DISSERTATIO PHYSICA

CONTINENS

EXPLICATIONEM PHOENOMENI OPTICI, QUO OBJECTA AQUÆ SUBMERSA DUPLICATA CONSPICIUNTUR;

QUAM

VENIA AMPL. FACULT. PHILOS. ABOëNS.

PUBLICO EXAMINI SUBMITTIT

AUCTOR

Mag. GUST. GABR. HÅLLSTRÖM,

PHYSICES DOCENS,

RESPONDENTE

CAROLO GUSTAVO PIHL

TAVASTENS.

In Auditorio Minori die 28 Febr. 1798.

Horis a. m. consvetis.

PARS II.

ABOÆ

In Officina FRENCKELLIANA.

5.

co CD, ubi revera eſt, ſed, productis radiis refractis GO & HO, in PQ, ita ut puncta C & D in P & Q, atque inter hæc reliqua intermedia, in juſtum ordinem translata eſſe videantur. In eadem enim directione, qua radii luminis ex objectis quibusdam egredientes in oculum intrant, objecta ipſa eſſe judicamus.— Cum ad alteram partem acus ſuperioris ob cauſas easdem curvatura ſuperficiei aquæ AF ſimilis ſit curvaturæ in BE, ſimili quoque ratiocinio invenitur, radios luminis, quæ ex ſectione DRC inter ejus puncta *d* & *c* (qvæ reſpectu alicujus portionis, ut ex. gr. TS, curvæ AF ſimiliter ſunt ſita, ac puncta D & C reſpectu portionis HG curvæ BE) ad curvam AF emittuntur, inter *c*S & *d*T ita in ſuperficie aquæ inter S & T frangi, ut omnes in O coëuntes in oculum ibi collocatum intrent, quare idem oculus, productis radiis refractis SO & TO, in UV alteram videat ejusdem CRD imaginem perfectam.— Si jam planum illud verticale, qvo acus & aqvam ſecari ſuppoſuimus, per totam longitudinem acus inferioris, aſſumta acu ſuperiori longiore qvam eſt inferior, ſibi ſemper parallele movetur, duplices ſemper oculo repræſentantur imagines ſectionum acus inferioris; unde ſeqvitur, duplices qvoqve atqve perfectas integræ acus hujus imagines oculum hunc videre debere, ut ope experimentorum, in §. II memoratorum, revera fieri animadvertimus.— Explicationem vero, cur imagines hæ duplices in formam ſemicirculi circa extremitatem acus ſuperioris, ſi acus ambæ ejusdem ſunt longitudinis, vel etiam ſi acus inferior eſt longior, coire videantur, paragraphis ſeqventibus proponendam reſervamus.—

§. V.

Cum acus ambæ, & qvæ ſuperficiem aquæ tangens eam in formam dorſi elevat, & qvæ aqvæ eſt ſubmerſa, ejusdem ſunt longitudinis, vel proprie, ſi oculus ita eſt collocatus, ut extremitatem acus inferioris ab extremitate ſuperioris tegi videat, non amplius duæ diverſæ ei repræſentantur in aqva imagines acus inferioris, ſed circa extremitatem acus ſuperioris ita incurvatæ coire obſervantur, ut oſtendit Fig. 2, ubi repræſentante *d*ADF*e* acum & inferiorem & ſuperiorem (tegit enim hæc illam), imago inferioris, in aqva conſpecta, eſt *a*LQ*fgh*DK*a*. Ut phænomenon hocce facilius explicari poſſit, ſupponamus acuum ambarum exacte cylindricarum & æqve craſſarum extremitates ADF formam habere hemiſphæræ, cujus circuli maximi æqvales ſunt ſectionibus transverſalibus acuum. Aberrationem enim acuum parvam a figura hacce aſſumta inſenſibilis eſſe effectus ad mutandam figuram apparentis imaginis acus inferioris comperimus. Cum vero, aſſumta regulari hacce figura acus ſuperioris, qvando horizonti eſt parallela, circa ſectionem ejus cum ſuperficie aqvæ elevatæ eadem ubiqve eſt ad hanc ſuperficiem aquæ inclinatio ſuperficiei acus; æqualem

lem qvoqve ubiqve circa hanc acum habeat necesse est curvaturam superficies aqvæ elevatæ, ita ut, si movetur ex *de* versus AF planum qvoddam longitudini acus *d*D*e* normale, atqve si post adventum ad C, centrum extremitatis hemisphæricæ acus, circa C rotatur idem planum semper verticale, eadem curva semper sit intersectio superficiei aqvæ elevatæ cum plano hocce, qvatenus nimirum hoc sub motu sibi parallelo lateribus *d*A & *e*F acus, atqve sub rotatione circa C semiperipheriæ ADF circuli maximi horizontalis extremitatis acus semper est normale. Ostendimus vero in paragrapho antecedente qvomodo, cum repræsentet *d*D*e* acum qvoqve inferiorem, in distantia qvadam KA ab ea sit *a*KL imago acus hujus; qvare ducta per C linea recta LKAF, longitudini acus inferioris perpendiculari, LK erit imago sectionis AF plani moti cum acu inferiori, qvando illud situm occupat LKAF, & L imago puncti A. Cum vero, ducta per C linea recta QDCY longitudini acus parallela, ex situ LKAF versus QDY circa C rotatur planum illud verticale, qvod jam sit NMBCG, ita ut punctum ejus B, qvod in qvovis situ plani sit intersectio hujus cum latere AD acus inferioris, ob formam acus assumtam, arcum describat circularem AD; puncti etiam hujus imago N, qvæ in plano hocce NG sita erit (§. IV.), centro C & radio CN=CL describet arcum circularem LQ, qui itaqve erit imago arcus AD. Circa totam enim extremitatem ADF acus superioris in æqvali a C distantia eadem ubiqve eſt curvatura ſuperficiei aqvæ elevatæ. Exiſtente K imagine puncti F, inter L & K ſita erit imago R puncti C, qvod inter A & F jacet. Sic quoque ſumta CS = CR in plano rotante NG determinatur punctum S, qvod erit imago puncti C. Hæc vero imago S, rotante plano verticali, eodem centro C & radio CS = CR deſcribet arcum circuli RU, qvi itaqve totus erit imago puncti C. Cum præterea ſit LR imago lineæ AC & QU lineæ DC, patet, ſpatium LQUR, intra arcus concentricos QL & UR atque lineas illas rectas QU & LR contentum, imaginem eſſe portionis acus ACDA, ut ex. gr. in PT videatur imago lineæ EC, ducta per C linea recta PECH. Sub eadem præterea rotatione plani verticalis NG punctum ejus G, qvod eſt interſectio hujus plani cum latere F*e* acus inferioris, ex F verſus *e* accedens magis magisqve a puncto C recedit; qvare etiam puncti hujus imago, qvæ ſit M, ex K verſus QD ſimul vergens magis magisque ab imagine RU puncti C regreditur, donec perveniente puncto interſectionis G ad *e* in diſtantiam a C infinite magnam (reſpectu CD), ut itaque planum verticale ſitum occupet QDY, longitudini acus parallelum, in tam magnam qvoqve a RU diſtantiam pervenire debet imago M puncti G, ut in aliqvo loco D extremitati acus occurrere conſpiciatur, atque adeo curvam KMOD deſcripſiſſe obſervetur. Hæc ergo curva, qvæ eſſe videtur limes interior imaginis conſpectæ LKDQL, erit imago lateris F*e* acus inferioris; qvare cum

cum ſit KR imago lineæ FC, & UD lineæ CY, ſpatium RUDOK, intra arcum circularem RSTU & curvam KMOD atque lineas illas rectas KR & DU contentum, erit imago totius portionis F*e* YC acus inferioris, ita ut ex. gr. in TO videatur imago lineæ CH. Eſſe itaque debet LNPQDOMK imago portionum ACD & ECY*e* acus inferioris. Simili ratiocinio evincitur, æqvalem ex altera parte lineæ QY videri imaginem Q*fh* ZD portionum DCF & ACY*d* acus hujus, ut ex. gr. ducta per C linea recta *b*C*n* Z*m*, *m*Z ſit imago lineæ *nb*; unde patet, totam figuram conſpectam *a*LQ*fgh*DK*a* eſſe debere imaginem totius acus inferioris *d*D*e*.

§. VI.

Similiter ad explicandum caſum illum, ubi longior acu ſuperiori eſt acus inferior, ita ut priusqvam aqvæ immittitur tabula, cui acus inſiſtunt, qvando acus ſuperior partem aliqvam acus inferioris oculo, qvi cum acubus in eodem plano eſt ſitus, officit, reliqva ejus pars ab oculo videri qveat, facile applicatur eadem theoria, ſecundum qvam caſum in paragrapho antecedente memoratum explicavi. Exiſtente nimirum (Fig. 3.) ABD acu ſuperiore & AFD acu inferiore, loco acus hujus inferioris, quando elevata eſt ſuperficies aquæ, videtur in aqva figura EOXZF*mf*G*nh* BYPE. Si enim eadem hic ac in caſu præcedente (§. V.) eſt acus ſuperior, eadem

 qvo-

qvoqve circa extremitatem ejus HBK manet curvatura ſuperficiei aqvæ elevatæ; qvare ſi circa centrum C extremitatis acus ſuperioris ex ſitu OPHCK, qvando longitudini acuum eſt normale, in ſitum FC*e*, his parallelum, rotatur planum aliqvod verticale XCL, exiſtente OP imagine ſectionis HK plani hujus in ſitu ſuo acubus normali cum acu inferiore, punctum Q, inter O & P ſitum, atque adeo etiam circulus QRT, centro C & radio CQ ſub rotatione plani verticalis deſcriptus a puncto R, qvod in plano rotante XL ita erit ſitum, ut ſit CR= CQ, erit imago puncti C. Cum vero ſub eadem rotatione puncti *a*, qvod eſt interſectio plani rotantis cum latere AM acus inferioris, ex H verſus M accedens magis magisque a puncto C recedat; magis magisque quoque ab arcu QT, imagine puncti C, recedere debet curva OXZM, qvam ſub rotatione plani verticalis incipiendo ex O deſcribit puncti *a* imago X. Qvare curva OXZM, qvæ itaqve eſt imago lineæ HM, talem habeat neceſſe eſt curvaturam, qvalem oſtendit Figura 3. Cum vero præterea linea QO ſit imago lineæ CH, & exiſtente FC*e* interſectione plani rotantis cum acu inferiori, qvando longitudini acus hujus eſt parallelum, punctum T, ubi recta CF arcui BTV occurrit, ſit imago puncti C, ita ut linea recta, ex T ad F ducta, ſit imago rectæ CF, qvæ inter C & F comprehenditur; patet, eſſe QTFMO imaginem portionis CFMH acus inferioris. Sub eadem ulterius rotatione plani verticalis XL punctum L, qvod eſt interterſectio hujus plani cum latere KD acus inferioris, ex K verſus D accedens magis magisqve a puncto C recedit, qvare ſimul imago Y puncti hujus L, ex P verſus FB vergens, magis magisqve a puncti C imagine QT recedere debet, usque qvo, occupante plano XL ſitum FB*e* longitudini acuum parallelum, qvando maxima & qvidem reſpectu CK infinite magna a C eſt diſtantia interſectionis plani hujus cum latere KD, in B qvoqve maxime a T erit diſtans; qvare linea curva PYUB, qvam ſub rotatione aſſumta plani verticalis ex P incipiendo deſcribit punctum Y, erit imago lineæ KD, qvam ſimul incipiendo ex K deſcribit punctum L. Exiſtente itaqve præterea PQ imagine lineæ KC, & TB lineæ C*e*, erit QPBTQ imago portionis CKD*e*C acus inferioris, atqve ideo OPBFMO imago portionum HCFMH & KC*e*D, ita ut ex. gr. ducta per C linea recta ZC*d*, portio ejus Z*u* ſit imago portionis *bd*. Simili modo intelligitur, ex altera parte lineæ FBC eſſe *fm*NFB*hn* imaginem portionum KNFCK & HC*e* A acus hujus inferioris, ut ex. gr. ducta per C recta *m*C*g*, ſit *hm* imago lineæ *gr*, atqve ideo figuram furciformem EOMN*f*G*n*BPE eſſe imaginem acus totius inferioris AHMNKD.

§. VII.

Ut confirmaretur amplius veritas theoriæ illius, ſecundum qvam apparentes imagines acus inferioris in §§. V & VI explicavi, experimenta qvoqve alia

Fig 2

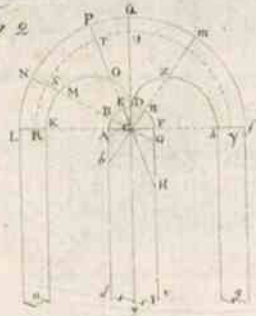

Fig 3

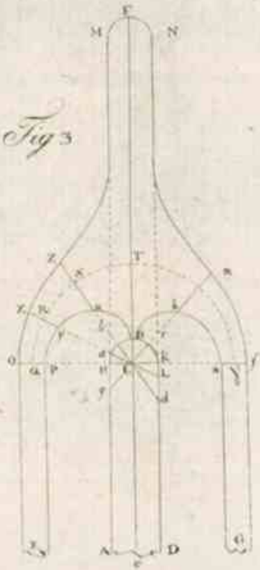

Fig 4

alia institui huc pertinentia, qvæ qvo magis variantur, eo etiam apertius theoriæ ipsius veritatem comprobant.— Patet ex iis, qvæ in §§. V & VI attuli, mucronem apparentem B in Fig. 3, qvi ex imagine acus inferioris versus acum superiorem ABD egredi videtur, effici a radiis luminis, qvæ ex partibus AD acus inferioris, a C remotioribus, exeunt; unde concluditur, breviorem illum sensim fieri, decrescente ex parte AD longitudine acus inferioris, & qvidem omnino evanescere, qvando in semicirculum, centro C & radio CH descriptum, desinit extremitas AD; in semicirculum enim ipsi QTV concentricum & radio CP descriptum abire tum debent curvæ FUB & B*hn*. Ita qvoqve ope experimentorum jam afferendorum revera accidere compertus sum. Cum enim, a casu simplicissimo initium faciens, loco acus inferioris, qva in experimentis hucusqve memoratis usus sum, globulum aliqvem parvum aqvæ submersi, & acus cujusdam verticalis extremitate, aquæ superficiem tangente, aqvam in formam conoidis talis, qvod rotando Hyperbolam circa Asymptoton suum genitur, elevavi, ut per eam, qvando acum hanc verticalem & oculum intuentem in lineam ex centro globuli submersi verticaliter ductam collocavi, imaginem viderem globuli hujus; observavi hanc imaginem esse annulum circularem & ubiqve æqve crassum, omnibus itaqve carentem mucronibus, ut (Fig. 4.) ABDGEF, existente HLKM globulo sub-

mersо.