Dissertatio

De

Magnetæ

Cette Piece est une des trois entre lesquelles le Prix Triple a été partagé.

Quaerendi desatigatio turpis est, cum id, quod quaeritur, sit pulcherrimum. Cic. de fin. bon. & mal.

A D.D. Euler, Matheos Professore, è Societate Academiae Imperialis Petropolitanae.

Prix 1744.
Dissertatio de Magnete

Quaerendi desatigatio turpis est, cum id, quod quaeritur, sit pulcherrimum. Cic. de fin. bon. & mal.

§ 1.

Reo ego, Illustriissimam Academiam Regiam illorum opinioni minimè assentiri, qui causam virtutis Magneticae quaerendo desatigati non dubitant ullam horum phaenomenorum causam intelligibilem dari pertinaciter negare. Hoc certè mihi quidem clarissimè confirmare videretur repetita hujus ejusdem questionis proposicio, qua Academia Regia fatis luculentar publicè declarat, quaerendi desatigationem esse turpissimam, cum id, quod quaeritur, sit pulcherrimum. Cúm Póx. 1744.
D I S S E R T A T I O

4. Illustrissima Academia ante biennium hanc de Magnete quaestionem cum lauti praeem promissione propofuisset, neque tamen quicquam invenisset, in quo acquefcerce posset, gravissimam fanè cauam hanc quaestionem deferendi habuisse, videtur. Verum tamen abeit, ut ifam investigationem propertera relinquandam ceperat, ut potius praeium duplicare, hocque magis animos ad istud negotium sulcipiendum inflammare decreverit.

5. 2. Quanquam equidem nunc quam dubitavi, quin omnes naturae effectus a causis mechanicis proficiscantur; ac semper malui ignorantiam meam palam proficeri, quam quicquam sine causa fieri, dicere; tamen natura Magnetis perpetuo mihi tam ardua ac tantopere abscondita esse viva, ut omne studium atque opera in ejus indagatione frustra a me impedi fum arbitratus: quae causa me etiam absterruit, ut, cùm primum hanc quaestion proponeretur, in ea enodanda ne quidem elaborare sim auctus, non quò mihi dignitas quaestionis minùs effer perfessa, sed quoniam vidit tot praefatissimorum virorum, quò hoc opus sunt aggregati, conatus irritos fuisse omnes. In primis verò me deputit celeberrimi Mufchenbrockii provocatio, qui conquitat arque examinabat suum studium experimentis id tandem se evicisse jactat, virtutum Magneticarum causam prorsus non esse Mechanicam, neque ulli substantiae materiali adscribi posse. Quod efi mihi quidem minùs perfuaet, tamen ipsem admirat omnem in hoc sublimi negotio quicquam proficiendi.

5. 3. Si hoc conflitum protinus seque voluiffe, nunc certè maximè ab hoc onere me abstinère oportaret, postquam tot egregia summoque studio elaborata tentamina ipsi Academiae aequalis autem judicio sint repudiata. Quæ cùm apud me diligentiss evoluiffem, fieri potest, non posse mihi visum est, ut omnes conjecturæ, quæ ad phænomena Magnetis explicandà adhuc sunt excoquaræ, à veritate aequaliter abhorreant, propertēa quòd nullum fontem, ex quo vires Magneticæ promanare quæant, prætermissum esse.
DE MAGNETE.
videsbam. Quam obrem non tam in novum fontein ex quo
hujusmodi vires deriventur, inquirendum esse intellecti,
quam in ipsum derivationis modum. Neque idcirco pri-
marum originem adhuc latere existimo, sed folium rationem,
quae ex iis cognita origine singula Magnesiam phainomena
dilucidè deduci atque explicari queant. Quod negotium
cum sit difficilissime indaginis propter plurimas quaestiones
maxime intricatas ante evolvendas, non amplius tantopere
miratur, evidentem horum phainomenorum explicatio-
num aetiam nunc desiderari.
§ 4. Omnino autem Cartesius mihi videtur, qui ilam
explicationem primam ferè cum ratione est aggregiùs, non
adeo ad scopus absurrae, ut ejus idea penitus rejici del-
beat. Quamvis enim totum negotium nequitiam confecere-
rit, tamen naturam securus neque in prima causa assigna-
da, neque in ipsa explicatione ratione tantum ad veritate
recessisse videtur, quantum factum esse perpero à pluri-
bus Philosophis recentioribus, qui dum ejus ideas reforma-
re atque emendare voluerunt, in crassissimos errores
inciderunt. Atque omnino novissimi Philosophi mihi quid-
dem videtur eò longius ad veritate digressi, quò majus
studium attulerint ad antecedentor sententias evertendas
& explodendas. Sicque novitas studior cognitioni veritat-
is vehementer impedimento suisse existimo. Hoc pauci-
enim factum est, ut prorsus omnibus rationalibus mo-
dis naturam Magnesum explicandi, nil aliud relinquere, ut
nifi ut causa incorporae in medium producereur.
§ 5. Quoniam igitur dubium est nullum, quin omnes
Magnesia effectus à causa corporae sive mechanica profi-
cit in causam, banc caufam partim in interna Magnesia-fracti-
ura, partim in materia extra Magnesem substantiae qua-
opotebant. Cùm enim haec virtus, cujus causam investiga-
mus, non in omnibus corporibus, sed in certa tantum spe-
cie, ad quam feliciter Magnesiam ac ferrum Magnetica vir-
tute imbinum referimus, perexercitus, neceffe est, ut interna-
horum corporum indoles fit prorsus peculiaris, atque. A
DISSEarton
natura reliquorum corporum, in qua talis vis non cadit, penitus diversa. Quomodo cuncte autem hac interna corporum Magneticorum constituta sit comparata, tamen ab ea sola oriit non possunt illa phænotena, quibus videmus duos Magnetes se mutuo non contingentes in se invicem cum attraheb, tum repellendo, tum etiam dirigendo agere, & vires exercere. Ex quo perpicuum est, præter internam corporum Magneticorum structuram, adeo materiam quandam hac corpora ambientem, atque extra illa subsistentem, quæ cum ipsa structura cuncta phænotena produce vere valeat.

§ 6. Quod ad prærior causæ partem attinet, nemenem fore arbitror, qui internum Magnetrum statum a reliquis corporibus discrepare neget. Etiam enim Magnes præ reliquis corporibus non præditus esset tam eximius virtutibus, tamen propter hoc ipsum, quod differat a reliquis corporibus, nemo dubitat in ipso structura peculiarum, qua distinguatur, statuer. Longè alter autem de materia illa externa, in qua alteram causœ partem posimis esse dico, nonnullis Philosophos hoc preferent tempore sentire video, quæ pertinaciter negant ullam materiam subtiliæ ad naturæ phænotenas explicanda adhiberi oportere, cujus existentia per clarissima experimenta ad oculos demonstrari non posse. Quæ lex essè primâ ad compescendum libidinem pro arbitrio ac fine causa urgens materiae quaævis subtiles fingendi, merito est fancia, tamen nunc quidem à pleurique ita latè extenditur, ut penè omnis causa- rum cognitio funditus tollatur.

§ 7. Hoc loco autem ittì circumspecti naturæ scrutatores primâm declarant, an planè negent ullam in mundo existère materiam tam subtilem, quæ neque sensus perceptibili modo afficiat, neque per experimenta eò reduci queat, ut quasi manibus palpere possit. Quæ opinio, uti per gravissimas rationes ostendit posse absurdisima, ita vix queniam fore credo, qui eam apertè ac serio tueri velit. In igitur sententiam fiam mitigabunt, ut non licere dicant in explicatione.
DE MAGNETE.

eu quidem phænomena naturæ ad ullam materiam con-
fugere, quæ sensibus percipi nequeant: hocquæ non quam
ejusmodi materia subtilius non detur, sed quod ejus exis-
tentia sensibus probari non posse. Quod fi ergo: ejus-
phænomeni canfam ejusmodi materia imperceptibili la-
teat, quod sanè fieri posse, nisi in prœius absurdum recidere
velint, negare non poterunt, quomodo se Physicum gere-
re oporterit? Num causam ibi, ubi non est, quaerere, an
forte omnino ne quaerere quidem velle debet? quorum
illud hominem, hoc vero Physico ita est indignum ut quod
maximè. Quid igitur his causis Philosophus, quod repon-
deant, relinquatur non video, nisi vel ejusmodi phæno-
mena sine tilla causa fieri dicere, vel ad qualitates occu-
tas revocare velint, quorum utrum Physico sit turpius, tam:
faciè non dixerim. Sin autem substantiae cuiquam immate-
riali et quasi spiritui causam asserirendam esse putant, fibi
ipsi minimè constat: qui dum ideo omnem materiam sub-
tilis ex Physica profigant, quod sensus non titillat; pro-
pter hoc ipsum spiritus introducendos esse arbitrantur, quod
sensus noftrœ prœsûs effugiant. Ita est, ut dum nihil, nifi-
cujus existentia sensibus probari posset, in Physica admittent:
volunt, idem ipsi innumerabilia spirituum genera introdu-
cant, quorum existentia neque per experimenta, neque per
rationem unquam evinci quæst; qua certè Philosophandis
ratione, nihil quòd magis effet ridiculum, excogitari
potest.

§ 8. His simmhis incommode perpendis, univerfa tan-
dem ifta severa præcepto co redactur, ut in flatuendis
ejusmodi materiis subtilibus, per quas phænomena naturæ
explicentur, admodum cautum esse oportet: quo sensu
fi accipiatur, equidem ita affector, ut in hoc præcepto fis-
miffimurn totius Philosophiae praedictum possum esse ex-
simmum. Non quod putem majorem hypotheses atque ma-
tierias subtiles fingendi libertatem cognitioni veritatis effe-
perniciófam; mihi enim omnino perfua sunm est, non nisi
post plúrima tentamina, qua hypothesibus excogitandis in-
D I S S E R T A T I O

instituantur, ad veritatem nobis pertinent ur licere: sed summa
circum spectio in hoc verari debet, ut nullam ejus modi ma-
teriam subtilem, qualem animo concepimus, in mundo actu
existere credamus, antequam certissimè habeamus explo-
ratum, ejusmodi materia non solius esse possibilem, sed
etiam naturalis phaenomenis mechanicè explicandis esse ap-
tam. Quamdiu autem nobis ad hunc certitudinis gradum
pervenire non datur, ejusmodi hypotheses ira tolerari con-
veniet, ut ad res tantum probabiles referantur.

§. 9. Si hac jam adhibitæ cautelæ ad Magnetem rever-
tamur, ejus essechus sitam luculentem offendunt, subissent
quoque extra Magnetem materiam quam a subtilem, quæ
phænomenorum causam in se complectatur. Neque vero,
dum hoc affirmo, hypothesin mihi fingere videor: cùm
enim ex rebus, quæ in fenibus incurrunt, his phænomenis pro-
ducendis non sufficiant, necesse est ut in materia quadrum
subtile quern fenibus nostris effugiendi efficiantur: quod cùm à
nemine in dubium vocari posse, concedi omnino debebit,
ejusmodi materiam subtilem certissimè actu existere. Et
quanquam plurimi, qui hanc de Magnete quæstionem sunt
aggressi, voti non facti sunt comportes; tamen nullum in hoc
deceptum esse arbitror, quod materiam subtilem flatus erit:
sept potius, quod quique suo arbitratu naturam atque in-
dolem hujus ipsum materiam constituere; cùm nihil alius ad-
mittere debuissent, nisi quod ipsa phænomena hincque le-
gitimè illææ conclusiones inesse manifestèe ostendissent.
Quam regulam si omnes naturæ curanteores diligentissimi ob-
servassent, scientia certæ naturalis non tantopere errabat
ac tenebris sectaret, ut, quid verum sit, quidve falsum,
vix dicernere liceat.

§. 10. Quæ autem clarius sentientam meam de causa
visuitar: Magnetiæ exponam, primum aperiam, quemad-
modum quod cum structuram Magnetis ac færi inter-
nam, tum indolem materie illius sustinet, cùm existen-
tia jam est demonstrata, comparata esse flatum. Deinde
yerò simul rationes afferam, cùm hoc potius modo utriusque
flatum
DE MAGNETE.

latum concipi debere credam, quæmullo aëio; sicque sententiam, qua iniito, me non repugnante, infar hypothetis ac mera fictioris spectari poteit, ita confirmabo, ut non folium possibilis, sed etiam verissimilis videri incipiat. Tertio autem fusius explanabo, quomodo ex his positis princi- pis omnium singula Magnetis phænomena secundum leges nature tam dilucide consequantur, ut etiam adhuc essent incognita, tamen per folam theoriam à priori pra- dici ac definiri queant. Quod si prestitero, hypothesis, quæ modo probabilis erat facta, summum probabilitatis gradum, hoc est, ceritutinem plenam, nanciscetur; atque adeo hypothetis esse cessabit, in numerum rerum actu existentium transiatur. Hocque pacto nullum amplius supererit dubium, quin veram omnium Magnetis proprietatem affignavero- causam. Quo circia Judices ab Illufrifima Academia Regia conftutos rogo, ut has meas meditationes debitâ cum attentione legere atque examinare velint.

6. 11. Quodnam sit illud discrimen, quod Magnetem à reliquis corporibus distinguish, atque aptum reddib ad tantum insignes & mirabiles proprietates recipiendas, quæ in re- liqua corpora, folo ferro excepto, nullo modo cadere queant, id quidem mihi per exclusionem certissimè definiri possit videretur. Cùm enim ad hæc phænomena producendâ materia subtillis extra Magnetem subsistens requiratur, hujus respectu in ipso Magnete nonnifi pororum, per quos materie subtillis transitus vel concedatur vel de negeticus, ratio haberis potest. Quod igitur Magnes tam singulari prædictus sit proprietate, id & configuratione pororum ejus venit, in qua proporeus possit illud, quod quaerimus, discri- men Magnetem à reliquis corporibus distinguish. Quo di- ligentiis autem omnès Magnetis effecus pendimus, eo magis in hæc sententia confiniamur: maximè autem hoc clucerit, si attendamus cum ferro per folum contactum virtutem Magnetism communicari possit; quo contactu cùm neque addatur neque auferatur quidpiam, neque etiam Ma- gnes de fia virtute quicquam amittat, nihil alium reliquum, nihil alius magnus Magnetem...
D I S S E R T A T I O.

est, cui effectum tribuamus, prater pororum conformationem, in qua igitur praecepium differim imperfectum Magnetis a reliquis corporibus esse postum. Hanc eandem veritatem celeberrimus Muschenbroeckiis adeo agnoscit, qui tamem confiam negat effectus Magneticos mechanice explicari posse; qui cum omnibus hypotheseibus bellum perpetuum indixisset, ejus testimonium, si ullo ad sententiam corroborandam egerem, plurimum ponderis habere debet.

§. 12. Hinc autem portum foliariiimus ite observator rectè concludit, à sola pororum figura ea phænomena, quae in Magnete conspicimus, minimè ori pulsa; quod quidem iac certum est; ut nullæ probatione indigevent. Eamque enim tantum à poris effectus sensibilis resultare possit, quatenus materiam caripiam fluida per eos vel transire vel non transire liceat. Quamobrem prater certam pororum Magnetis figuram necessari iustui debibit materia quam fluida, qua cum sensibus non percipiat, jure meritissimis vocatur, neque tamen ideò minus certè exibit, quàm si ipsum manibus palpere licearet. In hoc enim negatio fanæ rationis judicium plus valere debet, quàm sensuum testi- monium; quippe quòd nisi simul ratione suffulciatur, nullam omnino vis retinet; cum contrà ratio etiam sine sensibus ad profundissimas veritates penetrare valeat. Hoc igitur loco à Muschenbroeckio differe coger, qui cum pororum formas phænomenis producendis impares agno- visset, neque tamen ad ullam materiam sensum non afficiens: ab innumerabilibus nostris effectis, ibi viam atque aditum ad cognitionem causæ penitus praeculat.

DE MAGNETE:

Pariter enim nulla est faciens, cur Magnes unam positis situ affectaret, quam illum alium, cum in omni situ materia subtillis esse faciliter permearet possit. Cum igitur Magnes neque proprius impervius sit huic materia subtillis, neque liberimmente transiremum concedat; nil aliud reliquitum est, nisi ut fiat amus, Magnetem huic quidem materiae transitum concedere, at non liberimmente, neque quaquaversal equale cum faciliter. Hoc modo jam conseqitur id, in quo cardo rei versatur, quod Magnes non ad omnes situ pertinentibus affectare debet.

§. 14. Porri igitur, per quos materia subtillis fluere possit, in Magnete secundum certam quandam directionem erunt dispositi, ita ut materia subtillis nonnisi secundum hanc directionem corpora Magnetica permeare valeat. Talem structuram clarissimam evicit confiant illa, quam Magnes affectare solvit, directio: nisi enim in ipsa Magnete porri ejusmodi confiantem directiorem sequentur, ratio fane foret nulla, cur Magnes unam pro reliquis positionibus desideraret. Hinc igitur pori in Magnete secundum eam ac determinatam directionem meatus seu canales efformare videi possit, qui materia subtillis ita transitum praebeat, ut ea secundum alias directiones permeare nequeat. Atamen hoc modo duae remanerent directioines sibi diametro oppositas, ad quas Magnes induendas aquae proclivis esse deberet: concipiantur enim iti meatus secundum directiorem AB efformati; atque perspicuum est, materia subtillis aquae secundum directionem AB arque contrariam BA per Magnetem fluere posse. Quod cum experimente adventur, quae confab Magnetem seu acum Magneticam non in duplici situ quiescare posse; necesse est, ut iti meatus non sit utrinque similes, sed ita dissimiles, ut dum materiae subtillis transitum secundum alteram directionem AB concedent, eidem transitum secundum contrariam directionem BA denegent.

§. 15. Cum igitur meatus Magnetici materiae subtillis
D I S S E R T A T I O

Strueta transitum quidem permittant, redim autem in eadem direzione recutent, similis propemodum erunt canalisbus in corpore animali, qui in sua cavitate fanguisquem siaque fluida devehunt, regrešsum verò non admitunt, quae effusus valvularum ope obtinuerunt. Quoniam ergo natura in suis operationibus constantes observat leges, atque ad similes effusus producendos similibus perpetuo utitur causis, dubitare non licet, quin reversio materiae subtilis in materia Magneticae per similem machinationem impeditur. Hanc ob causam leges naturae atque adeo veritatem studiose nihil mihi quidem fequi video, id quod usus Magneticus similibus valvulis instructos flatum, quibus efficaturn, ut materia subtilis in A static liberè intrare, & ad B exire quest, contra verò ipsi ad B ingressio & progressio versus A per has valvulas praeccludatur. Qua ratione autem hae valvulae sint construæ, nösse non admodum refert, dummodo regresfruit materiae subtilis coercendo sint aptæ. Interim tamen verus similliimum est, eam a villis seu fibrillis tenuissimis internam metuum cavitatem obidentibus, atque ab A versus B reclinatis efformari. Hujusmodi structura non solus ob simplicitatem veritati maximè est confessione; sed etiam per ea experimentaque, quibus virtus Magneticæ tam faciliter produci iterumque destitui posse ostenditur, plenissimè confirmetur.

magnete: manifestum est, reliqua corpora omnia eujusmodi poris ac
teram illam subtilem liberrimè transire finunt, vel omnino
ipsum impervia. Experientia autem manifestò docer,
materiam ejus subtilem, a qua virtus Magnetica pender,
reliqua corpora omnia liberrimè permeare, propereà quòd
affectus Magnetis à corporibus quibuscunque interpositionis
prohibès non impeditur, quod fieri non posset nisi materia
subtilis liberrimum transitum per omnia corpora non Ma-
genica inveniret.

5. 17. Quod porrò ad materiam illam subtilem attinet,
quod meatus Magnetico percurrendo virtutem magnum
obstatum habebat; eam primum ab aëre esse dixeram,
dubitata omnino negavit, cum quòd eà reliqua corpora liber-
rimè permeant, tum verò maximè, quòd eadem Magnetis
phantomena in vacuo observantur. In aëre ignarum ista
materia subtilis refiectur necesse est, sicutum universum
fluidum maximè elasicum undique diffusum aetheris nomine
complectantur. Non solum autem verisimile est, universum
aëreum non ex materia homogente esse confixum, sed
mox ex ipsis Magnetis phantomenis sustinetur; dup-
licem saltem materiam, alteram crassiorem, alteram subti-
liorem in aëre ignarum debere; quorum habent tantum, quæ
esse subtilior, per meatus Magneticos transire valeat; altera
crassiora penitus exclusa. Interim hoc discribem non impe-
diet, quominus utraque materia aetheris aequali vi elascia
fit predita, ita ut universus aether hoc nonobiitante ubique
eadem & æquabil elasticitatem gaudeat. Cum igitur haec
hypothesis nallam contradictionem involvat, ob max alle-
gandas rationes, statu praecipuum virtutis Magneticae causam:
in aetheris parte subtilissima esse possum; atque meatus Ma-
genicos tan esse arctos, ut istam partem subtilissimam tan-
tum transmittant, crassioribus autem molecule sint impervi-
ii. Reliqua autem corpora omnia aetheri transitum liberrin-
mè concedere, extra dubium est possum.

§. 18. Est igitur aether fluidum heterogeneum, ex.
D I S S E R T A T I O

particulis diversa molis confitam, simul modo, quod aërem ex diversis materiis compositum esse conflat; nihil vero minus aether perinde ac aer, si varie ita, particulae aquabiliter fuerint inter se permittae, fluidum homogeneum mensur. Sin autem ita materiae se invicem fuerint secreta, tum utique fluida constituunt heterogenea, quae etiam ratione elascitatis in equilibrio conflat, tamen nonnulli difficulter rasitis inter se permiscantur. Similis felicitas condition in omnibus fluidis, quae ex moleculis diversa magnetudinis conflat, deprehenditur; quemadmodum in aqua et oleo, vel etiam in aëre et aqua manifestum est; quae materia est in debita ratione permittae conficiere possunt, tamen a se invicem segregatæ difficulter se iterum permisceri potunt. Hic igitur nihil addam, nisi quod quibus veritati maxime sit conscientiam, tum vero etiam constringere a natura efficere observetur. Quamobrem hanc mihi hypothecina concessi jure equidem postulare possum, etiam nullas prater rationes afferrem; cum autem clarissime sim offensus, omnibus Magnets phænomena tam facilis ac legibus naturæ conveniunt, hinc explicari posse, hanc indolem aetheris etiam demonstrasse jure mihi videbor.

S. 19. Hec jam sunt duo illa principia, in quibus con- junctis causæ omnium effectuum Magnetorum continentur, quorum alterum in peculiari Magnete ac ferri structura est positum, alterum vero in aetheris natura. In Magnete nimium plurimis instant meatus filamentis quasi valvulis obiti per quos subtillissima aetheris particulae transire queant, crassiores vero penitès excludantur. Quoniam vero non totus Magnes huicmodi habit structuram, ut ipsi nihil cum reliquis corporibus sit commune, prater hos meatus Magneticos aliis quoque poris amplioribus earum, qui non solum materiæ aetheris subiici, sed etiam crassiori, liberum transitum concedant. Aetheris porro indolem facilis percipietur, atque adeo mechanicè explicari poterit, si eum ex infinitis vorticulis in quibus materia subtillissima rapidissimè in gyrum agatur, compositum concipiamus, cujusmodi structuram
DE MAGNETE.

Summa aeris elasticitatis declarata. Spatia autem angula, quae inter illas verticules relinquuntur, ab aliis verticulis longe minoribus occupari vero millimum est: atque hi verticuli minores materiam illam aeris subtiliorum meas Magneticos percurrentem exhibere mihi quidem videntur. Hinc autem difficultas, quae illi minores verticuli, si a reliquo aerbre fenestratis separati, fuerint minime, perspicacem intelligimus.

5. Ide tunc dubius fiabilitatis principis, videamus quid ex eo conjunctis conseqüi debet. A primo quidem manifestum est, prater Magnetem omnia corpora in aethere nullum sensibilem effectum esse producunt, cum neque quiete neque motu ejus obstant; ita ut aer in eodem flatus sit per membrum, sine infint in ipso corpore non Magneticum, sine minus. At vero corporum Magneticorum aethere circumdatur longe alia erit ratio, propter illos meas, quae in aethere tantum termino parti aeris subtiliori introitum permittunt; ob quam singularum structuram sit, ut aer hae corpora ambiens in equilibrio esse nequeat. Propret summam enim elasticitatem aeris in hiatus illorum meatum fortissimae premere; et quoniam a parte opposita hae pressio compeca nequit, necesse est, ut particula aeris subtiliorum in meatus Magneticorum intromittatur, 5 quae introitus patet, ingeniti vi irruptant; quo pacto aeris partes subtiliores a crateribus fecernuntur. Tun vero hic particula penetratis meas rubius in aethere terminis prorumpent, ubi quia secum aethere ambiente subit permisceri non potuntur, quasi a fuidlo heterogeneo reflecercunt, monstreque, quae minimam refringuntur, tam diu conservabunt, quoad ab aethere ambiente semin abforbeantur, sinibusque angulum iterum incluc- dentur.

6. Quo haec; quippe in quibus omnis cardo praebetis quasi mius versus, diligentibus evolvantur, ordinem a terra tanquam fonte & communem receptaculum, tam Magnes quam ferri. Abundabit ergo terra, propter ingen- rem minera tam Magnes quam ferri copiam in viiceribus.
DISSECTATIO

inclusam, maximè talibus meatibus, quales in unoquoque Magnete ineffe offendit. Et hanc ob rem quamprimùm terra initio ætheri fuerit circumfueta, necesse est, ut materia illius subtilior hos terræ meatus Magneticos statim sit ingressa; id quod maxima cum celeritate est factum, quia in has cavitates quasi in loca vacua summà vi irrupit. Tantà ergò celeritate emenis sanguinis meatibus, materia hac subtilis in ætherem ambientem profuit; ab eoque tanquam ab obice firmo est reflexa, simili modo fere quæ aër contra aquam fortissimè impulsius repercüitur, atque ad latera deflecitur. Quare hac materia, quæ minimam invent re sistentiam, moveri perrexerit necesse est; ad latera autem defluere debuit, quoniam revertit, unde venerat, tam ob structuram meatum, quæm ob materiam simili vi insequentem minimè potuit. Facile igitur ad latera defluent ad orificia meatum revertetur, in quo initio introverat; ubi non folum ullam resistentiam offendit, sed quæ liberrimè ingredi potest, eò undequeque presa quasi attrahetur. Cum igitur fuerit denuò in hos meatus ingressa, atque similis modo revertit debet, max flumen continuum seu vorticem perennem circa terram formare debut; propere quod materia subtilis ex meatibus erumpens velutia antecedentis continuò sequendo quasi sponte ad orificia meatum perdecitur, hocque motu periodicè sine ulla intermissione agitur.

§. 22. Si igitur globus \(AB\) praesentet tellurem, in qua meatus Magneticus ab \(A\) ad \(B\) sint dispositi, ita ut materia ætheris subtilior ad \(A\) ingrediatur, in \(B\) vero exeat; tum ob rationes expostas materia subtilis ad \(B\) erumpens utrique deflectet, atque ad \(C\) & \(D\) circumfluendo revertetur ad \(A\), ubi denuò in meatus Magneticus intrabit, sicque vorticem permanentem circa terram constituet. Neque tamen perpetuò eadem materia ætheris subtilior ad hunc vorticem formandum impendetur; sed in \(C\) & \(D\) continuò quodam particule sum ætheris circumfuendo seque permiscubunt; quæ jactura autem statim per novam similes materiae subtilioris ab ætheris secessionem ad \(A\) factam reficietur; ita ut non obturare perpetu
DE MAGNETE.

perpetuam permixtionem, quæ fit, dum materia subtilis extra materiam per aetherem revolvitur, vortextem tamen perennis conservavit, quærit igitur $A \& B$ ambo terræ poli Magnetiæ, qui cum dispositione mea tum Magneticorum $A\dot{B}$ pendente, neque cum veris terræ polis singularem habeant connexionem, mitrum non esset, quod poli Magnetiæ à polis mundi differentem, unde declinationis Magneticae causa potissimum originem trahit; quæ autem in frequentibus accuratiis pendetur.

§ 23. Quoniam si terra tolleretur, æther in regione $ACBD$ ferè quiesceret, quæsio sponte se esset, unde, terræ in $AB$ constitutæ, tam vehemens motus in materia ætheris subtiliori oriatur; confutat enim motum fine dispensario virium omnino produci non posse. Cùm igitur demonstraverим, istum motum à vi ætheris elastica generari, necesse est, ut hæc vis elastica circa terram sensibiliter diminuat; atque hæc probabiliter videtur, hanc diminutionem vis elastica reciprocè proportionalem esse distantiae centro terræ. Hoc autem concebib, caussa gravitatis tanto fluido inquit, sit maximè obvia. Sit enim corpus $PP$ ad distantiam $O\dot{P}$ à centro terræ $O$ positum, cujus gravitas $PP$ respectu distantiae $O\dot{P}$ quæsi fit nullæ. Quod si jam vis ætheris elastica absoluta ponatur $= E$, erit hæc vis diminuta in $P = E - \frac{A}{O\dot{P}} \cdot A$. Illustra vi corpus deorsum, hæc vero fusiùm urgetur, unde vis prævalens, quæ corpus deorsum urgetur, erit $\frac{A}{O\dot{P}} - \frac{A}{O\dot{P}} = \frac{A_{PP}}{O\dot{P}}$. Ideoque proportionalis reciprocè quadrato distantiae corporis à centro $O$. Hic autem locus non est hæc fusius persequendi, ac pro rei dignitate confirmandi; interim tamen hæc transitio plurimum valere debet ad theoriam praestantis veritatem evincendum, propter quod folius veritatis hoc esset præpuum, ut cum omnibus phænomenis perfectissimè conveniat.

§ 24. Cùm igitur gravitas inde oriatur, quod in vicinia terræ vis ætheris elastica debiliter ob vorticem Magneticum

$Prima$, 1744.
D I S S E R T A T I O

circa terram formatum, per quam verissimile est Solem at-
que Planetas pariter ejusmodi meatibus Magneticis abun-
dare; hincque circa corpus cujusque similem vorticem ma-
teriez aethere subtilioris existere, quo vis elastica aethere in-
vicinia horum corporum pro inversa distantiarum ratione
diminitur, sicque gravitas universalis ratione distantiae
inversae duplicatam sequens efficitur. Hac certe gra-
vitatis explicatio, ficta quasi sponte se obtulit, ita flatim
omnia reliquis explicationibus, quae adhuc sunt excogi-
tata, facile palam praeput; quia non solum tanta difficul-
tatibus, quam reliqua, non premitur, sed etiam tam
facile aetque natura conveniunt omnia phaenomena felici-
cissime explanat. Non dubitarim quoque ex hoc eodem
principio causam virtutis electricae dilucidae explicare; ve-
rum quoad haec sihi suis evolvere liceat, in eum tantum
finem hic annotare visum est, quod veritas systematis, in quo
corrorborando sum occupatus, eodem magis eluceat, atque
adversus omnes objectiones, quas equidem non admodum
pertinuerim, firmius confitam.

6. 25. Quod igitur ad vorticem illum materiae subtili-
lis circa terram formatum attinet, flatim manifestum est ce-
leritatem materiae subtilis in meatibus AB, ubi ad reliquo
aethere omnino eff separata, effe maximam, idem quod a
fumma vi elastica sollicitatur in his meatibus serè nullam fen-
tit refissentiam. Quando vero ad B ex his meatibus pro-
rumpit, & ab aethere circumfuso quasi reflectitur, & direc-
tionem suam ad latera C & D inflectere cogitur, tum
ejus celeritatem vehementer diminui oportet. Hanc ob-
causam flumen materiae hujus subtilis extra terram plurimum
amplificabitur, perinde ac fluvius ubi minore celeritate pro-
greditur, in magnus spatium se simul expandidit ita ut in quor-
vis loco celeritas sit amplitudini spatii quod occupat, recipro-
proportionalis. Hoc autem accedet, quod cum hac
materia subtiliori extra meatus Magneticos mota, non exi-
gua aethere naturalis portio permiteatur; quod fit, ut volu-
men vorticis extra terram eodem magis augeri, contra vero
celeritas diminui debeat.
DE MAGNETE.

§ 26. Ratioque igitur haec fatis clarè evincunt, motum materiae subtillis cum reliquo æthere jam permixta admodum lentum esse debebatur; quocircum ab hoc vortice, quamvis motus sit curvilineus, tamen nullæ sensibilis vis centrifuga, quæ efficax gravitatis turbae quæst, se manifestare poterit. Hoc igitur maximè mea explicatio tam virtutis Magnéticae, quam gravitatis atque adeo attractionis universalis, æieber quæ se distinguat, quod dum alii omnes vires in vi centrifuga politis flatuant, ego huc vi nullas vices tribuam; sed hæc omnia phænomena à sola vi elástica ætheris derivem, unde simul corporum cohesionem ac duritiam pertinent, omnis dubitari nequit: quo modo theorica maxima firmamentum accedere nemo insciabitur. Appellabo autem in posterum materiam illam ætheris subtiliorem meatus Magnéticos pervagantem, distinctionis causâ, materiam Magneticam; quæ cum in ætherè naturali fatis rarè fit dispersa, tamen in vicinìa terræ in majori portione cum ætherè erit permixta, quod quondam per meatus Magnéticos ætherae ætheris macta fecernitur. Hanc ob rem universam terram circumfusa erit fluxu perpetuo ætheris multò majori copiæ materie Magnéticae impregnati, quæm quidem in alius regionibus à terra alûsque corporibus mundanis multum remonis in se complecti folet.

§ 27. Si jam originem meatum Magnéticorum in terra formatorum spectamus, perinde erit sive dicam eos simul cum terra esse creatos, sive successu temporis demum æ infra materia Magnética effectos: verumtamen posterius veritat magis videtur confusantem. Cùm enim igitur meatus conßit poris Magneticis secundum certam directionem dispositis atque valvulis instruitis, etiam si pori initio procedita suffrent ordinari, tamen quia sunt mobiles, à materia Magnética, cum femel fuerit ingressa, facilè secundum certam directionem disponi, sicque in meatus continuus efformari potuerunt. Magna namque debet esse vis materia Magnéticae, cum femel poros corporum Magnéticorum intrare cœperit, ob summam celeritatem, quæ tum
D I S S E R T A T I O

move tur; hacque vi, si percurfo quopiam spat i o poros min-
nus con gru e dis postos off ender it, eos facile ad ordinem
dirigere, atque filamenti tenuissima, quibus pori sunt obisti,
ita in flectere valuit; ut meatus continuus constitueret. Sta-
luendum igitur est, id quod verummillimimum aliunde con-
flat, per totam terram corpora Magnetica continuo tractu
& extisite & eiamnunc existeret; neque tamen hinc sequi-
tur meatus Magneticos ubique fecundam lineas, rectas pro-
gredi, sed sufficit, dummodo ab uno termino ad alterum
sint continu. Multum minus ex his colligi potest polos Ma-
geticos terrae siibi e diametro esse oppositos; quin potius
fieri potest, ut in terra plures duobus poli Magneticis exi-
fant, de quo infra videbo. Interea hinc fattis turò conclu-
dere licet, quoniam meatus Magnetici per terram vi feror
continuo tractu extenduntur, terram iunis non esse exca-
varam, uti nonnullis Philosophiis est visum.

s. 28. Meatus illi Magnetic in terra fœmel efformati per-
petum in eodem flatu permanere deberent, si quidem terra
quiesceret, neque in vi feribus ejus ulla sive destrucio sive
generatio corporum Magneticorum eveniret. Cùm autem
terra ingenuus mutationibus, etiam in imis vi feribus, sit ob-
noxia, meatus Magneticos hinc quoque aliquam alterationem
perpeti debere, maximè probable est. In primis vero
motus terrae diurnus non exiguam mutationem in meatus
Magneticis producere debitet. Quia enim terra intervallo
unius diei circa axem suum ab occafo in ortum rotatur,
effectus aetheris idem est, ac si terra quiesceret, atque au-
tem aequali celeritate ab ortu in occafo circumferretur.
Ob hunc motum aether in meatus Magneticos obique in-
currens vim exercet ad meatum directionem immutan-
dam, hincque polos terrae Magneticos ab ortu ad occafo
promovendos. Quoniam vero pori Magnetici facile se mu-
tari patientur, uti ex ferri phænomenis concludere licet,
ejusmodi polorum Magneticorum variatio succedat tempo-
ris actu animadverteri debitet; eritque ite effectus eorum
fensibilior, quod longius poli Magnetici & polis mundi fuerin-
DE MAGNETE:  

remot. Ex his itaque causa vera mutabilitatis polorum Magnetorum terre, hincque orundae mutabilitatis declinationis Magneticae clarissime explicatur.

S. 29. Quanquam haec inus duorum tantum polorum Magnetorum terre mentionem feci, tamen ex ilidem principiis facile intelligitur, structurae terrae interna ita comparata est poßite, ut pluris polos exhibeat: atque adeo Hal- lei syste\ma cum hac theoria egregiis consilio positi, qui prope urumque pulm mundi binos polos Magnéticos fatit. Si enim terra circa centrum & axem per notabile intervallum Magneticum corporibus careat, ita ut meatus Magneticici \(A B\) & \(ab\) sensibiliter sint a se invicem sejuncti, tum poli \(A\) & \(a\), icemque ex altera parte \(B\) & \(b\), confundi atque unum pulm constituere non poterunt; sed quattuor polos diversos repræsentabunt, qui a polis mundi \(P\) & \(p\) vel aequaliter vel inaequaliter distabunt, prout directiones meatum fuerint axi \(Pp\) paralleæ vel fecus: atque ipsa systema meatus \(A B\) & \(ab\) maxis minusve ab axe sint remota. Cum autem habe ab interna constitutione terrae pendente, a priori minimæ determinari poterunt, sed ex eis phænomenei concluidi debent; quod negotium observationes circa declinationem & inclinationem caus Magnéticae instituta poffibilitatem sentient. Sufficit igitur possibilitatem plurium pulorum Magnetorum in terra ostendiisse; atque ex theoria docuiffe, hos polos propter motum vertiginis terræ continuo ab orulu in occasum circumseri debere, quod ipsum cum experientia mirabiliter concordat in hoc hæmisphero, dum repugnant in altero.

S. 30. Hac in genere de universo tellure, quatenus virtute Magneticæ pollet, annotare vistem eft, antequam theoriam in specie ad Magnetem ac ferrum applicarem: quoniam virtus Magneticæ, quæ in Magnete ac ferro deprehenditur, maximam partem vortici illi materiæ Magneticæ circa terram formato originem suam debit. Est enim in universuque Magnete, \(i\) à terra remorus in æther verfarur, similib materiæ subtilis motus periodicus, & quasi vortex, nasca-
D I S S E R T A T I O

debet, tamen is cum ob corporis parvitatem, tum propter meatum paucitatem, respectu vorticis terrestri maximè debilis atque adeo viæ forer sensibilis. Sin autem Magnes jam in vortice terræ sit confiturus, multò majorem acquireret virtutem; propterea quòd materia Magnetica hoc loco valde abundat, neque demùm a reliquo æthere fecerni debet. Tum verò, in quo maximum possum est momentum, materia Magnetica in vortice terræ jam motu est pradita, quò fit, ut non solùm in meatus Magneticos maiori vi irrupat, sed eiam hos meatus secundùm suam motus directionem disponere valeat. Unde in Magnete vis sefè versus certas plagas convertendi nascatur, quæ prorsus absenf, si Magnes in æthere adhuc quiescente verflaretur, quippe quo cafu Magnes ad omnes situs forer indifferens. Hunc igitur duplicem vorticis terræ effectum in singulos Magnetes diligentius perpendere conveniet, ut intelligatur cujusmodi phænomena in unoquoque Magnete solitario evenire debeant: quo facto, quemadmodum plures Magnetes tūm inter se, tūm ratione ferri, affecti esse debeant, inveniagabo.

§ 31. Cūm igitur materia subtilissim Magneticæ in æthere terræ circumflufo ingenti copiā abundet, in cujusque Magneticæ meatus magnā vi irrupserit, atque ob summam ætheris elasticitatem vehementer rapiditate per eos fluat. Tantâ igitur celeritate ex his meatus quoque prorupserit, quām, cum resistentiam ætheris conservare nequeant, primâ ipsâ celeritate stationem diminietur, tum verò directio ad latera inflectitur, atque statum permanentem quaerendo, tandem in motum temperabit, ut ad orificialia meatum revertatur. Continuò ergo transtuit per meatus atque reditum vortex omnino similis ei quem circa terram generatum esse ostendi, circa singulos Magnetes efformabatur. In hujusmodi autem vortice minore unum Magnetem ambientem materia subtilissim Magneticæ multò inerit copiosior, quăm in vortice terræ, eo quòd non solùm eadem materia Magnetica copia adeft, sed eiam per meatus Magnetis continuò nova secreto itius materie subtilioris ætheris à crasso accedit. Quare

Circa singulos Magnetes vortex Magneticus generalis.
DE MAGNETE.

Etiam virtus Magnetica à copia materiae Magneticae in quovis vortice contentae pendet, circa Magnetem hic virtus multo magis vigebit, quàm circa terram; atque ob hanc rationem virtus Magnetica terrae generalis etiam à minimo Magnete facilè separatur: quod quamvis per experimentium fit notissimum, tamen claris perspicetur, si in effectus virtutis Magnetis, qui in mutua attractione & directione consistunt, dat opera inquiremus.

§. 32. Si materia subtilis Magnetica circa terram quiesceret, tum ob summam elasticitatem irrumperet quidem in cujusque Magnetis meatus, vorticeremque formaret; verum nullam prorsus vim exeret ad Magnetem secundum certam plagam dirigendum, cum Magnes in quoque positus eodem modo respectu materiae subtilis sit affectus, neque vis aetheris elastica quicquam luceretur; si Magnetem in hanc potius quam aliam plagam dirigent. Est autem hic lucrum commenaratio non vox inanis; verum in universa rerum natura maximum habet pondus: ubique enim observamus vires in mundo existentes nil nisi luci causā facere, atque effectum separatia esse comparatum, ut eo conatus & quasi appetitus virtutis follicitantium maximè expleretur. Sic quæis suspensus, seu carena, eam induit curvaturam, ut ejus centro gravitatis infimum occupet locum; quemiam hoc modo conatus gravitatis maximè expleretur. Atque ex hoc principio omnès quaestiones naturales, etiam viseras à priori revolvendi nulla pateat, tamen per methodum maximorum ac minimorum felicissimè resolvi possint; id quod pluribus exemplis jam luculentem à Geometricis est ottensum, atque multis aliis novis ostendi posset. Quam obrem si in determinatione effectus à materia Magnetica in meatus incurrente oriundi, à qua nihil ob defectum principiorum subinde hæaret, igitur defectus per illud principium universale convenientissimè supplebitur, neque ullam erit periculum ob ignorantiam principiorum genuinorum in errores prolabant. Quin etiam hoc modo plurès alías radiis calculi evitari possint.
D I S S E R T A T I O

§ 33. Ex hac naturæ lege universalis diūdicare licet; quomodo Magnes in vortice terrestri Magneti postus affici debet. Ac primò quidem sit a motu hujus materiae subtilis abstrahamus, ea, uti jam est ostensum, in meatus Magneti penetrabit, et vortice circa Magnetem effectur, qui multo magis materiæ subtilis Magneti abunda-
it, quàm vertex terrestris in quo continetur. Quod autem ad motum vorticis terrestris attinet, perspicuum est, si directio meatus Magneti ita congruat cum motu materie subtilis, ut etiam cursum non inflectendo in meatus ingredi possit, tum motum fore celerissimum, et penetrationem meatus minimæ difficultate persici; quoniam & vis elasti-
tica & motus in materia subtili jam insitus ad eundem ef-
fectum producendum concurrunt. Cum igitur in hunc flatum maximus effectus producatur, dubium est nullum, quin vor-
tex terræ Magneticus visit praeditus Magnetes quosvis in
hanc ipsam directiorem, in qua effectus oriatur maximus, dirigendi. Atque hoc æque certè evenire debere sit, ut
ipsæ vires, quibus ipsa directio effectivatur, perfectissimè efficiat cognition. Quamvis autem in hac ratione
cæsis cereose posuemus, tamen quia in hac Magnetum con-
versione omnis theoriam cardo vestatur, operam dabo, ut
clairius intelligatur, quomodo iste effectus secundum leges
mechanicæ producatur; quò magis ex confusio causa fina-
lis cum causa efficiente veritas theoriae perspicaturs atque
confirmetur.

§ 34. Consideremus unicum meatus Magnetum in
vortice terrestri liberè positum; quod enim in uno meatu
evenire debere ostendetur, idem in pluribus atque ideo in
integro Magneti usuvenire debet. Teneat igitur meatus
Magneticus situm AB, atque materia subtilis vorticosa hoc
loco moveatur secundum directiorem AC, cuius celeritas
per hanc rectam AC exprimatur, ita ut directio meatus
AB cum directione motus materiae subtilis angulum con-
finiat BAC; qui angulus sit foret nullus, dubium non est,
quid meatus in hunc flatum permaneatur effici. Consideretur
nunc
nunc celeritas, quâ materia subtilis Magnetica in meatum effecit irruptionem, si quiesceret, & à sola clauditate urgeretur, & reperientur hæc celeritas per rectam AB. Quo-niamigitur materia subtilis, & proprium habeat motum AC, & ad motum AB suipciendum fulcitur, duplici hoc motu efficientur, ut materia subtilis animitatur promoveri secundum directionem diagonalis AD, completo parallelogrammo ABD C, cum celeritate per ipsum diagonalém AD expressa. Ex hoc conatu secundum directionem AD movendi, nascitur necessarii vis meatum versus hanc ipsum directionem convertendi, quæ vis, cùm à celeritate ipsâ AD, tum ab angulo BAD, pendebit. Cùm igitur meatus AB in A urgetur in directione AD; rectolatæ hac vi in normalem ad AB & incidentem, illa, quæ erit ut AD, fin. BAD, exhibebit vim convertentem. Quære cùm fit ex trigonometria AD : AC = fin. BAC : fin. BAD, erit AD, fin. BAD = AC, fin. BAC; & hanc ob rem vis meatum AB versus directionem vorticis AC convertens erit ut AC, fin. BAC.

S. 35. Hinc ergò erit vis, quæ meatus Magneticus AB versûs directionem vorticis AC inflectitur, in ratione compositionis ex celeritate materiae vorticis AC & sinu anguli BAC, quœ sinus Magnetis à directione AC diffusit. Cùm igitur celeritas materiae vorticis AC maneat quasi eadem, meatus Magneticus quiescere non poterit, nisi cùm fuerit sinus anguli BAC = 0; quæ quidem duoibus caîbus sit, altero quæ angulus BAC = 0, altero quæ BAC = duoibus rectis. Quamvis autem hoc posteriori casu quiescere posset, ræmen hic non debitur statum quietis permanens, sed quamprimâ meatus vel tantillum ab hoc situ declinatur; tum forte in alterum equilibrium statum permanentem, ubi BAC = 0, recipiet, ubi quiescere poterit. Maxime autem in hunc situm contendet, si ab eo ad angulum rectum differt, hoc est, si angulus BAC fuerit rectus, tum enim hujus anguli sinus sit maximus, quippe sinus tótæ aequalis. Sin autem angulus BAC fuerit sineus acutus sine obtusus, vis

Vis Magneté convertens de terminatur.

...
Dissertatio

Sed minor. Prateræ autem notandum est, quoniam non omnis materia aetheris circumfusi per meatum transeire potest, sed tantum ejus pars subtillior, quam materiam Magneticam voco, etiam copiam hujus materiae in superiorem expressionem AC fin. BAC est introducendam: ita ut sit vis convertens proportionalis producito ex copia materiae Magneticæ circa Magnetem existentis, ejus celeritate, & sinus anguli, quo directio meatus ad direzione motus vorticos diffar.

§ 36. Quilibet igitur Magnes, qui habet meatus suos inter se parallelos & ferè in directum dispositos, eum in vortice situm affectabit, ad quem unumqueque simplicem meatum urgeri ostenfum est. Scilicet talis Magnes, nisi ab alio vi retineatur, vel à gravitate impeditur, in eum situm fe componet, in quo directio meatum cum directione motus vorticos ita contentiat, ut materia subtillis sine ulla motus sui inflexione in meatus intrare possit. Hinc autem excludendi sunt Magnetes compositi & quasi anomalii, vel ex pluribus Magnetibus simplicibus constantes, vel in quibus meatus nec inter se sint paralleli, nec in directum formati. Hujusmodi Magnetes idcirco plures duobus habent polos, similis modo, quod terram quatuor polis prae- ditam esse observationes declarare videntur. Quin etiam numeros polorum in eodem Magnete impar esse potest, quod evenit, si meatus, qui in altera extremitate disjuncti plures polos continuerat, idem in altero termino uniuntur, unicumque pulo efferentum. Sic Magnés ABB, in quo meatus ad A uniti versus B & b dirimuntur, tres habebit polos in A, & BAC b, quorum quinque eorum fortior, quod plures meatus ad eum formandum concurrunt. Atque hinc etiam fieri possit intelligitur, ut unus tantum polus diffin- datur in Magnete deprehendatur, quod eveniet, si meatus ad A concurrentes versus alteram extremitatem ita diver- gant, ut hujusm quod cecat, quod ad pulo diffinendum praefentandum requiratur. Cujusmodi igitur situm tales Magnetes anomalii in vortice terræ affectare debant, facile
DE MAGNETE:

colligere licet; cùm enim singuli meatus situm intendam recipere nequeant, omnes conjunctim ejusmodi situm medium eligent, in quo vires dirigentes se mutuo in equilibrio teneant.

S. 37. Cùm ergo Magnetes anomali nullum amplius negotium faceant, si Magnetum simplicium, in quibus meatus curvus parallelo ab uno termino ad alterum in directum extenditur, duosque polos distinctos exhibent; ratio suere exposta, ad hujusmodi Magnetis postimum spectabo. Magnetem faciliter sim consideratur omni fere crassitie carentem, in quo meatus aequiformis uniti ab uno termino ad alterum secundum lineas rectas excurrit, aequo adeo acui Magnetice perspicilis similem. Quare cùm acuis Magnetica ratione virtutis a Magnete non discrepet, nihil impedit, quominus in hoc negotio pro Magnete acum Magneticam subituam, quomiam in ea directio multò claritatis percipio potest, quam in Magnete plerumque diffinit.

Sunt igitur hujusmodi acui Magnetica etiam gravitates express, seu ita suspensa, ut sese liberrimè in eum situm, quem vortex terrestris intendit, recipere possit. Sint igitur A & B duo terrae poli Magnetici ubi diametro oppositi, in quorum altero A materia subtilis terrenus meatus ingrediatur, in altero vero B iverum prorumpat. Quanquam autem difficile est determinat, uter horum polorum borealis vel austro responds, quoniam utque cadem phænomena producit, ramenti ne ambiguæ confusionem pariat, cura errorem hoc dubium tollere licebit. Assumam itaque illum terræ polum A, ubi materia Magnetica in meatus irruptit, circa Austro esse postum, alterumque B materiam subtiliæ evemementem in regione boreali constituit. Erit enim B polus terræ Magnetici borealis, A vero Australis; neque enim hic plures polos, esti adfect, considerasse opus est, cùm quod de duobus demonstrabitur, idem facile ad plures transferri quacat. In figura porrò interior circulus nucleum terræ, in quo vis Magneticam maximè vigere probabile est, representat, exterior vero ipsam terræ superficiem, inter quam
D I S S E R T A T I O

& nucleus erufta terræ superior continetur, ob plurima corpora heterogenea multo minore virtute prædita.

5. 38. Quamquam lineæ illas curvas, per quas materia subtilis ex polo B egressa ad polum A revertitur, defiitque non simul, tamen manifestum est, motus directionem in ipsis polis A & B esse verticalem, in locis autem intermedias C & D horizontalem, quæ loca quasi æquatorem Magneticum exhibebunt: unde quod magis ad polos A & B accedatur, eo maiore prodituri sit inclinatione directionis materiae subtilis ad horizontem. Hæc autem generalis motus idea ad praefens institutum sufficit, quoniam specialis cogitationis ob summam irregularitatem ne quidem ipseri potest. Si igitur acus Magneticæ ab, in qua sit a polus materiam Magneticam deglutiens, b verò polus eructans, in loco quocunque vorticis terrestris veretur, ea ita disponi debet, ut ejus polus a materiæ subtilis ingressum praebens polum terræ B naturæ contrariæ, unde materia subtilis adveniet, sèceptet, alter verò polus b ad terræ polum A vergat, eruntque adoe peli diversæ naturæ sibi amici, ejuodem autem naturæ inimici. Verfhabitur ergo acus Magneticæ primâ in circulo verticale per polos terræ Magneticos transitente, cujus à meridiano vero distantiæ in quovis terræ loco exhibetur inclinationem Magnetae. Praeterea verò nihil acus veretur in æquatorem Magneticum CD, ad horizontem inclinabitur, atque in hemisphaerio quidem Boreali CBD acus terminus a Boream spectans infra horizontem deprimesetur, in altero autem hemisphaerio supra horizontem elevabitur: quæ inclinationis ad horizontem eò erit major, quod proptere ad polos Magneticos A vel B acus admoveatur. Quamobrem ex declinatione & inclinatione acis Magneticæ in quovis loco terræ direcâto cursus materiæ subtilis Magneticæ cognoñi potest.

5. 39. Si igitur terra duos tantum habet polos Magneticos sibi à diametro oppositos, tum ex exitis aliquot observationibus non adeo difficile forsit, pro quovis terræ loco sum declinationem quæm inclinationem acis Magneticæ à:
DE MAGNETE.

Priori assignate. Verum cum probable sit, terram quatuor polis Magneticus gaudere, quorum bini neque sint fibi esse diametro oppositi, neque ad polos mundi æqualiter differt, tum multo magis arduum erit positionem acus Magneticæ in quovis loco definire; quoniam comparatio virium, quibus versus singularis polus urgetur, hincque results media directio nonnulla summa cum difficultate succipit posse. Primum enim ipsi poli Magneticæ sine dubio diffimili virtute sunt praditi, unde sit ut est acus ad binis æqualiter differt, raman diripibus viribus ad utrumque dissagatur. Tum vero, quia ipsa vis, quod propius ad quernque polum accedatur, ob maiorem materiam Magneticæ copiam major evadit, hoc ipsum incrementum sae decrescens ante nosse oporteret, quam quicquam concludi possit. Ob hunc ergo defecunt nihil adhuc certis a priori definire licet, neque vero hoc ad theoriam confirmationem quicquam conferret, cui unicum me immorari debere ipfa quæstionis propositio juber. Ex his autem, quæ haecen sis dicta sunt, abunde ratio constat, tantum declinationis & inclinationis acus Magneticæ, quam harum ipsarum rerum mutabilitas, qua succedit temporis ubique deprehenditur, quippe cujus causa in promotione iporum terræ polorum Magneticorum aperiendum est posita.

§ 40. Cun igitur phaenomena acus Magneticæ, atque adeo universae que Magnetis in se speciebat fatis finis explicata, quemadmodum divo plurifo Magnes inter se debant esse affecti, per theoriam investigabo. Precipue itaque vortice, qui circa quemlibet Magnetem in materiâ subtili format, perpendere oportebit; hic autem vortex cum ad flatum permanentem fuerit perductus, ad aetheræ circumdatur undeque æqualiter comprimeitur, hincque ipsae Magnes subtilis æqualiter prestis in quiete perficit, sicutem jam eam directionem, quam affectat, sit affectus. Sit igitur Magnes AB voriti in polo A ingressum, in B vero excitum præbens, atque materiâ subtilis erumpens circa C ad latera reflexetur, & ad a reverâ denô in polum A ingredietur: in qua utraque reflexione materiæ subs.
D I S S E R T A T I O
nullis aequalibus utrinque vis impendetur, & ab hac aequalitate status equilibrii pendebit. Quoād siigitur eveniat, ut materia subtilis in et sublatis obfusaculis directè progresdi possit, tum ob cessantem hoc loco reflexionem vortex ex hac parte minori vi premerur, quām ad a, hincque ipse Magnes in A majori vi follicitatur quām in B actū secundum directionem AB propelletur. Sīmili modo si ad a aliunde sufficiens copia materia subtilis advehatur, ut reflexio materia vorticis in hac regione suspenderatur, tum presso vorticis ad et superavit pressionem ad a, ideoque ipse Magnes ad B majore vi impulsus secundum directionem BA promoveritur. Sīmiliae intelligitur, si in et alius materia subtilis fluxus contra incurrat, qui quasi cum vortice ad B erumpentc conūscente ture, cum ob majorem ad et reflexionem, pressionem quoque vorticis in hoc loco prævalere dēbere, unde Magnes ab altero illo materie subtilis inurface repelletur in directionem BA. Atque generatim quibus in locis inflexio materie subtilis a causa externa vel augment vel diminuitur, propem erit, quam inflexio postulat, vel autem vel diminuuntur, comproprio Magneti ilium in locis vel major vel minor evadet, sicque sublato vorticis aequilibrio Magnes ad motum follicitatur.

S. 41. Ex his nunc facile omnes effectus, qui in Magneti tem mutua attrac tion ac repulsione cernuntur, determinari poterunt. Sīnt primō duo Magnetes ita pōsitūs, ut eorum axes AB & ab in directum jacent, atque poli diversi nominis A & b se mutuò recipiunt. Hoc cātu perspicuum est, materiam Magneticam ad b erumpentem, non solum non tantam restitentiam invenire, sed etiam à vi elāstica ætheris ad orifīcia alterius Magneti A urgeri, ita ut materia Magnetica ad b profilius recta in maximum A irrupat. Hinc igitur neque omnis materia subtilis ex b erumpens reflexetur, neque ea quæ ex B in A esset reversa, cursum suum inflectit; sed ulterius per & γ ad a ufque progresditur, eta ut per confusione hōrum duorum vorticum propemodum unicus vortex oritur. Hanc ergo ob causam
DE MAGNETE.

comprehensio utiusque vorticis, inter polos $A$ & $b$ diminuetur, atque si ambo Magnetes ad se mutuo urgebuntur. Permittio autem vorticum, hincque comprensionis ad $A$ $b$ diminuito, a magnitudine utiusque vorticis & distanti Mag-
netum pendebit. Quo enim Magnetes fuerint propiores, 
cum major pars materiae Magneticae ad $b$ crumpens recta
in $A$ ingrediatur, hincque eodem portio reficentis ad
a perveniet: ob eandemque rationem eodem portio ma-
teriae subtillis in $B$ exæuntis, ad $A$ deducetur, sed
maximam partem per $\gamma$ & $\delta$ ad alterius Magnetis polum $a$ propaga-
bitur. Manifestum ergo est, quod Magnetes sibi sint vicinio-
res, cum majori vi eos ad $a$ invicem pelli debere, donec
si poli $A$ & $b$ ad mutuum contactum perveniant, omnis
materia Magnetica ad $b$ effluens immediatè in alterum Ma-
gnetem ingrediatur, similique omnis materia ad $B$ crumpens
in a utque reficatur; ita ut unus vortex simplex exsilat, nisi
ambo Magnetes magnitudine mutuo inter se discrepant.

§ 42. Sunt denuò axes duorum Magnetum $AB$ & $a b$
in directum dispositi; at poli ejusdem nominis seu infiniti
$A$ & $a$ se mutuo repliciant. Atque huc caufa facile intelli-
gitur ratione vorticum contrarium precedentis casus ufu-
venire oportere; cum enim materia subtillis ad $B$ & $b$ reflexa
sibi occurrat, & conflictus mutuos nascatur, utoque vor-
tex inter $A$ & $a$ propere magis comprimentur, ex quo Ma-
gnetes se mutuo repellere debentur. Interim tamen dum
utraque materia subtillis ex $B$ & $b$ præsumpsim motum
fuum quantum fieri queat, conservare conatur, dubium est
nullum, quin pars quædam materiae ex $b$ redeuntis viam sibi
per alterum vorticem aperiat, atque per $c$ in $A$ ingredia-
tur: similique modo vorticis ex $B$ recurrentis portio per $f$
ad $a$ penetrabit, sicque permittio quædam vorticum modo
major, modo minor oderet. Ex tali ergo vorticum per-
milione ob rationem antè allegatam attractio oriiri debet,
quatenus autem reliqua vorticum portiones eodem portius
in $g$ & $a$ inflectuntur, ex hac fortiori reflexione repulsio naf-
cetur: qui duo effectus prout alter alterum superaverit, vel
DISSERTATIO
attractionem vel repulsionem generabant. Quod si ergo
duo Magnetes hoc modo disponuntur, fieri poterit, ut se
mutuo aequa attrahant, ac repellant: quin etiam accidere
potest, ut varietatem Magnorum distantiam, modò attrahio, modò
repuluio praevalat, quae anomalis est figura utriusque Ma-
gnetis plurimum pendebunt, ac praeterea in se tam erunt in-
conflantes, ut velit etiam eodem planè causar, rarò eadem phæ-
omena observantur. Tam egregiè autem hæc cum expe-
rimentis, quæ celeberrimo Müchinenbroeckio debemus,
contentint, ut vel ex hoc folio conferamus theoria mea
maximum amplificat firmamentum, propitio: quod si ipsi
effectus, qui ipsi Auctori planè inextricabilis, atque causam
intelligentem argueri videbuntur, tam probo alveo ex uto
fonte derivaturn.
§ 43. Hi ergo duo Magnetes in uto statu praternatu-
rali perfeccare non poterunt, nisi vi in eo detineantur. Po-
namus igitur utrumque Magnetem instar verus et ob etsi
esse super cujusque verticale centrum gravitatis $C$ et $c$
existent. In hoc statu, si mentem directionem generali a vorti-
ce terre orta abstrahamus, ratio utique nulla foret, ut hi
Magnetes se in hanc potius quaniam aliam plagam conver-
sant. At propter permissionem vorticum, quanm figura re-
praefenfart, polus $A$ versus $g$, polus $a$ versus $h$ recedere
debebit: hocque modo poli cognominem simulque inimici
$A$ et $a$ se mutuo fugare videbuntur. Hic nimirum similis
effectus orti debet, quo meam Magneticum a vortice
terræ dirigereque est: materia namque Magnetica per e
veniens obliquus in meatus Magneticos $A' B$ incurrit, hof-
que idcirco secundum eam implam directionem, in qua ma-
teria subtilis est, disponente conatur. Hinc Magnes $AC$
circa $C$ versus $g$, & alter circa $c$ versus $h$ converti debet, si-
quidem pertulio vorticem ex fuerit fata modo, quem figu-
ra exhibet: in aitem permitto contrario modo congetur,
tum etiam Magnetes in plagas contrarias a se invicem rece-
dent. Quonque autem poli $A$ et $a$ a se invicem repelle-
tur, in sequenti paragrapho videbimus; interim hoc loco
nulla
DE MAGNETE.

cum ratione permissionis vorticum, cum ratione conversionis, plurimum referre nonandum est, quomodo dispositione Magnetum horum se habeat, respectu plagarum mundi; vis enim dirigens vortician terrestres maximè permissionem horum vorticum juvat, atque efficaciam Magnetos versus hanc potius quam alteram plagam convertantur. Hanc autem circumstantiam situs magni esse momenti experimenta facies comprobant.

§ 44. Ponamus utrumque Magnetem casus precedentis, jam per angulum rectum a fere invicem recessisse, feu duos Magnetes AB & ab super cuspidibus C & c mobiles in eo situ esse positos, quem Figura praefectat, ubi scilicet sint aequales utrique Magnetis alter fere paralleli, sed ita ut poli diversi nominis A & b, itemque B & a, in eandem plagam spectent. Primam quidem vorticem terrestrem cogitatione rollamus, atque manifestum est, portionem materie subtilis in B profusam ad alterius Magnetis polum a esse transitum; similiiterque portionem materie subtilis in b erumpentis in alterius Magnetis polum A esse ingressum. Hac scilicet deflexio a trahere confecta ideo fieri, quia hoc modo substantia reflexio evitatur. Ex quo simul perspicitur, si hi Magnetes fibi nimis essent vicini, tum hujusmodi communicationem nil lucrum fore allaturam. In casu autem, quem Figura praefectat, cùm utrique omnia sint similia, ratio erit nulla, cur Magnes converturn. Quod si vero alter uter vel tantillum declinetur, sient ex una parte poli amici fibi propriores qui in altera parte, & hanc ob rem fe mutò attrahendo fere in situm Figura X. praefectatum component, nisi inter se nimirum sint propinquus, Sin autem effectus vorticis terret insuper accedat; tum ex combinatione casuarum effectus disjucdici debet; ubi quidem perspicuum est, quod remotores fuerint Magnetes, cùm majorem esse effectum a vortice terrestris orinun, in egressus autem diffuse vires Magnetum esse praevalituras.

§ 45. Distinquent igitur mihi expositione videor, quomodo magni duo Magnetes in loco attractionis & repulsionis,
Prix. 1744.
D I S S E R T A T I O

quām ratione direcctionis, in se mutuō agant; quī effectus
quō magis sunt singulares & admirabiles, eō fortius cau-
fam hic à me assignātam, unde tam-planē & luculentēr con-
sequuntur, confirmant. Cūm enim effectus simplices ple-
runque à pluribus causis oriri possit, atque difficile sit ex
his, quae vera sint, discernere: hic effectus compositi, maxi-
mēque complicati, cūjusmodi sunt phæmena Magnesia,
non nisi ab unicā causā proficisci possint, à qua ſi vel tan-
tillum aberremus, plerumque phæmorum rationem
reddere hand valeamus. Quamobrem cūm præcipuorum
Magnēsia effectuum causā tam naturaliter in theoria hic
exploitatione contineatur, dubirari profecto nequit, quia haec sola
theoria cum veritate contineatur. In hoc autem genere nu-
lum adhuc invenimus experimentum, cujus eventum non fo-
lum theoriae maxime congruum depræhenderim, sed
etiam à priori facile praedixerim. Quoniam vero ea experi-
menta, quæ circa aëractionem duorum Magnētum in se mu-
tuō sunt instituta, non difficulter ad causas evolutas redu-
cuntur, is singulīs explicandis non immorabor, quàm eō-
rum soluto non solum ex jam allatis manifestō sequatur,
sed etiam tædiosum foret in ejusmodi rebus, in quibus ne
ferrulius quidem subitor queat, longius inhaerere. Progress-
diar itaque ad alium genus phæmorum, postquam hoc
unicum monuero, corpora quecumque, ferro excepto,
inter binos Magnētes interposita, eorum aëactionem mutuam
nullo modo turbare; cujus circumstantia, est celeberrimo
Muschenbroeckio maximam difficultatem habere viit eff,
ratio ex superioribus in promot eff, cūm flatuissimē, mate-
xiam Magneticam cum tā corpora, præter ferrum ac Ma-
gnetem liberrimē permeare; quæ assumto cūm fit naturæ
maximē conformis, quàt confiat, omnia corpora aetheri
aliisque fluidis subtilibus, uti calor, effe pervia, tum etiam:
ex his ipsīs experimentis firmissimē corroboratur.

Virtus Magnētica com-
unicatio cum ferro per-
sedīturus.

§ 46. Jam præter aëractionem, repulsionem ac direc-
tionem in Magnete potissimum notatum digna est ejus vis
comunicativa, quā cum ferro & chalybeum similēm fuit yin.
DE MAGNETE

ita communicat, ut de suâ vi propriâ nihil amittat: quæ
proprietas eorum animos, qui in causam phænomenorum
Magnetis inquiriunt, maximè testit. Ex cognitâ autem
verâ struérat quæ virtus Magnética continetur, manifestum
est ad virtutem Magnetricam cuquam corporis concilian-
dam nil aliud requiri, nisi ut in eo meatus Magnetici effor-
mentur, qui continuo tractu ab uno corporis termino ad
alterum progredientur. Ad hoc ergo primum in corpore
ineffe debet ejusmodi pori minimi infusiorum filamentis
obstrictis & quæ valvulis instructis tunc autem hi pori ita
disponi debent, ut canales continuos constituant, & val-
vulae per totum træctum in eundem sensum specent. Hu-
oresmodi autem poris præter Magnetem præditum est fer-
rum, & chalybs cum alius corporibus in quibus hæuptæ
materias abundant. Hæc corpora etiam ejusmodi poris
scantent, tamen, nisi pori in meatus Magneticos sint dispo-
siti, virtutis Magnetricæ erunt expertia. Quamobrem ut his
virtus Magnética inducatur, primum necesse est, ut pori
sint mobiles aequæ ac filamentæ, quibus sunt obstiti; tum verò
ejusmodi vis accedere debet, quæ poros in debito or-
dinem redigere valeat. In poris autem non opus est, ut
sensibilis mobilitas fiatutur, quoniam quæque corpora por-
tis maximè sunt plena, ac levissima mutatio sufficere potest
ad poros in seriem continuam diperons. Filamenta vero
quæ in poris valvularum vices gerant, fine mobilitate con-
cipi vix possunt: interim tamen per se perspicuum est, hanc
mobilitatem in alius corporibus esse pośle maior, in aliis
minorem.

§ 47. In ferro ergo vel chalybe virtute Magneticâ non-
dum imbuto, pori iti nullo certo ordine erunt dispośni, sed
ita confuse diperis, ut neque meatus continuos con-
stituant, neque valvulae ex filamentis formæ ad eandem
plagam repiciant, quo in statu quadam hæc corpora ma-
nebunt, nullâ prorsus vi Magneticâ pollebunt, sed instar
reliquorum corporum inerè jacebunt. Neque verò etiam
æther quiescens circumfluus in his corporibus certos meatus

Ej
DISSERTATIO

efformare posset, quod undique eadem vi premat, hincque
poros etiam si sint mobiles, in unam potius plagam quam
aliam disponere non valebit. At si æther, uti in vortice ter-
refriti ueluerit, jam sit immotus, tum secundum motus sui
directionem majori vi in poros extimos intrabit, quæ tandem
poros extremos secundum directionem suam ordinabit: cum
enim fluxus materiæ Magneticae integros Magnetes dirige-
re valeat, multo magis minimas molecule in ilisque fila-
menta ciere valebit. Statim autem ac materia Magnetica in
uno loco per extremos poros penetravit, ob ingerentem
quam jam acquisitius celeritatem facilissim poros internos in de-
bium ordinem disponet, dummodo hujusmodi pori repe-
riantur continuus. Cum autem materia Magnetica ad alterum
ufque terminum penetraverit, tunc prorumpens vorticem
formabit, prorsus uti circa singulos Magnetes existere mon-
stravi: quo formato, ferrum feu chalybs pari virtute Magne-
ticæ pollebit, ac ipse Magnes. Sin autem non Magnetici
non continuo tractu procedant, sed spatia materiæ peregri-
næ repleta interjacent, uti sit in mineris ferri non admo-
dam secundus, tum ejusmodi corpora vi Magneticæ im-
pragnari non poterunt.

§ 48. Ex hisigitur intelligitur à vortice Magneticæ ter-
}
DE MAGNETE.

verò et longiore temporis intervallo opus est, quod minus mobiles erunt pori in ferro contenti, et quod rigidiora fuerint filamina, ut non tam facilè in situm convenientem reclinari queant. Ex quo intelligitur, si quâ causâ interae ferri particulae mobiliores reddantur, eo ciusferrum virtute Magnetica impregnatum int. Hinc ferrum calidum, sì in eo- dem situ diu reponatur, virtute Magnetica cius acquisi- ret, quam frigidum; quoniam per calorem partes ferri re- rhet, atque facilìus inter se commoventur. Non parum quoque ad impregnationem accelerandam conferre poter- nut mallei iœtus vel limæ attritus, quippe quibus introitus materiae subtilis atque pororum commotio non mediocrí- ter juvat. Quin eiaim diffusione ferri lentâ, cujusmodi eventum, si ferrum lapidi inflixum iuviacem tempus stat diu furerit expositum, ac ferri particulae solutae sensim se in poros lapidis insinuent, actioni vorticis Magnetici liberius aditus aperiatur, atque dum singula ferri particulae debito modo disponuntur, lapis tandem ille repletus perfectum Magnetem mentitur.

s. 49. Vis Magnetica hoc modo in ferrum illata eò erit fortior, quod plures meatus continuius materia Magnetica sibi efformaverit: simul autem hæc vis in ferro eò pertinaciis inhaerebit, quod id fuerit durius, sive ab initio jam tale fuerit, sive demum postquam virtute Magnetica jam est adeptum, tale sit factum. Quod darius facilius fuerit fer- rum, eo difficilior quidem virtute Magnetica adipsici- tur, at verò adeptam pertinaciis conservat: contrà verò ferrum mollius promitius quidem virtute Magnetica imbuitur, sed eò facilìus ac cius eam iterum amittit. Hane ob causam videmus ferrum multo facilìus virtute Magneticae impetare quam chalybem; chalybem verò vim femel receptam fortius retriner. Ferrum autem virtute Magneti- ca iterum privatur, si in situ contrario vortici terrestri diu exponatur, quod sit ut materia subtilis sibi secundum aliam dispositionem meatus formando, eos qui jam ante inerant, suscitus desuaret. Hac ergo destructio iisdem mediis promoverit.
D I S S E R T A T I O

potest, quibus ante impragnationem accelerari offendimus. Inflexio nimium, malei ictus atque limatio, quibus operationibus pororum ordine turbari, et meatus interrupit postfunt, virtutem Magneticam afficiunt, eamque penitus deletre valent. Inprimis autem calor atque ignis plurimum virtutem Magneticam turbabunt, atque etiam ob hanc rationem ipsa Magnes visua penitus exuit potest, quas omnia cum experientia tam arde que contienunt, ut etiam ex hac parte nullum dubium circa veritatem hujus theorice superesse possit.

50. Quod autem ferri frustum virtute Magneticâ impunatur, plurimum interesse, cujusmodi habet figuram, quae in quoniam situr, haec figura respectu vorticis materiâ Magneticâ reponatur. Quod ad figuram attiner, apriscilla deprehenditur ea, quae si oblonga inflat trabeculae efformata, neque similius, neque simile crassa. Primum enim pater, figuram rectam AB prescitur incurvata ab, eò quod materia subtilis semen in A vel a ingressa cursum suum facilius in directum prosequitur, quam secundum lineam curvam vel inflexam. Quoniam deinde materia subtilis Magneticâ per poros ferri faciliimè movetur, maximam autem resistentiam offendit, dum ex ferro in ætherem apertum egreditur, in trabecula recta AB parum materia Magneticæ ad latera effluet, sed fere omnis secundum longitudinalinem AB penetrabit: sicque meatus rectos secundum longitudinalinem AB extensos & inter se parallelos formabit, quibus fortissima virtus Magneticæ efficitur. In trabeculâ autem curvilinéa ab meatus incurvati non tam facile formabuntur, sed in parte convexæ non exigua materia subtilis partio in ætherem prorumpet, atque vicim Magneticam debilitabit. Quò autem meatus inter se paralleli producantur, crassitiee basillii facili esse debet, ne nulla divergentia, quà cursum meatum perturbatur, locum habere queat; interim tamen nimia gracilitas æque obstante impragnatione, propterè quod meatum numerus diminuitur, atque materia ad latera efficiens plurimum de virtute austerè. Hoc
DE MAGNETE.

idem incommode sè offeret in baccilis seu virgis nimis longis, in quibus fere omnis materia subtilis ad latera exire potest, antequam ad alteram extremitatem deferatur. Virga autem nimis brevis, eiam nisi incommodi careat, tamen hoc virio laborat, quod in tam exiguò spatio vortex materiæ Magneticæ ob viam percurrendam nimis curvam formari nequeat. Dabitur ergo & longudo & crassitie baccillo ferreo tribuenda, que fit aptissima ad virtutem Magneticam accipienda, omnino uti experientia testatur.

s. 51. Quod autem figura nimis crafoa inepta sit ad vim Magneticam recipiendum, ex theoria facile perspicitur. In hujusmodi enim figura ferri AB materia subtilis ad A ingenientia facile à tramite recto deflectet. Quamvis enim constituent in directum progressi, tamen si ob inaequalitatem particularum ferri hinc inde ad latera minorem resistentiam inveniat, eò deviabit, ut in e, hocque modo non solum motus rectilineus turbatur, sed etiam motus materiae subtilis in a ingressa, ac fortasse in directum progressuæ præpedietur. Inprimis autem hoc incommode in altero termino B cernetur, ad quem si qua materia subtilis penetraverit, tamen potius ad latera in f deflectet, ubi minorem inveniet resistentiam, quam si recta erupserat. Hoc igitur modo materia subtilis fibri ipsa est obtaculo in frusto ferreo nimis laeso, atque impediri, quominus meatus regulares formari quant. Evadet quoque ingens portio materie subtilis per latera ferri, atque vicissim ad latera nova materia subtilis ingreditur, quibus omnibus fit, ut vortex Magneticus circa hujusmodi corpora vix ac ne vix quidem formari possit. Non parum tamen in hujusmodi corporibus virtus Magneticæ augeri potest, si utrinque in A & B acuminentur, hoc enim modo materia subtilis, quæ antè in exitu ad f deflectebatur, nunc ad cuspidem delata curvum ad latera ficisеле non poterit, sed recta in ætherem prorumpet, vorticeque facilissim producere. Experientia autem docet, baccillos ferreos utrinque in cuspides desertentes, multò major acquirere virtutem Magneticam, quam si terminos...
D I S S E R T A T I O

habeant obtusos; quo certè phænomeno fluxus materie cujusdam subtilis per meatus ferri extra omne dubium collocatur.

S. 52. Bacillus ergo ferreus si in vortice terrestri ita collocetur, ut ejus longitudo cum directione materie subtilis congruat, eo facilius virtute Magneticâ impregnabitur, quo magis apta fuerit ejus figura ad hanc virtutem recipiendam. Quod si aurem bacilli directio non multum discrepet à directione motus materie subtilis in vortice, virtutem Magneticam quidem etiam acquirit, at cùm tardius tum debiliorem: quæ difficultas impregnationis eò erit major, quo magis directio bacilli à directione vorticis differat ac: si bacillus ad hanc vorticis directionem normaliter constitutur, tum nullam planè unquam vim recipere poterit, quia materia subtilis aqua vi utrinque ingredi conabitur. Detineatur hujusmodi bacillus $AB$ in nostris quidem regionibus in suu verticali; ubi directio materie subtilis $AA$, $BB$, cum horizonte factit angulum circiter 60°; cum bacillo ergo angulum 30°. Cùm igitur, uti alius, materia subtilis ex terræ polo Magneticæ Boreali crumpat, ea in directione $AA$ ad bacillum perveniet, tandemque in $A$ fìbi ingressum aperiet. Si quàm aurem directionem suam in bacillo infletet secundum ipsius longitudinem, egressum ad latera evitatur, sicque tandem formatī mea itus secundum longitudinem $AB$ per bacillum transfutur, vorticeque peculiarem generavit, qui ad $A$ in bacillum ingrediatur, ad $B$ verò egrediatur. Hinc ergo bacillus in Magnetem transformabitur; polos suos ad $A$ & $B$ habentem, quorum illo $A$ si siti relinquatur, pulsum terræ Magneticum Borealem; altero vero $B$ atralem respiciet. Quamvis scilicet hic bacillus in suu verticali detentus virtute Magneticâ sit confectus, tamen si reliquis non amplius hanc positionem affectabit, sed secundum cursum vorticis Magneticà quocunque terrarum transferatur, seius disponet. Sub $AE$ quadrato igitur terræ Magneticæ idem bacillus verticaliter fixus, nunquam viritum Magneticum accipiet, quia ibi fluxus materie subtilis
DE MAGNETE.

fübilis fit rectitudin directionem horizontalém, respectu bacilli indifferentem.

5. 53. Quæ ferro in vortice terrae versante accidere debuit, eadem efficientur in ferro, quod in vortice cujusque Magnetis eff positum, similis quidem modo, at multo citius ac promitius, quoniam materia fübilis Magnetica in vortice Magnetem ambienti cum majori copia adeat, tum etiam motu incitatorio circumferitur. Hinc fit, ut non solam virtutem Magnetica cum ferro citius communicetur, sed etiam figura ferri minus idonea non tantopere efformationem uncatum Magnetericorum impedit. Quod enim vis materiae Magneticae est major, cœ facilius obflacula in ferro superabit, atque vortice Magneticum constituet. Hinc quavis ferri frustra in vicinia Magneti posita flatim a materia Magnetica permeantur, ac propteræ infari Magnetis attrahentur. Repulsio autem in ferro non tam facile locum invenit, quia vortex flatim ac circa ferrum generatur, simul ita disponitur, ut ejus motus cum motu vorticis Magnetis consortiat, ideoque vorticem confusis oriatur, unde poli amici se mutuo respingent, atque fortissima attractio gignitur. Sunt enim porri minima, quœ ferri particula admodum mobiles, & saevo Magneti sufficiente facilem irruit in quavis directione ad meatus Magneticos formandos disponuntur; unde fit, ut ferrum virtute Magneticâ jam imbutum, etiam si in summit contrarium respectu Magnetis collocetur, in quo repellit deberet, tamen mox vim priorem amittit, ejusque loco vorticem in contrariam plagam directum accipiat, qui cum vortice Magnetis consortiat, atque attractionem producat. Magnes autem multo pertinaciis vorticem suum retinet, qui ab aliis Magnete vix de flatu suo turbari queat: cujus phænomeni ratio est, quod magnis in Magneti formatis minus sint mobiles, & in suo suo multo feriis persistant. Chalybs autem, qui est ferrum magis induratum, medium quendam locum inter Magnetem ac ferrum tener, ita ut difficilissim virtutem Magneticae acquirat, quum ferro, acquirat autem firmiüs retineat; unde ratio patet.
DISSERTATIO

cur Magnes ferrum facilius attrahat, quam chalybem, constà autem chalybys vim Magneticam dutius conserver quam ferrum. Atque ob hanc rationem acum Magneticam ex chalybe durissimo fabricari praefat, quam ex ferro.

s. 54. Institutum est in super coram Academiâ Scientiarum Petropolitanâ experimentum, quod ob eventum prospis singularem ac theoriam meam miresse confirmantem hic praetermittere non possum. Fecerit ibi Chymicus peculiaris artificio mixturam, ex ferro & flanno, quam Magnetes generosi ac fortes praesis non attraxerunt, Magnes vero exiguus & debilis atraeacan tenebat. Erat ergo in hac mixtura particula ferri ita cum particulis flanni permixta, ut meatus continui formari non possent, sed materia subtillis, postquam per singulas ferri partículas transiisset, in particulas flanni ob resistentiam ætheris motum fum quasi singulis momentis amitteret. Ferri autem particulae nimis erant parva, quam ut circa singulas vortex Magneticus generarentur. Hanc ob causam materia subtillis celeritate non nimis magnâ mixturam permeare potuit. Quò autem corpus A Magnete attrahatur, necesse est ut circa id vortex materiae Magneticæ generetur; atque ad vorticec formandum requisitum, ut materia subtillis per viæcera corporis multo celerius promoveatur, quam extra, tantâque celeritate erumpat, ut ab æther externo inflectatur. Cum igitur in vortice Magneticis generosis materia subtillis jam ingenti velocitate movetur, fieri potest, ut hanc celeritas non sit minor, quam ea quam materia subtillis per mixturae tranferitur: & hanc ob rem circa mixturae neque vortex generari, neque proinde mixtura ad Magnete generoso attrahit potuit. Circum Magnetem autem debilem materia subtillis multo minori celeritate gyraitur, quae adeo fit multo minor fuerit, quam celeritas materiae subtillis mixturae permeantis, motus vorticosus oris hincque atraeacio evenire potuit. Oportet autem ad hoc experimentum ferrum cum flanno intimè permiscez, ut materia subtillis per hanc materiam heterogeneaem motu quasi uniformi progresse diri.
ac novum est hoc experimentum, quod constat a Magnete debiliore effectus produci possit, cui producendo Magnes generosus sit impar.

§. 55. Quoniam vidimus eum ferro eodem facilem vim Magneticam communicari, quod copiosior motuque incitator hactenus Magneticus, manifestum est; quod propius fere mammad Magnetem admovetur, eodem autem fortius videtur Magneticam in se bebere. Maximè autem virtutis communicatio ac proinde attractio se omnes in polis Magneticis ubi materia subtilis copiosissimè vel influit in Magnetem, vel ex eo proprumt, hocque majori celeritate, quam in ullo alio vortice loco. Quae ut clarissimus perspiciantur, sit AB Magnes, cuius polus materia subtili introitum præbens sit in A, alter ubi materia subtilis erumpit B. Quod si jam ad polum B acus ferrea vel aliud frustulum AB reponatur, movet materia subtilis ad B erumpentem in a irruet, & quia tum celerimè moveatur, tum in magna copia adeunt, in acu secundum motus sui directionem meatus efformabatur, atque in b iterum exiens ab ætheræ ambiente reflectetur, à qua reflexione acus ad Magnetem urgetur. Transmutatur ergo acus ratione virtutis ista in Magnetum, ut poli B & A sibi sint amici. Idem eveniet, si acus AB ad altem Magneticus polum AB ponatur, tum enim non solum in ejus termino remotioni AB à vortice Magneticus materiam subtiliis intrabit, sed etiam quia potiam jam sunt materiæ hac subtiliis fumumoperè elascticè repletur, ea in B propter resistentiam ætheris sublatarum erumpent, sicque polt fæ per a continentum fluxum materie subtilis tradet; quocircum eadem phænomena in acu polo A admodum observari debebunt, quæ in acu poli B admodum deprehenduntur, hincque difficulter naturæ polorum Magneticis uter materiam subtilem vel ab forbearet vel emittat, per experimentiam distingui potest.

§. 56. Ferrum ergo in vicinia Magnetic virtute Magneticæ imbuitur, uta ut non solum ad Magnetem attrahatur, sed etiam ipsum in alia ferri fruflula vim exercere valeat. Ejus quidem virtus à Magnete plurimum sufficitur, unde...
D I S S E R T A T I O
continuò materia Magnetica ingeni copiâ advehitur; quò
fit, ut etiam fi non adeo multi measus Magnetici in ferro
sint formati, tamen ob abundantiam materiae Magneticae
virtus fit perquam conspicua. Quamprimâm autem-ferrum
à Magnete removetur, ejus vis vehementer debilitatur; eò
quòd primùm à vortice Magnetis non amplius adjuvatur,
tum verò materia Magnetica in multò minori copia in mea-
tus effermatos ingreditur. Scilicet eò debilior erit vis in
ferrum translata, quò pauciores measus fuerint formati,
arche ob eandem rationem hâc ipse vis eò citius peribit:
inprimis autem plurimum referit, cujusmodi figurae ferrum
fit prædium. Hinc intelligitur, vim cum ferro communi-
catam eò fore majorem ac stabiliorum, quò plures mea-
tus in eo formentur curfu parallelo in direc tum extensi. Per-
spicuum igitur est, quò propius ferrum ad Magnetem ad-
moveatur, ob majorem materiam Magneticam copiam, eò
plures measus effermati debere, quòcùmca in ipso contactu
impragnatio erit maxima, quà materia Magnetica non fo-
ìum pura in ferrum ex Magnete irrupit, sed etiam còipsa
fere celeritate, quà in meatis Magneticis movetur. Im-
pragnatio portò per attritionem maxime corroboratur; attritu
enim partim contactus arctior efficitur, partim minima par-
ticula ferri succionantur, quò facilius òe in ordinem debi-
tum disponere queant.

s. 57. Quanquam vortex Magnetem ambientes ad ma-
gnám distantiâm extenditur, quod penitus cesset, atque
co longius pertingat, quò major ac nobilior fuerit Magnes,
tamen ope ferri virtus Magnetis ad multò majorem disfan-
tiam expansi potest. Sit enim Magnes A B, cujus vortex
non ultra òe pertingat; si ad ejus polum B admoveatur
bacillus ferreus A B, portio materiae Magnetica per hunc
bacillum ad B uque deducetur, unde ad A revertens vort-
cem ad g h uque pertingentem exhibebit, debiliorum
quidem quàm erat ad òe. Quòd si portò ad B aliis bacillus
ferreus A C teneatur, per hunc portio materiae Magneticae
ad k erumpens ultra B ad ò k propagabitur, sicque vortex

Fig. XVII.
DE MAGNETE.

Magnetis usque ad i k pergingere videbitur; cùm demis bacillis non ultrà e f exxtendantur. Sic itaque ferrum in vicinia Magnetis ipsum vi Magnetiæ pollebit, cæque ulteriùs extender subs valerit. Ob hanc rationem duo frusta ferræa in vicinia Magnetis non solùm se mutuo attraheunt, sed etiam si à Magnete ad laps notabilem distantiam remotæ sunt, tamen attraæcio mutua non cessabit, perinde ac si vortex Magnetiæ secum deducere & dilatarem. Sin autem ferri massa flatim ab initio in tantà à Magnete distantia teniat, nulla vis ipfi inesse depredentur, non tam quod ipfi nondum inducit qui virnus Magnetica, sed præcipue quod vortex Magnetis non ad tantam distantiam porrigatur, ad quam tamen per successionem ferri à Magnete remotionem diffundi potest.

S. 58. Quod minus autem existentia vorticos quæmque Magnetem ambientis in dubium vocari possit, non solùm ipsum vortex, sed etiam cæsus materiar subtilis in quo loco circa Magnetem oculis spectandus exhiberi potest. Etsi enim notissimum est experimentum, quo Magnes limatur ferris circumfundi solet, tamen positi particularum ferri tam copiam quam directionem materiae subtilis vorticem constituent evidenter demonstratur. Cùm enim particularum ferri, quibus limatura confint, non sint globosæ, sed tenues in flor acicularum formaæ, ea non solùm attraheunt, sed etiam secundum longitudinem in eam ipsam directionem disploneant, in qua materia vorticos movetur. Suprâ enim est octenwm, acum ferream in vortice Magnetiæ posita secundum directionem motus materiae subtilis, se disponere debeare. Hinc limatura ferri Magneti circumfusa primum distantie offendet polys Magnetiæ, ubi materia Magnetiæ vel ingrediatur vel egrediatur; tum vero copia ejus in quo loco copiam materiae subtilis declarabit. Quod si ergo per approxinquantem aliis Magnetiæ vel ferri statum vorticos turbaret, vel immutaret, inspectio limaturæ ferri circumfusa hanc mutationem latim indicabit. Atque hoc modo conclusioni atque alteratio verticum, quam supra.

E ii.
D I S S E R T A T I O

in variis circumstantiis evenire debere docui, per expé-
rientiam oculis cerni, sicque firmissimè demonstrari poter-
rit. Jucundum fane hoc modo spectaculum sensibus offer-
tur, quo materia prospès invisibilis motum ac directio-
num tam distinctè percipere licet : theoriam autem max-
aliunde quidem fasibus superque confirmatae veritas per hu-
jusmodi experimenta magnà cum voluptate agnosceat &
comprobabitur.

§. 59. Quantum armatura ad multiplicandam cujusque
Magnetis virtutem conferat, ex hác theorìa quoque evi-
denter demonstrari potest. Sit enim Magnes \( A \) \( B \) polos
habens in \( A \) \& \( B \), per quorum alterum \( A \) materia subtilis
ingreditur, per alterum \( B \) egreditur: atque uti in armaturà
fieri solet, utrique ad polos \( A \) \& \( B \) laminae ferreæ artif-
симè coaptentur, quæ in altera extremitate adjunctos ha-
beant pedunculos \( a \) \& \( b \) Magnetì firmissimè adjacentes, ut
armatura cum Magnete quálin corpus continum con-
stituat. In hoc statu materia subtilis Magnetica ad \( B \) exiit,
in lamina cursum suum versus pedunculum \( b \) inflectet, eò
quod longè minorem invent resistentiam in ferro, motu
etiam inflexo, progressi, quàm directè in aetherem
erumpendi. Maxima ergo materia subtilis portio ad peduncu-
culum delata in ejus bafi \( b \) prorumpet, huncque adeo in
locum exiguum polus Magnetis, qui antea per totam ba-
fìn \( B \) erat diffusus, coarctabitur: ex quo vis atraetiva hu-
jus pedunculi tanto major evadet. Idem eveniet in altero
polo \( A \), in quem materia Magnetica in pedunculo \( a \) \&
lamina contenta facilitàs irruit, sicque motus materiae sub-
tilis mox ita immutabitur, ut ex \( b \) crumpens per \( c \) cursum
inflectendo in pedalculum \( a \) ingrediatur, hincque per Ma-
gnætem ad \( b \) revertendo verticem perennem constituat.

§. 60. Effectus autem Magnetis hoc modo armati ideo
DE MAGNETE.

quoque erit major, quoniam ambo poli \( a \& b \) in gestandis oneribus se mutuo adjuvabant, hincque vim quasi duplicabant, nisi fortè onera ferrea ita applicentur, ut vires ambitorum polorum se mutò desfruand. Hoc autem modo vis unietur, si frustum ferri idoneæ figura \( EF \) ad bases pedunculorum \( a \& b \) ita applicetur, ut contactus sit perfectus. Tum eorum materia subtilis ad \( b \) effluens per hoc ferramentum viam sibi aperiet, atque curfu ad \( CC \) reflexo ad \( a \) in Magnetem revertetur, hocque modo ferrum ad utrumque pedunculum simul attrahetur, quæ adeo vis longissimi mè superabit eam, quam idem Magnes inermis exercere potest. Nifi igitur pondus ferri \( EF \) jam tantum fuerit, quantum Magnes gessâre valet, Magnes infuper pondus ferramentum in \( C \) appendendum sufinere poterit. Cùm autem jam ferrum \( EF \) ipsum Magnetis vicem teneat, per vim attractivam onus ferreum adhuc majus ferre poterit, quàm solus Magnes valeret. Hæc autem tam planè ex theoria sequuntur, ut superfluum sit pluribus ejusmodi explicationibus immorari: hancque ob rem plurima alia experimenta, quà Magnes naturæ scrutatoribus fuppeditavit, prætermitto, cùm & facilimè ex theoria deriventur, & ipsa theoria nullà ulteriori confirmatione indígeat. Cùm enim Illustriissima Academia hoc folum propusuit, ut theoria seu caufà Physica phænomenorum Magnetis in lucem protrahatur; quia huic quaestioni ex asse mili quidem satisfécisse videor, finem huic tractationi impono.