

7  
D. F. F. S.  
DISSERTATIO PHYSICA

De

CAUSSIS FRI-  
GORIS  
HIEMALIS.

Quam,

*Cum consensu Ampliss. Sen. Philos. in Rego.*  
*ad Auram Academia,*  
Sub PRÆSIDIO

*Viri Max Rever. atque Amplissimi*

Dn. JOH. BROWALLH

S. Th. D & Scient. Nat. Prof. R. & Ord.

Fac. Phil. h. t. Decani,

*publico candidorum examini modeste*  
*submittit*

S:æ R:æ M:tis ALUMNUS

JOHAN. AD. TÖRNEROOS

*Sudermannus.*

Die XXI Junii MDCCLII.

---

ABOÆ, exc. Joh. Kiæmpe, R. Ac. Typ.

S:æ R:æ M:it̃is  
MAGNÆ FIDEI VIRO

REVERENDISSIMO PATRI ac DOMINO,  
**D. DANIELI LUNDIO,**  
S. S. Theol. DOCTORI conlufinatiffimo,  
inclitæ diœcefeos Stregnefenfis EPI-  
SCOPO eminentiffimo, venerandi Con-  
fiftorii Ecclefiaftici PRÆSIDI longe gra-  
viffimo, Gymnafii Scholarumqve ibidem  
EPHORO adcuratiffimo,  
MÆCENATI MAXIMO.

**A**udacia potam, Mæcenas Maxime, vix  
effugere poffum, cum levidenfi huius tenta-  
mini Academico Reverendiffimum Tuum Nomen  
præfigere fufineam. Proprio tamen vitore defti-  
tutum hunc juvenilem ſæcum, ficut Rev. Pater  
a Splendidiffimo per orbem literatum Nomine  
Tuo lucem foenerari; Et, ut Parentem, autem  
viveret, fingulari amplexus es favore, ita fili-  
us, in primis incunabilis utroque orbatus pa-  
rente, variisque deinceps fortunæ iudibriis ex-  
pofitus, eandem gratiam Tuam hæreditario  
quafi bono ſibi humillime exoptat. Interim pro  
perenni Tuo, Mæcenas Maxime, flore & incol-  
lunitate vota fundere calidiffima nunquam  
defiffam,

Reverendiffimi NOMINIS Tui

Cultor devotiffimus

JOH. ADAM TÖRNEROS,

PIRO

*Admodum Reverendo atque Praeclarissimo*  
**Dn. M. SAMUELI PIHL,**  
Ecclesiae Nycopensis occidentalis Pa-  
stori & Praeposito longe dignissimo,  
ut Avunculi loco colendo, ita ob in-  
numera nullo non tempore mihi praes-  
tita beneficia, omni animi reveren-  
tia ad cineres usque suspiciendo.

**H**As rudi Minerva consignatas  
pagellas pia mente offert, dat,  
dedicat

Admodum Rev. NOMINIS Ejus

*Humillimus & indefessus*  
cultor

**JOHAN AD. TÖRNEROS.**

Inspectören

Afhjereborne och Högwärdiche

Herr JACOB GRAN,

Min Högdrade f. Swäger!

Uet hwad i hela werlden fins thet sin omwärling lider,  
Wår Sol går opp och åter ned om Horiyonten.  
flider:

Det dagas och blir mörkt igen; alt ömsar på  
wår jord,

Som Tagen blef i början skild med Skapans  
almachts ord.

Thet witnar wår förfarenhet, thet märckia flumma  
duren

Hur kold och wärma wäpla om och strida i na-  
turen;

Men af hwad orsak detta sker; och hwad för  
gagn det gibr

är det som med förnuft och slit af oss utdrö-  
nas bör.

Til tacksam plicht Herr Swäger jag Ehr thesa  
blad tillägnar;

Och af Ehr myckna godhet mig för allas ögon fån-  
guar.

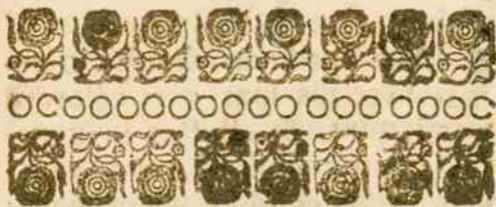
Den wördnad jag Er skyldig är at wijsa til mitt  
flut,

Eij heller Ipekans wärting skal få nånsin plåga  
ut.

Högt: ärade f. Swägers

Ero. Hörsammaste  
tenare

JOH. A. TÖRNEROOS.



§. I.

**H**lems vulgo dicitur illa anni tempestas, qua maximos frigoris experimur effectus; Calculo autem Astronomico incipit quando sol a vertice maxime distat; ac proinde in regionibus septentrionalibus, cum ingressu solis in signum capricorni initium capit. Cum vero sæpe accidat, ut maturius ingruat intensum frigus, prior scopo nostro aptissima est notio. *Frigus* nihil aliud est quam defectus caloris; eoque gradu aliquid frigelcere dicitur, quo calore privatur.

§. II.

**C**Ausæ proinde frigoris, in genere illæ sunt, quæ calorem imminuunt, & effectus in genere, in eo consistunt, quod causæ a calore cohibitæ libere agant; agunt autem ea proportione quæ frigus increfcit. Ita in frigore e. g. vi propria coire observantur omnia corpora arctius & in minus volumen; ac eapropter frigoris quoque quantitas effectibus metitur, quos inter, cum frigus sensus nostros afficiat, pro ratione status præcedentis, ac etiam pro densitate corporum frigidorum, licet idem frigoris gradus rariori insit; expansionis imminutio accuratissima est; quæ iterum omnium optime ope thermometri exploratur, quippe ubi corporum ut per calorem expansio, ita per frigus coarctatio apparet; & quo major est inter vas & liquorem

quo.

quoad expansibilitatem & conden-  
 sibilitatem differentia, eo etiam  
 sensibilibior gradus evadit caloris &  
 frigoris. Non autem hac vice  
 nostrum fert propositum accura-  
 tiori indagine gradus frigoris hi-  
 berna determinare, & causas sin-  
 gulorum explicare; sed generales  
 tantum ejusdem rationes levi pe-  
 nicillo adumbrare animus est; quod  
 dum facimus B. Lectoris patien-  
 tiam & æquitatem nobis promit-  
 timus.

§. III.

**M**agnam profecto differentiam  
 quoad calorem inter æsta-  
 tem & hiemem deprehendimus,  
 quæ sæpe nostris in terris nimis  
 sensibilis est. Debet proinde ejus  
 differentia adesse ratio; illa vero  
 aut in calefaciente, aut in calefa-  
 ciendo, aut in utroque residebit.  
 Videbimus ergo omnium primo  
 an in sole fonte perenni caloris a-

liquo pacto vis calefaciendi hiber-  
 no tempore sit imminuta. Sed  
 nullæ sunt observationes vel ra-  
 tiones, quæ solem hiemæ minus  
 calidum esse svadere possint quam  
 æstate, cum in ipso ejusdem  
 corpore nullam tantam fieri mu-  
 tationem deprehendamus. Mino-  
 ris quandoque caloris causam in  
 maculas rejicere solent nonnulli;  
 sed demonstravit Celeberr. *Wolff-*  
*ius* (A) maculam majorem anni  
 1709. non nisi  $\frac{1}{1600}$  partem ra-  
 diorum solarium interceptisse,  
 ideoque imminutionem caloris in  
 thermometro insensibilem fuisse,  
 quippe quæ  $\frac{1}{40}$  gradus partem in  
 thermometro 2350. graduum  
 non superaret.

(A) *Consider. Hiemis Anni 1709.*  
*sect. 2. §. 14.*

§. IV.

**C**UM ergo in sole vis calefa-  
 cien.



§  
ciendi haud imminuta sit, alia ratio frigoris hiberni quæri debet. Observamus quod corpora calefiant in ratione inversa distantiarum à calefaciente; opinatur quoque vulgus solem hieme a tellure recedere, æstate iterum appropinquare, atque inde rationem caloris & frigoris derivat. Verum quidem est, quod efficacia radiorum sit in ratione reciproca duplicata distantiarum a puncto radiante, ut docet *NEWTONUS* (b) *WOLFIUS* (c) aliique; & quod proinde eadem ratione variare debeat calor; distantiaque quam obtinuit a sole tellus eidem omnium aptissima sit, ut demonstrat *DERHAMUS* (d) Interim tamen & hoc verum est, atque infallibili experientia observatum ab Astronomis, quod æstate plus distet a sole tellus quam hieme, cum diametris Solis in perigeo saltem i. min. 7. sec.

7. sec. increverit (e) vel  $\frac{1}{3}$  circiter major deprehendatur; quam tamen variationem alii aliter determinant; Unde, cum distantia objecti visibilis sit in ratione directa cotangentium magnitudinum apparentium, deducunt solem in perigeo 64:280. Mil. germ. h. e.  $\frac{1}{3}$ , fere parte totius distantiae nobis propinquiore esse (\*). Proinde etiam motum solis  $\frac{1}{15}$  parte velociorem esse in perigeo observant, & octo dies plus ab æquinoctio verno ad autumnale, quam ab hoc ad illud numerant. (f) Nihilominus virium solarium differentiam hinc ortam

pro

(b) *New. princip.* p. 466. (c) *l. e. S.*  
*S. conf. Thymmig. de propag. luminis.*  
 (d) *Astro. theol. lib. 7. C. 2.* (e) *ibidem*  
*libro 14. C. 4.* (f) *loc. e. cf. Wolf. Astron.*  
*p. 20 e. 4. p. 467. obs. 46.*

pro nulla haberi debere adstruit  
WOLFFII. (g).

§. V.

**A**N igitur alio pacto hieme  
variatus sit solis ad terram  
respectus, & quousque causa  
frigoris in eo resideat, jam ulte-  
rius nobis dispiciendum est. Quo-  
tidiana observatione constat, in  
eadem distantia, variato situ ca-  
lesfacientis ratione corporis quod  
calescere debet, gradum etiam  
concepti caloris multum variare.  
Sol inmensum igneum mare radios  
ab omni parte circa se vibrat,  
qui licet re ipsa divergentes sint,  
tamen ratione immanis distantiae  
ut paralleli considerantur; ex his  
calor planetarum dependet. Jam  
vero non in eodem semper, respe-  
ctu telluris nostrae, situ solem per-  
manere videmus, Sed continuo  
vel

(g) *Consid. hiemis. sect. 2. §. 5. (a)*  
*Cf. Wolf. El. opt. lib. 2o p. 34.*

vel recedere a vertice vel ad eundem accedere; quod si vertici directe imminuerit, radii perpendiculares sunt. Distantia autem solis a vertice tempore hiberno obliquos reddit radios ejusdem; nimirum, cum semper in motu rectilineo continuant, quo magis sol a vertice recedit, quod fit in regionibus septentrionalibus a principio cancri usque ad principium capricorni, eo magis oblique in terram incidunt. Est enim angulus quem cum linea horizontali facit radius solaris obliquitatis radii mensura; quo autem magis obliqui sunt radii solares, eo magis imminui observamus vim eorundem calefaciendi; quod experientia quotidiana docet, cum solem orientem & occidentem omnium minime, meridianum maxime calefacere experiamur. Evincit etiam idem observatio

9

Galilæi apud Derhamum (a) Duplici autem ratione ad frigus generandum concurrit hæc radiorum obliquitas, tam nimirum majore raritate, quam etiam minore vi percussionis. Quod ad prius quo magis sunt obliqui radii solis, eo etiam sunt rariores. Ducantur enim lineæ aliquot parallele, quæ radios significent; secentur alia linea ad angulum rectum, & iterum alia ad angulum obliquum; manifestum erit hanc priori longiorem esse; cum vero totidem radii, in breviorẽ incidant, sequitur in obliqua radios longius inter se distare; idem demonstrant Derhamus (b) & Wolf. (c) Qui longius a se invicem distant radii rariores, qui vero propius densiores dicuntur. Quo autem rariores sunt,

eo

(a) loc prox. cit. (b) *ibid.* (c) *conf. Hist. sect. 2. §. 10.*

eo minorem producent effectum, quo vero densiores eo majorem & quod vel radiorum condensatione per specula & vitra caustica satis demonstratur. Nec difficulter demonstrari potest, radios perpendiculares maiori vi ferire corpora quam obliquos; agunt enim secundum regulas percussionum, ubi vis est ut sinus anguli incidentiæ; & proinde vis obliqui radii ad vim perpendicularis, ut sinus anguli incidentiæ ad sinum totum. Quod si ponatur refractionis radii perpendicularis  $l$  erit ad 30. graduum distantiam à Zenith inclinati  $1\frac{1}{2}$ ; ad 77. grad.  $1\frac{1}{2}$  &c. Et sunt vires radiorum obliquorum in idem planum exercitæ, quatenus a densitate eorundem & ab obliquitate ictus pendent, inter se in ratione duplicata sinuum angulorum incidentiæ, docente Wolfio. (d) §. VI.

(d) loc. cit. §. 13. ubi etiam obore-

§. VI.

**V**idimus primariam rationem  
 frigoris hiberni, quæ tamen  
 non unica est; proximum sibi ab  
 illa locum vendicat, *exigua solis*  
*supra horizontem mora.* Calor  
 hoc in casu considerari debet, ut  
 motus corporum particulis im-  
 pressus, quarum celeritas, con-  
 tinuata actione solis, continuo in-  
 crementa capit; nec statim cum  
 impetu cessat, sed diutius adhuc  
 & cæteris paribus. pro motus im-  
 pressi momento continuat. Quo  
 autem brevior est actio solis, eo  
 etiam minorem caloris gradum  
 corpora concipiunt; neque simul  
 & uno momento sed successive  
 corpora calefiunt; quôque frigo-  
 ri diutius exponuntur, cæteris  
 paribus, eo maiorem frigoris gra-  
 dum

*mata condit ad intellectionem virium ca-  
 lesfaciendi solarium apprime necessaria.  
 conf. ejusdem Aerometria.*

dum receperunt, eoque serius calefiunt, nisi vis calefacientis moram compenset. Hinc videmus, maximum calorem non præcise tempore meridiano, sed hora 2. vel 3. pomeridiana existere, ut recte observavit Wolfius. (a). Hinc post æstivum solstitium, maximus æstus, & post solstitium, hibernum maximum frigus obtinet semper; licet idipsum nobis Aliquanto minus sensibile sit, cum sensus frigoris & caloris sit pro statu corporis præcedente; sed accuratius idem thermometris bonis observatur. Minor vis calefacientis eo certius majori indiget actionis mora, ut eundem producat effectum; quæ si concessa fuerit, obliquitas radiorum compensatur, ut docet septentrionalium regionum æstas, ubi breviori tempore fruges mature-  
scunt

(a) *Loc. cit.*, §. 12.



seunt quam alibi: Quod si longitudinem diei æstivi & noctis hibernæ, brevitatem vero noctis æstivæ & diei hiberni consideraverimus, videbimus summa æstate vix frigescere posse corpora, Summa vero hieme, parum calefcere; & eo quidem minor tantillo temporis spatio erit solis actio, quo magis obliqui sunt radii & quo majore frigore cuncta rigent.

#### §. VII.

Causæ huc usque adductæ generales sunt, quæ Scilicet semper æqualiter obtinent, quod de sequentibus non æque dici potest; quibus proinde variatio hiemum quoad frigoris gradus speciatim tribui debet. Quod nubes & nebule quoque ad frigus concurrant, nemo ignorat. Cum enim, cælo spissis nubibus obvelato, minor luminis gradus in ære inferiori

feriori observetur quam cœlo sereno, vel inde patet nubes ac nebulas magnum radiorum numerum reflectere, & transitum eorundem ad terram impedire, imo quoque refringendō, multos radios dispergere, & ita radiorum calefacientium numerum valde imminuere; Præsertim ergo si diu continuaverint nubes, ad frigus augendum multum contribuent. Proinde aquas quam plurimas non nisi nubila hiemis tempestate ubi frigus intensissimum (: grâwtia ter:) obtinet congelascere videmus. Quod vero sæpissime regelationes nubibus originem debeant, peculiaribus circumstantiis & causis particularibus tribuendum est. Quantum vero nubila tempestas ad frigus hiemis anni 1709. contulerit, egregie demon-

mon-

monstrant observationes *WOLFIA-  
NÆ*. Imo quoque, dum per te-  
neram nubem hiberno tempore  
solem contuemur, lintei instar di-  
scus ejus paller; unde concluditur,  
quod debilem admodum fulgo-  
rem ad terram transmittat. I-  
dem etiam de vaporibus & ex-  
halationibus dicendum, dum per  
aërem disperguntur, quæ, licet  
cælum serenum appareat, radio-  
rum tamen magnum numerum  
intercipiunt; quod vitris quoque  
causticis experimur,

§. VIII.

**C**ontactu calorem & frigus  
communicari & quidem suc-  
cessive dubio caret; plurima quo-  
que, hoc posito, frigoris hiemalis  
phanonena explicari posse ne-  
mo non videt. Communicat  
autem corpus frigidum calidiori,  
de frigore suo, donec ad idem  
ambo

ambo temperamentum redierint.  
 Quod vel aquæ frigidæ cum cali-  
 da mixtio docet. Glacie vel nive  
 thermoscopio admota, vitrum pri-  
 mo condensari, spiritum vini de-  
 inde in vitro contentum descen-  
 dere observamus. Venti proinde  
 ex frigidis regionibus spirantes ut  
 Boreas & Arctapeliotes multum  
 frigoris advehunt; perinde ac fla-  
 tus, qui supra glaciem excitatur ad  
 thermometrum delatus spiritum  
 vini condensat; ut e contrario,  
 si supra prunas latus fuerit, eun-  
 dem rarefacit; quare etiam ven-  
 torum, qui ex calidioribus spirant  
 regionibus, alia omnino est actio;  
 nisi quando e. g. borealis ven-  
 tus a fortiore Notolybico victus  
 retrocedere cogitur, ut observat  
 sæpe laudatus WOLFIUS. Per se  
 autem ventos ad frigus nihil con-  
 ferre monstrat thermometrum,  
 quod vi eorundem expositum  
 non

non descendit. Idem patet e  
 flatu in furnis fusoriis. Quod  
 vero ad refrigerationem corpo-  
 rum contribuat & in corpore hu-  
 mano sensum frigoris augeat  
 ventus, inde derivandum, quod  
 particulas alias atque alias con-  
 tinuo advehat; quæ, cum pro  
 temperamento aëris corpore hu-  
 mano multum frigidiores sint,  
 plus utique caloris per contactum  
 continuo mutatum absorbere &  
 plus frigoris communicare debent,  
 quam si eædem semper restarent.  
 Summus enim æstivus calor, mul-  
 tis tamen gradibus calore vitali  
 corporis humani minor est. In-  
 terim tamen, licet in radios solis  
 nulla actio ventis competat, quod  
 lentes causticæ monstrant, tamen  
 quin dispergant moleculas cale-  
 faciendas, quod asserit Celeb.  
*WOLFFIUS*, non negaverim. In o-  
 mnibus autem circumstantiis, quibus

bus ad frigus augendum aliquid conferre possunt venti, intenditur eorum efficacia plurimum ipsa impetuositate & actionis duratione.

§. IX.

**E**T hæc quidem frigoris hiberni causæ planæ & intellectu faciles sunt; quod si quandoque omnes simul diuque obtinuerint, vim frigoris valde intendi observamus. Non tamen diffitemur alias quoque causas vel re ipsa influere posse, vel etiam a Philosophis citatas & venditatas esse; de quibus mentem nostram, coronidis loco, breviter explicemus. I. In aëre superiore multo major semper frigoris gradus obtinet quàm in inferiore; quod non thermometris tantum in altissimorum montium verticibus observatum est; Sed idem alpium quoque nonnullorum cacumina nive re-

Et perenni satis superque demon-  
 strant. Si quando igitur contigerit,  
 ut cum inferiore aër superior mi-  
 sceatur, quod vel ventorum quo-  
 rundam actione, vel aliis de cau-  
 sis fieri potest; incrementum sane  
 frigus inde capiet. 2. Experimen-  
 to Triawaldiano patet, quod ex-  
 presso aëre ex phiala vitrea, con-  
 creverit clausa ibidem aqua mo-  
 mento in glaciem; præterea no-  
 tum est, in vacuo citius & for-  
 tius congelari liquores, quam  
 in aëre libero; & profecto ex  
 observationibus *WOLFIANIS* vide-  
 re licet, descendente in barome-  
 tro mercurio, maximum sæpe fri-  
 gus obtinuisse; & licet ille im-  
 minutam tunc aëris pressionem  
 a rarefacto, per reflexos e nubi-  
 bus solis radios, aëre superiore  
 derivet, tamen non omnino ne-  
 gandum existimo, vi experimen-  
 torum adductorum, rarefactio-

nem aëris, si quando a calore non dependerit, ad frigus etiam augendum concurrere posse. 3. Adducuntur a quibusdam etiam salia, tanquam materia quædam frigorifica; quæ, quin quoad sensum aliquid faciant non negandum; quod vero re ipsa frigus augeant, nullo adhuc idoneo argumento demonstrari potuit; Primariæ quæ citantur pro hac sententia rationes breviter examinatæ videri possunt in dissertatione de Conglaciatione. (\*)

S. D. G.

(\*) *Que prædiit a. 1738. Auctore L. Backmann. S. XI. pag 33. sq.*

