

40

EX LIBRIS



DES MUSEUMS VON
MEISTERWERKEN DER
NATURWISSENSCHAFT
U. TECHNIK · MÜNCHEN

6.50

NEWTON
OPTICE.



1929, a 2314



Daudet sculp. Lugd.

ISAACUS NEWTON

EQUES Anno. Ætat. 84. An. Chr. 1726.

APUD

MARCUM-MICHAELEM BOUSQUET

Et Socios MDCCXL.

01151166

OPTICE:

SIVE DE
REFLEXIONIBUS, REFRACTIONIBUS,
INFLEXIONIBUS ET COLORIBUS

LUCIS,

LIBRI TRES.

AUCTORE

ISAACO NEWTON,

EQUITE AURATO.

Latine reddidit

SAMUEL CLARKE, S. T. P.

EDITIO NOVISSIMA.



LAUSANNE & GENEVE,

Sumpt. MARCI-MICHAELIS BOUSQUET & Sociorum.

M D C C X L.



17704 (ingl.)
107. 1706 n. 2.



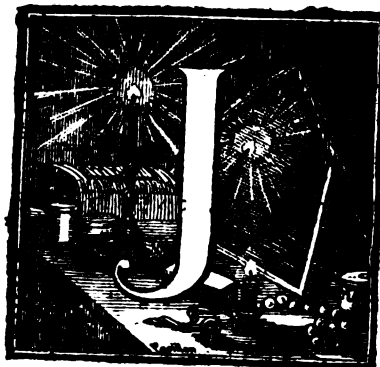
V I R O
LONGE CELEBERRIMO;
JOANNI BERNOULLIO,
MEDICINÆ DOCTORI,
MATHESIOS IN UNIVERSITATE BASILIENSI,
PROFESSORI CLARISSIMO,
SOCIETATUM REGIARUM

†

PARL.

PARISIENSIS, LONDINENSIS, PETROPOLI-
TANÆ, BEROLINENSIS, BONONIENSIS,
S O C I O,
N U L L I S E C U N D O.

VIR CELEBERRIME;



AMPRIDEM *circumspi-*
cienti mihi, cui banc, quam
adornavi, novam Opticæ
NEWTONI *Editionem po-*
tissimum commendarem,
ipse Liber quo me conver-
terem ostendit; identidem
monens, si & famæ Auctoris, & suæ digni-
tatis rationem habere vellem, unius tantum
Viri

Virī patrociniō exornari debere ; neque aliud cum NEWTONI nomine quam JOHANNIS BERNOULLII nomen conjungi posse. His justissimis rationibus permotus, Tibi, Celebrerrime Vir, hoc opus inscribendum putavi, a summo, ut nosti, Britannorum Viro profectum, a magnis Viris summis encomiis condecoratum, & quod cumulus laudis videtur, Tibimet ipsi, ut ex Amico comperi, in tot aliis a NEWTONO egrogie scriptis, inprimis vehementer probatum. Hinc Tuum Nomen merito præfigendum erat. Cum enim & scribentis, & probantis cujusque separatim tanta sit auctoritas ; quid tanta nomina in eadem pagina conjuncta valebunt ? Neque hic quidquam dico de quo dubitari possit, aut quod non æque apud omnes in confesso sit.

Præclarissima enim inventa, quibus jam ex quinquaginta fere annis Geometriam in immensum ampliasti, jam dudum in eo gradu Te constituerunt, ut bodie nemo hoc in genere Tecum se comparare ausit. Et Te, quotquot sunt bene cordati rerum Mathematicarum ju-

† 2

dices,

IV E P I S T O L A

ces, omnis fere Geometriae sublimioris uno ore patrem prædicant atque instauratorem; & quidquid hodie pulchri in Geometria perficitur, Tuis principiis, ceu armis, peragi confitentur. Nam, ut multa alia taceam, ipsum hoc ævo tantopere celebratum Infinitorum calculum, cujus ope tot nova in lucem protrahuntur, Tua præcipue opera ex tenebris erutum, perpolitum, & maximis quæstionibus applicatum fuisse, candidè agnoscunt. Quod profecto si non fecisses, tam acerba contentio de ejus vero inventore laud dubie nunquam audita fuisset. Cum itaque Gallia suum **CARTESIUM**, Batavia suum **HUGENIUM** commemoret; Germania vero de **LEIBNITIO** triumphos agat, & Britannia suum **NEWTONUM** tanquam Semideum in cælos efferat; habebitne Helvetia de quo gloriatur, quæ Virum dedit, qui non solum errores vidit & emendavit, sed, quod mihi multo majus videtur, hos ipsos Viros rectè laudare, nempe intelligere & imitari docuit?

In quibus cum merito Tuæ, Vir Celeberrime,

&

D E D I C A T O R I A. v

Et amplissima Tuæ familie laudes celebrentur ; tum etiam non parum decoris Et ornamenti Patriæ inde accessisse videtur. Nam cum antea bellicæ quidem laudis Helvetiæ multum esset , Et non satis noti nostri homines , animo quidem boni , sed mente tardiores perbiberentur ; Tu , quod parvum non est , primus ostendisse videris , quid ingenio in abstrusissimis valeant , quamprimum digna statuisent in quibus elaborarent : Et cum , non multo antebac , in hoc genere omnia exteris concederemus , nunc , tanquam mutata alea , Tua , Et Tuorum Opera factum est , ut hoc tempore , nullis repugnantibus , facile in Geometria principatum obtineamus.

Tametsi autem Tu , Vir Celeberrime , Tuique Nostris , ad hæc studia Et excolenda Et sublevanda , summo incitamento fueritis , Et jam pridem quoque Et hoc tempore , multa egregia tam sacræ quam profanæ antiquitatis monimenta in Publicum prodierint , ut nusquam fere magis ; Nescio tamen quæ fiat , ut in Mathematicis rebus , quæ hodie tantopere excolun-

VI E P I S T O L A

tur, nihil admodum a nostratum typis præclari sive ad gloriam, sive ad discentium utilitatem profectum sit; si a Tua Manuaria Nautica, & JACOBI fratris Conjectandi Arte discefferis. Cum itaque decreverim Rem Librariam olim apud nos florentem, jam autem pene collapsam, quantum in me est, restaurare, & aliquid boni in publicos usus conferre; id mihi agendum potissimum censui, Mathematicas disciplinas nostris typis illustrare, quo saltem partem eorum, quibus Optimæ Scientiæ continentur, in nostra penu reperire possimus. Hinc & WOLFII Compendium Elementorum Mathematicos, & NEWTONI Tractatum de Coloribus simul excudo, quo & tironibus & exercitatis prospiceretur, & utrisque esset in quo se exercerent.

Concede itaque, ut hic in Britannia natus Liber, tanquam novus hospes, bis in terris sub Tuis auspiciis innotescat, familiaritates contrahat, & amicos paret. Non potes non hoc officii genus & ipsis Manibus defuncti NEWTONI tribuere, qui dum viveret Te maximi fecit; quem amicum habuisti, & sæpius maxi-

DEDICATORIA. VII

*maximis laudibus condecorasti. Vale, Vir
Excellentissime, & fave his meis conatibus,
ac Tua benevolentia prosequere; quo nec bo-
rum me pœniteat, & majoribus studia Ma-
thematica juvanda alacrior reddar.*

VIR CELEBERRIME,

Dabam
LAUSANNÆ
die 1. Aprilis Anni, Æræ.
Dionys. 1740.

Illustrissimi Tui Nominis Cultor,
ad quælibet Officia paratus, promp-
tus, obsequentissimus,

MARCUS - MICHAEL
BOUSQUET.



P R Æ F A T I O

I N T E R P R E T I S.



IN rerum naturæ investigatione, non fictis hypothefibus, non levibus conjecturis, fed vel calculo Mathematico, vel clavis certisque experimentis, omnino innitendum effe ei, qui maximis erroribus implicari & in fumma rerum naturalium ignoratione verfari nolit; convenit jam fere inter eruditos omnes, peritioresque Philofophos.

Atque

Atque hac demum naturam speculandi ratione, quam longe, non ultra opinionem modo, sed ultra hominum etiam doctissimorum spem, proferri possint scientiæ fines; edocuit illustrissimus Author noster, vir & fide & moribus antiquis, & summa modestia; atque in utroque philosophandi genere, tum calculis Mathematicis ponendis, tum experimentis capiendis, longe omnium quicumque fuerint & perspicacitate ingenii & iudicii firmitate princeps.

Superioris generis immensum exemplum est liber ille nunquam satis laudandus, qui inscribitur *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. In quo celeberrimus Author, cum ex phænomenis motuum investigasset vires naturæ, deinde ex istis viribus demonstravit phænomena reliqua: & cum ex phænomenis cœlestibus, per propositiones mathematice demonstratas derivasset vires gravitatis, quibus corpora ad Solem & planetas singulos tendunt; deinde ex istis viribus, per propositiones itidem mathematicas, deduxit motus planetarum, cometarum, & lu-

††

næ

næ. Atque ita Astronomiam tandem tradidit, non jam amplius in conjecturis nixam, sed omnibus suis numeris perfectam plane & absolutam scientiam.

Posterioris generis exemplum est hic tractatus. In quo nova ac miranda luminis phænomena; refractionum inæquabilitas, radiorum in eandem superficiem iisdem angulis incidentium alternæ reflexionis ac transmissus vices, variæ radiorum prope corporum obsectorum extrema parvo intervallo transeuntium inflexiones, & sui singulorum colores connati & immutabiles; clarissimis experimentis, sine ulla omnino hypothese, comprobantur simul & explicantur luculentissime.

Quare nihil hic opus est ut lectorem moneam, luminis proprietates, ejusque motuum leges, sibi in hoc pulcherrimo opere explicatum iri, stupendas plane ac inauditas, perque omnia retro secula reconditas atque abditas; easdem tamen jam dehinc ita apertas futuras, ita manifestas, ut nemo posthac, hujusmodi rerum intelligens, dubitare possit, quin intimam lucis colorumque naturam tam per-

perspectam habeat , tam sibi hic ante oculos positam & penitus patefactam cernat , quam quod in rerum natura uspiam est exploratissimum.

Verum , quoniam illustrissimo Authori visum est , librum hunc sermone Anglico scriptum emittere , & in præfatione sua cavere , ne quis , se insciente , eum in alium sermonem converteret ; id hic certior faciendus est lector , hanc versionem & authoris jussu incœptam , & eodem approbante absolutam ; & quæcunque in orationis contextu , majoris perspicuitatis gratia , aliquantulum immutata sint , paucula quidem illa , sed quæcunque sint , ea omnia , vel jussu authoris vel ejusdem permisso , esse immutata.

S. Clarke.

†† 2

A U.



A U T H O R I S
M O N I T I O P R I O R
A D L E C T O R E M.



*P*ARS aliqua hujus tractatus de lumine, scripta fuit anno 1675, rogatu amicorum quorundam e Societate Regia; ad cujus Societatis Scribam tum missa fuit, & in conventu ipsorum perlecta: Pars autem ejus reliqua, post annos circiter duodecim addita est, ad theoriam perficiendam atque absolvendam; exceptis tertio libro,

libro , & observatione ultima in parte ultima libri secundi , quæ postea ex chartulis dispersis sunt collecta. Ne controversiis me de hoc argumento implicari paterer , distuli usque adhuc hunc tractatum in lucem emittere ; & distulissim usque , nisi me movisset tandem amicorum importunitas. Si quæ aliæ chartæ super hac materia , erepserunt injussu meo ; imperfectæ sunt eæ , & forsitan ante scriptæ , quam omnia experimenta hoc in libro memorata cepissem ; mibique ipsi , quæ essent refractionis leges , colorumque componendorum ratio , satis comprobassem. Edidi jam [Anglice] quæ mihi de hoc argumento visum est emittere ; & nolim ea , me insciente , in alium sermonem converti.

Coronas colorum , quæ circum solem & lunam nonnunquam videntur , conatus sum quadantenus explicare ; verum , inopia plurium observationum , materiam illam aliis penitus explorandam relinquo. Argumentum tertii quoque libri imperfectum dimisi ; quia nec omnia ceperim experimenta , quæ , cum hæc agerem , mecum statueram capere ; nec , quæ ceperam , omnia iteraverim , donec de singulis ipsorum circumstantiis possem

mibi ipsi facere satis. In his chartis edendis, illud solummodo mihi institutum fuit; ut quæ ipse experiundo comperissem, communicarem; quæque adhuc restant, aliis penitus exploranda commendarem.

Aprilis 1mo
1704.

I. N.

A U T H O R I S
M O N I T I O A L T E R A
A D L E C T O R E M.

T*Ractatus Mathematicos in priori Optices nostræ editione sub finem annexos, in secunda hac editione, utpote ad eandem materiam minus spectantes, subjungere omisi. In fine libri tertii, Quærendorum numerum adauxi. Et nequis gravitatem inter essen-*

essentiales corporum proprietates me habere existimet, quæstionem unam de ejus causa investiganda subjeci. Quæstionem, inquam: *Quippe qui experimentis rem istam nondum babeam exploratam.*

Julii 1660
1717.

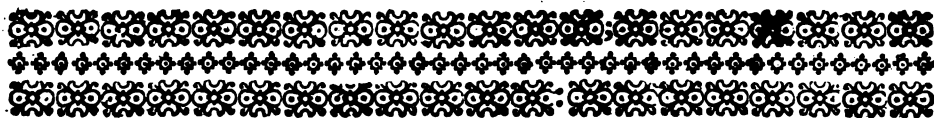
I. N.

B I B L I O P O L A
L E C T O R I
S.

NON ignorantem quem inter tot eximia **N E W T O N I** opera locum huic assignaverint peritiores judices, nec ullibi præterquam in Britannia typis expressum latine fuisse, cur, ut parabile jam ubique fieret, effecerim, rationes multis proferam, sane nihil est opus. Intelliget namque protinus gratissimum perutileque juxta futurum cultoribus genuinæ Physices consilium, quo sine diu porro forte plurimi caruissent hisce lucubrationibus, ex uno earum natali solo hactenus comparandis; utique post longas demum moras & ambages cupidis molestissimas, ac pretio denique minime vulgari: plane ut exteri, longe præsertim a mare diffiti, frustra plerumque eas expeterent, nostratibusque certe paucissimis tam esse felicibus, ut consequerentur, contigerit. Quo ne posthac desiderio amplius laborarent inani, prælo in his oris subjiceretur Liber necesse omnino erat. Hujus itaque a me susceptæ operæ rationem reddere superfedisse, si quod ad te perti-

pertineret ultra , *Lector Benevole* , nihil habuiffem dicendum . Nec
 quæ tui commodi caufa , præter fimplicis recufionis præftantiffimi
 Operis curam , tentaverim atque præfiterim , commemoraffem quo-
 que , ni tua interesset horum certior ut fieres , quibus hæc Editio
 cæteris omnibus anteferri a te mereatur . Sunt autem fequentia .
 Quam emendatiffima ut prodiret prima mihi certe potiffimaque inf-
 pectio fuit ; quod & obtinui Mathefeos Profefforis celeberrimi offi-
 ciofiffima diligentia : cujus in me collati beneficii perennem me-
 moriam non conteltari piaculum ducerem . Ne præterea vel in Sculp-
 toris arte atque manu ad Figurarum delineationem , vel in Chartæ
 nitore , aut Typorum elegantia , quicquam jure delicatioris defidera-
 rent , fumptibus non peperci . Et voti fane compotem me factum
 nemo cum ratione negaverit . Quibus jam nominibus pariter atque
 vera Magni NEWTONI Imagine , vix extra Britanniam vifa , orna-
 mento haud dubie acceptiffimo futura fronti hujus Operis , gratiam
 iniviffe aliquam fpero : majorem vero , imo maximam *Indicibus* ,
 quos confici curavi , duobus . Priore nempe , quem ideo *Synop-
 fin Librorum* &c. appellavi , & ante Tractatum collocavi , Experi-
 mentorum , Observationum , & Quæftionum fcopus & ufus indica-
 tur : altero autem *Materiarum Index Generalis* continetur . His cer-
 te accessionibus , tam neceffariis atque levando ftudioforum labori ,
 confulentiumque , idoneis , queis tamen & omnes à Britannis emiffæ
 Editiones Latinæ , & Gallica ipfa Parisina carent , quin præftitiffe me
 quidquid in edendo opere perfectiffimo abs Bibliopolæ diligentia
 præftari valeat , agnofcant cordatiores , nullus dubito : unde ad alia
 juvandis id genus ftudiis non minus apta emittenda , aut recuden-
 da , factus alacrior & animofior , plura , Deo favente , Officina noftra
 fuppeditabit . Vale .

SYNOPSIS



S Y N O P S I S

LIBRORUM, DEFINITIONUM, AXIOMATUM
PROPOSITIONUM, EXPERIMENTORUM,
OBSERVATIONUM & QUÆSTIONUM.

LIBER I. PARS I.

AUctoris institutum pag. 1
 DEFINITIO I. Radiorum lu-
 minis. 2
 DEF. II. Refrangibilitatis radio-
 rum, majoris minorisve, 2
 DEF. III. Reflexibilitatis radio-
 rum, majoris minorisve, 3
 DEF. IV. Anguli incidentiæ, 3
 DEF. V. Angulorum reflexionis
 & refractionis, 3
 DEF. VI. Sinuum incidentiæ,
 reflexionis & refractionis, 3
 DEF. VII. Luminis simplicis
 homogenei, similis. Lumi-
 nis compositi, heterogenei, dis-
 similis, 4
 DEF. VIII. Colorum primario-

rum, homogeneorum simplicium.
 Colorum heterogeneorum, com-
 positorum, 4
 AXIOMA I. Anguli incidentiæ,
 reflexionis & refractionis, in
 uno eodemque plano siti sunt. 4
 AX. II. Angulus reflexionis æ-
 qualis est angulo incidentiæ. 4
 AX. III. Si radius refractus di-
 recto ad punctum incidentiæ
 revertatur; in eam ipsam li-
 neam, quam radius incidens
 ante descripserat, refringe-
 tur. 4
 AX. IV. Refractio e rariori me-
 dio in densius, fit versus per-
 pendicularem; hoc est, ita ut
 angulus refractionis sit angu-

††† 10

lo incidentie minor. pag. 5
 A X. V. Sinus incidentie est ad
 sinum refractionis in data ra-
 tione, vel accurate, vel quam
 proxime. 5

A X. VI. Radii homogenei ex di-
 versis cujusvis objecti punctis
 fluentes, & in planam aut
 sphericam superficiem reflecten-
 tem aut refringentem, ad perpen-
 diculum aut fere ad perpendicu-
 lum incidentes; divergent dein-
 cept a totidem aliis punctis, aut
 paralleli evadent totidem aliis
 lineis, aut convergent versus
 totidem alia puncta; accurate,
 aut saltem absque errore sensi-
 bili. Hocque idem eveniet si
 radii a duabus, tribus, plu-
 ribusve planis sphericisve super-
 ficiebus successive reflectantur
 vel refringantur. 7

Foci definitio. 7

A X. VII. Quocumque in loco ra-
 dii ex omnibus cujusvis objec-
 ti punctis fluentes, in totidem
 alia puncta, postquam reflexio-
 ne aut refractione coacti fue-
 rint, iterum conveniant; eo
 in loco imaginem istius objecti
 super quovis corpore albo in
 quod inciderint, depingent. 9

A X. VIII. Objectum, quod in-
 terveniente reflexione aut re-

fractione aspiciatur, eo sem-
 per in loco videtur, unde ra-
 dii post ultimam reflexionem
 aut refractionem divergunt,
 quo tempore in oculum specta-
 toris incidunt. 11

PROPOSITIO I. THEOREMA

I. *Lumina, quae colore diffe-
 runt, ea itidem refrangibili-
 tatis gradibus inter se diffe-
 runt.* 13

EXPERIMENTUM I. Char-
 ta bicolor, trans Prisma videtur
 bisecta. 13

EXPER. II. Imago objecti
 rubri, radiis per lentem trans-
 missis depicta, magis a lente
 distat, quam objecti caerulei
 imago. 15

SCHOLIUM. Corporum na-
 turalium colores non sunt pror-
 fus homogenei. 17

PROP. II. THEOR. II. *Lumen
 Solis constat ex radiis diverse
 refrangibilitatis.* 18

EXPER. III. Radius Solis,
 per foramen rotundum in te-
 nebricosum cubiculum intro-
 ductus, & per prisma trans-
 missus; oblongam, discolorem
 imaginem in opposito pariete
 depingit. 18

EXPER. IV. Foramen ro-
 tundum, trans Prisma inspectum
 oblon-

oblongum, discolor apparet.

pag. 22

EXPER. V. Radius Solis, idem qui in Exp. 3. per bina Prismata transversim sita transmisus, imaginem oblongam, obliquam depingit. 23

EXPER. VI. Radius, a primo Prismate magis refractus, a secundo magis refringitur. 30

EXPER. VII. Charta, binis coloribus prismaticis tincta, trans Prisma videtur bisecta. 32

EXPER. VIII. Imago objecti, radiis per lentem transmissis depicta, magis a lente distat, cum id lumine rubro collustratur, quam cum lumine cæruleo 35

EXPER. IX. Radii cærulei citius a superficie plana prismatis reflectuntur quam radii rubri. 37

EXPER. X. Binis prismatis similibus in formam parallelopedi colligatis, possunt reflexione separari radii magis refrangibiles à minus refrangibilibus. 39

SCHOLIUM docens quomodo

Exp. 9. & 10. in unum conjungi possint. 41

PROP. III. THEOR. III. *Lumen solis constat ex radiis, qui reflexibilitate, inter se diffe-*

runt: & qui radii magis refrangibiles sunt, iidem quoque sunt magis reflexibiles. 43

PROP. IV. PROBLEMA I. *Separare à se invicem heterogeneos luminum compositi radios. 44*

EXPER. XI. Radius solis, primo per lentem, deinde per Prisma refractus, in pariete depingit Imaginem oblongam, cujus Colores diversi parum admodum sunt permixti. 46

PROP. V. THEOR. IV. *Lumen homogeneum regulariter, sine ulla dilatatione, diffusione aut discussione radiorum, refringitur: Et confusior ille objectorum lumine heterogeneo per corpora refringentia visorum aspectus oritur ex diversa refrangibilitate radiorum diversorum generum. 50*

EXPER. XII. Lumen homogeneum prismate refractum, imaginem rotundam sui coloris, depingit. 50

EXPER. XIII. Circulus chartaceus, lumine homogeneo collustratus, trans prisma rotundus videtur. 51

EXPER. XIV. Minuta corpora, in lumine homogeneo, per prisma videntur distincte. 51

PROP. VI. THEOR. V. *Sinus incidentiæ cujusque radii seorsum,*

††† 2

*sum, est ad sinum refractionis
sue in data ratione.* 52

EXPER. XV. Colligitur id
ex inclinatione Imaginum ra-
diis per bina prismata transver-
sim posita transmissis depicta-
rum, ad Imaginem radiis
per unum prisma transmissis de-
pictam. 53

Idem mathematicè demon-
stratur ex hoc Principio; cor-
pora lumen refringere, agen-
do in radios ejus in lineis ad
superficies suas perpendicula-
ribus. 55

PROP. VII. THEOR. VI. *Con-
spicilla tubulata, quominus
maneris omnibus perfecta con-
strui queant, facit diversa ra-*

diorum luminis refrangibilitas.

57

Radiatorum, ex aëre in vitrum
transeuntium, refraçtio: 57

EXPER. XVI. Lentis ejusdem
distantiæ focales variæ sunt, pro
variis radiatorum incidentium co-
loribus. 60

Errores vitrorum objectivo-
rum ex diversa radiatorum re-
frangibilitate nascentes, multò
majores sunt erroribus qui ex
vitrorum figura sphaerica ori-
antur. 67

Telescopi per reflexionem in-
ventum. 73

PROP. VIII. PROBL. II. *Con-
spicilla tubulata in brevitatem
contrahere.* 77

L I B E R I. P A R S I I.

PROP. I. THEOR. I. *Phæ-
nomena colorum in refracto-
aut reflexo lumine, non orian-
tur ex novis modificationibus
luminis, quæ, pro variis lumi-
nis umbræque terminationibus,
varie sint impressæ.* 81

EXPER. I. Si radii solaris, in
cubiculum tenebriosum intro-
missi, & per prisma refracti,
pars alba transeat per foramen;

ea depinget in pariete solitos
prismatis colores, quorum qui-
libet umbræ confinis potest fie-
ri; intercipiendo scilicet ad pris-
ma partem luminis incidentis
convenientem. 81

EXPER. II. Charta alba, expo-
sita in foco lentis, in quam in-
cidat imago prismatica, alba
quidem videtur, si radiis re-
fractis ad perpendicularum obji-
citur, ,

citur, colorata verò, si oblique iisdem exponitur. 83

EXPER. III. Radius solis, per prismam refractus, & simul ac primum exierit in albam chartam incidens, album colorem in ea depingit, si ea radio perpendicularis fuerit; colores autem alios, si obliqua.

83

EXPER. IV. Colores bullarum, quibus pueri ludunt, varii sunt, & varie immutantur nulla habita ratione confinii umbræ.

85

PROP. II. THEOR. II. *Omne lumen homogeneum, colorem habet proprium & suum, refrangibilitati suæ respondentem: isque color nullis reflexionibus aut refractionibus mutari potest.*

87

EXPER. V. Lumen homogeneum, per Prop. 4. Part. 1. separatum, novis refractionibus, neutiquam colorem mutat.

87

EXPER. VI. Lumini homogeneo exposita corpora cujusvis coloris, omnia ejusdem coloris, ac lumen illud, videntur.

88

DEFIN. *Radiatorum rubrorum, avorum, viridium, ceruleo-*

rum, violaceorum. pag. 89

PROP. III. PROBL. I. *Definire refrangibilitatem diversorum generum homogenei luminis, coloribus suis diversis respondentem.*

90

EXPER. VII. Id fit, metiendo intervalla quæ singuli colores occupant, in imagine prismatica distinctissima.

90

EXPER. VIII. Lumen ut libet refractum, si contrariis refractionibus ita correctum sit, ut radius emergens fiat parallelus incidenti, semper album remanet.

92

PROP. IV. THEOR. III. *Colores compositione procreari possunt, qui luminis homogenei coloribus plane similes sint futuri, in speciem quidem & ad oculorum sensum, non autem in coloris immutabilitatem & ad constitutionem ac naturam luminis. Iique colores, quanto magis compositi sunt, tanto minus largi intensique fiunt: donec nimia tandem compositione dilutiores languidioresque facti, penitus demum evanescant, in album vel subalbidum conversi. Fieri quoque potest, ut colores compositione producantur, qui nullis homogenei luminis*

††† 3

minis

*minis coloribus prorsus similes
sint futuri.* 95

PROP. V. THEOR. IV. *Albitudo & colores omnes cinerei inter album & nigrum, componi possunt ex coloribus: & Solis luminis albor compositus est ex primariis omnibus coloribus, apta portione inter se commixtis.* 96

EXPER. IX. Charta alba, objecta ante imaginem prismaticam, eo colore infecta apparet, cui propior est: quod si æque distet ab omnibus, candida videtur. 96

EXPER. X. Charta alba, posita in foco lentis, in quam incidebat imago prismatica, albo lumine perfunditur: ultra vel citra focum, coloribus prismaticis pingitur. 97

EXPER. XI. Imago prismatica, per aliud prisma priori parallelum, ex debito intervallo, inspecta, alba & rotunda videtur. 102

EXPER. XII. Radius Solis, per prisma primum, deinde per pectinem transmissus, in charta alba parum distante, colores depingit: sed celerissimo pectinis motu, ii delentur & charta alba apparet. 103

EXPER. XIII. Confusi duorum prismatum colores albitudinem produunt. 105

EXPER. XIV. Spuma aquæ sapone incrassatæ, multicolor; è longinquo candida videtur. 107

EXPER. XV. Pulveres colorati apta portione permixti, pulverem album, vel cinereum produunt. 107

PROP. VI. PROBL. II. *In mixtura colorum primariorum, data cujusque quantitate & qualitate, invenire quis sit futurus compositi color.* 111

PROP. VII. THEOR. V. *Colores omnes in rerum universitate, qui quidem ex lumine oriuntur, & non a viribus imaginationis pendeant, sunt vel colores luminum homogeneorum, vel ex illis compositi: idque vel accurate, vel quam proxime, secundum regulam in præcedenti problemate expositam.* 114

PROP. VIII. PROBL. III. *Ex proprietatibus luminis supra expositis, explicare colorum prismaticorum exhibitorum rationem* 116

EXPER. XVI. Arcus cæruleus, radiis per faciem planam prismatis

...matis reflexis, videtur. p. 119
 PROP. IX. PROBL. IV. *Ex proprietatibus luminis supra expositis, explicare Arcus caelestis colorum rationem.* 121
 PROP. X. PROBL. V. *Ex proprietatibus luminis supra expositis, explicare colorum in corporibus naturalibus permanentium rationem.* 124
 EXPER. XVII. *Corpus cujusvis coloris, in lumine ho-*

mogeneo sui coloris, clarissimum & luminosissimum videtur: in lumine alterius coloris obscurum & tenebrosissimum. 129
 PROP. XI. PROBL. VI. *Permixtis inter se luminibus coloratis, componere radium luminis, qui sit eodem colore eademque natura, ac radius directi luminis Solis; in eoque experiri propositionum praemissarum veritatem.* 134

LIBER II. PARS I.

Observationes circa reflexiones, refractiones & colores corporum tenuium pellucidorum.

OBSERVATIO I. Apprimendo ad se invicem duo prismata, quorum facies erant aliquantulum convexae, in contactu macula radiis transmissis pellucida; radiis reflexis nigra vel tenebrosa apparuit. 140

OBS. II. Circa maculam hanc videbantur arcus colorati, qui prismatum ad radios lucis obliquitatem semper augendo, in annulos integros flectebantur, primo coloratos, deinde albos & nigros, tandem coloratos, sed ordine colorum inverso. 141

OBS. III. Annuli albi & nigri valde fuerunt distincti, e longinquo visi. Oculo propius admoto non nihil confusi & colorati videbantur: horum numerus. 142

OBS. IV. Vitri objectivi, parum convexi, superficiei convexae, vitrum planam super impostum, maculam, & annulos coloratos successive emergentes exhibet. 143

OBS. V. Annuli colorati, & obscuri, habent diametrorum suorum quadrata in Arithmetica pro-

- progreſſione. pag. 145
- Obs. VI. Aereæ lamellæ vitris interjectæ craſſitudo. 146
- Obs. VII. Annuli obliquius inſpecti majores videntur. 149
- Obs. VIII. Macula centralis obliquatione oculi augetur. 151
- Obs. IX. Radiis tranſmiſſis, contrarii videntur colores, quam qui reflexis apparent. 152
- Obs. X. Aqua inter bina vitra objectiva ſubrepente, annuli minores facti ſunt. 152
- Obs. XI. Bullula medii cujuſdam aere ſubtilioris in aqua videbatur inter bina vitra. 153
- Obs. XII. Vitra objectiva lumini colorato expoſita ſunt: Annuli diſtinctiores videbantur. 154
- Obs. XIII. Annulli per lumen rubrum producti, majores annulis per lumen cæruleum exhibitis. 154
- Obs. XIV. Coloribus variis ſucceſſive in vitra incidentibus, contrahebantur aut dilatabantur annuli. Contractio & dilatatio in colore rubro celerrima, in violaceo lentiffima. 155
- Obs. XV. Hi annuli unius erant coloris, ejus ſcil. qui erat à priſmate projectus. Annulorum interordinia, propter lumen tranſmiſſum, nigra videbantur. 156
- Obs. XVI. Quadrata diametrorum annulorum erant quoque in arithmetica progreſſione. 157
- Obs. XVII. Bulla aquæ ſapone incraſſatæ annulos coloratos regulares exhibit. 158
- Obs. XVIII. Horum colores quo ordine, qua ſerie ſe mutuo exceperint deſcribitur. 159
- Obs. XIX. Oblique inſpecti hi annuli dilatabantur. 161
- Obs. XX. Radiis tranſmiſſis, contrarii videbantur colores, quam qui reflexis apparebant. 164
- Obs. XXI. Lapidis ſpecularis lamella tenuis eodem colores, ſed languidiores exhibit madida, quam ſicca. 164
- Obs. XXII. Lamella tenuis vitrea in aere colores floridiores exhibit, quam lamella aerea binis vitris interjecta. 165
- Obs. XXIII. Annuli intimi copioſius lumen reflectunt, quam exteriores. 165
- Obs. XXIV. Annuli colorati per priſma multo plures videntur quam oculo nudo. 166

LIBER II. PARS II.

Considerationes super præmissis observationibus. pag. 169

LIBER II. PARS III.

De permanentibus corporum naturalium coloribus, & analogia quæ est inter eos colores, & colores tenuium laminarum pellucidarum. pag. 186

PROP. I. *Ea corporum pellucidorum superficies plurimum luminis reflectunt, quæ vim refringentem maximam habent; hoc est, quæ inter talia interjectæ sunt media, quorum densitates refractivæ inter se maxime differunt. Et in confinibus mediorum æqualiter refringentium, nulla est reflexio.* 187

PROP. II. *Partes minimæ corporum naturalium fere omnium, sunt aliquo modo pellucide. Et opacitas istorum corporum oritur ex multitudine reflexionum, quæ in interioribus ipsorum partibus fiunt.* 189

PROP. III. *In eorum opacorum & coloratorum partes, multa interjacent spatia: vel*

vacua, vel mediis, quæ densitate ab istis partibus differant, repleta. 190

PROP. IV. *Quo corpora opaca esse queant, & colorata; partes ipsorum, itemque earum intervalla, debent non esse minora quam certæ cujusdam & definitæ magnitudinis.* 191

PROP. V. *Pellucidæ corporum partes, pro varia sua crassitudine, reflectunt radios uno colore, & transmittunt radios alio colore; eisdem de crassis, ac tenues lamellæ, sive bullæ reflectunt vel transmittunt radios istos comparate. Atque huic quidem causæ, corporum omnium colores omnes attribuendos esse islimo.* 192

PROP. VI. *Corporum partes, ex*
††††
qui-

quibus colores ipsorum pendent, densiores sunt quam medium, quod intervalla earum permeat. 194

PROP. VII. Magnitudo partium ex quibus corpora naturalia constant, quæ sit, ex coloribus ipsorum conjici potest. 195

PROP. VIII. Reflexionis causa, non attribuenda est impactioni luminis in partes corporum solidas sive impervias: quomodo usque antebac creditum fuit. 202

PROP. IX. Corpora reflectunt & refringunt lumen una eademque vi, diverse in diversis circumstantiis se exerente. 208

PROP. X. Si lumen celerius sit in corporibus quam in inani, ea proportione, quæ est Sinuum qui corporum refractionem metiuntur; erunt utique vires corporum ad reflectendum & refringendum lumen, proportionales corporum ipsorum densitatibus quam proxime; excepto quod corpora unctuosæ & sulphurea, refringant plusquam alia corpora, quæ sint eadem densitate. 209

PROP. XI. Lumen propagatur spatia temporis, a corporibus lucidis; impenditque in tran-

situ suo de Sole in Terram, ad septem circiter vel octo minuta. 215

PROP. XII. Omnis radius luminis, in transmissu suo per quamlibet superficiem refringentem, nanciscitur constitutionem quandam seu dispositionem transitoriam, quæ in radii progressu equalibus revertitur intervallis, efficitque ut is in singulis dispositionis istius accessibus, transmittatur facilius per superficiem refringentem proxime deinceps objectam: in singulis autem ejusdem intermissibus sive intervallis, reflectatur facilius ab ejusmodi superficie. 216

DEFINITIO Viciium facilioris flexionis, viciium facilioris transmissus, & intervallorum viciium. 219

PROP. XIII. Causa, quamobrem superficies corporum omnium crassorum pellucetium, luminis sibi incidentis partim reflectant partim refringant, hæc est; quod radiorum alii, quo tempore incidunt, sint in vicibus facilioris reflexio. i; alii autem, in vicibus facilioris transmissus. 219

PROP. XIV. Quæ corporum pellis-

pellucentium superficies radium, qui sit in vice facillioris refractionis, refringunt fortissime, ea eundem, si sit in vice facillioris reflexionis, reflectunt facillime. 220

PROP. XV. In radiis cujusvis unius & ejusdem generis, emergentibus in quovis angulo e quavis refringente superficie, in quodvis unum idemque medium; intervalla sequentium vicium facillioris reflexionis & facillioris transmissus, sunt, vel accurate, vel quam proxime, ut rectangulum secantis anguli refractionis, & secantis alius cujusdam anguli, cujus sinus videlicet sit prima ex 106. arithmeticis mediis proportionalibus inter sinus incidentiæ & refractionis, incipiendo a sinu refractionis. 221

PROP. XVI. In radiis diversorum generum, emergentibus in aequalibus angulis e quavis refringente superficie, in unum idemque medium; intervalla sequentium vicium facillioris reflexionis & facillioris transmissus, sunt, vel accurate, vel quamproxime, ut radices cubicæ quadratorum longitudinum chordæ, quæ sonent no-

tas illas musicas in octava, sol, la, fa, sol, la, mi, fa, sol, una cum gradibus suis omnibus intermediis, ad colores radiorum illorum respondentibus, secundum eam similitudinem proportionum, quam in 7. Exper 2. Partis 1. Libri exposuimus. 221

PROP. XVII. Si radii unius cujusvis generis transeant in diversa media ad perpendicularum: intervalla vicium suarum facillioris reflexionis & facillioris transmissus in quovis uno medio, erunt ad earundem intervalla in alio quovis medio, ut sinus incidentiæ ad sinum refractionis radiorum transeuntium e primo duorum istorum mediorum in secundum. 222

PROP. XVIII. Si radii qui exhibent colorem in confinio flavo atque aurei interjacentem, transeant ad perpendicularum e quovis medio in aerem, intervalla vicium, suarum facillioris reflexionis, sunt $\frac{1}{82000}$ pars uncie. Et ejusdem quoque longitudinis sunt intervalla vicium suarum facillioris transmissus. 222

PROP. XIX. Si radii cujusvis

†††† 2

gene-

generis, incidentes in superficiem politam medii cujuscvis pellucidi, reflectantur; vices facilioris reflexionis, quas ii habent in puncto reflexionis, revertentur usque continuis vicibus; earumque reversiones distabunt a reflexionis puncto, spatiis quæ sint in arithmetica progressionem numerorum 2, 4, 6, 8, 10, 12, &c. Inque vicium istarum intervallis, erunt radii in vicibus facilio-

ris transmissus. 223
 PROP. XX. Intervalla vicium facilioris reflexionis & facilioris transmissus, propagatarum a punctis reflexionis in quodvis medium, equalia sunt intervallis similium vicium, quas iidem radii ita utique habituri essent si refracti forent in idem medium per angulos refractionis equalis angulis suis istis reflexionis. 224

LIBER II. PARS IV.

Observationes circa reflexiones, & colores laminarum crassarum, pellucidarum & politarum.

- O**BS. I. Speculum vitreum concavo convexum radio Solis, in cubiculum tenebricoso per exiguum foramen immisso, directe oppositum, reflectit versus foramen quatuor vel quinque irides concentricas, vel annulos colorum, 226
- O**BS. II. Horum annulorum colores quo ordine, qua serie se mutuo excipiant. 227
- O**BS. III. Annuli isti diametros habent, quorum quadrata sunt in arithmetica progressionem. 228
- O**BS. IV. Per prisma multo plures videntur. 229
- O**BS. V. Radio unius coloris in speculum incidente, annuli quoque videntur ejusdem illius coloris, sed diversæ magnitudinis pro diversitate colorum. 229
- O**BS. VI. Oculo collocato eo in loco

- loco ubi annuli videbantur, in ipso speculo fasciæ coloratæ vi-
fæ sunt 232
- Obs. VII. Annuli hi similes annu-
lis in Parte I. hujus Libri de-
scriptis, eandem causam ag-
noscent. 233
- Obs. VIII. Ex vitri speculi cras-
situdine colligitur vices facilio-
ris reflexionis & facillioris refle-
xionis, 34386. rediisse. 236
- Obs. IX. Iidem annuli per re-
flexionem speculi vitrei alterius
crassitudinis producti, causam
eorum in Obs. 7. allatam con-
firmant, 240
- Obs. X. speculuni radio folis o-
blique oppositum, annulos quo-
que producit. 242
- Obs. XI. Annulorum istorum
colores, ortus & magnitudo.
243
- Obs. XII. Annuli, in eodem
situ speculi, producti per re-
flexionem radii luminis homo-
genei. 245
- Obs. XIII. Annuli, quos pro-
ducit lumen per guttam aquæ
transmissum: indeque corona-
rum circa solem aut Lunam
minorum causa. 247
-

L I B E R I I I .

Observationes circa inflexiones luminis & colores inde generatos.

- Obs. I. Radio folis, in cubicu-
lum tenebricosum per exigu-
um foraminulum admissio; um-
bra capilli justo latior est, &
tanto latior quanto magis a ca-
pillo distans. 252
- Obs. II. Hæc umbra ternis fasciis
coloratis erat fimbriata. 254
- Obs. III. Umbrae, fimbriarum,
& spatiorum intermediorum
latitudines, ad diversa a capillo
intervalla. 355
- Obs. IV. Fimbriarum, & inter-
vallo-
rum latitudines quadrata
habent in harmonica progres-
sione. 257
- ††† 3 Obs.

- OBS. V.** Radius solis prope cūltri
 aciem transiens inflectitur. 258
OBS. VI. Radius solis inter binas
 cultrorum acies transiens sic in-
 flectitur, ut appareat magis in-
 flecti lumen, quod propius a-
 cies transit. 260
OBS. VII. In Obs. præcedente
 fimbriæ apparent coloratæ. 261
OBS. VIII. Radii Solaris, inter
 binas acies cultrorum, perexi-
 gum angulum continentium,
 transeuntis inflexio. 262
OBS. IX. Dimensiones distantiae
 cultrorum in iis locis ubi radios
 inflectunt. 263
OBS. X. Fimbriæ cultrorum um-
 bras terminantes, hyperboli-
 cæ. 265
OBS. XI. Fimbriatæ umbræ cor-
 porum in lumine homoge-
 neo. 267
QUÆSTIO I. Annon corpora a-
 gunt in lucem ex intervallo ?
 270
Qu. II. Annon radii, qui refran-
 gibilitate differunt, differunt
 etiam flexibilitate? Et annon
 inde fimbriæ supra memoratæ?
 270
Qu. III. Annon radiorum prope
 corpora transeuntium inflexio
 multiplex? 270
Qu. IV. Annon radii lucis in cor-
 pora incidentes, inflectuntur
 priusquam ad ipsa perveniant?
 271
Qu. V. An non corpora & lucem
 agunt in se mutuo? 271
Qu. VI. Cur corpora nigra reli-
 quis facilius incalescunt? 271
Qu. VII. Cur corpora sulphuro-
 sa facilius ignem concipiunt?
 271
Qu. VIII. Quid causæ est, cur
 quædam corpora luceant? 272
Qu. IX. Annon Ignis est corpus
 eousque calefactum, ut lucem
 copiosius emittat? 273
Qu. X. Annon Flamma est Fu-
 mus candefactus? 273
Qu. XI. Annon corpora magna
 calorem diutius conservant? Et
 unde calor Solis & Fixarum?
 275
Qu. XII. Annon sensus videndi
 efficitur per vibrationes in re-
 tina excitatas a radiis incidenti-
 bus, & ad cerebrum propa-
 gatas? 276
Qu. XIII. Annon sensus diver-
 forum colorum oritur ex di-
 versa vibrationum magnitudi-
 ne? 277
Qu. XIV. Unde harmonia &
 discordia colorum? 277
Qu. XV. Annon Nervorum op-
 ticorum coitus in uno loco,
 in

- in causa est , cur binis oculis
objectum videatur simplex &
unum ? 277
- Qu. XVI. Annon colores , ex
oculi pressu visi , oriuntur ex
motibus in fundo oculi excita-
tis per pressum ? 278
- Qu. XVII. Annon radii in me-
dium incidentes , in eo vibra-
tiones excitant , quæ vicium
facilioris reflexionis facilioris-
que transmissus causæ sint ? 279
- Qu. XVIII. Annon calor per
vacuum delatus , ostendit spa-
tia quot vacua dicuntur reple-
medio quodam aere subtiliori ?
280
- Qu. XIX. Annon lucis refra-
ctio oritur ex densitate hujus medi-
in diversis locis diversa ? 280
- Qu. XX. Annon hoc medium
æthereum pro eo ut ex crassis
densisque corporibus in vacuum
eatur , densius evadit ? 281
- Qu. XXI. Annon eo pacto effi-
citur ut inter corpora & eorum
partes singulas vigeat perpetua
& reciproca gravitas ? 281
- Qu. XXII. Annon resistentia
quam hoc medium objicit cor-
porum motibus , tam exigua
est ut instar nihili reputetur ?
283
- Qu. XXIII. Annon Visus &
Auditus efficitur hujus medii
vibrationibus quæ in organo
excitentur & ad Cerebrum per
Nervorum capillamenta solida
propagantur ? 284
- Qu. XXIV. Annon motus ani-
malis medii ejusdem vibratio-
nibus efficitur , quæ in cerebro
potestate voluntatis excitentur ,
indeque in musculos propagen-
tur ? 284
- Qu. XXV. Annon aliæ sunt lu-
minis proprietates , præter eas
quæ hactenus descriptæ sunt ?
Et annon mira crysalli Islan-
dicæ refraçtio aliam nobis a-
perit proprietatem ? 285
- Qu. XXVI. Annon radiorum
luminis diversa sunt latera , di-
versis proprietatibus prædita ?
Et annon inde refraçtio inusi-
tata crysalli Islandicæ potest
explicari ? 288
- Qu. XXVII. Annon errantes
sunt hypotheses , quas con-
finxerunt philosophi , ut phæ-
nomena luminis per novas ra-
diorum modificationes explica-
rent ? 291
- Qu. XXVIII. Annon erran-
tes sunt hypotheses , quibus
lumen in pressu quodam , seu
motu

- | | | | |
|--|-----|---|-----|
| motu per fluidum propagato
consistere fingitur ? | 291 | verti & transmutari possunt ? | 302 |
| Qu. XXIX. Annon radii lu-
minis exigua sunt corpuscula,
e corporibus lucentibus emis-
sa. | 298 | Qu. XXXI. Annon exiguæ
corporum particulæ vires ha-
bent attrahentes & repellen-
tes, quibus agant mutuo in se
ipsæ, per interjectum aliquod
intervallum ? | 303 |
| Qu. XXX. Annon corpora cras-
sa & lumen in se mutuo con- | | | |

F I N I S.



O P T I-