

DISSERTATIO PHYSICA,
ANIMADVERSIONES IN THEORIAM
ET EXPERIMENTA CEL. DU TOUR
DE DIFFRACTIONE LUMINIS
CONTINENS.

CUJUS PARTEM SECUNDAM,
CONS. AMPLISS. FACULT. PHILOS. ABOENS.
PUBLICO EXAMINI SUBJICIUNT

PETRUS EKENVALL,

PHIL. MAG.

ET

JONAS REINHOLDUS GRANLUND,

OSTROBOTNIENSIS.

IN AUD. MAJORI DIE III DECEMB. MDCCCII.

Horis a. m. confvetis.]

ABOÆ, typis Frenckellianis.

2.

Si hæc comparatio attento animo consideretur, mox intelligitur, phænomenon, a Celeb. Du TOUR commemoratum, revera esse idem, quod distinctius vidimus: quæ res multo luculentius sub sensu cadit, si ponamus cum Laudato Auctore, superficiem acus fuisse polygoniam; inde enim evidenter apparet, tot imagines solis in cingulo, acum circumdante, in quot latera plana acus incidunt radii, eorum reflexione obtinendas esse; quum vero hæc imagines repercussa radioarum a lateribus acus non aliter, ac a planis parvisque speculis, orientur; omni absque dubio eædem debent esse conûmiles illis, quas reflexione luminis a parvis speculis obtinuimus. Quamobrem in aprico est, lineas albas cum suis aurantiis marginibus, variantem inter colores iridum ordinem, & inæqualem ipsarum iridum magnitudinem, quæ omnia observavit Du TOUR, in superficie cinguli concava esse observanda, quo clarissime evincitur, Celeb. Du TOUR non aliud phænomenon, ac nostrum, vidisse, quamvis obscure hoc animadverterit.

§. VII

Restat vero jam, ut afferamus experimenta, quæ cum experimento Du TOUR similitudinem habent, quæque nuperrime demonstrata ante oculos distinctissime ponunt. Hydrargyro replevimus tubum vitreum diametri quinque linearum. Hunc tubum ad perpendicularum in planitie quadam collocavimus, & illud de-

C

inde

inde chartaceo albo cingulo, quinque pollices profundo, cujus diameter viginri & octo pollices continebat, circumcinximus. Per foramen quoddam, in ipso cingulo factum, sex lineas latum & decem altum, radios solis immisimus, atque ope speculi vitrei plani, ex cingulo sex pedum intervallo distantis, ita fecimus, ut radii, incidentes per foramen in operculo fenestræ 7 lin. lat., 11 lin. alt., plano paralleli in medium vitrei tubi illiderent. *Hæ* factis, imagines, aliquo intervallo a se invicem distantes, in totius cinguli cavo circumcirea, axi tubi parallelas, depictas, excepto spatio circa quattuor pollices tam ex una, quam ex altera parte directæ solis imaginis, ad A (vid. fig. part. 1) spectatæ, observavimus. *Hæ* imagines illis, quæ antea ex reflexione speculorum vitreorum oculo sese obtulerunt, simillimæ erant. Irides earum admodum nitabant & coloribus violaceo, cæruleo, viridi, flavo nec non rubro distinguebantur, præsertim, quæ in posteriore parte vel dimidio cinguli DAB videbantur; in anteriori enim sitæ, aliquanto languidiores, & minores cernebantur. Numerus imaginum iridum lateralium plerumque erat ternarius; quædam tamen imagines, (imprimis, quæ circa E jacebant), duabus solum ornabantur iridibus, quarum e contratio medium album latius erat; quædam iterum quattuor utrinque habebant irides. Loco albæ lineæ, quam in medio imaginum ductam generatim vidimus, nonnullæ medium, aut colore indico, aut ad flavum & cæruleum accedente, tinctum habebant. Magnitudo ipsarum imaginum

ginum neque illa erat æqualis; quarumdam enim latitudo trium, aliarum quinque, & nonnullarum octo linearum erat. Status seu earum picturæ verticales super cingulo sibi invicem semper paralleli neque erant; sed interdum convergentia, interdum divergentia earum capita videbantur. Intervallum, inter hæc sæpissime dictas imagines interjectum, lumine quasi cinereo illuminatum & inæquale quoque erat, ac modo in quindecim, modo decem, modo quinque, & sic porro, linearum latitudinem patebat. Numerus harum imaginum, quantum sensu percipi potuit, septuaginta & quinque erat. (k).

C 2

§. VIII.

(k) Cum vero vitreus tubus adhibetur ad experiendum; in posteriori cinguli parte D A B alias coloratas imagines his, quæ refractione radiorum luminis in prismatibus vitreis vulgariter obtinentur, plane similes observare cuicumque licet.

Hæc irides parvis & non semper æqualibus intervallis a se invicem separabantur atque talem inter se ordinem colores earum observabant, ut violaceus maxime & ruber minime ab A distaret.

Quarum causam ex refractione aliqua radiorum in vitro tubi esse repetendam, experimentis, mox adferendis, ostendetur. Ratio vero, qua hæc refractione fiat, ita forsitan est concipienda: Quum tubi vitrum non parvæ extensionis seu crassitie sit, facile liquet, plurimos radiorum incidentium eam permeare posse; ex forma vero tubi, sive sit cylindrica sive polyedra, clare apparet, ra-

§. VIII.

Hocce experimento non solum cum tubo vitreo, sicut antea descripto, sed cum aliis etiam minorum diametro-

dios, qui per aliquam superficiem tubi partem (nam per centrum seu in aliqua distantia a centro ob hydrargyrum transitus radiorum fieri nequit), tranterunt, e vitro esse necessario egresfos per puncta seu latera non parallelis, per quae fuerunt ingresi; cum vero radii per medium quoddam, cujus superficies refringentes sibi invicem non sunt parallelæ, transmittuntur, in colores abeunt; quare sequitur, ut radii, per crassitiem tubi vitri transeuntes, in colores quoque resolvi debeant; atque si ponamus, (positio non carens causa idonea), superficiem tubi polyedram esse, ex legibus dioptricis perspicuum est, tot penicillos luminis, quot latera superficiem incidentibus radiis opponuntur, diverso modo refringendos esse; unde rursus intelligitur, irides separatas seu a se invicem distantes, radiorum transitu per vitrum tubi, formari posse. Porro, quum radii, in superficiem vitri ingredienti, versus perpendicularum refringantur, egresii vero refringendo a perpendicularo abeant, inde conficitur, ut radii, qui, verbi gratia, in sinistra parte vitri tubi refringuntur, in dextram cinguli partem irides suas immittere possint, atque ita in casu contrario; & denum quum radii eo magis refringantur, quo obliquius in vitrum tubi incident, liquidum est, quo exterior radius in falce luminis incidentis est, eo longius ab A ejus iridem in cingulo excipiente esse depingendam. Quæ omnia experientie exacte conveniunt; si enim lamella quadam chartacea radii incidentes ante tubum ex parte D cinguli (vi-

trorum, optato semper eventu pluries repetito; cum cylindris metallicis experiendum nobis esse statuimus; quo in casu non est verendum, ne quædam fortuitæ radorum refractiones felicem impediunt successum. Cum cylindro itaque unius lineæ diametri, ex stanno anglico confecto, similiter, ac cum tubis vitreis, experimenta cepimus. Quando radii lucis per foramen cinguli, 2 lineas latum & altum, immittebantur & in cylindrum incidebant; observavimus in cingulo, cujus diameter duodecim pollices erat longa, phænomenon plane tale, quale nuper abumbravimus; quamvis admonere conveniat, hujus experimenti

C 3

imagi-

de fig. part. I.) excipiantur, a parte cinguli B versus A irides, quas loquimur, evanescere cæperunt. Eas ex refractione radorum in vitro tubi oriri, testimonio est, quod, si unum latus seu dimidia peripheria tubi charta nigra vel alio opaco tegumento vestiatur, nullæ amplius tales irides in cingulo observentur; quare, si, ut hæc irides experimentum non perturbent, velis; ita procedas; verum tamen non est tacendum, nos nihilominus in duobus vel tribus intervallis inter imagines, radorum reflectione in orbili depictas, interjectis, usque ab A numeratis, (vid. fig. cit.) signum iridum nuper memoratarum adspexisse; cujus causa reddatur, quod radii in vitro tubi refracti ab hydrargyro versus cingulum rursus reflectantur.

Hæc omnia explicata & commemorata, figura constructa, multo clariora fore, est quidem latendum. Rem vero ita ulterius expedire, tam institui ratio, quam alie res nos prohibent.

imagines cum suis iridibus minores esse. Numerus earum circa triginta & quinque erat. Cum cylindro chalybeo, cujus diameter unius lineæ dimidium continebat, experimentum quoque, cingulo & foramine proportionaliter cylindro diminutis, pari modo instituimus, &, præter intervalla aliqua, inter imagines coloratas interjecta, cetera, quæ antea descripsimus, quamvis aliquanto obscuriora, sumus contemplati. Quod itaque phænomenon ad illud, a Dn. Du Tour commemoratum, maxime accedere existimamus. Præter hæc allata experimenta, alia cum acubus diversarum diametrorum eodem modo egimus, & imagines illas coloratas, sæpissime descriptas, modo magis, modo minus distincte depictas in circumcingente cingulo observavimus. Et ubi imagines distinguere non potuimus, indicabant tamen lineæ luminosæ loca, in quibus imagines, reflexione radiorum aliter comparata, fuissent depictæ.

Præterea animadvertimus, quo magis polita fuit acus, quam forte adhibuimus, eo pauciores in cingulo vivos fuisse colores, qui in linea quadam luminosa, circumcirca super cingulo ducta, raro depicti cernebantur.

Quod si ad hæc exprimenta & eorum phænomena attendatur; facile intelligitur, corpora nimium cylindrica ad producendum tale phænomenon, quale vitrei tubi & plana parva specula atque quidam cylindri nobis præbuerunt, non esse apta; cujus rei ratio

tio eo redditur, quod eorum superficies parvis planis & axi parallelis lateribus non constat. Ex sequenti experimento hoc patet. Quoniam imagines illæ coloratæ, quas in cingulo, reflexione radiorum ex cylindro v. g. stanni Anglici depictas, vidimus, erant simillimæ, quoad speciem, illis, quæ speculis parvis obtinentur; putavimus, superficiem ejus, (quod de tubis vitreis etiam valet), fuisse polyedram, atque proinde in lumen incidens, quemadmodum parva plana specula, egisse. Ut hæc res experientia aliquatenus exploraretur, cylindri ex stanno Anglico, unius, trium, & quinque linearum diametrorum, tornando rotundati nobis comparati fuerunt. Quando experimenta cum iis cylindris eodem, quem supra descripsimus, modo, egimus, super concavitate cinguli fere circumcirca lineam luminosam, maculis parvis & multicoloribus dispersam unumque circa pollicem latam, observavimus. Quæ etiam linea exiguis lineis umbrosis, lineæ ipsi albæ parallelis concentricis, (intra quas coloratæ illæ maculæ jacebant), striata videbatur. Nulla vero unquam imago talis, qualem in experimentis, e. g. cum tubis vitreis, obtinimus, nobis fuit visa. Quod si lineas quasdam planas, axi cylindri parallelas, easque minimas acuto scalpello duceremus & eas lineas deinde incidentibus radiis objiceremus, coloratas illas, sæpissime commemoratas, imagines tot, quot lineæ erant, lineæ nuper descriptæ luminosæ normales, seu axi cylindri parallelas, depictas in cingulo observavimus. Ex hoc experimen-

to.

eo itaque elucet, illos cylindros, quorum superficies ad imagines coloratas radiorum lucis reflexione producendas est apta, necessario esse debere polyedros. Sed per se patet, quo magis regularia polyedri cuiusdam latera sunt, & quo minor eorum communis angulus inclinationis est, eo magis distinctas & a se invicem seperatas imagines radiorum reflexione ex ejus lateribus esse depingendas: & sic etiam in contrariis. Causam igitur, cur acus, quam ad experiendum Celeb. Du Tour adhibuit, oculo ejus non præbuerit ejusmodi phænomenon, quod jam est observatum, reddere est facillimum.

Fuit nempe illa nimium cylindrica. Eo tamen negatum non volumus, nullis planis lateribus eam constituisse; ab hac enim mente duæ nos revocant rationes; prima, quod radii, ex acus facie reflexi, irides contiguas in cingulo circumcingente constituere possent, altera, quod hæc, ut interdum acus fabricantur, secundum axin suum forsan polita esset, quare parva latera facile ei accedere potuerunt: contendimus solummodo, latera acus parvæ adeo parum inter se invicem inclinasse, ut radii, ex uno latere reflexi, cum radiis, ex altero repercussis, commixti fuerint, vel unus radiorum penicillus, ab altero, inter reflectendum ex suis lateribus, non satis separatus fuerit, atque eo phænomenon ita confusum fuit generatum, ut vera & genuina ejus natura, indoles & species ab observatore detegi non posset.

§. IX.

Postquam vero tam diu Lectores experimentis describendis & commemorandis detinuimus, jam adest tempus quærendi, quid ex his omnibus allatis experimentis eorumque observationibus generatim colligi possit? Colligendum sane est, Celeb. Du Tour nullum aliud luminis phænomenon observasse, quam vestigium hujus, quantum noscimus, non prius descripti lucis phænomeni, quod, ad nostrorum experimentorum dictamen, sequenti Theoremate ita pronuntiatum volumus. *Si radii luminis, per parvum foramen in cubiculum tenebrosum immisi, in parvam quamdam planam superficiem reflectentem oblique impingant & ex ea reflexi, charta alba excipiantur; in ea depictam observabis imaginem, coloribus, per hanc seriem & ordinem usque ab una extremitate ad alteram, distinctam, primum: rubeo, flavo, viridi, cæruleo & violaceo, ter; tum: rubeo & flaveo semel, deinde: albo subflavido semel; denique: violaceo cæruleo, viridi, flavo & rubeo, ter, seu tres irides.*

Verum tamen est observandum, intensitatem colorum, & latitudinem spatii, certo colore depicti, de faciei reflectentis natura multum pendere. Hydrargyrum & vitrum nobis nitidissimas & latissimas irides præbuerant. Præterea nobis, hocce Theorema de affectione quadam luminis offerentibus, necessarium videtur admonuisse, medium alborem constantem qualitatem phænomeni non constituere^(*), experimentis enim, pa-

D

ragg.

(*) Putet tamen nemo, medium illud ideo nullo lumine

ragg. III. V. VIII. allatis, constat, medium imaginis varios colores trahere posse. Idem de numero iridum lateralium ternario valet.

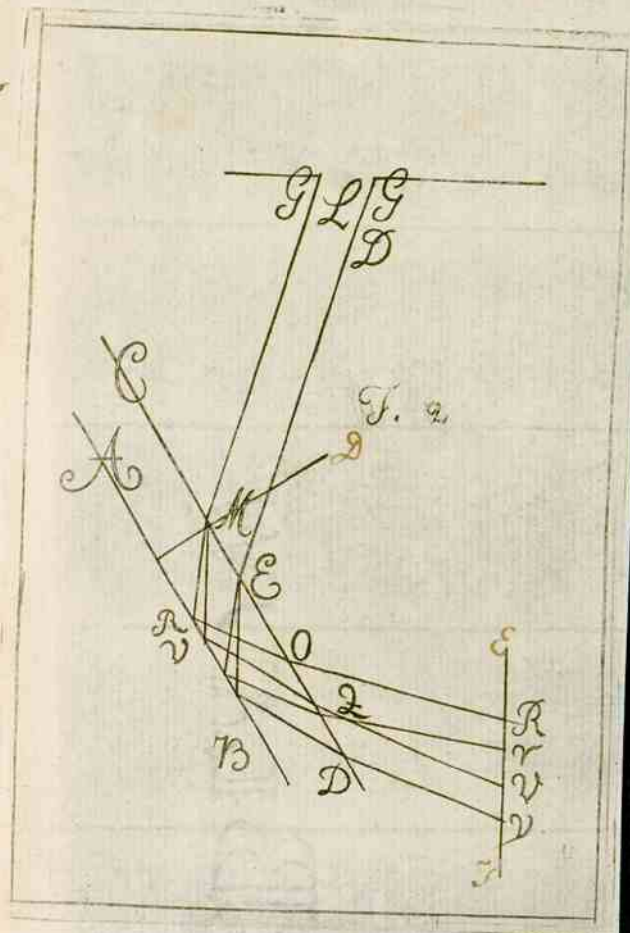
Quum jam ex tenore experimentorum atque observationum, ex iisdem deductarum, esse datum putemus, quale phænomenon sit, quod explicari oportet; instituti nostri ratione nobis injungitur ire examinatum, an hocce phænomenon cum theoria D:ni Du Tour conciliari possit? Quod si quis nobis objiciat, hoc examen ex toto esse vanum, facillime ei cedimus, nobis enim æque bene perspectum est, non esse expectandum, ut theoria, ad longe aliud phænomenon declarandum contexta, ad unguem explicare possit, quod jam est enucleandum, atque nos adeo laborem frustra infumere; sed quum nobis propositum sit, ostendere, veritatem theoriæ D:ni Du Tour genuino & vero ejus experimenti phænomeno non stabiliri; eandem ad idem resolvendum paucissimis applicemus.

§. IX.

Posito itaque ejus principio, (quod in atmosphæra singulis corporibus adscribenda vertitur), cum suis proprietatibus; sit *AB* parva plana (Fig. 2.) superficies

heterogeneo, a superficie speculi reflexo, esse collustratum, si enim frustra papyri diverso colore tinctæ in hac alba linea ponantur; videbitur, hæc pro indole coloris sui exalbescere.

eſſes, radios reflectens, cum sua atmosphæra *ABDC*,
 rariore atmosphæra telluris; sit *ET* plagula chartæ al-
 bæ, ad radios reflexos excipiendos disposita, & *GG*
 foramen exiguum, per quod plures parvi penicilli ra-
 diorum lucis in faciem reflectentem *AB* oblique im-
 missi concipiantur. Per lineam *LM* repræsentetur jam
 unus penicillus, qui in puncto *M* atmosphæram fecerit; in
 quam cum ingreditur, a perpendiculari suo, refringatur,
 quo fit, ut violaceus maxime & ruber minime ab eo dis-
 cedat. Sistant ergo linea *MM* radium violaceum, & *MR*
 rubrum, qui in puncta *R, V* faciei planæ incidunt: in
 puncta intermedia *R, V* intermedios colores impingere,
 liquidum est. Quoniam vero radiorum reflexionis an-
 gulus angulo incidentiæ semper est æqualis; futurum,
 ut post reflexionem radius violaceus maxime & rubeus
 minime; intermedii intermedie, a perpendiculari *MD*
 deflectant. Concipiantur itaque colores externi reflexi
 juxta *RO, VQ*, qui in punctis *O & Q* atmosphære
 exterioriæ superficiem fecerint. Ex quibus deinde pun-
 ctis, postquam debitam versus perpendicularia subierint
 refractionem, divergendo secundum lineas *OR, QV* in
 objectam chartam incidunt, ubi ideo iris *VR* depin-
 gatur. Si porro concipiatur alius penicillus lucis *DE*,
 (qui sit extremus radiorum incidentium), *LM* ab ita
 distans, ut, postquam reflexionem & duplicem illam
 refractionem in atmosphæra passus est, suam iridem
 intra spatium *rv* in charta objecta depingat, (ita nempe
 ut *r* rubrum & *v* violaceum denotet); clare ap-
 paret



paret, omnes fasciolas luminis intra LM & DE intermedios in spatiis intermediis intra R & v suas irides eodem modo formare debere; inde vero manifestum, penicillorum radios, in fasce incidente $LMED$ contentorum, reflexos & dupliciter in atmosphæra refractos imaginem talem, cujus una extremitas rubra, altera violacea est, depingere. Totum præterea intervallum, inter hos extremos colores interjectum, ita coloratum esse debet, ut spatium proximum versus rubrum R colorem, ex mixtura radiorum minus refrangibilium compositum, & idem versus extremitatem violaceam v colorem, ex radiis magis refrangibilibus constantem, exhibeat. Spatium intermedium aut album aut alios compositos colores, prout radii ibi commixti fuerunt, trahere potest. Quæ vero imago cum illa, quam in Theoremate supra allato descripsimus, nullam habet similitudinem.

§. X.

Quamvis vero Theoria D:ni Du TOUR phænomeno descripto confirmari non possit; illam tamen eo plane esse labefactam non existimes. Restat enim adhuc, ut exploretur, an tertia D:ni Du TOUR observatio ad Theoriam ejus quadret. Hoc examen instituere & perficere nobis liceat, priusquam ad phænomenon, jam commemoratum, pro viribus ingenii enucleandum accedamus. Quam veniam tanto æquius expetimus, quanto clarius constabit, illud ipsum phænomenon, de quo dicta observatio agit, in explicatione promissa nobis, ut principium demonstrandi, inservituum esse.

Quæ