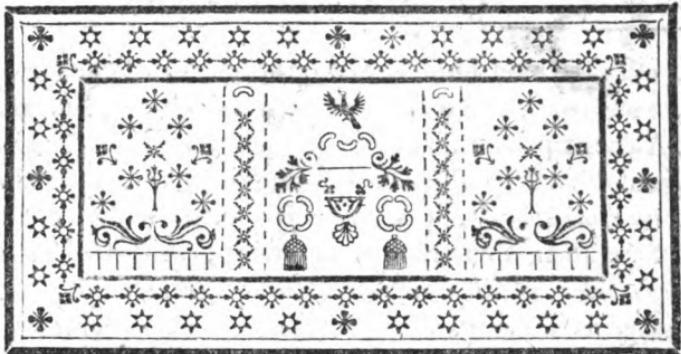
III. Persuasos velim Lectores, ut ipsis facile ex hoc meo scripto patere poterit, me fere omnia legisse, quæ hactenus de hoc Satellite Veneris vulgata sunt, plurima autem etiam in scriptis habere, quæ nondum publico constant; quapropter etsi Dissertationes, scripta, litteras, ipsaque Authorum Nomina &c, &c. non referam, inde nullum formare audeant argumentum, me hæc ignorasse; nam ea non ignorantur, quæ humana-
ritas, & modestia suadet premenda silentio.
Hinc nihil dico de litteris *Celebr. Domini de la Caille* responsoriis ad meas, quibus eidem secreto meam hanc demonstrationem olim communicave-
ram, quamque & probaverat admodum, & confessui Academico Parisiensi illico prælegisset, nisi altum ab eo silentium rogasssem; nihil refero de manu-
scripto quodam *Domini Montaigne*, quo ille ad ve-
terem illam meam demonstrationem post mortem
Domini de la Caille ad se relatam, respondet. Ni-
hil de litteris *celebr. Domini Wargentin* hac in mate-
ria ad me datis; de litteris quoque *celeber. Domini Messier* pauca, nihil etiam de litteris Patris nostri
La Grange, quibus me certiorem reddidit, Satelli-
tem hunc Veneris sibi nunquam visum; nihil de
dissertatione *celeber. Domini de Mairan* in hac ma-
teria, de dissertatione *Illusterrimi Domini de Baudo-
üin* Berolini cum notis in idioma germanicum *a ce-
leber. Domino Reccard* versa & edita nihil, &c.

IV. Me hic publicam fidem facere, quemadmodum
§. I. ajo, nolle me hoc scripto meo tot præstantissi-
morum, & celeberrimorum Astronomorum visiones,
observationes, & dissertationes, itemque illustrissi-
marum Academiarum approbationes hujus Satelli-
tis, aut in dubium vocare, aut impugnare; suo
itaque in pretio relinquo omnes aliorum observati-
ones &c. id unum ago, ut measmet circa hunc
Satellitem visiones, tametsi similes visionibus alio-
rum, demonstrem esse illusiones opticas elegan-
tissimas, nec facile detegendas, aut explicandas,
nisi eo, quem demonstratus sum modo.

V. Denique Lectorem suppono Opticæ, Dioptri-
cæ, & Catadioptricæ gnarum, nam iis potissimum de-
monstrationibus, quæ passim in libris opticis re-
periuntur, supercedeo, propositionesque tanquam
in opticis demonstratas assumo; id solum moneo,
focum *compositum* radiorum refractorum, me vo-
care focum illum, qui oritur aut ex combinatione
duarum lenti, quarum una intra focum alte-
rius collocatur, aut earum lenti, quæ inæqualis
sunt convexitatis; focum item radiorum refle-
xorum *repræsentativum* obiecta, vocare illud pun-
ctum, in quo oculus constitutus se ipsum in lente
aliqua clare videre potest, si nempe lens sit
obscurata, & oculus illuminatus; dumque ago
de distantiis horum fotorum, nolim, ut existiment,

me adeo præcisas indicare velle distantias, ut nihil præcisius; hinc dum dico: in *semiradio*, aut in *quarta parte diametri* conuexitatis, vel concavitatis, id solum velim intelligi *circiter*, aut *proxime*, quemadmodum omnia experimenta optica poscere videntur, quæ præcisionem mathematicam omnino respuunt.





DE
SATELLITE VENERIS.

§. I.

Motiva scribendi de hoc Satellite.



Celeberrimus Veneris ante discum Solis Transitus
Anno 1761. die 6. Junii observandus occasio-
nem, ni fallor, præbuit sedulis Observatoribus
etiam in Satellitem Veneris a cel. Cassini, &
D. Short olim visum, serio inquirendi. Ipsus ego, cui
meæmet visiones jam anno 1757. habitæ per quam bene
notæ erant, monitum ad Astronomos addidi in discursu
meo typis dato 1760. de singulari Phænomeno Transitus Ve-
neris Ephemeridibus meis Anni 1761. præfixo, in quo
ajo „Tubo excellentiore tam pridie observationis, quam
„ipsa die Transitus, discus Solis sæpius contemplandus

„ erit , an non fortassis alia quæpiam macula minor , &
 „ bene rotunda sive in eandem , sive in contrariam motui
 „ Veneris partem , attamen aut motu Veneris celeriore ,
 „ aut saltem æquali (sed non tardiore) lata , in disco So-
 „ lis conspiciantur , quam maculam dicto motu præditam
 „ Satellitem Veneris esse oporteret , qualem nonnulli se
 „ quondam in aliis circumstantiis vidisse putabant . Hoc
 meum monitum Parisiis ab ardentioribus Observatoribus
 lectum , occasionem nonnullis , ut arbitror , dedit , exqui-
 fitis tubis in eundem Satellitem , quem supra relata mea
 verba ultima in dubium vocabant , jam ante Transiitum Ve-
 neris inquirendi , & siquidem detegeretur , orbi litterato in-
 ventionem ejus quantocius significandi .

Inter ardentissimos hosce Astronomos *Illust. doctiss. ac cel. D. Baudouin* Astronomiæ & cultor scientissimus & Promotor maximus , constructo tubo 95. ped. dioptrico , pro usu Transitus Veneris parato , Venerem jam circa finem Aprilis 1761 , causa hujus Satelliti contemplari cœpit ; ve-
 rum , ut socios quoque hujus inquisitionis sibi deligeret , ea-
 dem de re *cel. D. Délépine* Secretarium perpetuum recens Lemovicis erectæ Academiæ Agriculturæ admonuit ; is com-
 municato consilio cum *D. Montaigne* Astronomo ejus-
 dem Academiæ celeberrimo , eidem persuasit , sociam ut
 operam , *Illust. D. Baudouin* in detegendo hoc Satellite
 præstaret . Et vero (ut infra referam) tubo dioptrico 9:
 pedum , primum die 3. Maji h. 9. m. 30. vespere , dein ite-
 rum 4. , 7. , & 11. Maji simile quiddam Satelliti Veneris
 a se visum & observatum esse *Illust. D. Baudouin* prescri-
 psit Parisios *D. Montaigne* .

Observationes hæ examini severiori præstantissimorum Astronomorum *Illust. Academiæ Regiæ Scientiarum Parisiæ* traditæ , primum quidem (ob metum illusioneis cuius-
 piam opticæ) plenam , & indubitatam approbationem non

tulere; At dum *Illustr. D. Baudouin* excellentem suam dissertationem in consessu Academico prælegisset, in qua (ex suppositis observationibus *D. Montaigne*) hujus Satellitis & motus periodicus, & locus nodi, & inclinatio orbitæ ad Eclipticam juxta rectam Astronomiæ Notitiam determinabantur, atque una & observatio die 11 Maji iterum facta, eandem Theoriam confirmaret, tum & dissertatione *Illustr. D. Baudouin* meritam ab Academia approbationem, & observationes *D. Montaigne* illusionis alicujus opticæ, quæ subrepisse metuebatur, expers declarata fuit; ut videre licet in calce dissertationis ab *Illustr. D. Baudouin* typis data, cui titulus: *Mémoire sur la découverte du satellite de Venus, & sur les nouvelles observations, qui viennent d'être faites à ce sujet, &c.*

Habita hac Illustrissimæ Academiæ Parisinæ approbatione & declaratione novi hujus Satellitis, qua ejus existentia haec tenus dubia, jam extra dubii aleam ponebatur, nihil erat super, quam ut typis expressa cum omnibus totius orbis Astronómis communicaretur, admonerenturque, ut in Transitu Veneris diei 6. Junii 1761, in quo spes erat videndi Satellitem in disco Solis Venerem comitantem, diligenter eundem in Solis disco inquirerent; Quare, primum quidem per novellas detectio *hæc D. Montaigne* illico publicata, dein impressis & transmissis exemplaribus elegansissimæ dissertationis *Illustr. D. Baudouin* etiam confirmata est.

Hujus egregiæ dissertationis Exemplar circa finem Junii 1761 benevolentia ipsiusmet *Illustr. Authoris D. Baudouin* qua commercio suo litterario, mihi perquam honorifico, initium dederat, obtinui. Quanto cum desiderio dissertationem hanc acceperim, ii facile assequentur, qui intellexerint, *imo. me* jam ab anno 1757 simile Phænomenon circa Venerem vidisse sèpìus. *ado: me certum fuisse*

visiones has meas fuisse illusions opticas elegantissimas ejusmodi, quales infra demonstrabo. *3*to: me ante dissertationem hanc non obtinuisse observationes *D. Montaigne*, sed sola fama intellexisse, observationes has *D. Montaigne* adeo certas declaratas fuisse, ut de existentia hujus Satellitis nullum amplius dubium superesse posset. Hæc sanè erant, quæ maximum in animo meo desiderium dissertationem hanc legendi excitarunt; legi igitur, atque relegi sæpius attento, ut merebatur, animo; observationes *D. Montaigne* cum meis visionibus comparavi, tum easdem cum visionibus *D. Cassini antiquis*, & *D. Short recentioribus* etiam contuli, cùmque viderem meas visiones his similes fuisse, certusque essem, meas observationes fuisse illusions opticas elegantissimas, nec facile detegendas; illico demonstrationem meam infra explicandam, methodumque, qua illusio hæc efformatur in retina oculi, ad *D. de la Caille* 1ma Julii 1761 secretis ad eum litteris compendiose perscripsi, bina eundem rogando: primum, ut hanc meam Demonstrationem sub naturali secreto cautissime haberet, nullique omnino hominum manifestaret ante, quam a me facultatem communicandi acceperit; *2do*: ut mentem suam de explicatione hac mea hujus illusionis mihi candide aperiret, num eam rectam censeret, an secus? Et vero in utroque amici officium præstit: primum quidem, quia secretum hoc per septem menses diligentissime custoditum suo intulit tumulo mihi non sine dolore commemorandus immortalis *D. de la Caille* Anno 1762 Mense Martio mihi, orbique litterato fatali morbo eruptus. Alterum autem, quia demonstrationem hanc meam non modo rectam approbavit, sed etiam Illustrissimæ Academiæ Scientiarum Parisiæ à se illico communicandam fuisse, nisi eundem de silentio servando rogasse, binis ad me datis testatus est litteris.

Intellecta morte intimi hujus mei Amici de litteris his meis, atque non nullis aliis secretioribus ad diversas scientiarum materias spectantibus, sollicitus, ne in publicum me inscio spargerentur, litteras illico ad alium meorum Amicorum Parisios dedi, rogando eundem, meas a me Eadem indicatas litteras ab haerede scriptorum *De la Caillanorum*, ut sibi vindicaret, easque secreto servaret; accepto responso, securus omnino de secreto reddebar. At haud diu securu mihi esse licuit, dum anno 1764 Mense Martio fascem obtineo, Parisiis mihi missum, in quo praeter cætera, copia mearum illarum litterarum secretarum ad *D. de la Caille* i Julii 1761 de Satellite ♀ datarum, in Gallicum etiam sermonem versarum, una cum responso quodam ad has à *D. Montaigne* continebatur; tum enim vero intellexi, secretas has meas litteras, modo mihi incognito, jam in manibus plurium versari. Quapropter datis ad *Illusterrimum, Doctissimum, atque celeberrimum D. Baudouin* litteris, Eadem mentem meam de typis vulganda à me Demonstratione hac mea candide aperui, si ita *Illust. D. Baudouin* (cujus potissimum causa, quam in dictis secretis litteris indicavi, demonstrationem meam tam diuturno pressi silentio) ratum, gratumque haberet. Et vero acceptis humanissimis *Illustri mii* hujus Domini litteris: non modo sibi divulgationem meam gratam fore significavit, verum etiam magnopere me exhortari dignatus est, ut ideas meas, meas visiones, experientias, & demonstrationes hujus illusionis cum publico communes facerem, quibus veritas tandem detegeretur, aut de existentia reali Satellitis aut illusione optica ejusmodi, qualem ego in dictis litteris demonstraveram.

En. igitur causam, & motivum vulgandæ meæ hujus demonstrationis, sed neque ea sola est causa, quæ me ad

scribendum impulit, majora sunt, eaque gravissima motiva, quorum inter maximum est, ut exortæ liti de existentia hujus Satellitis (quæ jam ab anno 1645, quo primum cel. D. Francisco Fontana Neapoli visus est, ad nostra usque tempora per annos centum & viginti Astronomos inter durat) aut lumen dirimendæ afferrem, aut potius, ut mihi blandior, finem imponerem.

Et vero, si mecum reputem plurimos à præstantissimis Astronomis causa hujus Satellitis suscepitos labores, seu observationes diurnas irrito conatu factas, quibus à pluribus hunc detegendi cupidis plurimum impensum est temporis; seu dissertationes & calculos super quasdam visiones factas, seu alias, quibus in causam tam rarae hujus satellitis apparitionis inquirebant, injurium profecto erga publicum me futurum existimabam, si ideas meas, measmet visiones, atque demonstrationes meas diutius apud me silentio premerem, quibus tamen revelatis, veluti velo reducō, pateret illico mysterium totius historiæ Satellitis hujus. Satis fit per annos omnino novem tacuisse, & veluti occultum spectatorem litium recentium, atque curiosum lectorem tot scriptorum eruditorum me egisse hactenus.

Ne autem quis existimet, velle me hoc meo scripto, tot præstantissimorum & celeberrimorum Astronomorum visiones, Observations, & Dissertationes, itemque Illustrissimarum Academiarum approbationes hujus Satellitis aut in dubium vocare, aut impugnare, jam modo publicam fidem facio, me suo in pretio relinquere omnes aliorum observations, quas fide integra recensebo, meque omnem honorem, & venerationem sapientissimis judiciis illustrium virorum, & Academiarum circa hunc Satellitem ante hac typō datis habere, sed id unum agere, ut measmet circa hunc Satellitem visiones, et si persimiles visionibus aliorum

Astronomorum & demonstrem esse illusiones, & viam ostendam, qua deinceps Observatores, si iterum quid simile se videre putaverint, inquirere possint, an illus. fuerint, an vero realem viderint Satellitem.

Ut igitur rem ordine exsequar, referendæ mihi primum sunt observationes omnes mihi notæ hujus Satellitis a variis Astronomis factæ, ducto principio ab *Illustr. D. Dominico Caffini* ad præsentem annum usque; tunc measmet recensabo visiones, ac tandem visionum mearum modum, & demonstrationem subjungam, quibus perfectis, media proponam & meas visiones ab aliis Astronomis instituendi, & per proprias experientias in rei veritatem inquirendi.

§. II.

Relatio observationum Satellitis Veneris à cel. D. Dominico Caffini habitarum.

Et si *Illustr. D. Franciscus Fontana* celeberrimus Neapolitanus Mathematicus in suo scripto: *Nova cælestium terrestriumque rerum observationes*, memoriae prodiderit, à se Satellitem Veneris ter visum fuisse; primum, supra partem disci Veneris lucidam, dein supra obscuram, & vice una proxime ad cornua Veneris crescentis, quia tamen illustris hic Vir id temporis vixerat, quo tubi nondum suam perfectionem obtinuerant, facileque ex imperfectione tubi illusio quædam optica subrepere poterat, hinc prima hujus Satellitis observatio, cui major fides habenda esset, tribuitur *Celeberrimo D. Dominico Caffini* Astronomo illustrissimæ Academiæ Scientiarum Regiæ Parisiæ, qui, ut in *Actis Illustr. Academiæ* Tomo 8^{vo} pag. 181 habetur, primum Anno 1672 iterum 1686 Phænomenon quoddam simile

Satelliti Veneris se vidisse affirmabat ; En ipsa verba illustris Viri, quæ in Actis supra laudatis habentur.

Anno 1686. die 28. Augusti, ait, hora 4. m. 15. mane contemplando Venerem tubo dioptrico 34. pedum, vidi in distantia a Venere trium quintarum diametri Veneris orientem versus lucem quamdam informem, quæ phasim Veneris imitari videbatur, cuius pars obscura occidentem versus spectabat ; diameter hujus phænomeni, seu apparentiæ erat fere æqualis uni quartæ parti diametri Veneris. Similem apparitionem, quæ phasim Veneris imitabatur, jam videram die 25. Jan. Anni 1672. post horam sextam matutinam & 52. minuta, usque ad horam septimam, & 2. minuta, dum lux major crepusculi hanc apparentiam invisibilem fecit ; Phasis Veneris tum erat cornuta, & phasis hujus Phænomeni, cuius diameter videbatur esse una quarta diametri Veneris, pariter cornuta videbatur esse ; distabat a cornu australi Veneris una diametro Veneris occidentem versus.

In his duabus observationibus, subjicit *Cel. Caffini*, dubito, an non hæ binæ apparitiones fuerint Satelles verus Veneris, cuius superficies non satis apta foret ad lumen sufficientem reflectendam, & qui eandem circiter proportionem haberet ad Venarem, quam habet nostra luna ad Tellurem. Verum etsi plurimis, & diversissimis temporibus post has visiones in hunc Satellitem inquisiverim, quibus tanti momenti detectionem per certas observationes continuandas inchoarem, hoc tamen phænomenon nunquam deinceps videre potui, idcirco meum de hoc Satellite judicium suspendo.

Hucusque observationes Illustris D. Dominici Caffai.

§. III.

Relatio observationum Satellitis Veneris a Cel. Dominio Short in Anglia habitarum Anno 1740.

Promulgata hac *Illustris D. Cassini* visione hujus Satellitis, facile assequi licet, quam ardens in animis plurimorum Astronomorum Satellitem hunc videndi, & detegendi accensum sit desiderium, quamque assiduo labore, & optimis in circumstantiis, per optimos quoque tubos Venerem, causa hujus Satellitis, contemplati fuerint; ipsus *D. Cassini* ut supra retuli, sedulus hujus Satellitis, quoad vixit, investigator erat, & quod maxime mirum, ipse *Illustris Bianchinius* a plurimis circa Venerem novis detectis apparitionibus celeberrimus, tubo 100. pedum Venerem contemplans nunquam tamen Satellitem hunc detegere potuerunt ad annum usque 1740, quo iterum *D. Short Anglo* visus est. Industriam igitur, & patientiam exercitatissimorum Astronomorum per integros 54. annos luserat visio Cassiniana supra relata. *D. Short* autem observationes, ut in Actis Illust. Academiæ Regiæ Scientiarum Parisinæ ad Annum 1741, è litteris *Domini Turner* Londino ad *D. Coote* datis referuntur, ita habent.

Londini Anno 1740. die 3. Novembris mane ope telescopii Gregoriani 16 $\frac{1}{2}$ pollicum londinensium augmentis objecta 50 vel 60es, *Dominus Short* contemplando Venerem, Primo: vedit haud procul a Venere lucem quamdam per modum fixæ minoris, dein vero applicando lentes oculares majoris augmenti una cum micrometro ad idem telescopium, reperit fixæ hujus a Venere distantiam esse 10'. 20''; quoniam autem id temporis Venus clarissima luce fulgebat, cœlum etiam sudissimum erat, idcirco

lentes oculares tripli, aut quadrupli augmenti respectu priorum, id est augmenti 240^{es} huic tubo aptavit, per quas non sine admiratione intuitus est, stellam illam minorē habuisse phasim & quidem similem phasi Veneris, diameter illius erat paullo minor, quam una tertia diametri Veneris, lux debilior quidem luce Veneris, attamen bene terminata; circulus maximus per centrum Veneris, & Satellitis transiens (nam alio modo vix determinari poterat) fecit cum Äquatore angulum circiter 18. vel 20. graduum. Satelles respectu Veneris aliquantum erat versus septentrionem, & in ascensione recta antecedens Venerem. *Dominus Short* fere per horam diversis vicibus, & per diversa telescopia Satellitem hunc contemplatus est, usque dum lux nimia crepusculi matutini lucem hujus Satellitis extinxisset. Hæc relatio habetur e litteris *Domini Turner* Londini die 17. Junii 1740. ad *Dominum Cople* datis; Post hanc apparitionem *Dominus Short* deinceps phænomenon hoc nunquam se videre potuisse exhibito etiam insigni telescopio pedum 12. fassus est.

ANIMADVERSIONES

in observationes Domini Caffini & Domini Short.

- I. Si hæc *Domini Short* visio cum visione *Illustris Caffini* §. II. relata, conferatur, patet ab utroque hoc Observatore visam fuisse phasim hujus Phænomeni persimilem phasi Veneris, quam id temporis exhibebat.
- II. Diametrum hujus Phænomeni a *D. Caffini* æstimatam esse unam quartam diametri Veneris, a *D. Short* autem unam tertiam.

- III. Distantiam ejus a Venere *D. Caffini* visam fuisse tres quintas diametri Veneris orientem versus, *D. Short* autem 10'. 30'' septentrionem versus.
- IV. Phænomenon hoc *D. Caffini* apparuisse sub luce informi quidem, attamen Phasim Veneris æmulante; *D. Short* autem apparuisse distincta luce, & bene terminata.
- V. Observatio a *D. Caffini* facta est tubo dioptrico 34. pedum; a *D. Short* tubo reflectente Gregoriano 16 $\frac{1}{2}$. pollicum Angl. augente objecta 240es.
- VI. *D. Caffini* unicum hunc tubum 34. pedum adhibuit, cum eadem lente oculari; *D. Short* non modo per lentes varias diversi augmenti, sed etiam per telescopia diversa (attamen Gregoriana) contemplatus est phænomenon.
- VII. *D. Caffini* Phænomenon hoc 1686. solum per 4. vel 5. minuta temporis conspexit, anno autem 1672. per 10. fere minuta temporis; *D. Short* contra per integrum fere horam contemplabatur. *D. Caffini* vidi illud bis diversis annis; *D. Short* autem tantum una die Anno 1740.

§. IV.

Relatio observationum Satellitis Veneris Domini Montaigne Lemovicis 1761. habitarum.

Post Cel. Domini *Short* Anno 1740. habitam visionem Satellitis Veneris, usque ad annum 1761. per ipsos viginti annos, nulli omnino etiam exercitatiissimum Observatorum, ne quidem ipsis *D. Short* visum fuisse hoc Phænomenon, quod quidem vulgatum fuisset, certum est, Anno igitur 1761. quo die 6. Junii celeberrimi

mus Veneris ante discum Solis transitus obseruandus præstolabatur; & A. Cassini & D. Short vetus visio, & fortassis mea supra §. I. indicata nonnotio, animos quorundam Galliæ Astronomorum novo desiderio Satellitem hunc delegendi accedit; quois inter *Illiſtrissimus*, *Doctissimus*, ac *celeberrimus* D. Baudouin id temporis Regi Galliarum a Consiliis, & Academie recens Lemovicis erectoræ Prosector eximus, maximo flagrabit desiderio in eundem Satellitem, si quis daretur, jam ante transitum Veneris tubis optimis inquirendi. En ipsam totius historiæ Seriem excerptam e Dissertatione, singulari cum Astronomiæ notitia ab ipso *Illiſtrissimo* D. Baudouin conscripta & typis data, cui titulus est: *Mémoire sur la Découverte du Satellite de Venus & sur les nouvelles observations, qui viennent d'être faites à ce sujet; lû à l'Academie Royale des Sciences le 20. May 1761. par Mr. Baudouin Conseiller au Grand Conseil.* In qua Dissertatione *Illiſtrissimus* D. Baudouin ita refert:

Occupatus cum Planeta Venere, fabrefieri curavi tubum 25. pedum ad obseruandum Veneris Transitum die 6. Junii, & ad quærendum Satellitem Veneris per mensem Aprilem & Majum, cujus indicia in Actis Academiæ legi. De hoc meo proposito certiore reddidi die 25. Aprilis Dominum Delépine Secretarium Societatis Lemovicensis a Domino Pajet ante duos annos erectoræ. Dominus Delépine amore profectus Scientiarum accensus propositum hoc meum illico communicavit cum D. Montaigne Membro Academiæ Lemovicensis, eidemque persuasit, sociam ut mihi jungeret operam: Princípio, quoniam exiguum fidem de existentia hujus Satellitis habebat, animum haud magnum præstulit ad hanc obseruaciones, & inquisitiones serio instituendas, quas irrito conatu tot tantosque suscepisse viros noverat. Verum, quæ non admirar-

tio eum tenuit, postquam die 3. Maii hora 9. & $\frac{1}{2}$. vespertina, tubo 9. pedum Venerem contemplando conspexit in distantia 20. minutorum a Venere lucem debilem, phasim Veneris ex eadem parte æmulantem, cujus diameter apparebat una quarta Planetæ primarii (Veneris). Linea ducta à Venere per Satellitem faciebat infra Venerem cum suo circulo verticali angulum circiter 20. graduum meridiem versus. Prima hæc observatio, licet sæpius repetita, nondum omne dubium sultulit *Domino Montaigne* an non fortassis phænomenon hocce foret stella quædam fixa minor.

Die sequente hoc est 4. Maji item hora 9 & $\frac{1}{2}$ vespere *Dominius Montaigne*, uti die antecedente conspexit idem astrum a Venere aliquanto magis, id est, 30. secundis vel uno minuto distans, quam pridie, faciens cum verticali angulum 10. graduum infra Venerem, sed ex parte septentrionis, quasi Satelles percurrisset arcum 30. graduum circuli, cujus centrum foret Venus, & radius esset 20. minutorum. Mutatio hæc situs Satellitis, motui Veneris attribui non potest, quia motus Veneris in longitudinem intra 24. horas erat circiter 20. minutorum; si igitur astrum, de quo hic agitur, fuisset stella fixa, die sequente reperiri haud potuisset in eadem a Venere distantia sed elongata duplo circiter spatio, respectu diei prioris. Observator isthic præstolabatur diem sequentem nempe 5. Maii, quo certis experimentis seipsum convinceret, Satellitem à se visum, esse verum, ac realem; quapropter eadem hora (9. & $\frac{1}{2}$) se iterum ad observandum contulit, sed nebulæ horizontis rariores ad altitudinem usque Veneris protensæ circum Venerem atmosphærā quamdam efformavere adeo, ut sola tantum Venus conspicua fuerit. Die 6. pariter cœlum haud erat serenum.

Impatientia Observatoris nostri hoc tempore haud parum aucta est, dum tandem die 7. Maii eadem hora 9 & $\frac{1}{2}$ vespertina, ut diebus antecedentibus iterum conspexit Satellitem, sed jam supra Venerem ex parte septentrionis versantem, & distantem a Venere 25'. vel 26'. sub linea, quæ ad partem dextram Veneris cum circulo verticali angulum fecit 45. graduum. Lux Satellitis apparebat in omnibus his observationibus debilis, forma hujus semper referebat phasim similem Phasi Veneris; idem Satelles apparebat semel in tubo tam cum, quam sine Veneri; tubus erat 9. pedum dioptricus augens diametros objectorum 40es aut 50es.

Hucusque observationes Domini Montaigne descriptæ in laudato Memoire Illustr. Domini Baudoün, e quibus ea elementa hujus Satellitis, suppositis observationibus D. Montaigne rectis, cum insigni Astronomiæ peritia deduxit Illustr. D. Baudoün, quæ in eodem Mémoire leguntur, quæque a me hic prætermissa nemo vitio dabit, utpote ad finem meum haud pertinentia.

Denique idem Phænomenon *Cel. Dominus Montaigne* conspexit die 11. Maii sub horam 9. Vespertinam tubo eodem, quæ observatio communicata cum *Illustr. D. Baudoün* occasionem præbuit conscribendæ novæ Dissertationculæ sub titulo: *Remarques sur une quatrième observation du Satellite de Venus faite à Limoges le 11. Maii 1761. Lues à l' Académie Royale de Sciences le 27. Maii 1761. par Mr. Baudouin Conseiller a Grand Conseil &c. cuius initium ita habet.*

Incredibile mihi visum est, ut observator per tres dies successivos decipi posset eodem phænomeno, videndo Satellitem Veneris cum phasi simili phasi Veneris, sub eadem diametro, sub qua olim vifus est, & cum motu progressivo ab uno ad alterum diem. Tot circumstantiæ de-

terminantes, fusciponem omnem ex animo sustulerunt, quod *D. Montaigne* loco Satellitis fixam aliquam consperxerit, & multo magis, quod illusus fuerit lumine quodam falso in vitris tubi efformato; binæ hæ suspicione solæ videntur esse, quæ contra observationes *D. Montaigne* formari possent; verum non obstante mea relatione, omnem omnino honorem defero dubiis, quæ Astronomi Illustrissimæ hujus Societatis moverunt in hac materia, meaque omnis ambitio eo connitebatur, quā objecta dubia removerentur; & vero etiam satis progressus sum, opem ferente *Domino Montaigne*, dum die 11. Maii hora 9. Vespertina (die fere unica, qua circumstantiæ favebant, remotiore adhuc luna & crepusculo, atque cœlo etiam a nubibus libero) reperit idem astrum in eadem a Venere distantia, sub qua illud viderat die 7. Maii id est 25. minutis, formans cum circulo Verticali per Venerem transfeunte angulum 45. graduum meridiem versus supra Venerem.

Hucusque observationes D. Montaigne, nec, quod sciam, ad hanc, qua hæc scribo, diem deinceps unquam Phænomenon hoc visum esse Domino Montaigne.

ANIMADVERSIONES

In has Domini Montaigne observationes.

- I. Clarum est, Phænomenon hoc simillime apparuisse *D. Montaigne*, uti *D. Cassini* & *D. Short* ante hac.
- II. Visum esse tubo dioptrico 9. pedum, & quidem quatuor diebus, die nempe 3, 4, 7, & 11. Maji eadem hora vespertina 9 & $\frac{1}{2}$, tubo eodem,

- III. Id singulare fuisse, quod astrum hoc apparuerit intubo semel, cum Venus per tubum non conspiceretur, hoc est, sine Venere.
- IV. Phænomenon hoc apparuisse habere motum progressivum circa Venerem, tanquam circa centrum, & quasi in orbita ad radium visualem id temporis perpendiculari, ita, ut à die 3. ad 11. Maji, plusquam tres quartas sui circuli confecisse apparuerit.
- V. Ex his colligitur, astrum hoc omnino esse non potuisse stellam aliquam fixam.

§. V.

*Observationes ejusdem Satellitis factæ Haffniæ
a D. Rædkier anno 1764.*

Vulgatis illico his *D. Montaigne* observationibus, Astronomi omnes Transitum Veneris Anno 1761. observantes, ad quos hæc nova ante pervenerant, attentissimi fuere, num hunc Satellitem, cuius diameter admodum sensibilis ferebatur nempe 15''. vel 20''. in disco Solis reperirent ante, vel cum, aut post Venerem transeuntem, sed omnino nulli visus est Astronomo exercitato; neque tamen propterea desiderium hunc iterum circa Venerem indagandi extinctum est, cum fieri potuerit, ob orbitæ satellitis amplitudinem majorem, ut supra, aut infra discum Solis præterierit; Anno igitur 1764. quo Venus vesperra in digressione a Sole versabatur Mensibus Martio, Aprili, Mayo, Junio, & Julio, & quidem Mense Mayo circa finem in digressione maxima cum declinatione insigni boreali, quæ circumstantiæ faventes plurimos observatores excitavere, ut novum hoc astrum circa Venerem iterum

detergent; & licet plurimi fuerint observatores, qui in detegendo hoc phænomeno tubis optimis incubuerint, quos inter præcipuus erat cel. D. *Messier* Parisiis *observator diligentissimus*, & *exercitatis* paucis attamen avarum hoc astrum se conspiciendum præbuit; mihi bini duntaxat innotuere Observatores, quorum primus est D. *Rædkier* Haffniæ, alter D. *Montbarron* Altisiodori. Primi hoc paragrapho referam observationes, alterius sequente.

Haffniæ igitur D. *Rædkier* ut habent novellæ: *Gazette littéraire de l'Europe*, *Mecredi 18. April 1764.* die 3. Martii hora 6. Vespertina observavit prope Venerem astrum quodpiam, cuius lux quidem debilis erat, ejus tamen diameter distincte cernebatur; astrum hoc a Venere elongatum erat, una circiter quarta parte diametri Veneris; centrum astri videbatur esse in eodem Almucanthatrat cum Venere, & diameter astri vix unam quartam diametri Veneris æquabat. Tubus vitrum objectivum habebat 9 $\frac{1}{2}$. pedum cum lente 3: digit. adeoque augmentum 38es.

Die sequente (4. Martii) hic Satelles eodem tempore visus est, sed sensibiliter a Venere remotior in ascensione recta, linea per centrum ejus ducta cum circulo Almucanthatrat Veneris formabat angulum circiter 45. graduum semper ex eadem parte; diameter astri æstimata erat eadem, quæ die antecedente; astrum tamen erat minus visible: idem astrum distincte etiam cernebatur per tubum habentem pro objectivo meniscum, tametsi vitrum hoc coloratum fuerit. Eodem Vespere hora 7. D. *Rædkier* ope tubi 18. ped. & alterius 7. pedum observavit binas fixas Veneri proximas, attamen per hos tubos Satellitem videre non potuit, cuius causa attribui posse videtur effectui auroræ borealis, quæ subinde apparuit.

*D. Christianus Horrebow Astronomiae Professor & tres
alii die 10. Martii inter horam 6. & 7. vespertinam ope
ejusdem tubi 9 $\frac{1}{2}$. pedum conspexerunt ad partem Veneris
dextram faciens cum verticali angulum circiter 45. ped.
Phænomenon quoddam simile Satelliti, de quo tamen ni-
hil certi affirmari potest. Quatuor hi observatores dete-
xerunt die 11. Martii eadem hora, cum eodem tubo lu-
men quoddam exiguum ad dextram Veneris, & circiter
30. gradus supra suum Almucanthatrat. Per plures ante
institutas observationes certos se reddiderunt, lucem hanc
esse non posse falsam quamdam apparentiam; astrum hoc
parvum erat admodum pallidum, & a Venere elongatum
in distantia circiter unius diametri Veneris; lux ejusdem
sensibiliter minor apparebat, quam in prima observatione,
ita, ut spem omnem ademerit sequentibus diebus lumen
hoc videndi & omniq[ue] etiam post diem 11. Martii illud
detegere haud amplius possibile erat.*

Hucusque relatio observationum Haffnienium.

§. VI.

Observationes ejusdem Satellitis factæ Altisiodori (Auxere) a D. Montbarron Anno 1764.

Altisiodori, ut refert cel. *D. Messier* in suis litteris die 16. Junii 1764. Parisiis ad me datis, *D. Mont-
barron* 1764. die 15. Martii telescopio gregoriano 32.
pollicum contemplando Venerem vespere hora 7. conspe-
xit quoddam astrum minus, ex parte Veneris obscura,
quod cum Verticali ex parte orientis faciebat angulum
circiter 60. graduum. Die 28. ejusdem Mensis hora 7 $\frac{1}{2}$.
Vespertina vidit *D. Montbarron* idem parvum astrum

ad Venerem simile priori, faciens cum Verticali ex parte occidentis angulum 15. graduum; Die sequente, id est, 29. Martii, et si Venus nubeculis rarioribus obducta fuerit, idem tamen astrum confpexit faciens cum Verticali ex parte occidentis angulum 44. graduum circiter; post hanc ultimam observationem licet saepius hoc astrum ope ejusdem tubi quæsiverit, illud tamen nunquam deinceps videre potuit; omnes observationes probant, astrum hoc non fuisse fixam aliquam, utpote, quæ magis scintillantes sunt, & minus terminatae, Phasim tamen in hoc astro nullam distinguere se potuisse afferuit *D. Montbarron*.

Hucusque observationes Altisiodorenses.

ANIMADVERSIONES

In observationes Haffnienses, & Altisiodorenses.

- I. Quædam Phænomena utriusque Observatoris convenient cum observatione *D. Montaigne*, *D. Short*, & *D. Caffini*, disconveniunt vero, quod in utraque harum nulla astri hujus Phasis observata fuerit.
- II. Haffnienses post diem 11. Martii, quo astrum sub luce debili confpexerant, deinceps videre non potuerunt. Altisiodorensis contra Observator illud die 15. 28. & 29. Martii adhuc confpexerit.
- III. Haffnienses illud tubo $9\frac{1}{2}$. ped. dioptrico observarunt, tubis autem dioptricis 18. & 7. pedum videre non potuerunt; Altisiodorensis illud per telescopium gregorianum 32. pollicum contemplatus est.
- IV. Haffnienses distantiam hujus astri a Venere die 3. Martii æstimarunt tantum fuisse unam quartam diametri Veneris; die 4. autem aliquanto major erat; Altisiodorensis distantiam a se visam non indicavit.

§. VII.

Prima Visiones P. Hell e S. J. Phænomeni similis Satelliti Veneris Anno 1757. & 1758. Vindobonæ habitæ.

Postquam aliorum Observatorum visiones cum publico communicatas, fide integra in supra indicatis paragraphis retuli, superest, ut meas proprias similis Phænomeni visiones hactenus a me silentio pressas candidate referam. Itaque cum anno 1757. post obitum *Eminentissimi Cardinalis de Trautson Studiorum Universitatis hujus Protectoris sapientissimi, doctissimique, & copiosissimis Instrumentis physicis & mathematicis Universitatì huic testamento legatis*, Observatorio huic Cæsareo-Regio bina telescopia anglicana egregia ad usum astronomicum illata fuerint, quorum unum est telescopium gregorianum 2. pedum, fabrefactum in Anglia, alterum Newtonianum $4\frac{1}{2}$. pedum; quo constanter observationes Satellitum Jovis perago, evenit anno 1757. mense (ni fallor) Decembri, ut dum telescopium laudatum gregorianum 2. pedum augmenti circiter 70. vel 80. ad Phases Veneris periclitarer, astrum quoddam ad Venerem conspicerem, luce debiliore & confusa fulgens, persimile fere parvo cuidam cometæ crinito, id cum contemplarer prima cogitatio suborta est, an non astrum hoc foret cometa quidam minor (nam fixam non esse debilis lux, & amplior diameter manifeste ostendebant) quapropter alio tubo $4\frac{1}{2}$. ped. Newtoniano supra dicto excellente, cuius augmentum est 54es Venerem contemplatus sum, ut de novo hoc phænomeno certus redderer: at licet omnem circa Venerem regionem hoc tubo perscrutatus fuerim, nihil omnino reperire potui, quod Phænomen-

non per telescopium gregorianum visum imitaretur; accessi secundo telescopium gregorianum 2. ped. & per hunc iterum idem phænomenon apparuit, tum sumpto tubo alio Newtoniano 4. pedum in Anglia elaborato minoris quidem augmenti sed claritatis insignis, Venerem contemplabar, at incassum Phænomenon hoc quæreritabam; repetii iterum telescopium gregorianum 2. pedum, iterumque phænomenon idem apparuit, tentamina hæc sæpius repetita per horæ fere spatium duravere; quapropter conclusi, per tubum gregorianum imagine aliqua optica lúcis cuiuspiam falsæ me illusum fuisse, quæ ex reflexione partis alicujus interioris tubi fortassis politæ & splendidæ per reflexionem ad lentem dælata fuisset; itaque observationem hanc tanquam illusionem, indignam putavi, quæ in diarium observationum mearum infereretur.

Anno sequente, scilicet 1758. dum Venus mense Martio in sua maxima digressione versaretur, plurimas Veneris cum fixis conjunctiones observando determinavi, dumque die quadam Phases Veneris per telescopium gregor. 2. ped. supra dictum contemplarer, iterum se mihi dictum Phænomenon spectandum præbuit; igitur cum jam per priores observations certus essem, lucem hanc debiliorem esse illusionem opticam, quam suspicabar ex interiore quadam tubi parte per reflexionem ortum ducere, cuperemque vitio hoc tubum hunc liberare, idcirco die sequente, dissoluto in partes tubo, omnes tubi hujus partes diligentissime perscrutatus sum, & quas vel minime suspectas habebam, obducta fuligine denigraveram: hoc composito Venerem vesperæ iterum contemplatus sum, & quidem per dies aliquot (fortassis ob cœlum vaporosum) lucem ante dictam non conspexi. At quadam die serenissima, dum iterum hoc tubo Venerem contemplabar, lucem quoque illam spuriam

conspexi iterum, cumque satis probabile mihi videbatur lucem hanc a partibus interioribus tubi, quas adeo diligenter antehac perscrutatus sum, oriri haud posse, idcirco paullo attentius meditari coepi originem, & causam lucis hujus falsæ; itaque *cautissime* & motu *lentissimo* oculum ad aperturam tubi admovebam usque dum imaginem hanc lucidam distinctissime cernerem; at quanta me invasit admiratio, dum spuriam hanc lucem in Satellitem Veneris, phasim eandem cum Venere habentem, mutatam conspexi! *en* (ajebam apud memet,) *Phænomenon simillimum illi, cœjusmodi olim viderat D. Caffini Parisis & recentius anno 1740.* in *Anglia D. Short!* ut igitur adhuc certior essem de spectro hoc (nam hoc nomine phænomenon istud meum tunc compellavi, & deinceps etiam ex merito compellabo) oculum jam lente removebam a tubo, & spectrum etiam sensim disparuit, tametsi Venerem distincte cernerem, admoto iterum oculo apparere coepit, & in certa oculi ab apertura distantia clarissime & distinctissime videbatur cum Venere, admoto autem adhuc magis oculo sensim disparere coepit, donec in certa vicinia penitus videri desierit, limites autem disparitionis adeo erant exigui, ut a distantia oculi a tubo media, in qua Satelles distincte cernebatur, spatium dimidiæ lineæ utrinquè vix æquaeret, totumque spatium distantiae limitum visionis vix lineam æquabat.

Hoc quidem capto experimento satis certus eram imaginem hanc esse illusionem seu spectrum; ut autem nossem, unde suam originem duceret, aut quænam esset causa, quæ imaginem hanc in retina oculi insipientis efformaret, sequentia cum spectro hoc tentamina saepius repetita institui. *imo.* Imaginem Veneris in medio campo tubi constitui, & viso spectro ad limbos circiter campi, oculum in circulum circa Venerem movebam, quo facto & spe-

etrum circa Venerem in eadem quasi a Venere distantia circumferri vidi; si oculum perpendiculariter deorsum movebam, & spectrum perpendiculariter deorsum movebatur, si sursum, spectrum quoque ibat sursum, verbo: in quamcunque partem movebam oculum, in eandem & spectrum ferebatur, hoc solo discrimine, quod spectrum hoc dum Veneri valde vicinum erat, plerumque disparuerit, ob causas infra referendas.

Porro si imaginem veram Veneris ad limbum campi tubi adduxi, tum spectrum apparebat circiter in medio campo tubi, adeoque si Venus fuit in parte inferiore campi, spectrum erat in superiore &c. Hæc omnia experimenta me de illusione optica certissimum reddebant; hæc enim fitus mutationes respondentes motui oculi, tam celestes, & in partes contrarias, nulli objecto reali prope Venerem in cælis existenti competere possunt.

Habitis hisce cum spectro hoc experimentis, nihil magis in votis erat mihi, quam causam detegere elegantissimæ hujus illusionis; bina itaque mihi principia optica in mentem venerunt, per quæ spectrum hoc in retina oculi efformari posset. Primum erat ex dioptricis, cum tubus meus gregorianus, per quem spectrum videbam (præter bina specula concava) constaret duabus lentibus ocularibus, una, quæ oculo est proxima habente figuram menisci, altera, quæ ab oculo est secunda, est utrinque convexa, quapropter existimavi fieri posse, ut imago quædam Veneris secundaria a secundo vitro in superficie primi efformari posset, aut eò modo, quo Hugenius docuit in sua Dioptrica Propositione, 51. Sed enim ex hoc principio imaginem hanc tam lucidam, tam distinctam, & reale objectum egregie mentiens derivari non posse penitus convictus sum, tum ratione, tum maxime experimentis (NB.)

plurimis hac de causa institutis, quibus referendis tanquam superfluis & ad phænomenon hoc explicandum inutilibus hic supersedere posse jure arbitror, ut ex infra dicendis patebit.

Alterum Principium, quod mihi in mentem venerat, erat catadioptricum conjunctum cum dioptrico, ita nempe mecum ratiocinabar: Pupilla oculi humani adeo levigata est, ut homo intuens pupillam alterius hominis suam imaginem in pupilla alterius efformatam per radios reflexos tanquam in speculo quodam convexo elegantissime depictam videat; pupilla igitur humana vices obit speculi convéxi; sed pupilla oculi tubum insipientis est in foco lentis ocularis, in quo imago objecti depingitur, hoc est, focus lentis ocularis, seu imago objecti proxime terminatur in pupilla oculi (quod facile patet, nam si intueamur oculum alterius hominis, qui per tubum Ex. Gr. Lunam intuetur, videmus pupillam illius imagine lucidissima Lunæ fulgentem) ergo imago objecti lucidi per tubum repræsentati depingitur in pupilla tanquam in speculo convexo vitro politissimo, ergo hæc imago lucida in pupilla depicta reflecti potest ad lentem primam oculo proximam; sed lens prima mei tubi gregoriani est meniscus, cuius pars concava oculum versus spectat, ergo imago ex pupilla in partem concavam menisci delata reflecti poterit iterum tanquam ex speculo concavo auctior & sub diametro multo majore, quam fuerit in pupilla, sicque per aperturam pupillæ sub certo angulo delata in retinam efformare poterit imaginem secundariam Veneris, minorem quidem, quam vera sit imago, & minus lucidam, attamen distinctam, & imagini veræ simillimam. Hoc erat primum meum ratiocinium, quod cum mihi phænomeno huic explicando maxime aptum videbatur, plenius & accuratius tum per experimenta, tum per ratiocinia firmatum volui, quemadmodum ex sequentibus paragraphis patebit.

§. VIII.

Experimenta, quibus supra dicta illusio optica per solam reflexionem a pupilla fieri, demonstratur.

Experimentum I. Tubum assumpsi meum manualem longitudinis $3\frac{1}{2}$ digitorum, more Gallileano, seu Batavo constructum, quem etiam theatram, ob usum ejus in spectaculis theatricalibus percommode, appellant; hujus vitrum objectivum est lens plano-convexa habens focum 6. digitorum, adeoque radium convexitatis 3. digitorum, apertura seu diaphragma vitri hujus objectivi est $1\frac{1}{4}$. digiti, lens vero ocularis est vitrum plano-concavum habens radium concavitatis $2\frac{1}{2}$. digiti, & hinc focum virtualem 5. digitorum. Tubus ergo isthic objecta parum admundum auget, nempe in ratione tantum 5 : 6. ideoque campus magnum exhibet, pars autem lentis ocularis concava spectabat versus oculum; habebat itaque tubus iste conditiones omnes, quas ratiocinium meum supra de illusione relatum requirebat, scilicet, 1^o: ut focus proxime in pupilla terminetur, hoc est, ut imaginem objecti in pupilla efformare possit. 2^o. quia lens ocularis erat plano-concava, cuius concavitas versus oculum erat sita & apertura tubi ad oculum paullo major, poterat imago in pupilla depicta reflecti in superficiem concavam lentis ocularis, & ab hac tanquam ex speculo concavo reflexa, iterum per foramen pupillæ sub certo angulo deferri ad retinam oculi, ubi cum imagine primaria, secundariam quoque in parte aliqua retinae efformaret. 3^o. quia focus reflexionis vitri hujus concavi est $1\frac{1}{4}$. dig. circiter, & focus refractionis lentis objectivæ combinatae cum hac len-

te concava adhuc est in distantia a lente hac concava circiter $1\frac{1}{4}$. digiti; Pupilla ergo oculi constitui potest tam in foco reflexionis quam refractionis lenti plano-concavæ. 410.
 Quia tubus iste objecta vix una sexta parte diametri auget, fieri debet, ut diameter Lunæ per hunc tubum visa non major repræsentetur, quam diameter Veneris visa per tubum meum grégorianum 2. pedum augentem 80es circiter; Quapropter ita mecum argumentabar; ergo si per hunc tubum Lunam, aut aliud lucidum objectum majoris diametri Ex. Gr. Flammam candelæ intuear, pariter & Satellitem Lunæ, seu spectrum Lunæ, & spectrum flammæ videre potero eodem modo, quo per tubum grégorianum Satellitem Veneris. Et vero eventus egregie ratio-cinio huic meo respondit, nam dum Lunam proxime in quadratura versantem per hunc tubum (fig. 1.) contem-plabar, atque oculum lentissime ad tubi aperturam in distantia a lente oculari 1. dig. $\frac{1}{4}$. seu semiradii con-cavitis circiter admovebam, primum quidem videre cœpi ad latus Lunæ lucem confusam, tum *senſim & lentissime* oculum adhuc magis admovendo lux hæc confusa in lucem di-stinctam abibat, donec in certa distantia, lunulam phasim Lunæ elegantissime imitantem non sine stupore intuitus fuerim, si oculum adhuc magis admovebam, tum lunula hæc mutata est in imaginem stellæ fixæ primæ magnitudinis adeo elegantem, ut ignorans quispiam illusionis hujus, certissime assereret, se Lunam cum reali, ac vera fixa primæ magnitudinis in conjunctione videre; si oculus adhuc magis admovebatur, imago hæc quoque magis confusaappa-rebat, & majoris diametri, atque ita quo magis oculus admovebatur in majorem etiam imaginem confusam abi-bat spectrum, donec in certa distantia penitus disparuerit. Quod si oculum in ea distantia locatum, in qua spectrum di-

stinctissime apparebat, in circulum circa Lunam ferebam, aut si Lunam ad limites campi constitueram, eadem omnia Phænomena vidi, quæ §. VII. cum Satellite Veneris a me explorata recensui; hoc autem experimentum non semel, sed, ut ita dicam, centies, id est, sæpius diversis mensibus tam a me, quam a meis sociis cum voluptate toties quoties repetitum est, & actu repeto, dum fictitium hunc Satellitem Lunæ mihi vel aliis exhibere volo.

His experimentis certus jam eram phænomenon hoc hujus spectri seu Satellitis Lunæ, aut Veneris omnino a pupilla ortum ducere, verum ut adhuc certior essem, hoc & nullo alio modo fieri hanc visionem, ita mecum ratiocinabar: si imago primaria objecti per tubum conspecta, & in pupilla per radios refractos efformata, atque a pupilla in lentem concavam reflexa, ab hac lente iterum per pupillam in retinam delata explicato supra modo videtur, ergo etiam eodem modo, etsi paululum minor attenuat distinc^te videri debet, si radios objecti lucidi Ex. Gr. Lunæ, non per tubum, sed immediate & directe ab objecto in pupillam delatos reflectam ad lentem concavam? hoc est, (vide figuram adam) si tubum A, B, non ad Lunam L dirigam, sed ab eadem sub angulo L, D, F, Ex. Gr. 30. aut 40. graduum, ita aversum servem, ut radii Lunæ directi L, D, solum ad pupillam D, & nequam ad lentem H, vel ad objectivum G ingredi possint. Et en effectus iterum ratiocinio respondit egregie, nam radii L, D, directe a Luna in pupilla excepti, atque ad lentem H concavam, sub priore oculi a lente distantia reflexi, omnino iterum Satellitem Lunæ F (attamen sine Luna) in retina videndum exhibuerunt admodum distincte (servato oculo in debita distantia a lente) & luce vivacissima splendidum. Eadem experimenta cum flamma candelæ in ob-

scuro cubiculo, tempore vespertino per eundem tubum cœpi. Primo (vide figuram 3^{tiam}) statui candelam A supra mensam in distantia ab oculo circiter duorum pedum, post candelam posui chartam cœruleam, vel coloris obscurioris L, m, n, o, quæ visionem candelæ terminaret, quo casu intuendo flammarum A per tubum F, G, eodem modo, si oculus lente ad aperturam F in distantia 1 $\frac{1}{4}$. dig. admovebatur, exhibebatur mihi imago flammæ secundaria minor B, veluti Sætæles flammæ, in distantia arbitraria a flamma primaria, prout nempe oculus movebat.

Experimentum II. (vide fig. 4^{tam}) Si candela statuatur in priori quidem ab oculo distantia, sed ad latus ita, ut radii directi candelæ A, D, tantum ad pupillam D, nequaquam autem ad vitra tubi F & G pervenire possint, tum eodem modo oculum lente ad tubum applicando, videbitur eadem flammula secundaria lucidissima in B, ut prius, sed sine flamma primaria; quod si manus interponatur inter oculum D & candelam A, ita ut arceatur radius A, D, a pupilla, tum illico dispareret etiam flammula B in charta L, M, N, O, quod experimentum una cum experimento figuræ 2^{da} omnino demonstrativum est, flammulam hanc secundariam (ut supra fig. 2^{da} lunulam) per solam omnino reflexionem a pupilla in lentem concavam ocularem F delatam efformari in retina, & nullo alio modo quovis excogitabili.

Notandum I. Imperitos & minus cautos Periclitatores horum experimentorum monuisse juverit sequentia. *imo.* Antequam tubum theatram supra explicatum ad instituenda hæc experimenta adhibeant, explorent primum, an lentis ocularis plano-concavæ pars *concava*, an vero pars *plana* in tubulo oculum versus spectet; est enim (e Theoria catadioptrica) conditio essentialis ad successum horum

experimentorum per hunc tubum, ut pars *concava* lentis plano - concavæ oculum versus spectet; nam si pars plana versus oculum spectaret, imperite quis & successu impossibili experimenta hujus spectri facere vellet, dum enim pars plana lentis plano - concavæ oculum versus sita est, noscitur è Theoria catadioptricæ, reflexiones imaginis pupillæ admotæ duplices quidem ex superficie lentis oculum versus spectante haberi, sed quarum neutra ab oculo videri potest; prima reflexio formatur a superficie plana, tanquam à speculo plano, jam vero cum focus radiorum refractorum (in casu Fig. 1. & 3.) imaginis primariæ in pupillam incidens, imaginem objecti primarii tanquam in speculo convexo depingat satis exiguum (& multo magis radii directi figuræ 2dæ vel 4tæ) fit, ut exigua hæc imago à pupilla ad lentem reflexa, ibidem exigua admodum comparere debeat, & cum hoc planum lentis sit ab oculo aliquanto remotius, ex causa hac distantiaœ oculi à lente iterum minor à plano lentis ad retinam reflecti debeat, quam fuerit in pupilla, hinc valde exigua omnino & sub magnitudine minimi puncti cujusdam debiliter lucidi apparere debet; secunda vero reflexio in hoc casu partis planæ, lentis plano - concavæ oculum versus spectantis, fit tanquam ex specillo admodum exiguo *convexo*, cuius convexitatis radius est ipse radius concavitatis, nam in hoc casu superficies *concava* aversa ab oculo, format superficiem *convexam* versus oculum; quapropter imago de se exigua objecti per radios refractos in pupilla tanquam speculo convexo depicta, iterum ab hac reflectitur ad superficiem lentis tanquam ad specillum *convexum*, inde intelligitur, imaginem hanc infinite parvam reflecti debere a lente ad retinam, hoc est, fieri simpliciter oculo insensibilem; idem cum proportione dicendum de casu Figuræ 2dæ

& 4^{ta}. Hinc in casu, quo planum lentis hujus plano concavæ oculum versus spectat, impossibilis est effectus ille supra a me dictus imaginis secundariæ per reflexionem a pupilla efformandæ, quibus de causis etiam hōc casu Phænomenon hoc supra dictum nunquam videri poterit. Qui igitur neglecta hac conditione spectrum a me explicatum videre voluerit, suæ in catadioptricis imperitiæ adscribat, si aut nihil, aut parum viderit; caveat autem (nisi peritis risum movere velit) ne pronunciet, experimenta hæc supra a me relata, falsa esse ex eo capite, quod sibi non successerint. Succedent ergo certissime, si pars concava lentis oculum versus spectaverit, & si sequentia monita observentur; nam tali casu habetur effectus speculi concavi agentis & nitide reflectentis imaginem à pupilla reflexam, ut clarissime in experimento III videbimus.

Notandum II. admonendi sunt præterea Periclitatores horum experimentorum, ut antea explorent radium concavitatis lentis; nam nisi oculum, seu pupillam constituant circiter in distantia semiradii concavitatis a lente, ægre, & non nisi diu tentando imaginem secundariam efformare poterunt e causis limitum visionis infra explicandorum; si autem imperiti sint inveniendi radium concavitatis, tum hi (dum tubum hunc ad Lunam, vel ad flammarum candelæ directum tenent) oculo *lentissime* (*NB lentissime*) appropinquent ad lentem tubi eo usque, dum lucem aliquam spuriam lentem occupantem conspicere incipient, qua conspecta, oculo magis (sed omnino *lentissime*) appropinquent, & experientur (si debitam distantiam attigerint, & tubum firmiter & manu non tremula tenuerint) elegantissimam imaginem secundariam objecti primarii se efformasse, hoc est, effectus supra explicatos se attigisse: ad tollendam vacillationem tubi, quam experimento huic plurimum ob-

esse experientur, suadeo, ut manus tubum deferens, fulcro supposito firmetur.

Notandum III. In repetendis experimentis illis binis, figuræ 2dæ & 4tæ, in quibus tubus ab objecto primario lucido aversus tenetur, hæ præterea cautelæ observandæ erunt, si nitidum spectrum conspicere desiderant. Ima: Tubulum ita aversum servent, ut ille cum objecto lucido angulum ad oculum faciat circiter 30, vel 40 graduum, qua cautela fiet, ut radius objecti lucidi L, D fig. 2dæ vel A, D fig. 4tæ non ad corneam (vide fig. 6.) a, b, c aut d, f, e, sed ad pupillam a, c, d, e, incidat; a cornea enim, utpote minus ad reflexionem apta, non nisi lux aliqua mere confusa, & quasi sulcis succisa reflecti potest; secus est, si a pupilla tanquam speculo politissimo vitro excitantur; nemo certe hominum intuens oculum alterius hominis suam imaginem distincte videt e cornea reflexam, videt autem omnis in pupilla alterius imaginem suam, tanquam in speculo vitro convexo eleganter expressam. II. Cavendum: ne per applicationem ipsam tubi ad oculum impeditantur radii directi (L, D, fig. 2. vel A, D fig. 4.) ad pupillam ab objecto lucido tendentes, hoc est, ne pupilla per tubulum ipsum, pernasum, aut per manum tubum tenentem obumbretur. III. Cum pili palpebrarum eorum hominum maxime, qui & copiosioribus & longioribus gaudent, hoc situ oculi facile radios directos (L, D, fig. 2. vel A, D fig. 4.) ad pupillam tentandes perturbent, hoc est, imaginem in pupilla minus distinctam faciant, ut cautis exploratoribus ignotum esse nequit, hinc palpebræ magis apertæ serventur, illeque situs oculi in hoc casu quærendus, in quo radii ab objecto lucido, quam minime perturbentur a pilis palpebrarum. IV. Oculus quam *lentiſſime* in distan-
tia circiter semiradii concavitatis admoveatur, tubulusque

immotus omnino servetur; hæc si cauta fuerint, affirmare ausim de felici successu hujus pulcherrimi, & demonstrati-
vi experimenti, quod omnino *vijio hæc hujus spectri nullo
alio modo fiat*, quam per reflexionem a pupilla in lentem oculare-
larem delata, & ab hac ad retinam reflexa. Nam cum tubus
(in casu fig. 2. & 4.) ab objecto lucido ita aversus sit, ut
nullus omnino radius directus, ne obliquus quidem, vel
ad vitrum objectivum, vel ad lentem ocularem (fig. 2. &
4.) incidere possit, & tamen admoto oculo (in quem so-
lummodo radiat objectum lucidum) spectrum hoc in tubo
compareat, nec compareat solum quomodounque, sed
idem omnino, quod habebatur per directum aspectum in
fig. 1. & 3 exhibitum, ejusdem præterea fere magnitudi-
nis (cum augmentum tubi sit exiguum), & distinctissimum,
claritate autem adhuc majore fulgens ob campum tubi, seu
terminum, ad quem spectrum refertur, aliquanto obscuriorem,
quis inquam erit, qui neget, *spectrum hoc originem suam
omnino ducere à sola pupilla?*

Qui igitur horum experimentorum figuræ 2 & 4, expli-
cationem afferre vult aliam, aut similem illi, qualem Hu-
genius refert propositione 51. supra §. VII, indicata de refle-
xionibus alternis superficierum lentium plurium combinata-
rum intra se, aut per nescio quas causticas &c: ne is mi-
hi in arboribus cervos, in fccis campis pisces degere, de-
monstrare velle videtur; vellet enim imaginem reflexam
fieri per radios, qui non dantur, hoc est, per radios im-
possibilis, hoc est, per reflexiones impossibilis; idem
dicendum de spectro figuræ 1. & 3. ob legitimam illationem
æqualitatis imaginis seu spectri ejusdem quoad omnia respe-
ctive similis illi, quod conspicitur in figura 2. & 4. Sed
nondum satis, sunt enim quidam ingenio adeo severo, ut
opiniones suas (nescio quibus principiis præoccupati) veri-

tatibus manifestis non ante subjiciant, quam, nisi ita convincantur, ut effugii locus omnino nullus sit. Sit igitur.

Experimentum III., quo quis non modo ipsis oculis cernere, sed (ut metaphora utar) ipsis quasi manibus palpare debeat, spectrum in figuris 1. 2. 3. & 4, demonstratum, non alio omnino modo fieri, aut explicari posse, quam per reflexionem imaginis primariae a pupilla oculi ad lensem ocularem reflexae, atque ab hac ad retinam projectae.

Igitur fiant ea omnia, prout in *experimento II.* figura 4ta indicantur, & dum comparet spectrum, B, illudque in charta L, M, N, O, clarissime, & distinctissime. conspicitur, tum eo tempore (servando immotum tubum & oculum) manu, vel alia re opaca claudatur vitrum objectivum G. hoc est, tubus ex parte vitri objectivi obscuretur, caute attamen, ne sibi observator per manum claudentem objectivum, impediat radium directum A, D, tendentem ad oculi pupillam; quo facto, idem spectrum clarissime apparebit, sed simul apparebit etiam integra imago totius oculi a candela illuminati; in oculo pupilla, in pupilla eadem imago flammulæ, seu spectrum elegantissime expressum idem omnino, quod videbatur prius esse remotum, & extra tubum in charta L. M. N. O, versans. Videatur figura 6ta, in qua exhibetur oculus in lente oculari plano-concava hujus tubuli expressus, habens in pupilla a, c, d, e, depictum spectrum, seu flammulam S prout in lente videtur.

Hic jam illum ego audire vellem peritum Opticæ, qui hoc adeo palpabile experimentum, alio modo explicitet, quam per reflexionem pupillæ oculi, quando ipsis oculis cernit, flammulam illam, seu spectrum in pupilla expressum idem omnino esse, quod viderat, antequam vitrum objectivum manu obscuraretur; neque enim disparet, eo

tēpore , quo manus admovetur , sed constanter idem omnino videtur , sive manu clāudat objectivum , sive non , nisi quod clarus appareat , quando manus objectivum obscurat , quia refertur ad terminum obscurum .

Demonstratio hujus Phænomeni alia non est , quam quæ in catadioptricis passim refertur , de reflexionibus objectorum in speculo concavo ; in hoc enim casu (ut patet) pars concava lentis plano concavæ oculum versus spectans effectum speculi concavi p̄fstat .

Quod si quis tamen Lector scepticus huic adeo palpabili experimento adhuc non acquiescat , dicatque : fortassis , dum obscuratur vitrum objectivum non manet eadem flammula , seu spectrum , sed aliud novum generatur , novumque apparet , esseque potest , ut hoc ipsum experimentum demonstrandæ illusionis , sit nova illusio illusionis ? Ad hæc respondeo : dubium hoc quidem esse satis impeditum ; Nam primo , cum in hoc III experimento nulla alia circumstantia mutetur , quam sola obscuratio objectivi vitri , quæ ea solum de causa fit , ut imago oculi , quæ prius (ob terminum lucidiorem campi tubi) non satis sensibilis erat , efficiatur sensibilis & distincta , patet , nullam hic esse posse causam aliam prætenses novæ genesis spectri novi , quam obscurationem objectivi ? atqui in hoc casu hujus experimenti vitrum objectivum perinde se habet , ac si non adesset , cum enim nullum radium nec directum , nec obliquum objecti lucidi in hoc incidere posse , (ut supra ostensum est) certum sit . quid igitur , ad genesis spectri conferet vitrum objectivum non obscuratum ? Verum , ut imperitus hujusmodi adversarius penitus convincatur , jubeo ipsum eximere e tubulo vitrum hoc objectivum , atque relicta sola lente oculari sine objectivo , repetere omnia illa , quæ in hoc III^{to} Experimento supra dicta sunt , & si quidem omnia fieri expe-

rietur perinde, quasi vitrum objectivum adesset, num vi-
tas veritati daturus est manus? ita equidem spero; dico
autem eum omnia Experi menti III. Phænomena expertu-
rum eadem fieri certissime absente objectivo, quæ facta
sunt hoc præsente, ergo.

Cum itaque reflexionem hanc jam certissimum sit fieri a pupilla, idem spectrum in pupilla depictum videri poterit, si pars plana lentis ocularis plano-concavæ exemptæ ē tubulo hoc theatrali charta nigra apposita ob-
scuretur, sicque speculum concavum efficiatur, atque oculo a candela illuminato, sub eadem a candela distantia, &
situ oculi eodem (ut in experimento III factum) admovea-
tur, vide fig. 5^{ta} vel si loco lentis plano-concavæ
adhibeatur specillum metallicum concavum ejusdem radii
cum lente priore. Quod si quis autem illud meum mo-
quatum supra datum experiri velit, quod scilicet spectrum hoc
(si nitidum comparare debet) non formetur à cornea, sed
a pupilla, is oculum ita flectat versus candelam, ut radii
a candela directi solum ad corneam incidere possint, vide-
bit 'in' speculō hoc concavo loco imaginis distinctæ flam-
mulæ, meram lucem confusam per partem corneæ disper-
sam, & interminatam. Eodem pacto cernet in hoc speculo
pilos palpebrarum incautis observatoriis imponere posse,
ut loco imaginis distinctæ cernant perturbatam, si nempe
situm oculi respectu candelæ non eum teneant, ut imagi-
ni in pupilla depictæ pili palpebrarum non obsint.

Porro cum ex his supra relatis experimentis clarum,
manifestumque sit, spectrum hoc ex imagine pupillæ in len-
tem ocularem reflexæ originem suam ducere, certumque sit
præterea superficies lentium, quæ oculum versus spectant,
effectum præstare posse, aut speculi concavi, aut convexi,
aut plani, hinc sequentia experimenta, methodo experi-
menti III^{ti} fig. 4^{ta} et 5^{ta} instituisse juverit.

Experimentum IV. Si loco lentis plano-concavæ adhibetur meniscus, eaque omnia fiant, quæ in experimen-to III. de lente plano-concava obscurata dicta sunt, perinde spectrum elegantissimum efformabitur, omniaque ea fient, quæ cum lente plano-concava evenere; est enim meniscus perinde lens ex una parte concava, licet sit ex parte altera convexa; id peculiare (ut ex catadioptricis constat) habet meniscus præ lente plano-concava, quod in lente plano-concava (ut supra dictum est) si pars plana oculum versus spectet, spectrum hoc aut exiguum admodum (ex superficie plana) aut plane nullum, ex superficie nempe convexa oculum versus spectante reflexum videri debeat; e contra meniscus spectrum illud exhibeat elegantissimum & auctum, etiam si pars convexa versus oculum spectet, hoc solum discrimin exiguum intercedit inter spectrum a parte convexa, & inter spectrum a parte concava oculum versus spectante reflexum, quod dum pars convexa menisci oculum versus spectat, spectrum aliquanto minus, & debiliore luce fulgens appareat, quam spectrum partis concavæ oculum versus sitæ, attamen & istud satis distinctum, & (tanquam ex speculo concavo reflexum) auctum videtur.

Experimentum V. Si lens utrinque æqualiter convexa (F, G, H, K fig. 7.) cujus focus radiorum refractorum sit Ex. Gr. 8. digitorum, inseratur tubulo chartaceo M, N, C, B, cujus longitudo M, B sit 2. digitorum, in cuius medio statuatur lens F, G, H, K sitque præterea tubulus iste versus oculum apertus in M, N clausus in B, C, si itaque hac lente (ita in hoc tubulo clausa, ut omnes radii a candela arceantur) repetantur ea, quæ experimento III. dicta sunt, tum si oculus, in quem radiat lumen candelæ, fistatur a lente in distantia foci

radiorum refractorum, hoc est, in nostro casu, 8. digitorum, tum duplex imago flammulae a pupilla reflexae cernetur, una ex parte lentis convexa G, F, K, situ quidem erecto, & splendida, sed exigua admodum, utpote tanquam ex speculo convexo, altera cernetur reflexa ex parte lentis G, H, K, tanquam ex speculo concavo, major euidem priore, sed obscurior, & inversa; si oculus huic lenti ita prope admoveatur, ut sit in distantia circiter una quarta foci radiorum refractorum, hoc est in nostro casu, in distantia circiter 2. digitorum a superficie G, H, K, tum cernetur imago a pupilla reflexa, in superficie G, H, K, admodum distincta & aucta eodem fere modo, ut per lentem plano-concavam, aut per meniscum ejusdem radii representata.

Experimentum VI. Si loco lentis æqualiter utrinque convexæ, huic tubulo inferatur lens inæqualiter convexa, comparebunt eadem phænomena spectri, solumque distantiae oculi a lente variantur, prout pars lentis plus vel minus convexa oculum versus spectat.

Si hoc experimentum instituatur cum lente plano-convexa, tum N. 1. Si pars lentis hujus plana versus oculum spectet, & oculus sistatur in majore distantia a lente, quam sit focus radiorum refractorum, hoc est, ultra diametrum convexitatis, tum duplex habebitur imago flammulae a pupilla reflexæ, una ex parte plana satis sensibilis, atamen exigua, tanquam a speculo plano reflexa, adeoque erecta; altera orietur adhuc minor & vix sensibilis, tanquam ex speculo convexo, & quidem situ inverso, qui effectus est speculorum concavorum dum objecta representanda sistuntur in majore distantia a speculo, quam sit quarta pars diametri concavitatis, ut, si (in fig. 10) oculus sistatur in A, in distantia foci radiorum refractorum.

24o Si (in eadem positione lentis) oculus fistatur in distantia minore a lente, quam sit focus radiorum refractorum, seu proprius, quam sit diameter convexitatis, per totam distantiae lineam A.D usque ad distantiam a superficie B convexa, quae sit una octava diametri convexitatis exclusive, tum effectus reflexionis spectri sensibilis tantum habetur, tanquam ex speculo piano, sine alia imagine ulla sensibili.

3to Si (in eadem positione lentis) oculus fistatur a superficie convexa in distantia circiter una octava diametri convexitatis in B, tum habetur effectus speculi concavi cum insigni augmento, claritate & nitore spectri, & quidem situ erecto apparentis, spectrum autem illud, quod ex parte plana reflectebatur, mutatur in circulum majorem sub obscurâ & dissipata luce confusum.

N. II. Si lentis plano-convexæ pars convexa oculum versus spectet, & oculus fistatur in C, in distantia a superficie convexa, una quarta diametri convexitatis circiter, tum iterum habetur effectus speculi concavi augmentis, & nitide repræsentantis spectrum in situ quidem erecto, sed ex di-midio minus, quam illud fuit in Nro. I. Casu *3to*. priore, ubi oculus tantum distabat una octava diametri. In aliis distantiis oculi in hac positione lentis, effectus tantum sensibilis habetur per modum speculi convexit, situ erecto re-præsentantis, hiac spectrum aut valde exiguum, aut nul-lum cernetur.

Quonam modo, hæ omnes nunc recensitæ reflexiones fiant, atque ab oculo in supra dictis distantiis posito cer-nantur, demonstrationes petendæ sunt ex catadioptricis, quibus hic tanquam passim in libris opticorum recensitis, & notis supersedeo. Ex his solum sequens generale corollarium certissimum adnotasse juverit.

Corollarium generale. *Spectrum igitur in omnibus dictis casibus nitidissime apparet, in ea distantia oculi a lente, ubi*

oculus seipsum nitidissime videre potest in lente; spectrum autem nitidum, & simul auctum, hoc est, admodum sensibile apparet, quando oculus est in ea distantia a superficie lenti reflectentis, quæ effectum speculi concavi præstat, ubi seipsum clare & auctum, (si nempe pars lenti ab oculo àversa obscuratur) videre potest.

Notandum: Si tantum peritis harum rerum Lectoribus scriberem, jam hic materiae huic finem imponere, ipsique relinquere possem applicationem faciendam ad explicacionem spectri Satellitis Veneris per tubos seu gregorianos, seu dioptricos, in quibus prima lens ocularis est meniscus, quem vidimus præstare posse effectum speculi concavi; aut per tubos sive gregorianos, sive dioptricos, qui pro prima lente oculari habent, vel lentem utrinque aequaliter vel inæqualiter convexam, aut lentem plano-convexam, quas omnes vidimus itidem præstare posse effectum speculi concavi, hacque sola sequente propositiope Universali scriptum meum concludere, scilicet; Quotiescumque constructione tubi habetur hujusmodi, ut focus radiorum reflexorum lenti primæ ocularis exhibens imaginem pupillæ coincidit cum foco radiorum refractorum, qui ex constructione tubi, vel potius lentium ocularium oritur, siue oculus in hoc foco constituantur, per talem tubum videri posse spectrum Veneris, modo augmentum tubi sit insigne saltem 50es aut 60es. Sed enim scio Lectores meos non omnes futuros adeo peritos Opticæ, ut ipsi marte suo ex jam recensitis, omnia spectri Veneris Phænomena derivare possint, hinc mihi porro in hac materia progrediendum erit, & 1mo ostendendæ conditiones tuborum, quibus spectrum hoc nitidissime per reflectionem supra explicatam a pupilla appareat, dein cautelæ recensendæ, quæ in efformando hoc spectro requiruntur, ac tertio, quædam animadversiones circa hunc sic dictum Satellitem Veneris adferendæ erunt, sit igitur

§. IX.

*Demonstratio illusionis opticæ, seu spectri Veneris
per diversos tubos exhibendi.*

Ad pleniorum hujus demonstrationis claritatem, praenotanda censui sequentia:

I. Focum radiorum refractorum *compositum*, appello focum illum, qui oritur ex combinatione duarum, vel plurium lentiū, quarum una intra focum alterius collocatur, ut in fig. 9. focus A, qui habetur ex lentibus B, C, & F, G, quarum prima B, C, sita est intra focum lentis alterius F, G, cujusmodi lentiū combinationes adhibentur in Gregorianis, aut Dollondianis, aut microscopis compositis ad obtinendum augmentum aliquod insigne objectorum. Distantia hujus foci compoſiti radiorum refractorum a lente prima B, C, fig. 9. ut in dioptricis demonstratur; pendet a ratione distantiae lentis B, C, a lente F, G, ex qua foci imminutione pendet augmentum. Potest etiam haberi focus radiorum refractorum *compositus* per unam lentem hujusmodi, quæ habeat diversas convexitates uti est meniscus, vel lens utrinque inæqualiter convexa.

II. Focum radiorum reflexorum *repræsentativum spectri*, voco illum, in quo (posita conditione obscurationis lentis) locatus oculus seipsum in superficie concava lentis oculum versus spectante clare videre potest, ut supra in experimentis §. VIII. recensitis vidimus.

III. Ad probe intelligenda verba mea, dum dicam: conditionem essentiale constructionis tubi, per quem spectrum videri debet, esse debere hanc: *ut focus radiorum reflexorum repræsentativus spectri cadat intra focum radio-*

rum refractorum compositum, seu, ut hi duo foci conveuant, sequentia notanda sunt. 1^{mo}. constare ex dioptricis, focum radiorum refractorum, non formare unum punctum, hoc est, radios refractos non colligi in uno puncto, sed in linea aliqua, & quidem tanto majore, quo distantia foci radiorum refractorum a superficie refringente, seu a lente, major est. 2^{do} etiam focum radiorum reflexorum, ut ex catadioptricis constat, non efficere unum punctum, hoc est, radios reflexos non colligi in uno puncto, sed in linea aliqua. 3^{to}. constat ex opticis, quod linea haec foci radiorum refractorum (positis cæteris paribus) semper major sit, quam linea foci radiorum reflexorum, hoc est, quod radii reflexi semper in arctiori spatio colligantur, quam refracti; sic Ex. gr. in fig. 13. si radii refracti colligantur in linea *a, b*, reflexi unientur in linea *c, d*, hoc est spatum totius foci radiorum refractorum *a, b*, in quo exhibetur imago objecti primarii per refractionem, majus est, quam spatum *c, d*, in quo exhibetur imago spectri per reflexionem: His intellectis dico, ternos esse posse casus, in quibus *focus radiorum reflexorum representativus spectri* cadit intra *focum radiorum refractorum imaginis primariae*. Primum casum exhibeo in fig. 13., in qua focus radiorum reflexorum *c, d*, est intermedius inter puncta extrema *a* & *b* linea foci radiorum refractorum. Secundus casus, habetur in figura 14. ubi linea foci radiorum refractorum representatur per puncta extrema *a* & *c*, linea autem foci radiorum reflexorum per puncta *b* & *c*. Tertius casus, habetur in fig. 15, expressus, in qua puncta *a* & *b* repræsentant lineam foci radiorum refractorum, puncta vero *a* & *c*, lineam foci radiorum reflexorum, dico ergo: conditionem essentialem constructionis tubi, per quem spectrum videri debet, esse debere, ut focus radio-

rum reflexorum repræsentativus spectri, qui est. *c*, *d* figura 13. vel *b*, *c* fig. 14. vel *a*, *c* fig. 15. cadat intra focum radiorum refractorum, qui est, *a*, *b* in fig. 13. vel *a*, *c* in fig. 14. vel *a*, *b* in fig. 15. Hinc si focus radiorum reflexorum non cadat intra focum radiorum refractorum, per hos tres casus expressum, sed vel *cis*, vel trans focum radiorum refractorum, spectrum aut nullum, aut admodum confusum appariturum, prout nempe focus radiorum reflexorum magis vel minus prope focum radiorum refractorum cadit.

Probe autem notent Lectores, me hic solum loqui de *distantiis* horum focorum a lentibus, non autem de *directione* eorumdem; nam si focus radiorum reflexorum etiam quoad *directionem* caderet intra focum radiorum refractorum, hoc est, si uterque focus esset in *directione* ejusdem lineæ, tunc omnino spectrum videri non posset, caderet enim imago per *reflexionem*, supra imaginem primariam objecti in retina efformatam, adeoque spectrum cum objecto primario in unum confunderetur; est itaque necessarium, ut non in eadem *directione* hi duo foci formentur, sed sub diversis inclinationibus, tametsi sub iisdem fere distantia a lente. Atque hinc intelligitur spectrum cadere posse ad aliam retinæ partem, ad aliam item objectum primarium, prout nempe *directio* foci radiorum reflexorum a *directione* refractorum per situm oculi & pupillæ variatur. His itaque præmissis genesim spectri per tubos diversos spectandi, ordine casuum, seu conditionum ex usitata constructione tuborum aggrediamur.

C A S U S I.

Genesis spectri per tubos gregorianos, aut dioptricos, quorum lens prima ocularis est meniscus.

Quoniam in constructione tuborum gregorianorum habentur pro lentibus ocularibus binæ lentes, quarum lens prima est *meniscus*, ideo combinatio harum lentium facillime hujusmodi haberi potest, quæ ad efformandum nitidissime spectrum Veneris, Martis, aut Jovis desideratur, hæcque combinatio casu aliquo fortuito in pluribus tubis gregorianis jám actu habetur, cuiusmodi ego binos habui, per quos nitidissime Satellitem Veneris & ipse conipexi toutes quoties, & aliis multis spectandum exhibui, quique mihi occasionem præbuere indagandi in causam illusionis hujus opticæ elegantissimæ, ut supra §. I. indicavi; de his igitur primum, utpote per quos facillime spectrum hoc & efformatur, & efformari posse intelligetur.

Sit in figura 8. tubulus K, R, S, T, qui in tubo Gregoriano defert binas lentes, unam X, Z, utrinque convexam, vel plano-convexam; alteram Q, W, concavo-convexam seu *meniscum*, qui oculo sit proximus; sint hæ binæ lentes X, Z, & Q, W, in ea a se invicem distantia dispositæ, ut harum binarum lentium focus radiorum refractorum *compositus* cadat in ea distantia extra aperturam tubuli in L, M, quæ sit proxime æqualis semiradio concavatis menisci Q, W, hoc est, ut M, D, sit proxime æqualis, semiradio, seu quartæ parti diametri concavatis menisci D, F, hoc est, ut focus radiorum reflexorum repræsentativus spectri M, D, æquatur distantia foci compositi radiorum refractorum. Sit præterea apertura G, H, diaphragmatis K, S, ejus amplitudinis, ut radii a pupilla

reflexi ingredi possint aperturam G, H, & per eandem sub certa directione egredi; sit præterea augmentum hujus tubi insigne, Ex. Gr. saltem 50es vel 60es. Dico: applicato oculo ad hunc tubum in distantia foci radiorum reflexorum dum ad Venerem cœlo fudo, post vel ante crepusculum directus est, dico inquam per hunc tubum videri debere Satellitem Veneris, & quidem nitidissimum, & distinctissimum.

Nam, cum focus compositus radiorum refractorum L, M, terminetur in pupilla P, O, ibidem focus hic efformat imaginem objecti primarii Veneris A, tanquam in speculo convexo vitreo politissimo, ergo imago hæc M, tanquam ex speculo convexo reflectetur; sed ex supposito tantæ aperturæ diaphragmatis G, H, ut capax sit admittendi radios a pupilla reflexos, imago hæc M, a pupilla reflectetur per diaphragma G, H, ad superficiem concavam menisci Ex. Gr. in D. jam cum oculus supponatur etiam esse in foco radiorum reflexorum repræsentativo concavitatis menisci, hoc est, in distantia semiradii concavitatis D, F, hoc est, cum sit in distantia D, M, quæ est, proxime æqualis semiradio, seu quartæ parti diametri concavitatis menisci, erit distantia foci radiorum reflexorum proxime æqualis distantia foci radiorum refractorum, imago ergo D, iterum per aperturam, & per pupillæ foramen P, O, deferetur ad retinam; si itaque directio pupillæ sit paululum declinans ab axe tubi, erit directio radiorum reflexorum distincta a directione radiorum refractorum, hoc est, imago D, ex menisco deferetur ad locum retinae E distinctum a loco imaginis primariæ B, ibidemque spectrum exhibebit elegantissimum; cum vero anima nostra objecta, in retina depicta ad illa referat loca, quo tendunt lineæ rectæ, ipsaque lens ocularis seu miniscus Q, W, sit dia phana, igitur imaginem, seu spectrum E in retina depictum

refert per lineam rectam E, M, D, I, in locum I, censabitque observator versari imaginem E in eadem ab oculo distantia, in qua est objectum primarium B, A, & sub ea magnitudine, sub qua reflectitur ex superficie concava menisci D, hoc est, aucta, pro ratione concavitatis menisci Q, W.

Forro ex catadioptricis demonstratur, & per experimenta supra relata confirmatur, quod spectrum hoc apparere debeat eodem situ cum primario, hoc est, si primarium appetat situ erecto, etiam spectrum debere appetere situ erecto, si primarium appetat situ inverso, seu astronomice & spectrum situ inverso appetere debeat; ponamus observatori appetere situ erecto objectum primarium, tum certum est, in retina objectum primarium debere esse depictum situ inverso, si ergo demonstretur, etiam spectrum debere esse in retina situ inverso depictum, tum utique & spectrum apparebit observatori situ erecto, atqui in hoc casu haec omnia ita fieri constat ex Catadioptricis & Dioptricis. Idem demonstratur de situ apparente inverso per tubos astronomicos, quo casu in retina imago habetur situ erecto depicta.

Quod autem spectrum D ex concavitate menisci Q, W, reflexum sufficiente luce fulgens appetere debeat, inde patet, quod plaga coeli, in qua Venus versatur, noctu sit obscura, hoc est spatium coeli obscure cæruleum respectu menisci perinde se habet, ac si superficies convexa menisci Q, C, W. charta cærulea vel nigra obscuraretur, hoc est, terminus visionis obscurus, qui campum tubi replet, ex menisco format speculum concavum, ergo imago lucida ex pupilla ad meniscum delata, seu spectrum perinde clarum, lucidum, & distinctum appetet, quasi reflexum foret ex speculo quodam concavo fundo nigro obducto. Ex hac ratione solvuntur sequentes questiones,

1. Quare spectrum Veneris in crepusculo intenso videri definat? quia nempe lux nimia crepusculi, quæ campum tubi occupat, retinam adeo afficit, ut spectrum satis sensibile fieri non possit, hoc est, quia spectrum refertur ad terminum lucidum; idem respondetur querenti, cur per tubum Gregorianum Satelles Lunæ videri non possit? quia nempe diameter Lunæ campum totum occupans nimia adeo luce fulget, ut lux debilior spectri relata ad tam lucidum terminum sentiri non possit.

2do. Cur in casu, quo spectrum Veneris cernitur, non videatur etiam ipsa pupilla, vel totus oculus, ut supra in Experimento III. per obscurationem objectivi dictum est? quia nempe oculus est in obscuro constitutus, hoc est, non illuminatus sufficienti luce, præter illam partem, in quam incidit focus radiorum refractorum, qui reflexus ex pupilla ad superficiem concavam menisci, format spectrum.

3to. Magnitudo diametrorum objecti secundarii, seu spectri, pendet a dupli principio Imo. ex protuberantia majore, vel minore pupillæ, quæ diversa esse solet; hinc, qui pupillam habet magis convexam, minorem etiam reflectet imaginem, quam ille, qui habet minus convexam: quare duo observatores (positis cæteris paribus) intuentes spectrum per eundem tubum, si diversæ convexitatis pupillas habeant, diversimode etiam estimabunt rationem diametri spectri Veneris relate ad diametrum Veneris. Secundum principium variandæ magnitudinis spectri maximum est ipse radius concavitatis menisci, qui quo minor fuerit, eo auctior etiam imago reflexa, seu spectrum e menisco reflexum apparebit, poteritque apparere jam una tertia, jam una quarta, quinta vel sexta pars diametri Veneris, prout fuerit major, vel minor radius concavitatis, ut notum est de speculis concavis objecta augmentibus.

4to. Intensio luminis in spectro (præter terminum plus minusve obscurum campi) inde etiam aliquanto minor debere esse noscitur, quam sit objectum primarium, quia nempe spectrum hoc duplarem reflexionem subit, unam a pupilla, alteram a superficie menisci, accedit etiam crassities vitri in menisco per quam reflexum spectrum (si ponatur ab ultima superficie reflexum) transire debet; cæterum omnia hæc, tanta claritate fulgens relinquunt spectrum, maxime si campus tubi sit obscurus, ut omnino etiam versatissimo illudere debeat hoc spectrum, haberique possit pro objecto seu Satellite vere reali. Quod si oculus paululum removeatur a menisco, fieri poterit (ut supra de Satellite Lunæ memini) ut spectrum hoc lucidissimum per modum fixæ alicujus appareat,

5to. Denique, quoniam spectrum hoc efformari intelligitur ex reflexione pupillæ, facile patet, motum oculi, seu pupillæ sequi etiam debere motum spectri in retina depicti, & quidem in easdem partes, hoc est, si pupilla moveatur dextrorum, spectrum etiam dextrorum moveri videbitur, si sinistrorum, etiam spectrum sinistrorum, si in circulum circa objectum primarium, etiam spectrum in circulum ibit &c.

Jam ex his pariter intelligitur spectrum hoc eodem modo efformari & videri debere per tubos etiam dioptricos, qui pro lente oculari habent meniscos ejus conditionis, ut focus radiorum reflexorum sit in distantia foci radiorum refractorum a superficie lentis ocularis, hoc est, ut focus radiorum refractorum cadat in distantia semiradii concavatatis menisci.

Antequam progrediar ad explicandos cæteros casus constructionis tuborum, quibus spectrum Veneris per reflexionem a pupilla efformari posse ostendam, illud adhuc ani-

madvertisse juverit: fuisse, & esse quosdam peritos Opticæ Viros, quos hic nominare non ausim, qui pro *certa* & *indubitate* causa prætensi hujus Satellitis Veneris, seu spectri, assignant reflexiones illas, quæ oriuntur a radiis objecti primarii incidentibus in superficies lentium, a quibus superficiebus inter se reflexiones aliæ perficiuntur, quas jam olim explicuit Hugenius, ut §. VII. & VIII. innui. Hic ego quidem cum illis contendere nolo, an hujusmodi reflexiones in omnibus tubis illis habeantur, per quos aut Satelles Veneris, aut Lunæ spequantur, certe in tubo meo theatrali supra explicato, per quem Satelles Lunæ elegansissime efformatur, difficile existimo demonstrare has fore sensibiles. Admittam ergo per hujusmodi lentium reflexiones spectrum aliquod formari posse, ut ipse expertus sum, spectrum inquam luce debilissima & confusa, & interminatum atque indistinctum apprens, spectrum, quod quivis in Opticis vel infra mediocritatem versatus, ut primum conspicerit, sine ulla dubitatione statim agnoscat esse illusionem, hoc est, spectrum ex reflexione aliqua ortum; sed nego formari posse per dictas reflexiones Hugenianas spectrum Veneris, aut Lunæ adeo viva luce fulgens, adeo distinctum, adeo bene terminatum, ut versatissimum quemque Opticum in errorem inducere possit affirmandi, & tecniciter defendendi hoc objectum esse vere reale, vere physicum, vere extra tubum versans; certe D. Short a scientia optica celeberrimus, si hujusmodi reflexionem Hugenianam conspexisset, nunquam affirmasset, se Satellitem verum, ac realem vidisse; spectrum enim ortum ex reflexionibus superficierum lentium inter se, respectu spectri, quod ex pupilla oculi (modo supra explicato) originem dicit, est veluti umbra respectu corporis; hoc solum spectrum, quod a pupilla oritur, ajo, & affirmo esse capax

illudendi etiam oculatissimo Observatori, alterum, quod ex reflexionibus dictis Hugenianis derivatur, vix Tyronem in errorem inducere poterit, quin illio, ut primum comparet, noscat esse spectrum. Hæc eo fidentius scribo, quo certiora circa has illusiones experimentata institui, qui-que non scribo e solis ratiociniis, ut illi fecere, qui Satel- litem Veneris nūquām viderunt, attamen demonstrare voluerunt, non quomodo *fortassis* apparere potuerit, sed quo- modo *certo & indubitate* apparuit; aliud longe sentit is, qui ipsus (ut ego sèpissime) Satellitem hunc fictitium contem- platus est sèpius. Verum superfluum censeo, quemadmo- dum supra §. VII. edixi, his immorari pluribus, qui enim spectrum hoc meum a pupilla reflexum contulerit cum spe- ctro ex reflexionibus illis superficierum invicem méthodo Hugoniana derivato (conferre autem facile poterit cum spectris flammæ candelæ supra recensitis) facile etiam dis- crimen sentiet inter utrumque, videbitque spectrum e pu- pilla ortum tanquam corpus reale extra campum tubi lon- ge distans versari, cum alteruni, tanquam umbra objecti pri- marii, in lenti superficie hærens vix ultra lentem loca- tum censemebit.

Experimenta hujus Casus I. relata sunt §. VIII. Expe- rimento IV.

C A S U S II.

Si lens ocularis prima in tubo gregoriano sit meniscus, focus autem radiorum refractorum compositus cadat a superficie concava menisci in distantia è circiter tres quar- tas diametri concavitatis menisci, tum spectrum hoc etiam a pupilla reflexum efformari poterit, sed hoc casu quoad situm omnia erunt contraria respectu objecti primarii, hoc

est, si objectum primarium apparet situ erecto, spectrum apparebit situ inverso, si oculus movetur dextrorum, spectrum movebitur sinistrorum &c. Secundo: Spectrum hoc etiam multo obscurius apparere debet, quam in casu Imo. &c. *Demonstraciones hujus casus notæ sunt ex Cata-dioptricis.*

Igitur conditiones tubi pro lente prima oculari habentis meniscum necessariæ ad efformandum spectrum a pupilla reflexum, binæ sunt: *Ima*: ut focus radiorum refractorum compositus sit in distantia foci radiorum reflexorum concavitatis, hoc est, focus refractorum sit proxime a superficie concava menisci in distantia semiradii seu una quarta diametri concavitatis, qui casus distinctissime & nitidissime spectrum exhibet. *Secundo*: vel, ut focus refractorum compositus sit in distantia à concavitate menisci tribus quartis diametri concavitatis, quo casu adhuc satis distinctum apparet spectrum, et si aliquantulum obscurius. In aliis casibus distantiarum foci radiorum refractorum a concavitate menisci, spectrum hoc *distincte* apparere nequit, licet confuse subinde repræsentari possit.

Notandum: dixi superius §. VIII. perinde esse seu pars concava, seu convexa menisci oculum versus spectet, quod ipsum hic repetendum, nam utraque pars effectum speculi concavi præstat, hoc solo exiguo discrimine, quod spectrum (versa parte convexa versus oculum) aliquantulum variatum tam ratione magnitudinis, quam claritatis observetur.

C A S U S III.

Si in tubo gregoriano, aut dioptrico lens ocularis prima sit utrinque *æqualiter* convexa (vide figuram 9.)

& focus compositus radiorum refractorum B, A, C sit in distantia A, D, a convexitate B, D, C, lenti B, C, quæ sit una quarta pars semidiametri, seu una octava diametri convexitatis, spectrum hoc eodem modo, ut in Casu I. nitide & auctum exhibebitur; nam hoc casu superficies B, D, C, spectando concavitatem oculum versus sitam, eundem effectum speculi concavi præstabat, quam facit meniscus, hoc solo discrimine, quod ob superficiem refringentem convexam B, E, C, oculum versus sitam, & oppositam superficie B, D, C, focus radiorum reflexorum respectu superficie B, D, C, non sit in semiradio, seu quarta parte diametri, sed in quarta parte radii, seu octava diametri convexitatis, aut concavitatis B, D, C. Ob eandem etiam causam spectrum hoc (etsi distinctum, & plus dimidio auctum, quam fuerit in menisco ejusdem radii) minori tamen aliquantulum luce fulgens apparere debet; præterea hoc casu, etiam aliud minus spectrum in superficie convexa B, E, C, tanquam in speculo convexo ex pupilla reflexum efformari debere intelligitur, verum hoc secundum spectrum ob vicinitatem oculi ad hanc superficiem, in meram lucem obscuram & informem, & per majorem lentis superficiem quasi sparsam abit. *Demonstratio apparitionis hujus hoc tertio casu propositæ, eadem est cum proportione, que casus Imi.*

Ex his intelliguntur casus cæteri lentium utrinque sed inæqualiter convexarum, de quibus universaliter dicendum illud, si distantia foci radiorum refractorum congruat cum distantia foci radiorum reflexorum a superficie opposita lentis, & refractis a superficie oculum versus spectante, tum spectrum hoc apparere potest, ut in casu primo, etsi aliquantulum variatum quoad lucem &c.

CASUS IV.

Si in tubo gregoriano, aut dioptrico lens ocularis prima sit utrinque *equaliter* convexa, & focus radiorum refractorum *simplex* sit in distantia semidiametri convexitatem, ut sunt ordinarie dioptrici una lente oculari instructi, tum hoc casu duplex spectrum efformari posse intelligitur, ut in casu III. unum a superficie concava B, D, C. (Figura 9.) quod erit respectu objecti primarii situ inverso, minus clarum, minus distinctum &c. verbo omnia multo imperfectiora quam fuerint in Casu III. ita ut hanc imaginem facile sit agnoscere, esse spectrum. Alterum spectrum efformatur in superficie convexa B, E, C, (Fig. 9.) oculum versus spectante, tanquam in speculo convexo, situ quidem erecto, sed magnitudine adeo exigua ut vix sit sensibile, & quod moto oculo situm admodum parum mutat.

De his duobus spectris hoc casu efformatis, (ut experimento V. §. VIII. dictum) haec animadvertenda sunt, quo radius convexitatis minor est, eo spectrum ex superficie B, D, C, concava reflexum majus appareat, alterum autem ex superficie B, E, C, minuitur adeo, ut si radius convexitatis non excedat unum, aut duos digitos, spectrum hoc secundum simpliciter insensibile efficiatur; contra autem, quo major est radius convexitatum, eo imago reflexa ex superficie B, D, C, fit minor, secundum autem spectrum ex superficie B, E, C. reflexum tanto magis augetur.

Ex his concluduntur cæteri casus, si lens ocularis sit utrinque *inæqualiter* convexa.

Experimenta hujus casus referuntur §. VIII. Experimento V.

C A S U S V.

I **S**i lens ocularis prima sit plano-convexa (vide figura 1o.) & pars convexa G, D, H, spectet oculum versus, sitque focus radiorum reflexorum *compositus*, C, in distantia D, C, semiradii, seu una quarta parte diametri convexitatis, tum eodem modo, ut in casu I, spectrum efformabitur, omniaque phænomena *casus primi* evenient, & quidem ita, ut secundum spectrum per *casum quartum* a superficie convexa tanquam ex speculo convexo reflexum aut omnino non appareat, aut infinite parvum cernatur.

Si vero focus radiorum refractorum *compositus* cadat intra distantiam semidiametri convexitatis, & unam quartam partem diametri, in F, tum spectrum quidem apparebit, sed admodum confusum, & indistinctum per modum cometæ interminatum.

II. Si pars plana oculum versus spectet, & focus D, B, radiorum refractorum *compositus*, sit in distantia D, B, a superficie G,D,H, quæ sit una quarta circiter radii convexitatis, seu concavitatis G, D, H, seu una octava diametri convexitatis, spectrum eodem modo, ut in Casu Imo apparebit, attamen duplo majus, clarius, & distinctius, quam si pars convexa G, D, H, (eodem modo ab oculo distans una quarta diametri) sit ad oculum versa, secundarium autem spectrum tanquam ex speculo piano reflexum non apparebit.

Si aliæ sint distantiae focorum, quam nunc dictæ (quæ Experimento VI. §. VIII. recensentur) visio spectri distincta fieri nequit; nam tametsi pars plana lentis plano-convexæ oculum versus sita, capax sit reflexionis imaginis in pupilla effectæ, tanquam speculum planum, atque

adeo in eadem fere magnitudine, aliquanto tamen minore (ut supra Exper. VI. dictum) quam quæ est in pupilla: quia vero imago hæc a superficie plana reflexa, reflectitur sub eadem *directione*, qua formatur imago primaria, fit, ut spectrum hoc cadat supra imaginem primariam a radiis refractis in retina efformatam, quæ cum major sit, atque lucidior, quam spectrum a superficie plana reflexum, idcirco sentiri non potest.

Nota I. Ex hoc principio reflexionis partis planæ, optime explicatur Phænomenon illud singulare, quod quibusdam Astronomis in Transitu Veneris per discum Solis Anno 1761. observato visum est, qui nempe viderunt, punctum quoddam lucidum supra discum Veneris obscurum versans. Nam, cum ad usum hujus observationis adhiberi debuerit (ad debilitandos radios solares) vitrum planum aut coloratum, aut fumo obfuscatum, quod inter oculum, & lentem primam ocularem locari debet, si pars plana oculum versus spectans polita, & splendens fuerat, fieri potuit, ut imago Solis in pupilla per radios refractos depicta, reflexa fuerit a pupilla ad vitrum hoc planum, atque ab hoc vitro plano (quod objecta directe opposita reflectere solet sub eadem directione) reflexa sit iterum per pupillam, ad eundem locum retinæ, in quo depicta erat imago obscura Veneris, & quia hæc reflexio imaginis Solis a pupilla ad vitrum planum, ut supra vidiimus, instar lucidi puncti duntaxat, a vitro piano reflectatur, hinc spectatori apparere debuit punctum lucidum supra discum Veneris obscurum versans.

Notandum II. Ex his quinque casibus, quoque intelligitur, per eosdem tubos, quibus Satelles Veneris effor-

matur, videri quoque posse quintum Satellitem Jovis, ut ipse non sine voluptate s^epius per tubos Dollondianos conspexi, adeo similem c^aeteris Satellitibus Jovis, ut si spectrum hoc inter c^aeteros Satellites per certum oculi situm collocaveram, omnino simillimum c^aeteris, tam quoad lucem, magnitudinem &c. viderim, nullumque discrimen inter veros, & hunc fictitium repererim; illusio h^ac adeo elegans ignarum quemvis hujus illusionis, et si in Opticis peritisimum, capax est inducendi in errorem affirmandi, aut fixam esse simillimam Satellitibus, aut quintum Satellitem Jovis recens in coelo natum atque hactenus non visum. Idem cum Marte succedit, dum viva luce fulget, cui ignarus illusionis hujus facile Satellitem verum, ac realem tribueret.

Notandum III. Si pro lente oculari duo vitra plano-convexa, methodo *cel. D. de la Torre* (de cujus combinationis singulari, & praestantissimo cum primis in Astronomicis usu, alias copiosius differendi locus erit) ita combinata adhibeantur (vide Fig. 11.) ut partes convexae se invicem respiciant, & fere contingant, fit, ut bina spectra æque lucida, æque magna, æque distincta efformentur per dictam reflexionem pupillæ, quemadmodum ipse expertus sum, in contemplando Jove per hujusmodi lentem combinatam tubo augmenti circiter 30^{es} applicatam, atque non sine voluptate, loco Satellitum quatuor, sex omnino, quoad omnia sibi similes adeo, ut falsi a veris discerni non potuerint, conspexerim, aliisque Phænomenon hoc spectandum exhibuerim. *Demonstratio hujus quoque illusionis duplicata patet e superioribus de lente una planocconvexa relatis.*

Atque his quinque Casibus continentur potissimæ conditiones tuborum, quibus spectrum Veneris efformari pot-

est; ad facilem tamen per hos tubos Satellitis Veneris visionem, sequentes adhuc notandæ sunt conditiones:

1^{mo}. Ut augmentum tubi sit insigne saltem 50^{es} vel 80^{es} augens objecta, secus, si exiguum sit augmentum, erit quoque imago Veneris in pupilla efformata exigua, hæc exigua in pupilla imago reflexa ad concavitatem lens, exigua quoque ab hac lente ad retinam reflectetur, solumque tantum aucta videbitur, ut per modum fixæ 5^{te} vel 6^{te} magnitudinis cernatur. Hinc intelligitur, cur per tubum, per quem Satelles Lunæ videtur, Satelles Veneris videri nequeat, ob exiguum nempe augmentum tubi. Satellitem Lunæ exhibentis.

2^{do}. Ut apertura tubi ad oculum etiam hujusmodi sit, per quam radii a pupilla reflexi pertingere possint ad lentem ocularem, & radii iterum a lente reflexi, per eandem aperturam egredi possint ad retinam; exigua autem apertura subinde etiam apta est admittendi radios reflexos a pupilla, si nempe oculus valde vicinus ad hanc aperturam locari debeat.

3^{tio}. Ut Venus non versetur in vaporibus, sed in plaga cœli serena, nam alias nimis debile evadet spectrum.

4^{to}. Ut non sit intensus crepusculum, aut Luna Veneri vicina, quorum lux nimia campum tubi terminans, facit, ut lens ocularis effectum sensibilem speculi concavi vix exhibere possit, ad effectum enim sensibilem lentis per modum speculi concavi, requiritur aliqua lentis obscuratio, seu terminus obscurus.

5^{ta}. Pupilla oculi sana sit, oportet, & splendens, si spectrum nitidum & distinctum videri debeat.

6^{to}: Ut oculus prope fockum constitutus *motu lentissimo* ad aperturam admoveatur, vel tantillum removetur, dumque spectrum luce obscura, & confusa prime apparere in-

cipit, motu lentissimo oculi aocedendo vel recedendo quæratur claritas spectri.

7mo. Oculus etiam tantillum ab axe tubi deflectere debet, secus spectrum cadet supra imaginem primariam in retina depictam, quo casu spectrum foret insensibile.

Quibus conditionibus observatis, certum erit observatori, 1mo. Spectrūm Veneris facilime & q̄itidissime exhiberi per Casum I. hoc est, per telescopium Gregorianum, vel per tubum dioptricum, quorum lens prima ocularis est meniscus, modo tubi hujusmodi juxta casum primum lentes dispositas habeant. 2do. Spectrum, quod per Casum III. apparet rarius obtineri, difficilius adhuc per casum V, ratio inde petenda est, quod tubi raro ita construantur, ut ratio focorum radiorum refractorum, & reflexorum lenti illa prodeat, quæ in casu III. vel V. requiritur, attamen fortuita quadam & casuali combinatione fieri poterat, præsertim in Dollondianis, seu achromaticis, ubi lens ocularis duplex habetur, ut hæc ratio focorum emerget; quod si tamen ex industria lentes ita combinentur, ut in Casu III. vel V. dictum est, haud difficulter spectrum videri poterit. Combinatio lenti Casus II. & IV. adhuc rarior est, qua spectrum nitide exhibeat, plerunque enim per hos Casus confusum & indistinctum, ex non debita lenti combinatione spectrum comparat.

Tubus meus Gregorianus 2. pedum, quo primum Satellitem Veneris compexi, ut §. VII. retuli, erat menisco instructus; hic tubus, jam ab uno anno Satellitem Veneris non exhibet, ea de causa, quod situs lenti mutatus sit, ob gravem lapsum tubi, quo tubulus lentes deferens pene confractus, de novo reparari debuit; alter Tubus itidem gregorianus 2. pedum menisco instructus ab

hujate artifice *Schultzio* confectus est, quem actu dum hæc scribo, possidet *Nobilis D. de Eberl*, quemque ego tribus fere annis meo in Observatorio depositum habebam, hoc tubo toties quoties Satellitem Veneris cum primis anno 1764. & ipse conspexi, & multis hospitibus conspicendum exhibui sèpissime, nam distantia focorum radiorum refractorum, & reflexorum per Casum I. & exacta satis erat, & sita ad ipsam aperturam tubi, ubi oculus applicabatur, hinc facillime se se spectandum præbuit spectrum.

Atque his meis visionibus, experimentis, & demonstrationibus jam ab anno 1757 captis, plene convictus eram, Satellitem Veneris, quem mihi ante dicti tubi exhibebant, omnino esse spectrum, seu illusionem elegansissimam a reflexione pupillæ, & superficie concava primæ lentis ocularis ortam; quare cum has meas visiones simillimas esse videbam visionibus *cel. D. Caffini*, quas §. II. retuli, itemque visionibus *cel. D. Short* a me §. III. recensitis, hinc factum est, ut dum anno 1760 discursum meum de Transitu Veneris observando scriberem, præfixum Ephemeridibus meis anni 1761. in verba illa eruperim, quæ hic in principio §. I. retuli, scilicet, ut in Transitu Veneris attenderent observatores, an non minor quædam macula cum Venere per discum Solis moveretur, quam Satellitem ejus esse oporteret, qualem nonnulli se quondam in aliis circumstantiis vidisse putabant: quæ mea ultima verba, cum observationes *cel. Caffini* anno 1686, & *cel. D. Short* anno 1740 circa Satellitem Venetiis in actis Academiæ vulgatas spectare videbantur, quas veluti in dubium vocare visus sum, hinc a quibusdam Astronomis privatim, & amice per litteras commonitus eram, meque persuadere conati sunt, nullum ipsis superesse dubium, de

vera, ac reali existentia Satellitis Veneris a tantis Viris visi, & asserti; ego vero de meis quoque visionibus certus, nihil ad hæc respondebam laudatis Astronomis, measque demonstrationes apud memet interea secretas servabam.

At vero dum anno 1761 novæ visiones *D. Montaigne* typis vulgatæ fuissent, quas §. IV. exposui, tum die 1. Iulii 1761, (postquam dictas dissertationes ad me perlatas legissim) secretas ad *Cel. D. de la Caille* correspondenter meum litteras dedi Parisios, quibus dubia mea de visionibus *D. Montaigne*, eidem soli, & tanquam amico proposui, modum autem illusionis exposui illum, quem hic in Casu III explicui, ea scilicet de causa, quod, cum in observationibus *D. Montaigne* indicata non fuerit lens ocularis, cuiusnam fuerit figuræ, num meniscus, an vero lens utrimque convexa, & num fuerit ex pluribus, an ex una lente compositus tubus, sed solum dicatur, *illum observasse tubo dioptico 9 pedum*: idcirco supposui tubum dioptricum ordinarium lente dupli utrinque convexa instructum; altera etiam causa cur Casum III. præ reliquis elegerim erat, quod, cum scripserim ad Virum in opticis versatissimum, existimaverim, eum facile ex casu difficile ad casus faciliores vim argumentorum meorum applicare posse, quapropter etiam demonstrationem meam Casus III*t* ii eidem admodum strictim proposui; atque haec sunt meas litteræ, quas depositas tenet celeberrimus *D. Maraldi*, tanquam scriptorum omnium *D. de la Caille* hæres, quæque suo modo ante annum ad manus *D. Montaigne*, & aliorum quendam Astronomorum perlatæ, jam pluribus innotuerunt, & quasi vulgatæ causam præbuerunt, hunc ut edrem pleniorem in hac materia discursum.

§. X.

Corollaria Demonstrationis illusionis opticæ, seu spectri Veneris.

Edixi superius & in monitis, & §. I. me observationes Satellitum hujus Veneris factas a Viris celeberrimis, quas §§. II. III. IV. V. & VI. retuli, suo in pretio relinquere, nec ea de causa a me discursum hunc vulgari, ut quem ipsi verum, ac realem Satellitem Veneris edixerunt, hunc ego spectrum fuisse promulgem, atque elegansissima hac illusione, capaci in errorem inducere oculatissimum quemvis, demonstrationem ipsis impositum fuisse; sit igitur Satelles realis, ut ipsi voluerent; licebit tamen mihi hic illas referre animaduersiones, quas ipsos Lectores discursus hujus mei de observationibus supra dictis facturos arbitror. Nam cum meæ hæ demonstrationes ejus sint conditionis, ut existimem, observatores Astronomos deinceps visuros semper spectrum, quoties ipsis libuerit, cumque viderint spectrum hoc veri Satellitum formam egregie mentiri, facile mihi persuadeo, ut illud *Phædri Lib. III. Fab. XIII.* huic visioni applicent, nempe :

Non inconveniens corpus, & par est color;

In dulium plane res ut merito veneris

Liceat ergo visiones horum Clarissimorum Virorum, salva eorum auctoritate & judicio, cum meis demonstrationibus comparare, & periclitari, num e meis demonstrationibus visiones hæ Satellitum Veneris in superioribus Paragraphis II. III. IV. V. & VI. recensitæ derivari, & explicari possint.

Corollarium I. Cel. Cassini dum anno 1672, & 1686 Satellitem Veneris se videre existimabat, usus est tubo

dioptrico 34. ped. cumque in hac relatione nihil aliud de hoc tubo referatur, esse ergo poterat constructus more ordinario tuborum astronomicorum, cum lente oculari vel æqualiter vel inæqualiter utrinque convexa, & tum visio referetur ad Casum IV. §. IX. si vero lens ocularis erat meniscus, tum visio referri poterit ad Casum II. §. IX. qui duo Casus spectrum hoc indistincte, & subobscure repræsentant, quemadmodum re ipsa D. Caffini apparuisse indistinctum, supra §. II. dictum erat. Si tubus *Caffinianus* e lentibus pluribus ocularibus compositus erat (quæ tamen constructio lentium pro illo tempore vix locum habet) tum si lens prima fuit meniscus, dicendum foret, constructio nem huic tubi fuisse ejusmodi, quæ vel ad Casum I. vel ad II. §. IX. proxime accederet; si vero lens prima (in casu plurium lentium) fuit utrinque convexa, vel plano-convexa, tum constructio tubi proxime accessibile videtur ad Casum III. vel etiam V. §. IX.

Corollarium II. Observationes cel. Domini Short §. III. relatæ, factæ dicuntur tubo gregoriano $16\frac{1}{2}$ pollicum, diversi augmenti lentibus ocularibus applicatis; imaginem etiam hanc Satellitis apparuisse distinctam, bene terminatam, Phasim Veneris æmulantem, habentem diametrum unam tertiam diametri Veneris &c: quæ omnia indicant, visionem hanc fieri potuisse per Casum I. vel III. §. IX, in quibus spectrum, & facillime & distinctissime exhibetur, ut mihi per tubos gregoriano habentes pro oculari meniscos, centies, ut ita dicam, id est, toties quoties volui, elegantissime apparuit.

Corollarium III. Observationes D. Montaigne §. IV. recensitæ, dicuntur factæ tubo dioptrico 9 pedum; si itaque tubus iste e pluribus lentibus ocularibus more Dollondiano compositus habetur, in quibus lens oculo proxima so-

let esse meniscus, tum visiones istae pertinent ad Casum I. §. IX. si vero lens oculo proxima fuit utrinque convexa, tum locum habere videtur Casus III. §. IX., si vero tubus *D. Montaigne* fuit modo astronomico cum una tantum lente constructus, tum vel haec fuit meniscus, vel lens utrinque æqualiter, vel inæqualiter convexa, & tum visiones explicari poterunt per Casus §. IX. ad quos referuntur; eodem modo ex constructione tuborum *D. Roedker Haffniæ*, & *D. Montibaron Altifodori* factæ visiones, quas §. V. & VI. retuli, ad suas Classes supra §. IX. a me indicatas referri poterunt.

Has itaque visiones fieri potuisse juxta Casus §. IX. relatios, satis plane perspicitur; verum supersunt quædam difficultates non levis momenti, quæ etiam acutissimos viros & multum occuparunt, & modum hunc meum explicandi visiones horum celeberrimorum Observatorum admodum infirmare videntur, sunt autem hujusmodi. *Primo*: si spectrum hoc cuiquam exercitato observatori semel apparuit per aliquem Casum §. IX. relatum, cur idem spectrum per tubos quæsum sol rufissime ab iisdem observatoribus, iisdem deinceps non apparuit amplius? *D. Caffini* certe præter binas vices, et si sollicitissime in Satellitem hunc inquisiverit, eum nunquam amplius vidit. Idem evenit *D. Short*, qui eum præter unam diem, deinceps haud amplius videre potuit, et si in optimis circumstantiis quæsum; videntur ergo dicti observatores aliud quid, quam spectrum, supra dicto modo explicatum vidisse.

Ad hanc quæstionem, quæ difficillima iis est, qui spectrum hoc realem faciunt Satellitem, mihi, qui illud cum primis 1764 sapissime modis omnibus periclitatus sum, facillima est responsio. Ut igitur difficultatem hanc ordinatim resolvam, quærenduni est primo, an iidem observa-

tores, qui Satellitem viderunt, eosdem tubos, per quos semel viderunt Satellitem, an vero diversos ad hunc detegendum deinceps adhibuerunt? si diversos ab illis, quibus Satelles semel apparuit, dicendum videtur, hos tubos conditiones necessarias easdam non habuisse fortassis, quas habebant tubi, quibus Satelles visus est, hinc etiam mirum non esse, si spectrum per hos non apparuit, ut ex §. IX. colligere licet, hoc est, fortassis ejusmodi erant constructionis, ut focus radiorum reflexorum vel ultra, vel cis focum radiorum refractorum situs fuerit. Si vero iisdem tubis, quibus Satelles semel visus est, usi sunt adhuc deinceps detegendum, tum querendum adhuc erit, an iisdem *invariatis* (dico *invariatis*) tubis usi sint? hoc est, an eadem fuerint primæ lentes oculares? an eodem modo collocatae? an eandem ab oculo distantiam, quæ fuit, dum Satelles apparuit? an diaphragma primum, seu apertura tubi versus oculum spectans fuerit eadem, an vero minor? si itaque harum conditionum aliqua in hoc tubo variata fuit post visionem Satellitis, quæ aderat viso Satellite, mirum non erit, hunc amplius non comparuisse, ut ex conditionibus §. IX. constat. Quod si vero hæ omnes conditiones ejusdem tubi, eadem atque invariatae fuerunt post visionem, quæ aderant dum Satelles conspiceretur, supponanturque omnia præterea cætera etiam paria fuisse, hoc est: cœlum sudum, Venerem a vaporibus liberam, Lunam a Venere remotam, atque ante crepusculum matutinum, vel post vespertinum observationes detegendi Satellitis institutas &c: verbo; si supponantur omnia eadem fuisse, attamen si vel sola sequens conditio (quam veluti maximi momenti, fusius hic exponere cogor) observata non erat, mirum non erit, Satellitem hunc per eosdem etiam invariato tubos ab iisdem observatoribus visum

let esse nieniscus, tum visiones istæ pertinent ad Casum I. §. IX. si vero lens oculo proxima fuit utrinque convexa, tum locum habere videtur Casus III. §. IX., si vero tubus *D. Montaigne* fuit modo astronomico cum una tantum lente constructus, tum vel hæc fuit meniscus, vel lens utrinque æqualiter, vel inæqualiter convexa, & tum visiones explicari poterunt per Casus §. IX. ad quos referuntur; eodem modo ex constructione tuborum *D. Roedkier Haffniae*, & *D. Montbarron Altifodori* factæ visiones, quas §. V. & VI. retuli, ad suas Classes supra §. IX. a me indicatas referri poterunt.

Has itaque visiones fieri potuisse juxta Casus §. IX. relatios, satis plane perspicitur; verum supersunt quædam difficultates non levis momenti, quæ etiam acutissimos viros & multum occuparunt, & modum hunc meum explicandi visiones horum celeberrimorum Observatorum admodum infirmare videntur, sunt autem hujusmodi. *Primo*: si spectrum hoc cuiquam exercitato observatori semel apparuit per aliquem Casum §. IX. relatum, cur idem spectrum per tubos quæsumum sol ruffissime ab iisdem observatoribus, iisdem deinceps non apparet amplius? *D. Caffini* certe præter binas vices, etsi sollicitissime in Satellitem hunc inquisiverit, eum nunquam amplius vidit. Idem evenit *D. Short*, qui eum præter unam diem, deinceps haud amplius videre potuit, etsi in optimis circumstantiis quæsumum; videntur ergo dicti observatores aliud quid, quam spectrum, supra dicto modo explicatum vidisse.

Ad hanc quæstionem, quæ difficillima iis est, qui spectrum hoc realem faciunt Satellitem, mihi, qui illud cum primis 1764 saepissime modis omnibus periclitatus sum, facillima est responsio. Ut igitur difficultatem hanc ordinatim resolvam, quærendum est primo, an iidem observa-

tores, qui Satellitem viderunt, eosdem tubos, per quos semel viderunt Satellitem, an vero diversos ad hunc detegendum deinceps adhibuerunt? si diversos ab illis, quibus Satelles semel apparuit, dicendum videtur, hos tubos conditiones necessarias easdam non habuisse fortassis, quas habebant tubi, quibus Satelles visus est, hinc etiam mirum non esse, si spectrum per hos non apparuit, ut ex §. IX. colligere licet, hoc est, fortassis ejusmodi erant constructionis, ut focus radiorum reflexorum vel ultra, vel cis focum radiorum refractorum situs fuerit. Si vero iisdem tubis, quibus Satelles semel visus est, usi sunt ad hunc deinceps detegendum, tum querendum adhuc erit, an iisdem *invariatis* (dico *invariatis*) tubis usi sint? hoc est, an eadem fuerint primæ lentes oculares? an eodem modo collatæ? an eandem ab oculo distantiam, quæ fuit, dum Satelles apparuit? an diaphragma primum, seu apertura tubi versus oculum spectans fuerit eadem, an vero minor? si itaque harum conditionum aliqua in hoc tubo variata fuit post visionem Satellitis, quæ aderat viso Satellite, mirum non erit, hunc amplius non comparuisse, ut ex conditionibus §. IX. constat. Quod si vero hæ omnes conditiones ejusdem tubi, eadem atque *invariatae* fuerunt post visionem, quæ aderant dum Satelles conspiceretur, supponanturque omnia *præterea cætera* etiam paria fuisse, hoc est: cœlum sudum, Venerem a vaporibus liberam, Lunam a Venere remotam, atque ante crepusculum matutinum, vel post vespertinum observations detegendi Satellitis institutas &c: verbo; si supponantur omnia eadem fuisse, attamen si vel sola sequens conditio (quam veluti maximi momenti, fusius hic exponere cogor) observata non erat, mirum non erit, Satellitem hunc per eosdem etiam *invariato*s tubos ab iisdem observatoribus visum

non fuisse amplius; hæc sola conditio a me ignorata, & non observata in causa erat, quod ego, (& mecum fortassis mille alli homines) centies per tubum theatralem supra §. VIII. explicatum, Lunam intuendo, nunquam tamen, ante repertam hanc conditionem, Satellitem Lunæ conspicerim, quem tamen nunc, & ego, & alii tubo hoc invariato (sola hac conditione observata) video toties, quoties volo.

Conditio ergo essentialis toties, quoties videndi Satellitem, seu spectrum Veneris per tubum eundem invariatum, per quem semel visus est, sequens est: *ut scilicet oculus motu lentissimo (NB lentissimo) & non præcipitato, & cum quibusdam morulis constituantur in eadem (dico in eadem) præcise a lente oculari distantia, in qua fuit tunc, cum spectrūm prima vice apparuit.* Hæc autem conditio essentialis adeo delicata est, ut nisi distantia hæc oculi a lente, oculo morose, ut ita dicam, & quasi insensibiliter moto quadratur, spectrum semel fortuito visum, vix unquam, se iterum spectandum exhibebit. Quæ conditio, quam sit delicata, quamque intra admodum arctos distantiae oculi a prima lente limites contineatur, ex sequentibus patebit, & ipsa experientia in periclitandis Phænomenis cum tubo theatrale §. VIII. recensitis, docebit.

Conditio essentialis constructionis tubi, per quem Satelles, seu spectrum exhibeat, supra demonstrata est sequens: *ut focus radiorum reflexorum representativus spectri sit intra limites foci radiorum refractorum,* hoc est, *ut focus radiorum reflexorum non cadat trans, vel cis distantiam foci radiorum refractorum a lente,* deinde: *ut oculus præcise in distantia foci radiorum reflexorum a lente constituantur.* Jam vero ex dioptricis constat, ut supra innui, (vide figuram 13) *focum radiorum refractorum a, b, qui oritur e ra-*

diis refractis L , a , & m , b , non terminari in uno punto, sed in pluribus punctis inter a , & b , adeo ut radii refracti colligantur in linea aliqua a , b , cuius limites, seu termini sint a & b , inde consequitur, quod oculus intra limites a & b ubivis locatus objectum primarium videre possit. Secundo ex catadioptricis demonstratur, focus quoque radiorum reflexorum c , d , fig. 13, etiam non esse in uno punto, sed in linea aliqua c , d , attamen comparando lineam foci radiorum reflexorum, cum linea foci radiorum refractorum, constat ex experimentis dioptricis, & catadioptricis, lineam foci radiorum reflexorum, multo minorem esse, quam foci refractorum, hoc est, limites foci radiorum reflexorum esse multo arctiores, quam limites foci radiorum refractorum; arctius enim colliguntur radii reflexi, quam refracti.

Ponamus jam constructionem tubi, per quem Satelles visus est, esse ejusmodi, (vide fig. 12) ut limites radiorum refractorum sint e , f , & g , h ; limites vero radiorum reflexorum a superficie lenti concava, sint a , c & b , d , locus autem, ubi distinctissime apparet spectrum reflexum, sit in intersectione m , n cum I , K , quo casu imago primaria a radiis refractis efformata videri poterit per totam lineam intra e , f & g , h , conclusam, quæ subinde etiam medium digitum, & ultra æquare potest; unde oculus in quoconque loco intra limites e , f & g , h , locatus, ubi-
vis cernet objectum primarium. Item quoniam limites radiorum reflexorum sunt a , c & b , d , igitur oculus intra hos limites a , c & b , d , constitutus imaginem secundariam, seu spectrum objecti primarii videre poterit, qui limites radiorum reflexorum sèpissime vix unam duodecimam digiti partem, sèpius vix dimidiam lineam digiti aequant. Inde vero consequitur, quod si oculus sistatur inter e , f &

a, *c*, aut inter *b*, *d* & *g*, *h*, spectrum videri omnino non possit, tametsi imago objecti primarii distincte videatur; si vero oculus fistatur intra limites *a*, *c* & *b*, *d*, tum & spectrum, & objectum primarium videri poterit, modo pupilla oculi non sit in eadem *directione I*, *K*, sed aliquantulum declipans, ne spectrum cadat supra imaginem primariam in retina depictam.

Eodem modo (in figura 14) si limites radiorum refractorum sint *a* & *c*, limites vero radiorum reflexorum sint *b* & *e*, tum si oculus sit inter *b* & *c* aliquantulum declinans a *directione a*, *k*, eidem apparebit & objectum primarium, & spectrum; si vero sit inter *a* & *b*, ei solum objectum primarium sine spectro apparebit, quia nempe nondum attigit distantiam foci radiorum reflexorum.

Et pariter in Casu figuræ 15^{ta}: si limites foci radiorum refractorum sint *a* & *b*, reflexorum autem sint *a* & *c*, tum oculo constituto inter *a* & *c* *directione a*, *k* aliquantulum mutata, eidem tam objectum primarium, quam spectrum apparere debet; si vero oculus fistatur inter *c* & *b*, eidem solum objectum primarium, sine spectro exhiberi debet.

Atque ex his jam solutio quæstionis propositæ facillima est, dum nempe quæritur, *cur observatores, qui semel viderunt spectrum Veneris illud deinceps aut nunquam, ut D. Short, aut rarissime, ut D. Cassini, per eundem etiam invariatum tubum viderint?* quia nempe, dum oculum tubo applicabant, celeritate appropinquantis oculi ad tubi aperturam arctos radiorum reflexorum limites aut prætergressi sunt, ut, si (in figura 13) oculum fixerunt inter *d* & *b*, aut in figura 15 inter *c* & *b*, vel vero nondum attigerunt limites reflexorum, ut si, in figura 13, oculum fixerunt inter *a* & *c*, vel in figura 14^{ta} inter *a* & *b*, ubi tantum certum

est videri posse objectum primarium solum sine spectro; sola igitur præcipitata, & celer oculi ad aperturam tubi applicatio in causa erat, cur arctissimos limites radiorum reflexorum hujusmodi observatores aut celerrime prætergressi sint, aut nondum hos limites affecuti fuerint; hoc est, cur distantiam præcisam oculi a lente non repererunt amplius illam, quam habebant tunc, cum illis vice prima spectrum apparuit. Quod si observatores hi *lentissime* oculum ad aperturam tubi admovissent, hoc est, distantias oculi a lente varias motu *lentissimo* & quasi *morojo* quæsivissent, certus sum (nam propria experientia doctus loquor) spectrum hoc, uti primo, ita secundo, tertio, & quarto &c. verbo: toties, quoties libuisset, conspicere poterant. De hac sola cautela admoniti hospites mei, quibus spectrum Veneris, aut Lunæ, aut etiam flammæ candelæ videndum exhibebam, illud illico cum voluptate conspexere, cum alii hanc cautelam ignorantes per eundem tubum nunquam videre poterant apte, nisi tum, cum de hac admonerentur. Cautela autem isthæc necessaria omnino fundatur in vera catadioptricæ & dioptricæ Theoria, ut supra vidimus. D. igitur *Montaigne*, qui per quatuor dies Satellitem hunc vidit, aut lente oculum ad aperturam applicabat, aut casu tubus illius ita constructus est, ut limites radiorum reflexorum, & refractorum sint in ea ab apertura tubi distantia, in qua ordinarie oculum applicare solebat; quapropter saepius etiam attigit distantiam foci radiorum reflexorum.

Si quis autem ex eo capite defendere vellet, spectrum semel visum deinceps vero nunquam conspectum, scilicet: quod, et si semper attigerit limitem radiorum reflexorum, tamen, quia oculus erat semper etiam in eadem *directione radiorum refractorum*, hoc est, quia spectrum ca-

debat semper supra objectum primarium in retina efformatum; eum arbitror, respondum admodum improbabile adferre, propterea, quia maxime improbabile est, oculum semper in eadem directione posse applicari ad axem radiorum refractorum, quin aliquantulum subinde declinet; ut pri-
mum autem tantillum declinat, illico spectrum depingi debuit in alia aliqua retinae parte distincta a parte retinae, in qua objectum primarium efformabatur, hoc est, spectrum videri debuit una cum objecto primario.

Neque dicat aliquis in casu, quo observator oculo ad tubi aperturam appropinquans transit per limites radiorum reflexorum in eo tubo, per quem semel visus est Satelles, saltem pro eo tempore spectrum observatori apparere debuisse, quando per hos limites oculum movebat; adeoque videtur improbabile, ut quis tubo, quo semel conspexit spectrum Veneris, deinceps nunquam illud videre potuerit; dico enim, solum *celerem* oculi per hos arctos limites transitum in causa esse non nisi spectri; cum enim hi limites radiorum reflexorum adeo exigui sunt, ut subinde vix unam lineam digiti, nonnunquam autem vix medium lineam adsequant, hinc si oculus paululum celerius admoveatur, sit, ut limites hi velut intra unum minimum momentum temporis oculo percurrentur; hinc etiam spectrum, quod quidem intra dictos limites efformatur, *celerrime*, & quasi eodem momento, & nascitur, & extinguitur, hoc est. sensationem nullam in retina ab anima perceptibilem producere potest, ob nimiam celeritatem motus oculi.

Praxis. ergo hoc spectrum videndi per tubos §. IX. descriptos haec est, ut observator Imo: Venerem in me-
dio campo tubi constituat, tum oculum *lentissime* ad tu-
bi aperturam admoveat, donec circa margines campi (nam ibi, ut constat ex catadioptricis, imago reflexa, seu spe-

Etrum principio apparere solet) lucem quandam spuriam, atque confusam cernat, qua visa *lentissime* occultum aut admoveat tantillum, aut removeat ab apertura tubi, prout viderit lucem hanc spuriam, vel clariorem & distinctiorem, vel vero obscuriorem fieri; tum vero in loco, ubi distincte cernitur posito oculo omnia ea experimenta pericillari poterit, quae ego de meis visionibus supra §. VII. retuli. Si Venerem constituat prope limbum campi in tubo, tum spectrum, seu Satelles facillime in medio campo tubi compareret; cæterum, ut supra §. VII. dixi, Satelles hic in omni a Venere distantia, & situ videri, seu efformari potest, prout nempe fuerit deviatio oculi ab axe radiorum refractorum, qui per centrum Venetis transit, hoc est, prout motus oculi circa imaginem primariam Veneris fuerit diversus; hinc spectrum etiam sibi potest adeo vicinum imagini primariae Veneris, ut eam tangere videatur, aut plane, ut supra discum Veneris cadat, ubi tamen plerumque disparere solet; dico plerumque, nam fieri potest, ut spectrum (per situm oculi) adeo minuatur, ut sub forma fixæ alicujus 3., vel 4.^{ta} magnitudinis comparere debeat, quo casu spectrum hoc, utpote lucidius ipsa imagine primaria, supra discum Veneris apparere possit.

Quoniam autem Lectores hujus mei scripti non omnes hujusmodi tubos habere posse intelligo, quibus Satellitem Veneris sibi efforment, ea de causa §. VIII. tubum proposui theatram, qui cum maxime obvius sit, & passim haberi, & pretio admidum exiguo a quovis facile comparari potest, & cujus constructio aptissima est, tum ad Satellitem Lunæ facillime conspicendum, tum ad explorandam totam Theoriam spectri Veneris per tubos alios visi. Theoria enim tota genesis spectri Veneris in his consistit: *quod cum in pupilla terminetur focus radiorum refractionis*

rum exhibentium imaginem primariam objecti ; hic focus seu imago objecti primarii , ex pupilla tanquam speculo politissimo convexo reflectatur sub certo angulo ad lentem primam ocularem , lens autem omnis superficiem aliquam habeat , quæ sub certis conditionibus (§. IX. relatis) effectum praestare potest speculi concavi , adeoque imaginem a pupilla in aliquam lentis primæ ocularis superficiem delatam , per modum speculi concavi auctam reflectere ad retinam . Hæc autem theoria omnis exacte habetur , in tubo theatrali , qui lentem habet ocularem plano - concavam , cujus pars concava (tanquam speculum concavum) oculum versus sita est , ut in experimentis §. VIII. relatis , clarissime patet , ipsaque constructio tubi hujus theatrales planissime demonstrat .

Si quis igitur in hac elegantissima illusione optica se se exercere voluerit , ei suadeo experimenta cum Luna in quadratura , aut prope eam versante facere ea , quæ supra §. VIII. recensui ; si nempe accipiatur tubulus theatrales , qui magnum campum habet , & objecta , aut non auget , aut admodum parum , quique ex duobus vitris constructus sit , hoc est , ex lente objectiva plano , aut utrinque convexa , aut etiam pro objectivo habeat meniscum , vel hujusmodi compositum , ut sunt Dollondiani : pro lente autem oculari habeat vitrum plano - concavum , cujus pars concava oculum versus spectet , habeatque præterea aperturam ad lentem ocularem (ut plerumque fit) ampliorem ; hoc tubo , si Lunam aut plenam , aut prope quadraturam versantem quis intueatur , oculumque *lentissime & cum mora* ad lentem ocularem admoveat in ea a superficie concava lentis oculum versus spectante distantia , quæ sit circiter una quarta diametri , aut una dimidia radii - concavitatis lentis plano - concavæ , fieri nequit , ut multum temporis perdat , in efformando , & videndo Satellite Lunæ , facilime enim

per hunc tubum situs oculi invenitur, in quo spectrum nitide compareat, eaque omnia periclitari possint, quæ §. VIII. recensita habentur; idem tentare poterit tempore vespertino cum flamma candelæ &c. &c.

Soluta ergo facillime difficillima (ut prima fronte videbatur) quæstione nunc exposita, de causa non apparentiæ spectri Veneris iis etiam observatoribus, qui illud semel, vel paucis vicibus viderunt, deinceps autem nunquam amplius videre potuerunt; supersunt adhuc nonnullæ difficultates ex observationibus *Domini Montaigne* petitæ, quæ contra meam explicationem aliquid facere videntur; & primum illud est; *Dominus Montaigne* (ut §. IV. retuli.) Satellitem Veneris conspexit semel etiam sine Venere, hoc est, tum cum Venus in campo tubi non apparebat, & quidem, (ut per litteras *Illusterrimi D. D. Baudouin*, edocitus sum) multo distinctius, quam præsente Venere; atqui, si Satelles iste spectrū Veneris fuisset dicto supra modo per radios refractos, & reflexos genitum, spectrum hoc sine imagine primaria Veneris omnino videri non potuisset; igitur, Satelles *Domini Montaigne* non spectrum, aut illusio aliqua alia optica, sed verus, ac realis censendus est Satelles. . . Ut quæstioni huic ad speciem fatis difficiili fatis faciam, et si non dubitem futuros non nullos, qui existiment, fieri potuisse, ut (emoto tubo) campum tubi fixa aliqua subingressa fuerit, quam *D. Montaigne* pro Satellite Veneris habere potuit; aut etiam fieri poterat, ut *D. Montaigne* lumen aliquod candelæ sub observatione hac ad latus constitutum habuerit, quod in ejus pupillam radiabat, atque ab hac ad lentem ocularem reflexum sit (ut §. VIII. in experim. II. Fig. 4ta exhibetur) indeque ad retinam delatum, per modum Satellitis (præoccupata jam imaginatione) apparuerit. Ego tamen

omnem huic relationi fidem adhibeo, solumque desiderassi, majorem circumstantiarum explicationem, num scilicet Satelles iste absente imagine Veneris æque magnus quoad suam diametrum, an vero minoris diametri? num phasis etiam æque distincta, & ad eandem partem versa, ut præsente Venere, apparuerit? an secus? &c. Si Satelles iste quoad magnitudinem adeo imminutus apparuit, ut per modum fixæ alicujus 5*te* vel 6*te* magnitudinis visus fuerit, tum spectrum hoc generari potuit; eo modo, quo Satelles Lunæ supra §. VIII. Experim. I. Fig. 2*da*, aut Satelles flammæ Fig. 4*ta* ejusdem §. VIII. Experim. II. Scilicet, evenire potuit, ut (emoto tubo,) Venus extra tubum ad latus versans radios suos directe ad pupillam emitteret, ibidemque depicta imago Veneris, reflexa fuerit a pupilla per aperturam tubi ad lentem ocularem, atque a lente, tanquam speculo concavo auctior reflexa iterum fuerit per pupillam ad retinam, quod si hoc modo visus est Satelles, tum quidem lucidissimus apparere poterat, sed adeo imminutus, ut vix fixam aliquam 5*te* vel 6*te* magnitudinis æquaverit. Verum supponamus Satellitem hunc sine Venere visum, fuisse ejusdem diametri, ejusdem phaseos & ejusdem phaseos ad eandem partem versa, quæ erat præsente Venere; dico, Phænomenon istud satis probabiliter evenire potuit modo sequente, maxime si aperturam tubi supponamus fuisse aliquanto latiore, ut eam felatiorem fecisse, ipse fatetur *Dominus Montaigne* in litteris, quibus respondet *Illusterrimo Domino Baudouin*, ad veterem meam demonstrationem *Domino de la Caille* missam, & quidem ea de causa se fecisse ampliorem aperturam tubi, ut distinctius & facilius Satellitem cernere posset.

Sit igitur in Figura 16ta A, B, C, D, campus tubi, sit Q, W, meniscus ocularis, vel alia lens per modum speculi concavi agens, sit I, G, apertura tubi paulo amplior, versetur itaque Venus in parte aliqua campi tubi Ex. Gr. in E prope limbum aliquem, fieri ergo poterit per situm oculi, ut radii refracti E, H, hoc est, focus refractorum depingat imaginem Veneris in pupilla Ex. Gr. in H, non supra foramen pupillæ, m, n, o, sed ad latum aliquot hujus foraminis, seu extra foramen pupillæ in H, imago ergo primaria H, cum non penetret foramen pupillæ, etiam ad retinam pertingere non potest, hoc est, imago primaria non videtur. Haec imago H, in parte pupillæ extra foramen pupillæ sita, reflecti poterit (ob amplitudinem aperturæ tubi I, G,) in lentis superficiem concavam in K, indeque reflecti per pupillæ aperturam m, n, o, ad retinam in R, atque inde per lineam rectam referri ad campum tubi in F, sicque spectrum Veneris sine Veneri spectari poterit, ejusdem diametri, ejusdem phaseos ad eandem partem sitæ, & quidem multo adhuc vivacius apparere debet absente imagine Veneris, eo, quod lucida imago Veneris in retina depicta, vicina spectro, lucem spectri aliquanto imminuere debere intelligatur. Hoc modo satis probabile videtur Phænomenon hoc apparuisse *Domino Montaigne*; attamen fortassis alio adhuc modo huic quæstioni satisfieri posset, si circumstantiæ omnes hujus visionis notæ haberentur.

Difficultas altera ex observationibus *Domini Montaigne* petita sequens est: quod nempe distantiae Satellitis a Veneri adeo ordinatae, & loca visa mensuræ temporis inter observationes intercedentis proportionalia fuerint, quodque motus Satellitis constanter in eandem circum Venerem partem, hoc est, ab occidente in orientem, vel potius

(ut *Illustissimus D. Baudouin* in sua elegante dissertatione supputavit) a septentrione in Meridiem fieri visus fit, qui situs nulli spectro, aut illusioni opticæ tribui posse videtur: si spectrum fuit, modo supra dicto genitum, cur situs isti non fuerunt perturbati, ut facile perturbari posse motu solius oculi noscuntur &c. &c.

Quod distantias attinet, satis patet, ex hactenus dictis, eas aptissime etiam huic meo spectro convenire, quod vero motum spectat, non is videtur esse, ut demonstrative persuadeat, illum etiam spectro non posse tribui. Periodus certe hujus Satellitis circa Venerem, quæ ex his observationibus situs, juxta combinationes deducitur, jam sex, jam novem, jam duodecim dierum foret, ex quibus liquet, loca visa quoad situm, & motum satis fuisse perturbata, & potius spectro, quam reali Satelliti convenientia. Accedit, quod Satelles iste (ut ex his *D. Montaigne* observationibus *Illustissimus D. Baudouin* egregie demonstravit in sua elegante dissertatione) præter omnium nobis hactenus notorum Satellitum morem, non ab occidente in orientem, sed potius a septentrione in Meridiem circa Venerem moveri deberet, seu quod orbita ejus vix aliquam ad Eclipticam inclinationem haberet, quod certe præter morem omnium Satellitum notorum esset, & potius cometæ alicui circum Solem moto, quam Satelliti circum Planetam primarium versanti, quorum orbitæ haud magnam habere noscuntur inclinationem ad Eclipticam, tribui posset.

Supersunt non nullæ levioris momenti quæstiones ex Observationibus supra §. §. II. III. IV. V. & VI. relatis formandæ, ut, si quæratur: Cur *Domino Short*, qui hunc Satellitem per horam fere contemplatus est, per applicationem diversarum lentium ocularium varii augmenti sem-

per visus sit? ad hoc respondendum videtur, cum diversæ hæ lentes pertinuerint ad eundem tubum gregorianum $16\frac{1}{2}$ pollicum, solumque ad obtinenda diversa augmenta objectorum applicabantur, videntur omnes hæ lentes ex eadem theoria constructæ, & combinatæ fuisse, hoc est, primam ad oculum lentem fuisse in omnibus applicationibus vel meniscum, vel lentem utrinque convexam, cuius focus radiorum reflexorum cum foco radiorum refractorum quoad distantiam a lente congruebat, ut postulat Casus I. vel III. §. IX. Idem respondendum videtur, dum refert *Dominus Short* Satellitem à se per alium etiam tubum gregorianum conspectum fuisse, nempe & hic tubus erat gregorianus, fortassis ex eadem theoria, & combinatione lentium constructus; combinationem autem hanc, quæ spectrum, seu Satellitem exhibeat in gregorianis meniscum pro oculari prima habentibus, admodum sæpe evenire noscitur, ut ipse, in duobus gregorianis meis supra relatis expertus sum. Optandum fuisset, ut *Dominus Short*, tubo alio reflectente methodo Newtoniana constructo in hunc Satellitem indagasset tunc, dum eidem per Gregorianos apparuit, non dubito, illum idem experturum fuisse, quod ego de meis Newtonianis supra §. VII. retuli, hoc est, Newtonianis Satellitem hunc vix apparitum fuisse; unde facilis fuisset illatio, Satelli Veneris per Gregorianos apparenti, disparenti vero per Newtonianos, illusionem aliquam opticam subesse. Idem factum optasse a *Domino Montaigne*, si alios præstantiores adhuc tubos alterius constructionis, maxime Newtonianos, ad manus habuisset. Observatores quidem *Haffnienses* (vide §. V. & animadversionem III. §. VI.) eodem vespere, dum per tubum $9\frac{1}{2}$ pedum Satellitem contemplabantur, ad tolendum dubium illusionis opticæ, in eundem per tubum

alium 18. pedum, alium item 7. pedum inquisiverunt, & omnino his tubis Satellitem se videre non potuisse fassi sunt; quæ non visio per hos tubos argumentum erat omnino convincens, Satellitem per tubum $9\frac{1}{2}$ pedum esse debere illusionem; si enim erat realis, cur per alias tubos maxime longiorem 18. pedum visus non est? Verum præoccupati sententia de realitate Satellitis a tam Illustribus Academiis approbata, non visionem hanc per tubos 18. pedum, & 7. pedum, adscribere maluerunt auroræ cuipiam boreali, quæ non sub ipsa observatione, sed post hanc primo emicuit.

Cur autem *Dominus Short*, cæterique Satellitem hunc deinceps per eosdem tubos, quibus visus est, videre amplius non potuerunt, responsum fuit superius, ubi de limitibus foci radiorum reflexorum, & refractorum uberioris differui.

Porro, si his objectionibus pro evincendo Satellite reali Veneris a Patronis hujus Satellitis formatis, opponantur aliæ ab Adversariis, seu ab iis, qui hac mea demonstratione convicti sunt, censeo, ad quæsita Adversariorum Satellitis, Patronos Satellitis vix aliqua probabilitate respondere & satisfacere posse. Ut, si quærant:

Primo: Si Satelles iste Veneris vere est realis, & circum Venerem orbitam suam habet, si diameter illius est una tertia, vel una quarta diametri Veneris, adeoque Venera in parte inferiore suæ orbitæ versante (hoc est, quando Venus Telluri appropinquat) diameter Satellitis tantæ apparens apparere debet, quanta est diameter Mercurii in distantia minima a tellure, hoc est; saltem 14 vel 15 secundorum, cur inquam tam raro hactenus visus est tantæ magnitudinis apparentis Satelles? cur tantus operam lusit Observatorum exercitatisimorum, tubis optimis in-

structorum Satellitem hunc in circumstantiis optimis quærentium, tubis inquam, quibus ipsi debilissimi alias Satellites Saturni distincte cernebantur? E longo observatorum in Satellitem hunc solertissime inquirentium Catalogo vel unum *exercitatiuum, totique Europe notissimum* D. Messier in observatorio maritimo Parisis *Astronomum celeberrimum* nominasse sufficiat; qui, ut me per litteras edocuit, tubo optimo Gregoriano 30. pollicum, quo Eclipses Satellitum Jovis diligentissime observare solet, Anno 1764. per Menses April, Majum, Junium &c. diebus singulis, quos illi coelum serenum indulxit, quos certe quam plurimos mihi transscripsit, Venerem causa hujus Satellitis detegendi contemplatus est, adhibitis etiam variis vitris, factis variis aperturis &c. &c. & tamen fatetur adhibita omni industria, se hunc nunquam videre potuisse; ipsus *Dominus Short*, licet iisdem tubis usus sit ad iterum videndum Satellitem, quibus eum semel viderat, hunc tamen nunquam deinceps vidit. Idem evenit *Domino Montaigne*, atque innumeris aliis in vanum Venerem causa hujus Satellitis contemplantibus; cur ergo, inquam, tam insignis magnitudinis Satelles, vel per obvium tubum quemvis, imo etiam libero oculo (uti Mercurius) alias videndus, tam raro visus est?

An causam rarioris hujus apparitionis referent ad nescio quas Satellitis maculas? dicentque, fortassis partem globi hujus Satellitis ita esse constitutam, ut inepta sit reflectenda lucis a Sole acceptæ, persimili modo, ut refertur de quinto Satellite Saturni? Sed reponent Adversarii: Satelles iste probabilius habet motum rotationis circa axem proprium, cur ergo ita avarus est, ut tam raro nobis exhibeat partem lucis Solaris reflectandæ capacem? quintus Saturni Satelles certe multo liberalior est, qui tantum in parte suæ orbitæ occidentali disparere consuevit, in aliis

partibus comparet, & id quidem facit ordinatissime; deinde cur ista periodus vertendi partem lucis reflectendæ capacem tam est inordinata, ut ab anno 1672. ad annum 1686, quibus Satellitem *Cel. Caffini* vidit, anni 14. intercesserint; ab anno 1686. ad annum 1740. quo illum *D. Short* viderat, præterlapsi sunt anni 54. iterum ab anno 1740. ad 1761. quo eum *D. Montaigne* contemplatus est, evoluti sunt anni 21. denique ab anno 1761. ad annum 1764. quo visus est *Haffnæ*, & *Altifiodori* anni præteriorunt duntaxat 3. An vel tenui probabilitate respondebunt, dicendo: quia his intermediis annis observatores eidem detegendo non invigilarunt; cum tamen credibile sit *Dominum Caffini*, quoad vixit, huic inquirendo sæpiissime invigilasse, idem fecisse haud dubitandum est *Dominum Short*, & complures alios, ad quos tam singularis relatio novi hujus Satellitis pervenerat.

An pro altera tam raræ apparitionis causa, dicent, esse orbitam hujus Satellitis adeo amplam ut dum Satelles est in digressione maxima apparente, distantia Satellitis a Venere major sit, quam ullus sit campus tubi, qui Satellitem cum Venere capere possit? Sed huic responsō repugnant observationes *Domini Montaigne*, qui a die 3. ad 11. Maii fere duas tertias suæ circum Venerem orbitæ Satellitem confecisse vidit, & quidem in orbita tunc fere ad radium visualem perpendiculari, cuius radius, seu semidiameter orbitæ non major visa est 26. minutorum, quæ certo campum tubi, etiam majoris augmenti non excedunt; accedit, quod etiam si supponatur orbitam hujus Satellitis contra aliorum Satellitum normam, ita esse parum inclinatam ad eclipticam (ut refert *Illusterrimus D. Baudouin*) ut eam fere ad angulos rectos fecet. Venus tamen sæpiissime in nodis hujus orbitæ Satellitis versari debere intelligitur, quo casu Satelles

quasi in linea recta circum Venerem moveri apparere debet, ita ut a Venere etiam occultari videri posse debeat; cur ergo in tanta vicinia Veneris saepius visus non est?

An pro causa tertia tam raræ apparitionis assignabunt lumen Zodiacale, seu atmosphærā Solis, cui Venus una cum Satellite fere semper immersa est? dicentque: hanc Solis atmosphærā veram esse causam, cur Satelles tam raro radios Solis ad nos in tanta copia reflectere possit, ut per tubos etiam optimos conspici posset. Sed, qui id asserunt, iis demonstrare incumbit, illis diebus, quibus Satelles visus est, aut Venerem extra atmosphærā Solis versatam fuisse, aut atmosphærā Solis ea parte, in qua Venus tum erat, fuisse minus densam, quod quidem ostendere admodum arduum esse intelligitur, si calculi ineantur (ut facile iniri possunt) tum situs atmosphæræ Solis, tum locorum Veneris pro illis temporibus, quibus Satelles in supra recensitis §. II. III. IV. V. & VI. visus est. Quid autem reponent quærenti: si pars tantum atmosphæræ Solis, cui Venus immersa est, Tellurem inter & Venerem posita, capax est sua densitate impediendi apparentiam Satellitis Veneris, & quidem Satellitis habentis tam sensibilem diametrum, cur totius atmosphæræ Solaris densitas, (in casu, quo locus geocentricus Jovis, aut Saturni est post atmosphærā solis) inter Tellurem, & Jovem aut Saturnum interjacens, apparentiam Satellitum Jovis, aut Saturni, quorum diametri apparentes multo minores sunt diametro apparente dicti Satellitis Veneris, non impedit. Casus iste, in quo tota atmosphæra Solis interponitur inter Jovem aut Saturnum, & inter Tellurem frequentissimus est, ante nempe, & post conjunctionem Saturni vel Jovis cum Sole, qui omni anno contingunt in Saturno, in Jove etiam omni anno fere, neque tamen Sa-

tellites Jovis , aut Saturni hac de causa redditi sunt invi-
fribiles An dicent , discrimen magnum interesse in-
ter Satellites Jovis , aut Saturni , in magna post athmo-
sphærā Solis distantia versantes , & Venerem atque ejus
Satellitem ipsi atmosphæræ Solis immersum , qui attrac-
ctione sua facere potest , ut materia atmosphæræ Solis
circa globum Satellitis ita accumuletur , & condensetur ,
eumque persimili modo involvat , uti exhalationes come-
tæ , ipsum corpus Cometæ circumdant ; sed admissa etiam
hac attractione , quærent Adversarii , si Satelles hac vir-
tute gaudet , cur Venus ipsa , & multo magis Mercurius
expertes sunt hujusmodi attractionis , qua sibi atmosphær-
am propriam e materia atmosphæræ Solis adeo densam
formare valeant , quæ globum Veneris vel Mercurii mi-
nus visibilem reddat ? hujusmodi certe atmosphæra præ-
ditam Venerem , vel Mercurium nemo Astronomorum
prodidit , se unquam conspexisse . Quærent deinde , quo-
nam modo Satelles iste , dum clarissime apparuit , uti ap-
paruit *Domino Short & Domino Montaigne* , hoc involu-
cro , seu atmosphæra propria privatus fuerit ? Quærent
denique , cur saltem dum sub hoc involucro latet Satelles ,
lucem aliquam debiliorem persimilem luci cometarum con-
stanter ad nos reflectere non possit , quin saltem sub forma
parvi alicujus cometæ criniti Venerem comitantis appa-
rere valeat ? Maxime certe improbabile est , ut hoc involu-
crum Satellitis ex atmosphæra Solis effectum ejus sit
naturæ , quæ adeo exiguum quantitatem radiorum Sola-
rium ad nos reflectat , ut Satelles plane invisibilis efficiat-
ur etiam per tubos optimos . Ipsa atmosphæra Solis (seu
lumen Zodiacale) et si satis rara , tamen capax est refle-
ctendi lumen Solis ad nos in ea quantitate , quæ oculo sit
sensibilis , cur ergo densior Satellitis atmosphæra ex ath-

mosphæra Solis formata, aut ipsum corpus Satellitis per athmosphærā suam incapax est reflexionis sufficientis lucis ad conspicendum Satellitem?

Et demum, quid reponent ad quæstionem similem, si supponamus meas quoque visiones haberi pro Satellite reali, ut fortassis ipsemet pro talibus vulgassim, nisi in indaganda veritate oculatior fuisse, cur ego eundem vidi ab anno 1757. ad hunc præsentem, quo hæc scribo annum 1765. per annos fere novem; & quidem toties, quoties volui? nec tantum ipse vidi, sed aliis, quibus volui, spectandum feci, ut supra retuli. Cur ergo aliis, non apparuit præter *D. Montaigne Lemovicis*, 1761. & *D. Rædkier Haffniæ* 1764. atque eodem anno Altisiodori *D. Montbarron*? cur ego eundem anno 1764. per menses Martium, Aprilē, Majum & Junium sæpiissime contemplatus sum iisdem fortassis diebus, quibus eum in vanum quisiverat Parisiis *D. Messier*, quibus eum viderunt Haffniæ & Altisiodori, & quibus eum ibidem amplius videre non potuerunt? cur ergo mihi apparuit toties, quoties volui, aliis non item? an dum ego habebam cœlum sudum, ipsi semper habuere nubila? quamnam causam assignabunt, quod eum per binos tubos gregorianos semper videre potuerim, per tubos vero Newtonianos longe majoris præstantiæ nunquam, licet sæpius & ipse tentaverim, & aliis periclitandos dererim? Quid? si deinceps a *Lectoribus* mei scripti semel virus, iisdem semper se videndum præbebit? quid inquam reponent ad hæc Patroni Satellitis?

Sed hæc a me discursus potius gratia, quam pugnandi animo, a quo alienissimus sum, dicta velim; iterum assero, me observationes aliorum suo in pretio relinquere, de meis, et si aliorum simillimis, solum affirmo, me certissimum esse, spectrum hoc meum omnino nullo modo

fuisse Satellitem realem Veneris, et si hunc egregie menteiretur adeo, ut mirum non fuisset, nisi cautior fuisset, si & mihi imposuisset. Veniet itaque tempus, quo illi, qui mea hæc legerint, & spectrum hoc omnibus modis ipsi met periclitati fuerint, certa proferant argumenta aut hujus a me demonstratæ illusionis opticæ, aut realis existentia (quod quidem arbitror futurum nunquam) Satellitis Veneris. Neque hanc meam veterem demonstrationem, quam per novem integros annos secretissime apud mēmet servabam, adhuc in lucem publicam protulisse, nisi secretis meis anno 1761. die 1. Julii ad immortalem *D. de la Caille* datis litteris, & post obitum hujus mei Amici revelatis coactus, & amica *Illustr. & doct. cel. D.-D. Baudouin* exhortatione animatus fuisset; maturior ergo hujus meæ demonstrationis evulgatio, non tam mihi, qui hanc aut nunquam, aut serius fortassis protulisse, quam casui supra dicto, atque amicis monitis *Illustr. D. D. Baudouin*, recti, verique amantissimi, atque adeo veri Philosophi tribueda erit.

Atque hæc, quæ scripsi, et si parum fortassis ad Astronomiæ profectum faciunt, plurimum tamen arbitror factura ad *Majorem Illius DEI Gloriam*, qui, ut ipse expers est omnis illusionis, ita menti humanæ illusionis capaci sufficientibus providit mediis, quibus sese ab illusionibus, & erroribus expediat, modo mens isthæc advertat ad eas leges, secundum quas Ens illud Supremum entia a se creata agere voluit. Est axioma: *sensus non fallunt*, & *recte*; nam sensus est organum sensationis, quod impressionem acceptam eo modo exhibere debet, quo facta est; mens ergo ex occasione sensationis non *rectum* de sensatione ferens judicium, seipsum fallit, sibi illudit, seque errore involvit. Proponamus homini ignorantis leges dioptricas: vas

Tabula de Satellite
Veneris.

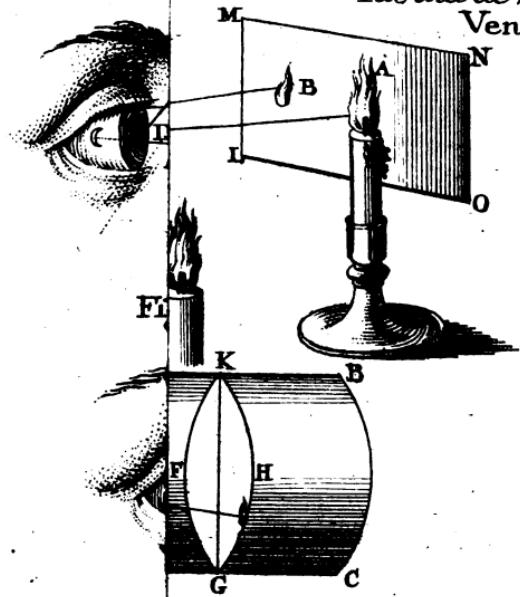


Fig. 8.

Fig. 9.



