Apollonius Cattus, Oder/ Kern der gantzen Geometrieæ In drey Theil

Bramer, Benjamin

Cassel, Jm Jahr 1684


IOBST BURGIUS
Diß buch zeiget künstlich aen
wie begriffen werden kan
Mathematischer instrument
Dryangels gehaimnus bhent.
DURCH WISZENHAIT DISER KUNST
ERLANGT ICH GROSZER HERRN GUNST
Cum Privilegio
Sac. Cæs. Maj.tis

APOLLONIUS CATTUS,

Oder/

Kern der gantzen

GEOMETRIÆ

In drey Theil/

In dessen ersten Theil

EUCLIDIS GEOMETRISche

DEMONSTRATIONES erhoben/und zu ihrem Objecto perfectionis angeführet werden; In dem/was EUCLIDES in superficiebus & solidis vor demonstrationes weitläufftig vorstellet/ dieselbige allhier concentriren/ und gleichsam in einem compendio zusammen gefasset werden in denen allerlieb- und Sinnreichsten Conischen Sectionen/ vor Zeiten von APOLLONIO PERGÆO mit schweren/ aber lang hernach mit viel leichtern/ deutlichern/ und gewisseren demonstrationen herauß gegeben.

Neben angehängten unterschiedenen Wegen die drey Conische Linien/ als Parabolen, Hyperbolen und Ellipsin in plano zuverzeichnen/

Durch

Benjamin Bramer

Weyl. Fürstl. Hess. Rent- und Baumeistern zu Ziegenhayn.

Schon zum zweyten mahl vom Autore selbst/ Nunmehr aber zum drittenmahl auff vieler Begehren mit schönen Kupfferstücken und Rissen/ mit Fleiß revidiret/ verbessert und wieder auffgelegt.

In Verlegung Johann Ingebrands/ Buchh. in Cassel/
Druckts zu Marburg Joh. Henrich Stock/ Im Jahr 1684.

Zuschrifft.

Dem Hochwürdigst/ Hochgebohrnen Graffen und Herrn/

Herrn AUGUSTO,

Graffen und Edlen Herren zur Lippe/ Fürstl. Hessischen Hochverordneten General Feldmarschall Lieutenant/ und Teutschen Ordens Rittern/

Wie auch

Dem Hoch-Wohlgebohrnen Herrn/

Hn. Johann Dieterichen/

Freyherrn zu Kunowitz/ Herrn zu Ostra/ Kluck und Laucka/ Fürstl. Hessischen Hochverordneten Geheimbten Raht und Regierungs Præsidenten.

Meinen beyderseits Hochgnädigen/ Gnädigen und Großgebietenden Herren.

HOchwürdigster Herr Graff / HochWohlgebohrner FreyHerr / Gnädige / Hochgebietende Herren und Patronen / Nachdem dieselbige beyderseits durch GOttes sonderliche Providentz von unserm Durchl. LandsFürsten / rc. Herren zu Seulen und Vorstehern unseres Vatterlands gesetzt und verordnet / genaue Auffsicht zu haben / um alles was zu ersprießlicher Wohlfahrt desselben nöthig und dienlich zu befördern / daß es an deß Tages Liecht gebracht / erhalten / vermehret und fortgepflantzet werde.

So findet sich dessen unter andern auch gegenwärtiges Tractätlein / von Benjamin Bramern / Weyland Fürstl. Hessischen Baumeistern zu Ziegenhain / im Jahr 1636. das letzte mahl edirt: Welches wie grossen Nutzen es schaffe / könte ich / wo das zu beweisen keine andere Gründe vorhanden / deren doch der Autor selbst in seiner dabey gefügten Vorrede einige anzeigt / solches daher erweisen / daß selbiges schon zum andern mahl auffgelegt / und die Exemplaria davon so distrahiret, daß deren auch vor etlichen Jahren schon keines mehr bey Buchführern zu verkauffen gefunden worden. Aber doch zeiget von dessen hohem und herrlichem Nutzen / beydes der Nahm / dann auch die darein abgehandelte materia.

Wie hoch Bartholus und Baldus bey denen rechten / Hippocrates und Galenus bey der Artzeney Kunst / Aristoteles bey der Philosophia, eben so hoch wird Euclides geachtet bey denen Mathematischen

schen Wissenschafften: Diesem Euclidi aber wird der tieffsinnige Apollonius Pergæus vorgezogen / und ein grosser Geometra oder Landmesser genennet/weil er / wie die Zwerge auff der Camelen Rücken/weiter gesehen als Euclides, und zu dessen Elementis Geometricis, ohne andere nachgelassene Schrifften/noch zwey Bücher nemlich das 14te und 15te zugethan/dardurch Er nicht allein solche Elementa vermehret/sondern auch erhoben; in dem er mehrere so genante /und dem Euclidi unbekante/ lineas medias proportionales, deren Euclides nur eine gewust/ erfunden und entdeckt hat. Nun nennet Benjamin Bramer diesen seinen Tractat auch Apollonium, und mit dem Zunahmen nach unserm Hessen Land Cattum, weil er gleichsam in des Apollonii Pergæi Fußstapffen getreten / und eben dieselbige materiam, doch mit gutem Zusatz und weitläufftiger vorgestellet und außgeführet. Dann (was anlangt diese materiam) wie die Geometria aller corporum tam regularium quàm irregularium Länge/Breite/ Tieffe oder Höhe außforschet/ so stellet er im ersten Theil dieses Tractats dergleichen Lemmata und Propositiones vor / dardurch solche dimensiones mit mehrer Gewißheit entdecket und erwiesen werden.

Und wie die Ermessung der platten figuren am besten durch Triangel, also wird auch die Ermessung der Solidorum am besten durch Conos verrichtet/ wie auch die corpora regularia jhre ständige und gewisse proportiones haben / in Ansehung jhrer laterum und trinæ dimensionis, so können solche proportional linien durch keine Mathematische Wissenschafft besser und gewisser/ alß durch die Conometriam erforschet und erfunden werden. Und durch diese Mittel erläutert/ erleuchtert und erhebet dieser Tractat erstlich allen Baumeistern und Bildhauern zum besten die Architecturam civilem, darnach legt er einen gewissen Grund der Stereometriæ, und ist dahero allen Haußhaltern / Weinhändelern / und den jenigen / welchen die capacität derer Cylinder oder Conorum, alß Brunnen / Säcke/ Bütten / Kuffen/ Fässe/ Zuber/ Eimer/

mer / Krüge / Gläser / und dergleichen zu wissen nöthig / höchstdienlich.

Hette Cajus die Geometriam und Conometriam verstanden / Er wäre von Sempronio im Ackertausch und Fruchtborg nicht so schändlich und schädlich geteüschet worden.

Insonderheit ist dieser Tractat nützlich denen aus der Optica herspringenden Künsten / alß der Reiß-Mahler- und Spiegel-Kunst / wie ins gemein / also auch ins besonder zu der Brenn-Spiegel-Kunst / sintemahl die Breñ-Spiegel aus der Parabole, Hyperbole und Ellipsi ihren effect viel schärffer und besser außrichten und erreichen / welches nach Archimede auch der Apollonius Pergæus mit derer Feinde Schaden und ruin erwiesen hat. Im andern Theil lehret und zeiget Er wie auff Cylinder oder viereckte Seülen füglich allerhand Sonnenzeiger können gerissen werden / sie mögen seyn Horizontal oder Vertical und diese entweder von dem Meridiano des Orths nicht abweichende / oder abweichende / und also Meridional, Septentrional, Oriental, Occidental, &c. Er supponiret zwar hier cylinder uñ viereckte Seülen / aber ein erfahrner in dieser Wissenschafft kan solches gar leicht auff alle Gelegenheit Mauren oder Wände tragen und appliciren. Diese Wissenschafft fliesset aus denen Geometricis, Astronomicis & Geographicis principiis und ist eine praxis deroselbigen dem gantzen gemeinen Wesen und einem jeden Stande absonderlich die Wercke seines Beruffs zu verrichten / sehr nützlich. Wie solches ohne Noth weiter zu erweisen die tägliche Erfahrung darthut / dann wo die Sonnenzeiger und daher gerichtete Schlag-Uhren in gutem Stande seynd / da gehet alles richtiger und ordentlicher zu / hingegen verwirret und confus, wo daran Mangel ist.

Zum Dritten ist hierbey angefügt die Erfindung / Gebrauch und Nutz eines Geometrischen Instruments, wodurch auff eine kurtze / rechte doch gewisse Art / alle Höhen / Tieffen / Länge und Breiten können gemessen werden.

Was

Was auch dieses stück schaffe bey Land- und Feld-messen/ wie auch allerhand andern distantien inner- und ausserhalb Städten / Flecken / Dörffern / Wälder und dergleichen / ist mehr bekandt alß davon weitläufftig zu schreiben nöthig.

Weil nun dieses Tractatlein so ersprießlich und nützlich / und unterschiedene Liebhaber mich solches wiederum auffzulegen stimuliret ; habe ich zwar sothane Mühe zu übernehmen eine zeitlang angestanden / weiln die Kupffer darzu meistens verlohren/und umkommen/doch endlich auff weiter anhalten nicht ohne sondere Kosten die Kupffer von neuen wieder zu verfertigen / und also das Werck / um des gemeinen besten willen/ nochmals auffzulegen / und durch den Druck zu erhalten / und fortzupflantzen übernommen. Nachdem aber E. HG. E. und HW. G. F. unter andern hohen Gemüths Gaben / auch in denen Mathematischen Wissenschafften/ hochverständig und wohlerfahren / und derowegen von der hohen Nutzbahrkeit dieses Tractats ein rechtmässiges Urtheil fällen können / und dann von denenselben beyderseits hohe und unverdiente Gnade und Gewogenheit kräfftiglich empfunden und wohl genossen/ und daher grosse Ursach habe solche Gnade nicht allein offentlich zu erkennen/ und höchstens zu rühmen / sondern auch gegen dieselbige in der That schuldigsten Danck abzustatten. Alß habe ich darum diesen Tractat E. HG. E. und E. HG. F. mich erkühnet zuzuschreiben/uñ zu deren Fußschemel zu legen mit inständigster Bitte / Sie wollen Hgn. und Gn. geruhen / denselben zu einem gewissen Pfandt meines unterthänigen Gehorsambs und dienstschuldigsten danckbahren Gemühts in deren hohe Gnaden und Gunst auffzunehmen und mit Ihren Gnadenstrahlen also anzuleuchten / daß dessen herlicher Nutze von vielen erkennet / und deßwegen lieb gewonnen / und gesuchet und wohl employirt werde. Worzu ich auch wünsche daß GOTT der HErr E. HG. E. und M.

):( ):(H. G. F.

H. G. F. zu unsers lieben Vatterlands gemeinen Besten bey guter und beständiger Gesundheit und allem ersprießlichen Wohlergehen sampt dero lieben Ihrigen und hohen Angewanten lang fristen und erhalten / auch mit allerhand geist- und leiblichen Seegen Vätterlich versehen und anfüllen wolle.

E. HW. G. E. und Hwg. G. F.

M. Hgn. Gn. Patronen.

Unterthänig-gehorsambster.

Johannes Ingebrandt Buchführer.

Dem

Dem Durchleuchtigen / Hochgebohrnen Fürsten und Herrn / Herrn Wilhelmen / dieses Namens dem Sechsten / Landgrafen zu Hessen / Grafen zu Catzenelnbogen / Dietz / Ziegenhain und Nidda / Meinem gnädigen Fürsten und Herrn.

DUrchleuchtiger Hochgebohrner gnädiger Fürst und Herr / rc. Wie nöthig und nützlich die Mathematische Künste / beydes in Kriegs- und Friedenszeiten seyen / ist nicht mit vielen Worten allhier zu beschreiben. Sintemahl fast alle Mechanische und andere Künste von diesen jhren Anfang haben / und täglich noch also steigen / daß es mit Verwunderung anzusehen / ja keinem Menschen möglich / den Nutzen / derselben nach Notturfft zubeschreiben oder außzusprechen.

Wann ich nun in meiner Jugend ein wenigs und geringes Fünckleiu von dem Theil der Mathematischen Künste / nemlich von der Geometria, gefast / und vor 12. Jahren gegenwertiges Tractätlein von den Conischen sectionen zusammen getragen / uñ an Tag gegeben / auch in Meynung gewesen / die übrige Theile / so vom Nutzen der Conischen linien handlen / hernach zuschicken: Weil aber die bösen Zeiten je länger je schlechter eingefallen / Nunmehr sich jetzo auch wenige Liebhaber befinden; Wiewol vor diesem / und bey lebzeiten Ew. Fürstl. Gn. Herrn Uhr Großvatters Landgraff Wilhelm des Weisen / und dieses Nahmens des vierdten / Cassel fast ein Brunquel aller Mathematischen und andern

löblichen Künsten gewesen / So auch von Ew. Fürstl. G. Herrn Großvattern Landgraff Moritzen zu Hessen/ ꝛc. erhalten / und bey Ew. Fürstl. Gn. Herrn Vattern/ Allerhochlöbseeligst. und Christmilden Andenckens / wohlgeliebt und befördert worden ; Trage auch keinen zweiffel / wann Ihr. Fürstl. Gn. Herr Vatter nicht durch den zeitlichen Tod viel zu frühe hingerissen/ Dieselben nach erlangter Ruhe / ihrem Herrn Großvattern nachgefolget / und diesen edlen Künsten höher zugethan/ und dieselbe befördert haben würden. Weil es nun fast das Ansehen bekommen/ daß nach Jh. Fürstl. Gn. tödtlichen Hintritt / die Künste in dieser Gegend mit begraben worden/in dem er nach jetziger Welt / und in diesem bösen Kriegswesen habendem Gebrauch die Gemüter/ so billich Künste lieben solten/ sich mehrertheils auff andere/ nemblich künstliche Geldpressuren legen/und sich darbey wol und besser befinden / dadurch dann nicht allein alle löbliche Künste / sondern auch viel ander Gutes in Abgang gerathen müssen : Als hab ich mir auch gäntzlich vorgenommen gehabt/was ich vorhin geliebet / und zuverrichten willens war/unter die Banck zu stecken / und meinen andern Ambtsgeschäfften allein abzuwarten / sonderlich weil die Vollführung desen/ so ich mich zu thun erbotten/ ein ziemblichen Verlag erfordern würde. Weil ich aber nunmehr gespühret/ daß Ew. Fürstl. Gn. auß angebohrnem hohen Fürstl. Gemüthe / zu allen löblichen Künsten eine grosse Zuneigung tragen/ uñ in fortsteigendem Alter vielmehr erlangen werden : Als hab ich /als dero geringsten Diener einer/ mein Vorhaben auch geendert/und mir vorgenommen / so viel ich wegen anderer Amptsgeschäffte zeit haben können/meinen vorigen Vorsatz zu vollführen.

Und nach dem dieses Tractätlein nicht mehr zu bekommen/und von frembden Orten viel Nachfragens darnach biß auff diese Zeit gewesen / Als bin ich solches zu übersehen und wieder auffzulegen/ und unter E. F. G. hohem Fürstl. Nahmen trucken zu lassen/verursacht worden.

Uberreiche Ew. F. Gn. also hiermit zum Anfang nichts neues / sondern eben dasselbe / so E. F. G. Herrn Vattern Hochlöbs: Andenckens vor 12. Jahren von mir am ersten unterthänig zugeschrieben worden : Unterthänig bittende/Ew. Fürstl. Gn. diese geringe Papirne Arbeit in Gnaden auff- und annehmen / und mein und der meinigen gn. Fürst und Herr seyn und bleiben wollen / Ew. Fürstl. Gn. von Gott dem Allmächtigen langes Leben/gute Gesundheit/ und neben allen Fürstlichen hohen Gaben/ allen Fürstlichen Wolstand / und darbeneben ein glück- fried- und freudenreiches Neues Jahr wündschende : mich und die meinigen aber zu dero beharrlichen Gnaden unterthänig befehlende. Geben in Ew. F. Gn. Vestung Ziegenhain den letzten Decemb. Anno 1645.

E. F. G.

Unterthänigster gehorsamer Diener.

Benjamin Bramer.

Vorrede an den Günstigen und Kunstliebenden Leser.

GUnstiger und Kunstliebender Leser / ob wol die Lehr von den Conischen Sectionen im ersten Ansehen schwer und mühsam scheinet / und derwegen von wenigen zur hand genommen worden: So ist doch die Wissenschafft derselben / zu Erlangung und nehern Herbeykommung der Geometrischen Fundamenten / zum allerhöchsten nöthig. Sehe auch nicht / wie es möglich / wann man dieselbe gantz umgehen wolte / wie nicht allein in vielen Geometrischen Quæstionen, sondern auch in andern Mathematischen Speculationen und Arbeiten / zu dem Zweck / dahin die Geometria sihet / zukommen.

Weil dann unter anderm vor der Zeit vorgefallen / daß in Verfertigung der Parabolischen Brennspiegel / auch eine Ellipsin biß auffs Centrum recht zu drehen / zu hobeln / und anderm / wie dann auch in solvirung etliche geometrischen quæstionen, ohne rechten Verstand und demonstration der Conischen Sectionen / mir nicht möglich fortzukommen gewesen / Als hab ich damahls solchem nachzudenck en Ursach bekommen / mich auch keine Mühe / Arbeit und Unkosten tauren lassen / den rechten Weg zuerfahren. In welchem Nachsinnen ich so viel gesehen / daß unterschiedene Authores nicht einig und auff Irrwege gerathen. Derowegen ich vor mich nicht unnötig erachtet / solche meine angewendte Mühe kürtzlich auffs Pappier zusetzen / und um Nachrichtung willen / mit wenigem vor mich auffzuschreiben.

So viel nun die Conische Sectiones / wie neulich auß einem jeden Cono, die drey linien / Parabola, Hyperbola und Ellipsis, zu seciren, betreffen thut / darvon hat uns Apollonius Pergæus, so zu des Königs Ptolomæi Evergetis Zeiten / ungefehr 245. Jahr vor unsers HErrn und Heylands Jesu Christi Geburt / gelebt / und wegen dieser subtilen Nachsuchung Magnus Geometra genennet wor-

net worden/ vier Bücher/ so übrig blieben/ hinterlassen/ solche aber mit schweren demonstrationen dargethan. Und ob wol Pappus, Eutocius und Federicus Commandinus solche mit lemmaten und Commentarien erklärt/ so haben sie es doch bey den genennten demonstrationen verbleiben lassen müssen/ daß also wegen solcher gehabter Schwerheit/ viele von diesen lieblichen und nützlichen speculationen abgeschreckt worden/ in massen sich dann meines Wissens noch niemand daran gemacht/ der solche Sectionen deutlicher erklärt/ oder mit Euclidischen demonstrationen darzuthun/ gelehret hätte.

Dann ob wol Wernerus, Orontius Fineus, Guidus Ubaldus, Barocius, Simon Stevinus, Pappus, Keplerus, Mersennus, und andre mehr/ wie insonderheit auch Franciscus Vieta in seinem Apollonio Gallo, Marinus Gethaldus in seinem Apollonio redivivo, Willebrodus Snellius in seinem Apollonio Batavo, und mehrere/ welche ich niemahls zu sehen bekommen können/ ein jeder das seinige gethan/ so ist doch alles stücksweise/ und von keinem die Anfänge derselben gewiesen worden.

Wie nun die Alten vor Apollonio vermeynet gehabt/ es seye ein Unterscheid zwischen einem Cono rectangulo, acuto, oder obtuo, welches beym Pappo im 7. Buch/ da er von den Conicis Apollonii redet/ also auch auß der Vorrede beym Apollonio, auß dem Eutocio und Gemino mit mehrerm zu sehen. Also und ebenmässig seyn der Meynung auch noch etzliche auß vorhin gedachten gewesen/ sonderlich diejenigen/ so von den Parabolischen Brenn-Spiegeln (darvon man sagt/ daß Archimedes zu Syracusa, und Proclus zu Constantinopel/ der Feinde Schiffe angezündet haben sollen) geschrieben haben.

Dann Risnerus in Erklärung deß 44. Theorem. deß 9. Buchs Vitellonis, Wernerus in seinem Tractat de duplicatione cubi, im 12. Appendice, Orontius Fineus in seinem Tractat von diesen Spiegeln/ und andere/ vermeynen/ die Parabola hierzu müsse auß einem Cono rectangulo, Durerus aber/ auß einem gleichseitigen Co-

no, ge-

no, geschnitten werden; wie dann auch noch in verflossener Zeit/ein hochgelehrter und berühmter Geometra und Practicus, in einem Schreiben an mich/der alten Meynung verblieben/nemlich/daß es ein andere Beschaffenheit mit den Conis rectangulis, Acutangulis, Obtusangulis, und letzlichen auch ein andere mit den Scalenis hätte/und auch/daß in einem jeden ein sondere proportion seye.

Solche zweyffelhaffte Ungleichheit hat mir gleich im Anfang Ursach gegeben/diesem allen mit möglichstem Fleiß nachzudencken/und weil ich ungefehr vor 18 oder 19 Jahren/den Apollonium, welchen ich zuvor nie zu sehen bekommen können/in der Fürstl. Biblioteck zu Cassel antroffen/als hab ich auß demselben etzliche wenige propositiones verteutschen lassen/so mir zwar wenige Anleitung/aber doch Ursach gegeben (weil er Apollonius mehrertheils nur die Conische linien brauchet) daß ich den Conum selbsten/und die proportionen der darauß kommenden Linien betrachtet/da ich dann bald befunden/daß die Parabolæ, Hyperbolæ und Ellipses, gleich/und also gleichförmig seyn/daß sie durch einerley Conis secirt werden können.

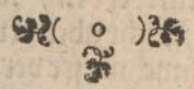
Diesen Tractat nun hab ich damals zu dem ende zusammen getragen/und in demselben die Anfänge/zwar mit kurtzen Euclidischen demonstrationen, und ferners auch verschiedene wege die Conische linien in plano zureissen/auffgezeichnet/in Meynung denselben vor mich zubehalten/dahero ich auch solchen die zeithero wegen anderer Geschäfften/fast gantz unter der Banck liegen lassen. Weil ich aber von etlichen Kunstliebenden ermahnet/solch Tractätlein/zu Beförderung der Kunstliebenden/zu publiciren: Die schöne liebliche darinn steckende Proportionen, mich auch selbst bewegt zu solchem desto williger zu seyn: Als hab ich damals den Anfang: Weil ich mit den übrigen Theilen/so mehrertheils vom Nutzen dieser Linien handeln werden/nicht so bald fortkommen können/hiermit gemachet/nicht aber der Meynung/diese meine kurtze und ohne zierliche Umschweiffe verfaste Arbeit andern vorzuziehen/sondern nur die Kunstliebende auff den rechten Weg zu-

bringen/

bringen/und denen/ so besser/ als ich/ versiret, Ursach zu geben/ diesem allem besser nachzudencken / den Apollonium mit leichtern demonstrationen zu erklären / und die edle Geometria mit geringerer Leichtigkeit/als man bißhero haben können/zu befördern.

Daß sich nun dieser Tractat Apollonium Cattum nennet/ geschicht dahero / weil Franciscus Vieta einen Geometrischen Tractat nach seinem Vatterland Apollonium Gallum, und Willebrodus Snellius Professor zu Leyden/ einen andern Apollonium Batavum genennet / als hat sich auch dieser seines Vatterlands nicht schämen/ sondern Apollonium Cattum nennen wollen.

Weil ich nun gespüret / daß diese meine geringschätzige doch nutzbare Arbeit / vielen Kunstliebenden angenehm / in deme kein Exemplar mehr zubekommen / und viel Nachfragens von frembden Orten gewesen / als hab ich solch Tractätlein mit etwas zusetzen/wiederumb aufflegen und trucken lassen. Und ob ich wol das übrige(weil ich mit andern Ambtsgeschäfften so viel zuthun / daß ich der Geometrischen Speculationen wol vergessen möchte) willens gewesen gantz liegen zu lassen: Nachdem ich aber auß gewissen Ursachen / solche meine angefangene Arbeit wieder herfür zu suchen verursacht worden / auch vor etzlichen wenigen Monathen auff Sonnen-Uhren (so auß einem Cylinder secirt, und mit Hülff der Ellipsis und Hyperbolæ auff das leichteste und gewisseste gemacht werden können) gerathen/ auch darzu ein Tractätlein allbereits verfertigt / so mit diesem / wann die Figuren darzu geschnitten gewesen wehren/hätte herauß gegeben werden sollen. Als soll solches den nechsten und zum ehesten darauff das übrige/welches viel schöne Geometrische und Mechanische Sachen mitbringen wird/ wann nur Gott das Leben lässet / hernach folgen / Geben in der Vestung Ziegenhain den 1. Tag Januarii Anno 1646.



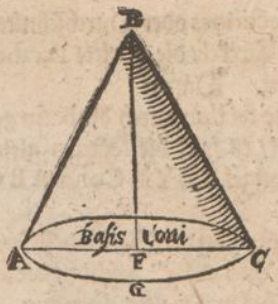
Apol-

APOLLONII CATTI
Erster Theil.
DEFINITIONES
Und
Erklärung der Wörter/ so in diesem Tractat mehrentheils gebraucht werden.

DEr Conus ist ein zugespitzter runder Kegel/ mit einer circularischen Basi/ von welcher er sich in die Höhe gleicher proportion verleuret oder verjüngt/ also daß sich solche Verjüngung oben in einem puncto endet/ wie hier bey A B C.

In einem jeden Cono werden in gemein vier Dinge considerirt/ als: Vertex, Basis, Axis und Superficies.

1. Vertex Coni ist der oberste Punct/ darinnen sich der Conus endet/ als hier B.



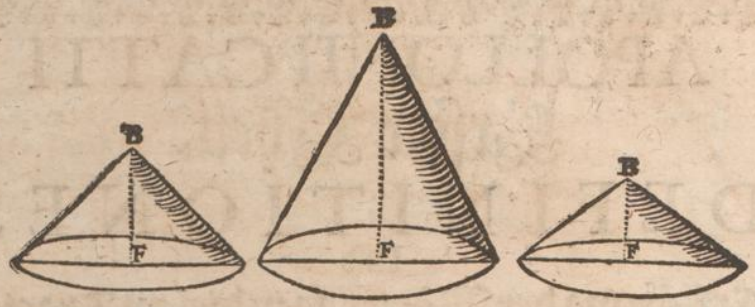
2. Basis Coni ist ein Circkel/ um dessen centrum der Conus in gleicher proportion auffgeführet ist/ als hier der Circkel A G C, dessen centrum F.

3. Axis Coni ist der Diameter, so auß dem vertice ins centrum fället/ als hier die Lini B. F.

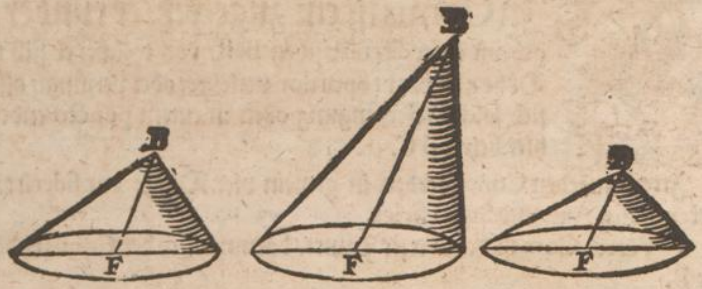
4. Superficies Coni ist der Raum/ so außwendig von unden der Basi an biß in den verticem oben hinauß/ uff der äussern Fläche deß Coni herum begriffen ist.

Die Coni seynd zweyerley/ einer rectus, der ander scalenus: werden aber beyde unterschieden/ nach dem Winckel beym vertice, und seynd rectanguli, acutanguli, obtusanguli, wie allhier zu sehen: In welchen allen gleichwol die sectionen oder Durchschnitte einerley proportion haben.

5. Conus rectus wird ein jeder Conus genant/dessen axis B F perpendiculariter auffs centrum seiner basis fället.



6. Conus scalenus aber ist derjenige/dessen axis B F nicht perpendiculariter auffs centrum der basis fällt.



In einem jeden Cono seynd nun fünfferley sectiones oder Durchschnitte/ deren Erste gibt einen Triangel/die Andere einen Circkel/ die Dritte Parabolam, die Vierdte Hyperbolam, die Fünffte Ellipsin. Dann:

7. Wann auß dem vertice eines Coni eine section durch die basin gethan wird/gibt solche einen rechtlinischen Triangel/ es falle die section gleich in-oder ausserhalb deß centri der basis, wie der Triangel X B Y in Cono A B C weiset.

Figur. 1.

8. Geschicht aber die section auß einem puncto von der Seiten deß Coni der basi parallel, solche gibt einen Circkel/ als im Cono A B C geschicht die section auß L der basi A C parallel, so wird N L desselben Circkels diameter.

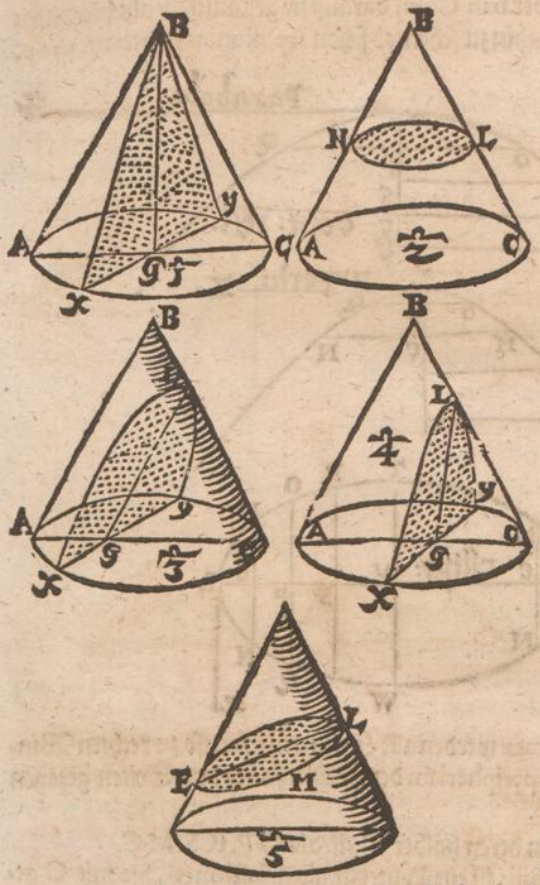
Figur. 2.

9. So die section auß einem puncto auff der Seiten deß Coni der gegenüberstehenden parallel geschicht/ wird sie parabola genant: als die section sey L G der Seiten deß Coni A B parallel, solche machet auff der äusseren

Figur. 3.

Fleche

Fleche deß Coni, die gebogene Lini XLY, so peripheria parabolæ geneñet wird.



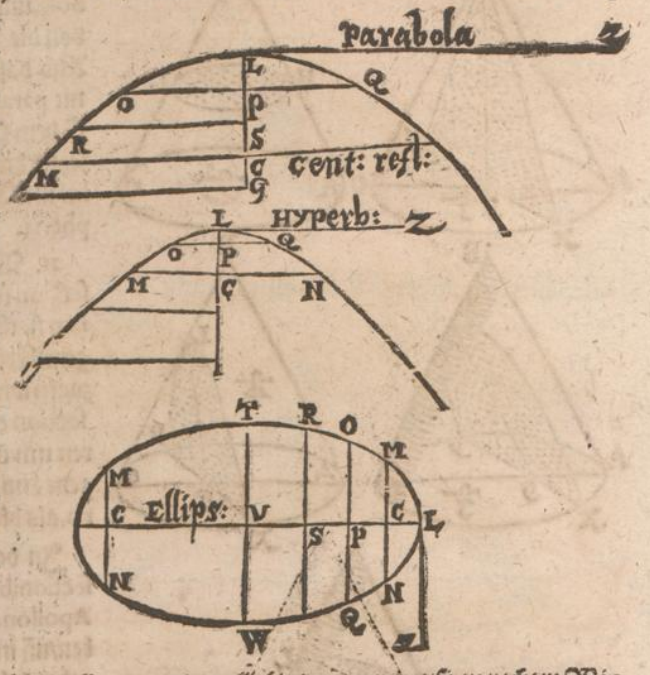
10. Da aber die section zwischen der parabola, und der Seiten davon die section anfängt/ Also daß L G dem A B nit parallel, sondern das G dem C näher fällt / so seynd dieselben hyperbolæ: und XLY deren peripheria. *Fig. 4.*

11. Wann endlich die section über die parabolam nach- oder in die gegenüberstehende seite gezogen wird / so gibt solche section eine Ellipsin, deren um ihre axem umzogene Lini ist ihre peripheria, als hier E L M. *Fig. 5.*

In den letzten dreyen sectionibus, von welchen Apollon. allein geschrieben/uñ in diesem Tractat gehandelt werden soll/ müssen folgende termini und deren definitiones in acht genommen werden/ als vertex, axis, ordinatim applicata, semiordinata, centrum reflexionis, latus primarium. Bey der Hyperbola finden sich darüber latus transversum, centrum sectionis, Asymptoti seu Intactæ, sectiones oppositæ, und centrum oppositum: und seynd die ersten sechse auß beygesetzten Figuren zuverstehen / die übrigen aber müssen theils auß dem Cono selbsten genommen werden. Alß:

12. Vertex einer section ist das punctum an der Seiten deß Coni, da sich die section anfängt/als das punctum L in hierzu gehörigen folgenden und vorigen schematibus.

13. Axis oder diameter einer section, ist die Lini / welche auß dem vertice durch das Mittel derselben gezogen wird/und die axis bey der parabola und hyperbola haben ihr Ende in der basi Coni, darauß sie geschnitten/ als hierunten LG. Und ist allhier nicht dahin zu sehen/ob schon Apollonius in der 27. prop. deß 1. Buchs die axin, wie allhier LG, Diametrũ, in der 42. prop. desselben Buchs aber die erlängerte axin ausserhalb der parabol auch Diametrũ nennet. In der Ellipsi aber sind zween diametri, gehen von einem Ende zum andern/ als LG wird der grössere / auch sonsten latus transversũ, und TW der kleinen diameter genennet.



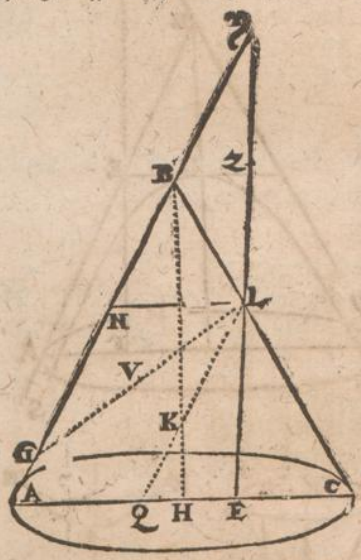
14. Ordinatim applicatæ werden alle Linien genennet/so zu rechten Winckeln durch die axem an die peripheriam der section zu beyden Seiten gezogen werden/als O Q. M N,&c.

15. Semiordinatæ seyn deren halber Theil/als O P. R S. M C.

16. Centrum reflexionis ist ein Punct in allen sectionen, hie mit C gezeichnet: deren seynd in der Ellipsi zwey / weil sie gleichförmig / und wie sie oben von einander gangen/unden wieder zusammen läufft / Auß welchem centro alle Linien so in die peripheriam der section gezogen werden/mit denen auß solchen Puncten in der peripheria gefälleten semiordinatis, ein gewisse proportion machen. Und ob wol von Apollonio dieses Puncts oder centri wenig gedacht wird/so ist es doch das jenige/ auß welchem alle proportionen fliessen/und der Nutz mehrentheils genommen werden muß. Wird derwegen allhier centrum reflexionis genennet/ weil/wann ein Spiegel nach deren Figuren einer gemacht/

gemacht/und ein Liecht in diesen Punct oder centrum gesetzt/die radii desselben/ so in den Spiegel fallen / darauß unterschiedlich/aber doch proportionaliter reflectiret werden: Als in der parabola der axi parallel herauß: in der hyperbola weit um sich von der axi: in der ellipsi aber näher zusam̃en uñ nach der axi; dannenhero solch punctū von Keplero und Mersenno auch focus genennet wird.

17. Latus rectum einer section, ist ein Lini gleich der ordinatim applicatæ, so durchs centrum reflexionis gehet/nach welcher alle andere semiordinatæ ihre gewisse Maß und proportion haben / ist L Z.



18. Latus primarium einer section, ist in Cono der diameter deß Circkels/an welchem die section ihren Anfang nim̃t / als allhier L N; Dessen wird gleichmäßig von Apollonio nicht gedacht/weil aber alle proportionen in Cono, nach folgenden demonstrationen/hiervon ihren Anfang nehmen/und mit dieses hülff die vorigen meinstens gesucht werden/hab ich solches also benennen wollen.

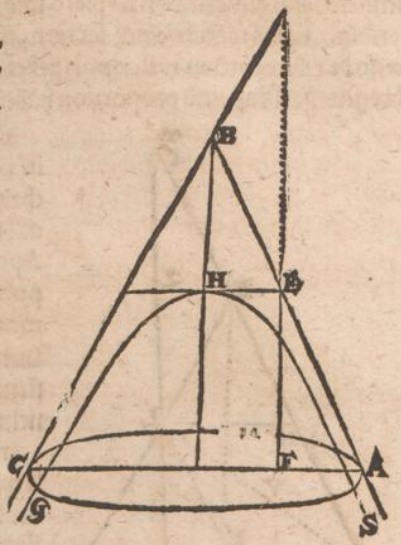
19. Latus transversum in der hyperbola wird genennet/wann die axis derselben über den verticem hinauß erlängert/ biß daß sie mit dem gegenüber stehenden latere deß Coni, so gleicher Gestalt erlängert/concurriret. Derowegen sie auch der äussere diameter zugleich mit genennet wird / als hier die Lini L Y, welche von der axe E L über den verticem L hinauß läufft biß in den Punct Y, dahin das latus Coni auch fortgezogen zusammen kom̃t. In der Ellipsi aber kan der grösser diameter L G zugleich mit latus transversum genennet werden.

20. Centrum sectionis wird in der hyperbola die Mitte vom latere transverso genennet/ist allhier mit Z gezeichnet/in der Ellipsi aber könte auch solches die Mitte deß grössern diameters oder der Punct / in welchem sich der grössere und kleinere diameter zerschneiden/als die Mitte L G mit V gezeichnet / genennet werden.

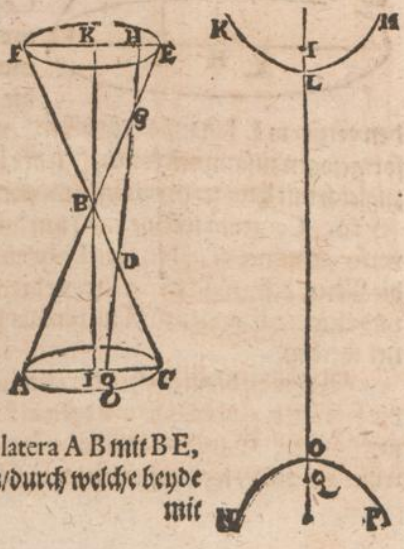
Wie man dann auch in der parabola den punctum K, als in welchem sich die section derselben L Q mit der axe B H zerschneiden/centrum sectionis nennen köndte. Es wird aber bey der hyperbola deßwegen dieser Punct Z centrum genennet / weil dessen diameter Y L mit seinem Zusatz / gegen den semi-

ordinaten eine proportz machet/wie die Stücker deß zerschnittenen diametri in der Ellipsi oder Circkel/gegen ihren semiordinaten.

21. Asymptoti seu Intactæ, seyn zwo gerade Linien/ nemlich die Seiten eines Coni, welches am besten verstanden werden kan/wann die section der hyperbolæ in demselben der axi parallel seciret werden; solche nahen der krummen Lini allzeit näher/und köñen doch/ wann sie schon in infinitum continuiret würden/nicht zusammen kommen. Alß A B C sey ein Conus, dessen perpendicular section der hyperbolæ sey E F, Vertex E, uñ axis E F. Wañ nun auß dem puncten H darinnen sich axis Coni uñ das latus primariũ zerschneiden/die peripheria der section EF und das stück axis Coni, so von H biß in die basin C A reichet/und gleich ist der axi hyperbolæ EF, umzogen wird/als hier die hyperbola G H S. So wird die krumme Lini H S der geraden B A, und gegen über die kruñe H G der geraden B C, je mehr sie mit einander cõtinuirt je länger je näher/ und doch in infinitũ nit zusammen kommen/ oder dieselben berühren können/ dahero werden A B. B C asymptoti oder intactæ genennet.



22. Opponirte sectionen der hyperbolæ, werden genennet / wann zwey gleichförmige Coni auff einander gesetzet/so sich mit beyder vertice berühren/ und beyder latera gerade Linien mit einander machen. Wann darnach durch beyde eine section der hyperbolæ mit einer geraden Lini gethan wird/ solches werden opponirte sectiones genennet: Als auff den Conum A B C ist noch ein Conus F B E gesetzt/deren latera A B mit B E, und C B mit B F gerade Linien machen/durch welche beyde mit



mit der geraden Lini gH zwey sectiones Dg und G H gethan worden/so ist GH die opponirte section der section Dg, und GD dieser beyder latus transversum zugleich/und seynd auch beyde sectionen nach ihren peripherien gleichförmig.

23. Centrum oppositum hyperbolæ ist/ wann auß einem angenommenen centro ein hyperbola gerissen/und über derer diametro oder latere transverso ein andere gleichförmig gesetzet wird/ deren centrum reflexionis wird das opponirte centrum genennet; Als Q ist das centrum reflexionis der hyperbolæ P O N, und I das opponirte centrum der K L M, das OL aber ist zugleich beyder latus transversum.

Uber dieses fällt auch in einem Cono scaleno, bey der Ellipsi ein andere section, so Apollonius in der 5. pr. deß 1. Buchs Subcontraria nennet/ ist aber dieses Orts gern außgelassen.

Uber vorhergehende definitiones können auch folgende/so die Ellipsin allein betreffen/in acht genommen werden.

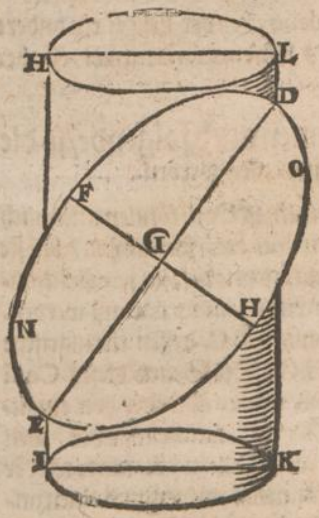
24. Die Seiten eines Coni können unendlich gegen der axi proportionaliter fortlauffen/ biß sie endlich mit einander und mit der axe parallel kommen/ alsdann wird ein Cylinder darauß werden. Dann es sey ein Conus A B C, dessen circularische basis der Circkel A G C. Die Seiten dieses Coni können sich gegen dem vertice B weiter von einander thun/als hier AK, CL, welche letzlichen/ weil die basis A C weiter als KL von einander/ wieder in einem Punct zusammen kommen/und einen andern verticem machen; welches so weit continuiret werden kan/ biß die Seiten deß Coni der axi F B parallel kommen/ als allhier AE, CD, dann wird dieses corpus ein Cylinder genennet/ weil solches unten und oben durch gleiche Circkel A G C und E I D H abgeschnitten werden kan.

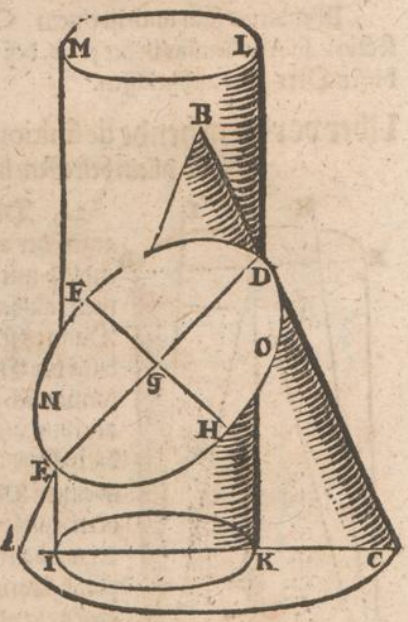
25. Dabey ist in acht zu nehmen/ daß so im Cylindro, auß einem Punct auff der Seiten desselben/ eine section, der basi nicht parallel gethan wird/gibt solche eine Ellipsin, deren kleiner diameter gleich dem diametro der basis Cylindri. Als der Cylinder sey I H L K, die section der Ellipsis aber D E, so nicht der basi I K parallel, solches gibt die lineam Ellipsin E N F D O H. Deren kleiner diameter FH ist gleich der basi I K, oder H L: Und ob einen hierbey

bedün-

bedüncken möchte/die peripheria der Ellipsis EFDH trette beym N und O über den Cylinder weit herauß/ so ist doch solches nicht / dann wann die superficies der basis nach proportion deß Außsteigens / über einander gleichstehend kommen/wird sich das O erheben/das N aber nieder geben / und beyde Puncten mit der gantzen peripheria recht in die superficiem deß Cylindri einschliessen. Sihe folgende erste Figur.

26. Die Ellipsis kan zugleich auß einem Cono und Cylindro secirt werden/und seynd beyde gleich und gleichförmig / wann der minor utriusque diameter der weite dem diametro basis Cylindri gleich ist: und was in vorigem von Außtrettung der Ellipsis/ so einen bedüncken möchte / gesetzt worden/kan allhier gleichmässig gemercket werden.



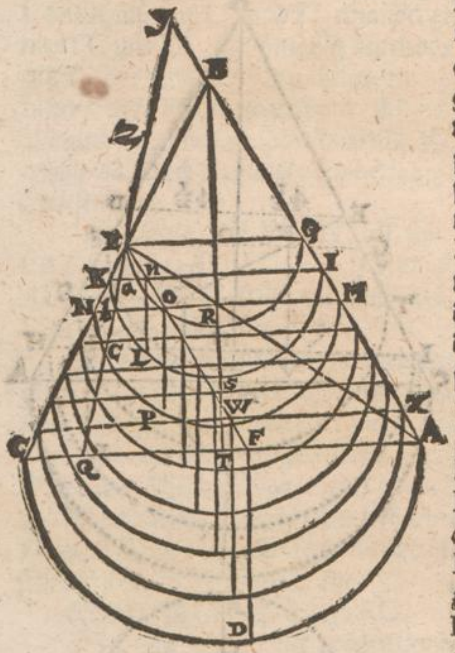


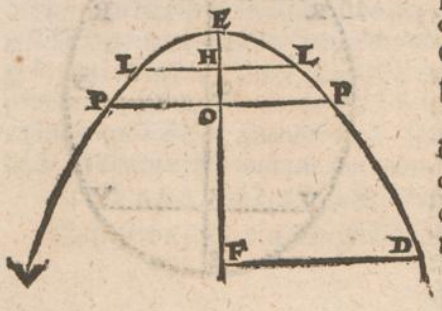
Dieses seynd also die nöhtigste definitionen, so hiebey in acht zu haben. Wer sonsten weitere Lust/kan deß Sereni Antinsensis Buch von der section deß Cylinders vor sich nehmen.

Dieweil

Dieweil auch nöhtig seyn wil / in etwas zu erklären / wie sich der Conus recht einzubilden/darmit man sich in den Figuren bey nachfolgenden problematibus nicht irren möge/als ist dieses in acht zu nehmen.

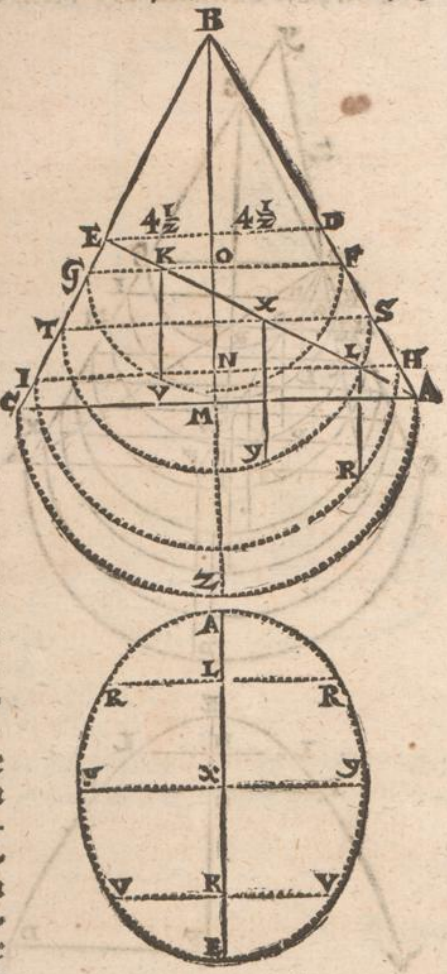
ES werde durch den Triangel ABC ein Conus verstanden (welches folgends zu jederzeit in acht genommen werden muß) dessen halbe basis der halbe Circkel ADC. Vertex Coni B. Centrum der basis T. und BT axis Coni. Durch diesen Conum werden nun so viel Linien als man wil der basi parallel gezogen / als da ist AC, MN, IK, GE und wo dieselbe die axem Coni zerschneiden/ werdē auß jedem durchschnittenen Punct ein centrū gemacht/uñ die Circkel ERG, KLI, NPM, und so fortan gezogen. So man nun eine section thun wil/als die section der parabolæ, so muß der anfang von dem ersten auf der seiten deß Coni angenommenen Puncten/ als hier auß E, geschehen/und die Lini EF der AB parallel gezogen werden/so wird als dann EF axis seyn der parabolæ, so hierauß seciret werden soll/ wo diese EF die erstgezogene parallel-linien zerschneidet/als hier im H, O und F, auß solchen Puncten werden perpendicular-linien an ihre circumferentzen gezogen/ als HL, OP, FD, solches seynd die Linien so semiordinatæ genennet werden.





Ferners muß man sich einbilden/vertex Coni B, seye perpendicular über sich in die höhe gezogen/ also daß BT auff der basi AC zu rechten winckeln stehe/und die AB,

BD.BC einander gleich kommen / und alle gerissene Circkel gegen der basi parallel, und Axi Coni BT zu rechten Winckeln stehen / so wird die sectio EF den ersten Circkel GRE allein im E berühren / den andern ISK aber durch die Lini HL, den dritten MPN durch die Lini OP, und also folgende / biß am letzten die basin ACD durch die Lini FD zerschneiden / und werden diese Linien mit der axe rechte Winckel machen / und also EHL, EOP, EFD, rechte Winckel seyn / welche so sie absonderlich gerissen / die Linien EF in beyden / wie auch auff die letzte die semiordinaten zu rechten Winckeln / und in solcher weite / wie die erste getheilet gewesen / die andere auch getheilet und eingetragen worden / und letzlichen die eusseren Punctē zusammen gezogen werden / so wird DPLEV, die begehrte parabola seyn.



Wil man aber ein andere section haben / als gesetzt eine hyperbolam; solche Sectio fält zwischen F und C, ist hier EQ: soll es aber ein Ellipsis seyn / so fält die sectio zwischen FA und AB: Seye hier EA, ohne die section EG, gibt einen Circkel.

Weil letzlichen auch einen bedüncken möchte / die Ellipsis auß dem Cono secirt, seye nicht gleichförmig / sondern weil der Conus oben spitziger als unten / daß dahero auch in dieser section dieselbe oben eng / unten aber weit / und also einer Eyes form gleich seyn müste / dero Meynung Albrecht Dürer in seinem Tractat vom Circkel und Linial gewesen / in welchem er die drey sectiones Coni, auß dem Cono zureissen lehret / und die Ellipsin eine Eyrūndung neñet / welches den H. M. Danieln Schwentern im dritten Buch seiner Geometrischen Practic in der

12. Auff-

12. Auffgabe folio 169. zu zweiffeln verursacht hat.

Ein ebenmässiges ist vom Herren Samuel Maroloys geschehen / welcher bey den definitionen seiner Geometrischen Practicæ im Auffriß den fehler gar zu grob gezeichnet / derowegen ich vor nöhtig geachtet / solche gleichförmigkeit vorhin zu demonstriren.

Es seye nun ein Conus ABC, dessen Basis der Circkel AZC, vertex B, axis BM, und die sectio der Ellipsis EA, man nehme auff dem Diametro oder axe der Ellipsis EA zween Puncten in gleicher weite von beyden enden / seyen L und K/also daß LA und KL einander gleich seyn/ durch dieselben ziehe die Linien FG und HI, gleichmässig durch das mittel AE als durchs X ziehe die Lini ST, alle der basi AC parallel; wann nun auß O der Circkel FVG/ und auß N der Circkel HRI gezogen wird / so seynd die rectangula FKG und HLI, und also auch ihre mittel proportionalen KV und LR einander gleich/dahero dann erfolgt/daß auch die gantze peripheria beyderseits gleich seyn muß/welches also erwiesen wird.

Die Linien DE, FG, ST, HI, seyn der basi AC parallel, auch KE und LA, deßgleichen AH FD, EG, IC/einander gleich/hält sich derwegen (a) wie AD zu DE, also AF zu FK, und auch AH zu HL. Item wie EC zu CA, also EI zu IL, und auch EG zu GK. (a) *2. prop. 6. Eucl.*

Weil nun EK und LA einander gleich/ so ist auch KG und LI zusammen gleich AC, und HL und FK zusammen gleich DE, dahero dieses proportionirte Triangel, auch haben die Triangel EKG und FKA den Winckel IK, Item HLA und ELI, den Winckel L gemein / daß also auch/ weil die Triangel DAE, und AEC zwischen parallel linien begriffen / und also gleicher höhe seyn (b) deßhalben eine proportion wie ihre bases haben/derowegen so hält sich wie DE zu AC, also HL zu KG, und verwechselt / wie FK zu LI, also HL zu KG, stehet in stelle der proportion also: (b) *1. pr. 6. Euclid.*

Wie FK zu LI, also HL zu KG.

Weil nun (c) bey vier proportionirten grössen das rectangulum von der ersten in die vierdte stelle/gleich dem rectangulo von dem andern in die dritte stelle/so erfolgt/ daß das rectangulum von FK in KG, gleich sey dem rectangulo von HL in LI; Und weil die rectangula gleich seynd (d) auch die mittel proportionalen oder semiordinatæ LR und KV, so in gleicher weite von den enden A und E stehen/einander gleich / so ist dahero auch die peripheria der Ellipsis an einem orte so weit wie am andern. (c) *6. prop. 6. und 14. pr. 7. Eucl.* (d) *13. pr. 6. Eucl.*

Solches kan auch durch Zahlen leichtlich gesucht und probiret werden.

Es seyen die seiten deß Coni AB und BC jedes $17\frac{1}{2}$ der Diameter der Basis

AC 21 EC 10. und EB $7\frac{1}{2}$. Darauß wird DE 9. Und AE 17 bekandt/ auch seyen AH. IC. EG. FD einander gleich und jedes 2. Dann werden die übrigen stücke/ so von nöthen/ also gefunden. Wie

EC 10. zu CA 21. Also EG 2. zu KG. $4\frac{1}{5}$

AD. 10 — DE 9 — AF 8 — FK $7\frac{4}{5}$

Ferners wie

EC. 10 — CA. 21. — EI. 8 — IL $16\frac{4}{5}$

AD. 10. — DE 9 — AH. 2 — HL. $1\frac{4}{5}$

Man multiplicire KG $4\frac{1}{5}$ mit FK $7\frac{1}{5}$ kommt — $30\frac{6}{25}$ vor die mittel proportional KV. Ebenmässig IL $16\frac{4}{5}$ mit HL $1\frac{4}{5}$ kommt ebenmässig — $30\frac{6}{25}$ vor die mittel proportional LR, weil nun beyde producta gleich / so erfolgt darauß was zu beweisen vonnöhten war.

Folgende Lemmata seynd nöhtig zuverstehen/ ehe zu den Propositionen geschritten wird.

LEMMA I.

WAnn vier Zahlen zusammen gesetzter proportion, deren sich die erste hält zu der andern / wie die dritte zu der vierdten / vier andere / sie seyen gleich dieser selbst/ oder eines andern Geschlechts/ zugesetzt werden / So hält sich das product der ersten beyden stellen zum product der andern beyden stellen/ wie das product der beyden dritten / zum product der beyden vierdten stellen.

In der 22. prop. deß 6. Euclidis wird erwiesen / wann vier proportional Linien oder Zahlen gegeben / daß die darauff gesetzte gleichförmige Figuren gleichmässig proportional seyen / das ist/ wann gegen die proportional Zahlen andere proportionirte gesetzt werden / daß die producta auch proportional verbleiben.

Solches weisen folgende Exempel:

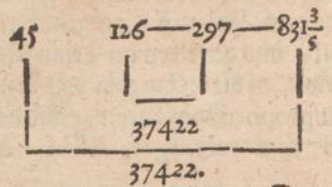
Wie — 3 zu — 7 — also 6 zu — 14/ denen werden diese Zahlen wieder zugesetzt 3 zu — 7 — 6 — 14.

Ihre Quadrata 9 — 49 — 39 — 196

Oder

Oder wie

Die erste zahl—3—7—9—21.
Die andere—15—18—33—$39\frac{3}{5}$



Also ist es auch mit den andern vorfallenden Exempeln / welche dann durch die 6. prop. deß 6. und 14. prop. deß 7. Euclid. daß die producta auß der ersten in die vierdte/ und andern in die dritte zahl/gleich seyn/ probiret werden.

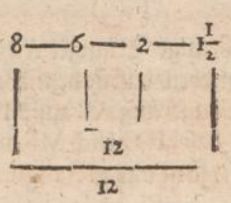
LEMMA II.

WAnn vier Zahlen zusammen gesetzter proportion, vier andere proportionirte zugesetzt werden / doch also / daß die erste stellen beyder proportionen, wie auch die dritten in beyden einander gleich seyn/ so ist das product so gemacht wird auß der andern stelle der ersten/ in die vierdte stelle der andern proportion, gleich dem product der zweyten stelle/ zweyter proportion, in die vierdte stelle erster proportion.

Solches weiset folgendes Exempel:

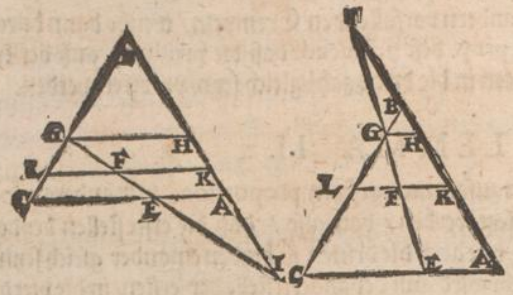
Die erste proportional zahln——20——8——5——2 {product} 12.
Die anderen——20——6——5——$1\frac{1}{2}$ 12.

Die ersten stellen beyder proportionen seyn 20. und die dritten stellen 5. Weil nun 3 gegen 20 eben die ration hat / wie 2 gegen 8/ oder $1\frac{1}{2}$ gegen 6/ das ist/ wie 1 gegen 4. So hält sich auch 8 gegen 6 wie 2 gegen $1\frac{1}{2}$. Dahero das product von 8 in $1\frac{1}{2}$ als 12/ gleich dem product von 6 in 12.



LEMMA III.

WAnn in einem Triangel eine seite erlängert / und auß einem Punct der Erlängerung eine Lini auff die gegenüberstehende seite deß Triangels geführet / und derselben im Triangel auch etzliche parallel linien gezogen werden / so werden die rectangula von den stücken so diese linien mit einander zerschneiden/proportioniret seyn / also daß sich halten wird wie das rectangulum IFG zum rectangulo KFL. Also das rectangulum IEG zum rectangulo AEC.



Dieses ist das erste lemma: nur was in jenem von Zahlen gesagt/wird allhier in Linien verstanden:

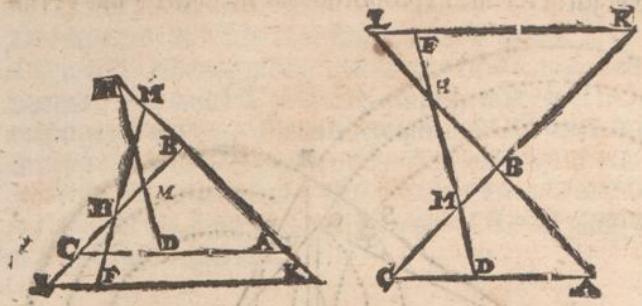
Dann weil sich hält/wie——IF——FK——IE——EA
Und wie—— ——————GF——FL——GE——EC

so seynd diese proportionirte Triangel zusammen gesetzt / und werden nach dem ersten Lemmate die rectangula auch proportional seyn; derowegen hat das rectangulum IF in FG, so von zweyen seiten des Triangels gemachet worden/und den Winckel F gemein haben/eben eine solche proportion zum rectangulo KF in FL, wie das rectangulum IE in EG zum rectangulo AE in EC, welches zu beweisen war.

LEMMA IV.

WAnn zween gleichförmige Triangel ABC und KBL über- oder in einander also geschrieben/ daß sie den Winckel B gemein haben/ und folgends in der Erlängerung AB auß M die Lini MF/ und auß H die Lini HD also gezogen wird / daß HD gleich MF und die stücker DM und HF jederzeit einander gleich seyn/ so ist das rectangulum KFL gleich dem rectangulo ADC.

Weil



Weil HD und MF einander gleich seyn/also auch HF und MD/so ist auß vorigem lemmate abzunehmen / daß sich das rectangulum HDM zum rectangulo ADC verhalte/ wie das rectangulum MFH zum rectangulo KFL. Nun ist das rectangulum HDM und MFH einander gleich / weil sie gleiche latera haben/dahero erfolgt / weil sie gleichmässig zu den rectangulis ADC und KFL eine gleiche proportion haben/daß dieselben auch gleich seyn müssen/ welches allhier zu beweisen war. Und ist auch auß dem andern lemmate gleichmässig zu demonstriren.

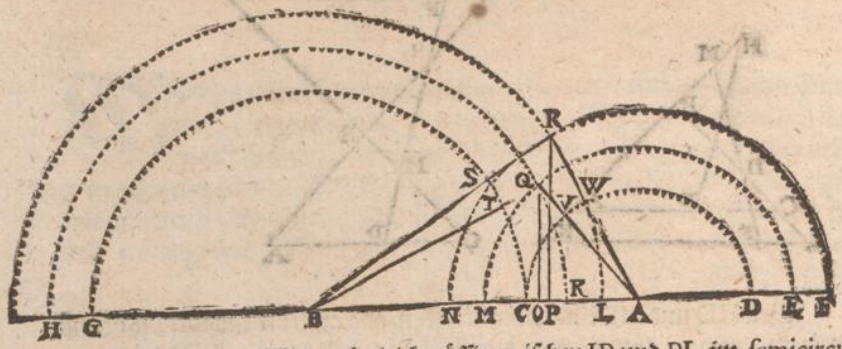
LEMMA V.

WAnn eine lini AB im C in zwey ungleiche Theile getheilet/ und jedem Theil ein gleiches stück CK und CM zugesetzt / folgends auß denselben/als von AM und BK auff AB ein Triangel AQB gemachet/ der perpendicul QO gefället / und denn zu den stücken AC und CB wiederum ein Triangel ARB formiret, und der perpendicul RP gefället wird/so hält sich CO zu TQ wie CP zu SR.

Zur Demonstration erlängere AB zu beyden seiten ins F und I, und ziehe auß A den semicircul CWD. Und auß B den semicircul CSG. Ferners ziehe mit AM, als dem einem stück mit dem ersten Zusatz/ den semicircul MQE, und mit BK den semicircul KQH. So ist QO media proportionalis zwischen EO und OM im semicircul MQE, wie auch gleichmässig zwischen HO und OK im semicircul KQH, dahero hält sich / wie AB zu KM, also AC zu OK und BC zu OM. Wiederum werden auch auß AN und BL die semicircul NRF und LRI gezogen / solche zerschneiden

sich

sich im R. Derowegen ist RP media proportionalis zwischen FP und PN im

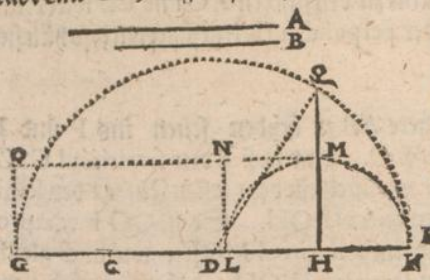


semicircul FRN. Wie auch gleichmässig zwischen IP und PL im semicircul LRI. Nun ist CO und OK gleich CM, und CP, und PL gleich CN oder CL, hält sich derowegen CO zu CP, wie CK zu CL. Und wie CO zu CK, also CP zu CL. Weil dann CK, QT, und QV, wie auch CL, SR und RW einander gleich/ so hält sich auch CO zu QT, wie CP zu RS, welches allhier zu beweisen begehret worden.

LEMMA VI.

AUß bekand gegebener seiten eines Quadrats ein rectangulum zu machen/ so gleich diesem Quadrat, von welchem / wann man das Quadrat seiner breite abnimmt/ die andere seite deß bleibenden rectanguli, gleich einer gegeben Lini sey.

Die seite deß gegebenen Quadrats sey B, die gegebene Lini aber mit A signirt, auß welcher das Begehren gesuchet werden soll/ so ziehe ein ungefehre gerade Lini GF, auff dieselbe setze ein winckelrechte HQ, und mache HC gleich der Linien A, so zertheilet werden soll/ und HQ dem gegebenen Quadrat B. Wann nun diese Lini CH im D in zwey gleiche theile getheilet/ und darnach auß D der semicircul, GQK gerissen wird / so ist GH eine seite/ und HK die andere seite deß begehrten rectanguli; dann weil CD und DH gleich / und D das Centrum eines Circkels / auß welchem/ wann der semicircul GQF gezogen wird / so ist das rectangulum von GH in HK gleich dem gegebenen Quadrat HQ. Weil nun CD und DH ein-

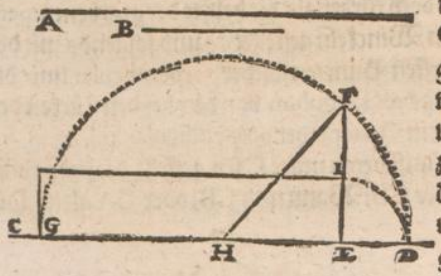


DH einander gleich/ und zusammen/ gleich der gegebenen Linien A, so ist auch CG und HK einander gleich/ weil sie mit einem semidiametro DQ gemachet worden; So auch HL gleich HK gemachet wird/ so ist LG gleich der HC oder der gegebenen A. Wann derowegen auß GH und HK oder HM ein rectangulum HMOG gemachet wird/ so ist solches gleich dem gegebenen Quadrat HQ. Wann darvon das Quadrat seiner breite LHMN genommen wird/ so ist die seite GL am bleibenden rectangulo GLNO gleich der gegebenen Lini A, wie zu beweisen war.

LEMMA VII.

EIne gegebene Lini in zwey Theile zu theilen/ daß das rectangulum von beyden stücken/einem gegebenen Quadrat gleich sey.

Die gegebene Lini sey A, das gegebene Quadrat B/ dessen seiten doch jederzeit kleiner als die helffte der gegebenen Lini seyn muß/ziehe derowegen ein ungefehre lini CD, auff dieselbe setze in der länge deß Quadrats B die winckelrechte EF. Nim ferners mit einem Circkel die helffte der gegebenen lini A/setze einen Fuß desselben ins F/ den andern fälle aber auff die gerissene Lini/ kommt ins H. So nun auß H der Circkel GED gerissen wird/ so ist GD gleich der gegebenen Lini A, und weil EF gleich dem Quadrat B, und also media proportionalis zwischen GE und ED, so ist GE das ein und ED das andere theil/ und also das rectangulum GI gleich dem quadrat B oder FE/ wie zu demonstriren begehret worden.

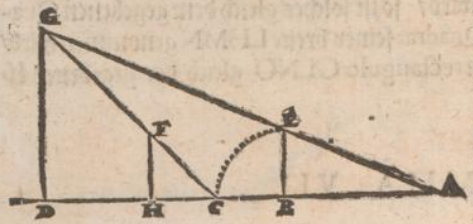


LEMMA VIII.

WAnn ein gerade Lini in zwey ungleiche theile zertheilet worden/ an dieselbe ein Zusatz zuthun/ also daß sich halte das eine stück zum andern/wie die gantze Lini mit dem Zusatz/zu dem Zusatz.

Die gegebene Lini sey AC so im B zertheilet/ zu dieser soll noch ein stück CD gefunden werden/ das sich halte wie AB zu BC/ also AD die gantze Lini

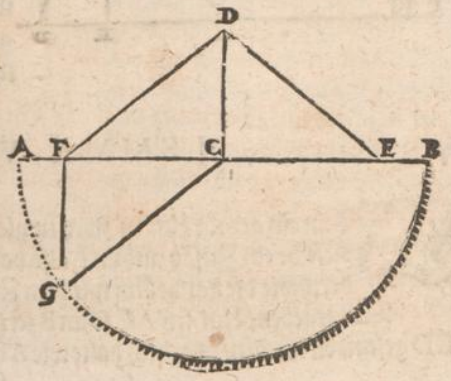
mit dem Zusatz/zum Zusatz CD. Dieses zu verrichten setze auff den punct B ein winckelrechte BE gleich dem stück BC, und ziehe durch A und E die Lini AG, Erlängere auch AC ungefehr ins D auff der CD setze nach Gefallen die winckelrechte HF, und mache CH gleich HF/ wann nun durch C und F ein Lini gezogen wird/ solche zerschneidet AG im G. Derowegen so fälle man die perpēdicular GD, so sage ich/daß CD das begehrte stück sey/und hält sich wie AB zu BC, also AD zu CD: Dann CB ist gleich BE. Und weil auch CH und HF einander gleich / und GD der FH parallel, so ist auch GD gleich CD. Weil sich dann nun hält/wie AB zu BE, so gleich ist BC, so hält sich auch AD zu DG, so gleich DC, wie begehret worden.



LEMMA IX.

WAnn eine gegebene Lini in zwey gleiche Theile getheilet / und auß deren mitte eine andere/so doch kürtzer als die helffte der gegebenen/perpendiculariter zu rechten Winckeln gestellet / und folgends mit der helffte der gegebenen/auß dem obersten Puncten solcher perpendicular lini/ die gegebene zerschnitten wird / so ist das rectangulum von den beyden stücken der zerschnittenen gantzen Lini/gleich dem Quadrat der perpendicular lini.

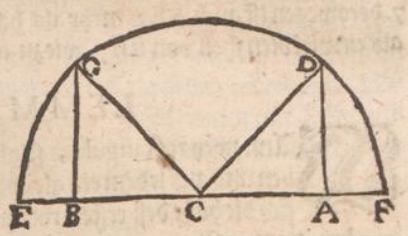
Die gegebene Lini sey AB, auff deren mitte C sey gestellt die perpendicular lini CD/so kürtzer als CA oder CB; Wann nun CB, oder CA gleich DE oder DF gemachet wird/so sage ich/ daß das rectangulū AEB, oder BFA/ gleich sey dem Quadrat DC. Man mache auß AB ein diametrum, und reisse den semicircul AGB / so ist dessen semidiameter CB oder CG gleich ED. Wann nun auß F die perpendicular FG, und CG gezogen wird / so ist FG media proportionalis zwischen AE und EB / und also das Qua-



Quadrat FG gleich dem rectangulo AEB. Nun seynd die Triangel DCF und GFC recht winckelicht/und haben die basin CF gemein/ und seynd die hypothenusen CG, FD, gleich/derowegen ist auch FG, und CD, gleich/ und also das rectangulum AEB gleich dem Quadrat CD / wie zu erweisen begehret worden.

LEMMA X.

WAnn man eine gegebene Lini in zwey gleiche Theil zertheilet/und auff ein ende eine perpendicular Lini setzt/ und folgends auß der mitte der gegebenen / mit der distantz biß in obersten Puncten der gezogenen perpendicularen die erlängert gegebene Lini zerschneidet / so ist das rectangulum von der gegebenen lini mit dem erlängerten stück / in das erlängerte stück/ gleich dem quadrat der gezogenen perpendicular lini.



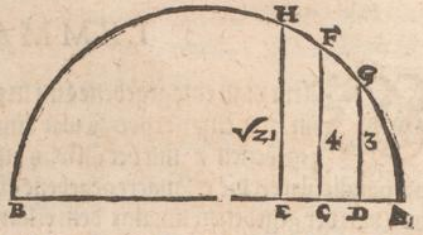
Die gegebene lini sey AB / die perpendicular uffm ende AD, oder der gleich BG, wann nun auß der mitte C/mit der distantz CD/oder CG/auff die erlängerte AB/die Puncten F oder E gezeichnet werden / so sage ich / daß das rectangulum von BFA gleich sey dem quadrat AD. Man reisse auß C in der weite CD oder CG, den semicircul FDGE, solcher zerschneidet die erlängerte AB im F und E, wird also FA gleich EB. Nun ist AD media proportionalis zwischen EA und AF / und also das rectangulum EAF gleich dem quadrat AD. Weil nun AF und BE gleich / so ist auch das rectangulum BFA gleich dem quadrat AD / oder das rectangulum AEB gleich dem quadrat BG, wie zu erweisen begehret worden.

LEMMA XI.

WAnn eine Lini in zwey ungleiche Theile zertheilet/ und darzwischen eine mittel proportional lini gesuchet wird/ist alsdann die mittel proportional halb so lang/als das grosse stück / so ist das kleinere stück ein vierdte theil deß grössern / oder halb so lang / wie die mittel proportional. Ist sie aber weniger als halb so lang/so ist das kleinere stück auch weniger: So sie aber mehr als halb so lang / so ist das kleinere stück auch mehr als ein vierdte theil vom grössern/oder mehr als die helffte der mittel proportional.

Die gegebene Lini sey AB, und halte 10. seye im C in zwey ungleiche theile zertheilet/ also daß AC 2. und CB 8. so ist CF media proportionalis zwischen AC und CB/nemlich 4. derowegen hält sich CB 8. zu CF 4. wie CF 4. zu AC 2. Nun ist BC 4. halb so lang als BC 8. derowegen ist auch AC 2. halb so lang als CF 4. oder ein vierdten theil von CB 8. wie begehret worden.

Wiederum AB werden im D also zertheilet/ daß AD 1. und DB 9. derowegen ist DG 3. dann wie sich helt BD 9. zu DG 3. also DG 3 zu DA 1. Weil nun GE 3. weniger als halb DB 9. so ist auch AD 1. weniger als halb DG 3. Letzlichen sey AB im E zertheilet also/daß AE 3. und EB 7. so ist alßdann EH, Rz. 21. welches mehr dann halb so lang als EB. 7. derowegen ist auch AE 3. mehr als halb so lang dann EH, Rz. 21. oder mehr als ein vierdten theil von EB 7. wie zu erweisen vorgenommen.

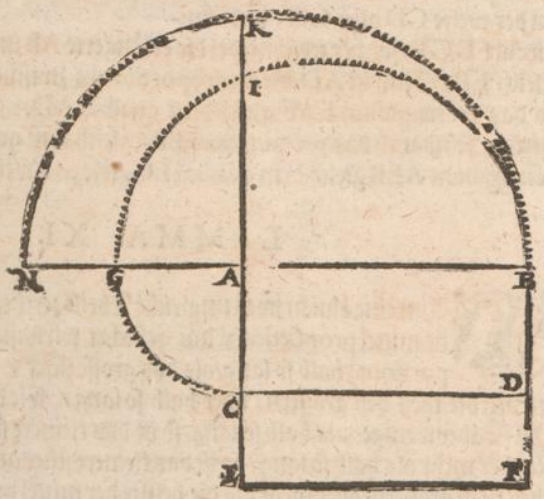


LEMMA XII.

WAnn zwey rectangula, so gleicher breite/aber ungleicher höhe/gegeben und auß jedem ein gleichhaltendes quadrat gemacht wird/so hält sich die höhe deß ersten rectanguli zu der höhe deß andern / wie das quadrat vom ersten zum quadrat vom andern.

Die rectangula seyen AD/und AF/ und beyder breite ist AB/deß ersten höhe aber AC/ und deß andern AE. So haben dieselben (a) ein proportz zusamen / wie ihre bases: denn wie sich hält die basis AC, zum rectangulo AD / also deß andern basis AE, zum rectangulo AF. mache

(a) 1. und 23. prop. 6. Eucl.



Mache ferners AG gleich AC/und AN gleich AE / Erlängere auch AE ins K,und su che zwischen GA/so gleich AC/ und AB die media proportionalem A/und zwischen AN, so gleich AE,und AB, die mediam proportionalem AK, so ist das quadrat AI gleich dem rectangulo AD. Und das quadrat AK gleich dem rectangulo AF (a) derowegen hält sich/wie GA zum quadrat AI, also NA zum quadrat AK, welches allhier begehret worden. (a) *1. prop. 6. Euclid.*

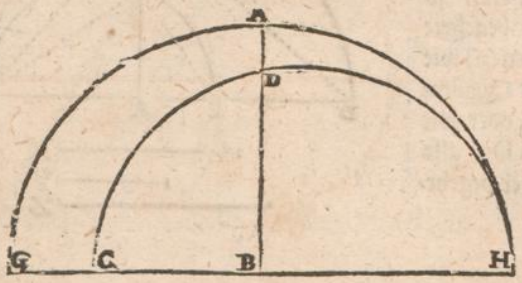
LEMMA XIII.

WAnn zwo oder mehr Linien gegen zwey oder mehr quadrata also proportional, daß eine Lini sich hält zu einem quadrat, wie die andere Lini zum andern quadrat, und je zu zweyen die dritte in continuirter proportion gesuchet wird/ so werden solche dritten Linien gleich seyn.

Die linien und quadrata seyn in voriger Figur wie GA, zum quadrat AI,also NA zum quadrat AK; Wann nun zu GA und AI die dritte in continuirter proportion gesuchet wird / kommt AB, und zu NA, und AK, kommt gleichmässig AB. Dann (b) das Quadrat AI ist gleich den rectangulo AD/ und das quadrat AK gleich dem rectangulo AF. Weil sie nun eine Höhe und proportion, wie ihre bases haben/so erfolgt auch / daß ihre höhen / das ist / die dritten in continuirter proportion gleich seyn müssen. (b) *13. pr. 6.*

LEMMA XIV.

WAnn zwo Linien gegeben / und zum Quadrat der ersten ein ander Quadrat gesuchet wird/so zu demselben eine proportz wie die erste lini zur andern lini / so ist das gesuchte Quadrat medium proportionale zwischen den gegebenen linien.



Die zwo Linien seyen AB, und BC/ uñ soll zum Quadrat AB ein anders gefunden werden / das sich halte zum Quadrat AB/wie die lini AB zu BC/ solches wird (c) das Quadrat BD. Dann wie GB, so gleich BA/ zum Quadrat BA, also CB zum Quadrat BD. So sage ich nun/daß BD media (c) *12. lemma hujus.*

dia proportionalis sey zwischen AB, und BC, oder das Quadrat BD sey gleich dem rectangulo ABC.

Suche zu der lini AB, und dem Quadrat AB, die dritte in continuirter proportion, das ist/ mache auß AB einen Radium, und ziehe den semicircul HAG, so seynd GB, AB, und BH als drey in continuirter proportion einander gleich/ wird derowegen wie GB zum Quadrat BA, also BC zum Quadrat BD. Weil nun zu CB (a) und BD, die HB, ebenmässig die dritte in continuirter proportion, so gleich ist der AB/ so erfolgt/ daß solch gefunden Quadrat auch medium proportionale sey zwischen HB, oder dem gleich AB, und BC; oder das rectangulum von HB in BC. gleich sey dem Quadrat BD, wie begehret worden.

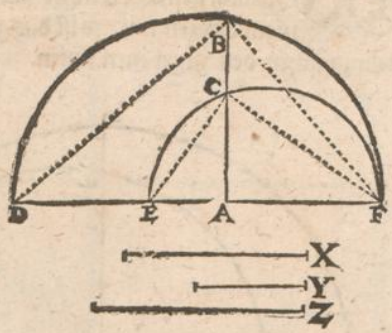
(a) *13. pr. 6. Eucl.*

LEMMA XV.

Zu einer gegebenen Lini eine andere zusuchen/ die sich zu derselben hält/ wie ein gegeben Quadrat zu einem andern Quadrat.

Die gegebene Lini sey mit Z signirt, zu welcher ein andere gesucht werden soll/ welche sich hält zu Z, wie das Quadrat X zum Quadrat Y. Solches zu verrichten/ reiß eine gerade lini FD, auf dieselbe setz ein winckelrechte AB/ auff derselben mache AB gleich der lini X, und AC gleich Y, letzlichen auch AD gleich der gegebenen Z. Nun soll sich halten die Lini DA zu einer andern/ wird AE, wie das Quadrat BA zum Quadrat CA. Derowegen ziehe D und B mit einer Lini zusammen/ und setze auff B die winckelrechte BF, so DF im F zerschneidet/ so wird FA die dritte in continuirter proportion, ziehe ferners auß F ein Lini ins C, setze auff C die winckelrechte CE/ so wird alsdann AE die begehrte Lini seyn/ und sich halten (a) wie DA zu EA/ also das Quadrat BA zum Quadrat CA, oder wie das Quadrat BA zu AD/ also das Quadrat CA zu der begehrten AE.

(c) *12. lemma*



Folgen

Folgen die Propositiones so hierzu von nöthen.

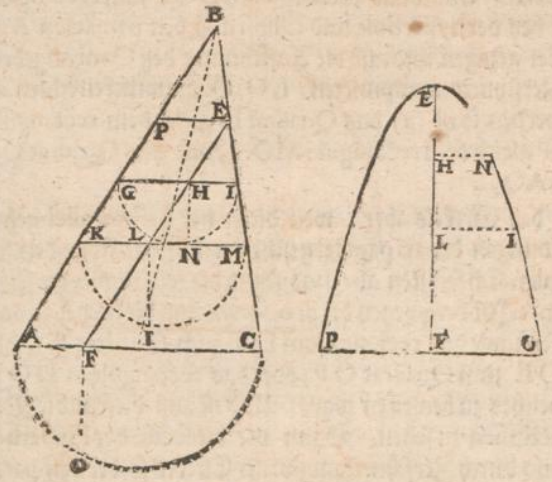
Die I. PROPOSITION.

In der Parabola hält sich das Quadrat einer semiordinatæ zum stück der axis vom vertice, drauß sie gezogen/ wie das Quadrat einer andern semiordinatæ zum stück der axis, so von derselben abgeschnitten worden.

DJeses soll im Cono selbsten gezeiget werden/ derselbe sey ABC, gilt gleich/ er sey rectus, scalenus, rectangulus, acutangulus oder obtusangulus, die sectio parabolæ aber EF, solche gibt auff der peripheria deß Coni die lineam parabolæ PEO deren vertex E, Axis oder diameter EF, die semiordinatæ HN, LI, FO, und hält sich das Quadrat OF zur Axe FE, wie das Quadrat LI, zum stück axis LE, Ebenmässig auch wie EH zu EL, also das Quadrat HN zum Quadrat LI. *11. prop. 1. Apollon.*

Im Cono ABC werden etliche linien GI, KM, der basi AC parallel gezogen/ weil nun die sectio EF der seiten AB parallel, so seyn die stücker PE, GH, KL, AF einander gleich. (a) Nun hält sich im Cono wie EH zu HI/ also EL zu LM, oder EF zu FC. (b) Weil nun GH, KL, AF einander gleich/ und also HI, LM, FC, mit gleichen dingen vermehret werden/ so bleiben dieselben auch in gleicher proportiõ, (c) hält sich derowegen wie EH zum rectãgulo GHI, also EL zum rectãgulo KLM, oder EF zum rectãgulo AFC. Weil nun (d) das rectangulũ GHI, gleich dem Quadrat HN, und das rectangulum AFC gleich dem Quadrat FO, so ist auch die proportz/ wie EH zum

(a) *33. pr. 1.*
(b) *2. pr. 6.*
(c) *17. 18. prop. 5.*
(d) *13. pr. 6.*



zum Quadrat HN, also EF zum Quadrat FO: und also auch verwechselt/welches zu beweisen war.

Wil man nun die peripheriam dieser section in plano auffzeichnen / so mache man EF der EF im Cono gleich / und theile diese wie die andere getheilet ist; auß jederm punctreiß ferners ihre semiordinaten, HN, LI, FO, zu rechten Winckeln/ trage sie auß dem Cono zu beyden seiten/ und reiß die Puncten zusammen / so ist QIEP die peripheria dieser section.

Die II. PROPOSITION.

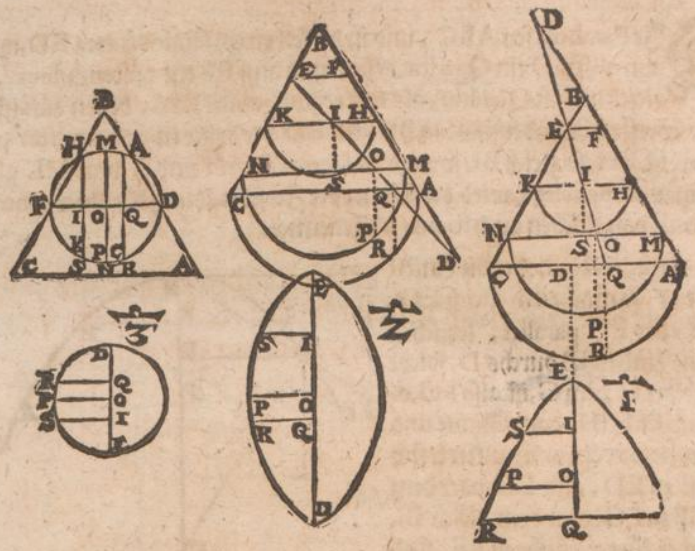
Wann in einem Cono eine sectio der Hyperbolæ, Ellipsis, oder Circkels / gethan / und darinnen etliche Linien bey der Hyperbola und Ellipsi, der Basi, und beym Circkel / der axi Coni parallel gezogen worden / so werden die rectangula, so von den stücken von der axe und den parallelen gemacht worden / einerley proportion haben.

ES sey ein Conus ABC, und der diameter der section DE, die parallelen AC, MN, HK, so ist im dritten lemmate erwiesen / das sich hält das rectangulum DIE zum rectangulo HIK, wie das rectangulum DOE zum rectangulo MON, oder das rectangulum DQE zum rectangulo AQC. Wann nun bey der hyperbola und Ellipsi auß den parallelen AC, MN, HK, halbe Circkel gezogen/und also die Auffthuung deß Coni angedeutet/folgends auß den Zerschneidungspuncten / I, O, Q, die winckelrechten IS, OP, QR. gezogen werden/so ist (a) das Quadrat IS gleich dem rectangulo HIK, das Quadrat OP gleich dem rectangulo MON, und das Quadrat QR gleich dem rectangulo AQC.

(a) *15. pr. 6. Eucl.*

In der section deß Circkels aber / weil dieser der basi parallel gehet/ und also die Zerschneidungen der axi parallel geschehen müssen / schneiden solche mittel proportionalen sich selbsten ab / und seynd die rectangula die seiten der Quadraten selbsten. Ist derowegen die proportz/wann die drey sectiones in plano auffgerissen seyn/wie das rectangulum DIE zum Quadrat IS, also das rectangulum DOE zum Quadrat OP, oder das rectangulum DQE, zum Quadrat QR, welches zu beweisen war. Und ist auß diesem die Verbündnüß der dreyen sectionen zu sehen. Dann wie die sectio der Hyperbolæ und Ellipsis im Cono durch Zerschneidung vieler Circkel/ so der basi parallel, er-

lel, erkennet wird/also müssen bey Abschneidung der Circkel im Cono, so ebener massen der basi parallel gehen / durch Linien der axi parallel geschehen / welche



alle / außgenommen die / so durch den verticem gehet / und einen rechtlinischen triangul machet / sectiones der Hyperbolæ seyn. Und ist dieses das Fundament und Ursach/daß Apollonius Pergæus die Hyperbolam, Ellipsin und Circkel in einer proposition fast jederzeit zusammen nimpt/wie solches im 1. 2. und 3. Buch Apollonii mit mehrerm zu sehen.

Die III. PROPOSITION.

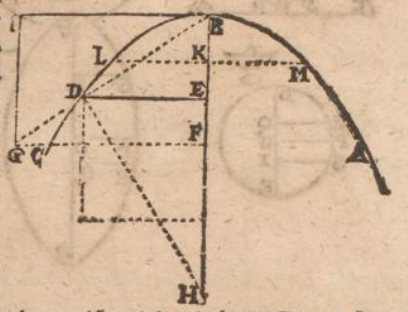
Wann in einer parabola eine semiordinata gezogen und ein rectangulum gemacht wird/so gleich dem Quadrat der semiordinatæ, dessen eine latus gleich der distantz vom vertice: oder wann zu der distantz vom vertice und der gezogenen semiordinatæ die dritte in continuirter proportion gesucht wird/so wird das andere latus an solchem rectangulo, oder die gefundene dritte lini, latus rectum parabolæ, (a) der Punct der Zerschneidung in der axe aber/wann solch latus ordinatim appliciret, und

(a) *11. & 20. pr. lib. 1. Conicorum Apollon.*

durch die axem zu beyden Seiten an die peripheriam gezogen/ wird centrum reflexionis Parabolæ genennet.

DJe Parabola sey ABC, und in derselben ein semiordinata ED, wann nun auff ED ein Quadrat gesetzt/ und auff EB ein rectangulum, so gleich diesem Quadrat, als das rectangulum EBI, dessen längste oder eine Seite ist BI; oder suche zu BE und ED die dritte in continuirter proportion, ist EH, so gleich BI, so wird BI latus rectum: und so man ML gleich BI ordinatim applicirt, wird der Punct der Zerschneidung K allhier centrum reflexionis, von etlichen auch focus (b) genennet.

(b) *Keplerus in parall. Mersennus in Gen. c. 11.*



Das latus rectum, oder die Lini BI zu finden/ so mache BF gleich ED, ziehe FG der ED parallel, letzlichen ziehe eine Lini auß B durchs D, solche zerschneidet FG, im G, ist also FG, oder dem gleich BI, das gesuchte und begehrte latus rectum: Dann wie sich hält BE zu ED, also ED oder dem gleich BF zu FG, oder dem gleich BI. Oder aber kürtzer/ suche zu BE, und ED, die dritte in continuirter proportion, also/ ziehe die Lini BD und setze an D, die Lini DH zu rechten winckeln/ solche zerschneidet die erlängerte BF im H. Ist also EH gleich *BI*, und also (c) das rectangulum E*B*, *BI*, gleich dem Quadrat der Semiordinatæ ED, wie begehret worden: Wie nun das rectangulum von der distantz vom vertice E*B*, und dem latere recto *BI*, gleich dem Quadrat der semiordinatæ ED, also ist es auch mit allen andern semiordinatis; dann das rectangulum *FB*, *BI*, ist gleich dem Quadrat FG, und so forters/ weil jederzeit/ wann Linien gegen Quadrata proportional (d) die dritten/ so zu diesen in continuirter Proportion gesuchet werden/ gleich/ und allhier gleich dem lateri recto seyn.

(c) *13. pr. 6. Euclid.*

(d) *12. Lemma hujus.*

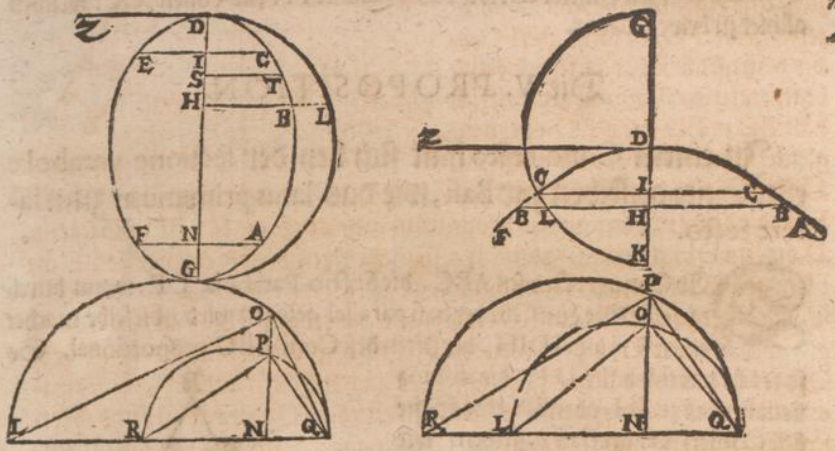
Die IV. PROPOSITION.

Wann in der Hyperbola oder Ellipsi eine Lini gesucht wird/ so sich hält zum Diametro oder latere transverso, wie das Quadrat einer semiordinatæ, so vom diametro und seinen Theilen biß

biß an die semiordinatam gemacht worden / oder umgewechselt / daß sich hält das rectangulum vom diametro und seinen Theilen zum Quadrat der semiordinatæ auß der Zertheilung gezogen / wie der diameter oder das latus transversum zu einer andern Lini / so wird dieselbe Lini latus rectum der section, der Punct der Zerschneidung in der axe aber / wann solch latus ordinatim applicirt wird / centrum reflexionis genennet.

DJe Hyperbola und Ellipsis seyn ABDEF, deren diameter oder latus transversum DG, und HB ein semiordinata. Wie sich nun hält das rectangulum GHD, zum Quadrat HB, also der diameter GD, zu DZ. Diese Lini DZ wird vom Apollonio (a) latus rectum genennet / und so man DZ, oder der gleich CE, ordinatim applicirt, das ist / wann sie durch

(a) *12. & 13. pr. 1. lib. Conicorum Apollon.*



die axem DH also gezogen wird / daß sie sich in der mitten im I zerschneidet / so wird der I centrum reflexionis genennet; deren sind in der Ellipsi zwey / weil sie sich / wie sie auffgangen / auch wieder zusammen thut.

Dieses latus rectum in Linien zu finden / so erlängere bey der Hyperbola GD in K, also daß KH gleich sey HD, und laß hierinnen KG, in der Ellipsi aber GD, ein Diameter seyn / und reiß die Circkel GLK und GLD, solche zerschneiden entweder HB im L, oder es muß HB ins L erlängert werden / so ist HL media proportionalis zwischen DH und HG, und also dessen Quadrat

gleich dem rectangulo GHD, hält sich derowegen / wie das Quadrat LH zum Quadrat HB, also der Diameter oder latus transversum GD zum latere recto DZ.

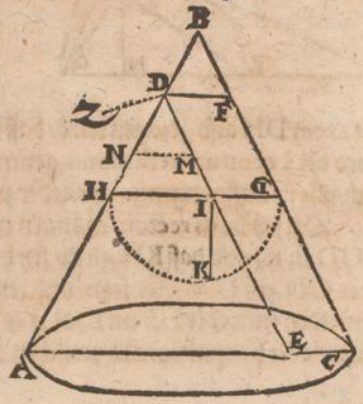
(a) *14. Lemma hujus.* Weil nun (a) Quadrata gegen Linien proportionirt, so mache auff einer geraden Lini / sey hier QL, die Lini LN dem diametro DG gleich / und setze auff N die winckelrechte NO, gleich der jetzt gefundenen HL, und NP der semiordinatæ HB, und suche zu LN, so gleich GD, eine Lini / so sich zu derselben hält / wie das Quadrat ON zum Quadrat PN, solches ist / wie das Quadrat LH zu dem Quadrat HB, kompt NR, so gleich dem gesuchten nnd begehrten lateri recto DZ. Derowegen hält sich das rectangulum GHD zum Quadrat HB, wie GD zu DZ.

Diese proposition wird durch angezogen Lemma geschwind also funden / ziehe L und O zusammen / und setze auff O die winckelrechte OQ ferners ziehe Q und P zusammen / und setze auff P die winckelrechte PR, so hält sich das Quadrat ON zur Linien NL, wie das Quadrat PN zur Linien NR: welches allhier zu beweisen war.

Die V. PROPOSITION.

In einem Cono recto **hält sich bey der** sectione parabolæ **eine Seite desselben zur** Basi, **wie das** latus primarium **zum** latere recto.

DEr Conus rectus sey ABC, die Sectio Parabolæ DE, wann durch dieselbe eine Lini GH der basi parallel gezogen wird / dieselbe machet einen Triangel DIH, der seiten deß Coni ABC proportional. So sage ich / daß sich halte DI, die distantz vom vertice zu IH, oder BA eine Seite deß Coni zu AC der Basi desselben / wie das latus primarium FD oder die Basis CA zum latere recto DZ.



Dann IK ist eine semiordinata dieser section, deren Quadrat (a) gleich dem rectangulo GIH. Auch ist das rectangulum von ID und dem latere recto DZ (b) gleich der Semiordinatæ IK. Derowegen die rectangula GIH, und IDZ einander gleich / weil nun DI in DZ gleich

(a) *13. pr. 16. Euclid.*

(b) *3. prop. hujus.*

gleich GI, in IH, so hält sich DI zu IH, wie GI, so gleich FD, zu DZ.

Dann das product der ersten in die vierdte Stelle (c) ist gleich dem product der andern in die dritte Stelle. Nun sind die Triangula DIH und BAC proportional, derowegen hält sich auch wie BA zu AC / also FD zu DZ, so begehret worden. (c) 6. pr. 6. 14. pr. 7.

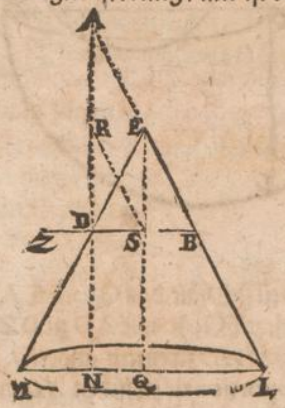
Will man nun das latus rectum im Cono geschwind finden / so mache man FD gleich DM, und ziehe MN der IH parallel, so ist alsdann MN gleich dem lateri recto DZ.

Die VI. PROPOSITION.

Wann die sectio der Hyperbolæ in einem Cono recto der Axi parallel gethan wird / so ist das latus primarium medium proportionale zwischen dem äussern diametro oder latere transverso und latere recto.

DEr Conus rectus sey LEM, die sectio hyperbolæ DN, so der Axi EQ parallel, und BD das latus primarium, so sage ich / daß sich halte AD zu DB, wie DB zum latere recto DZ.

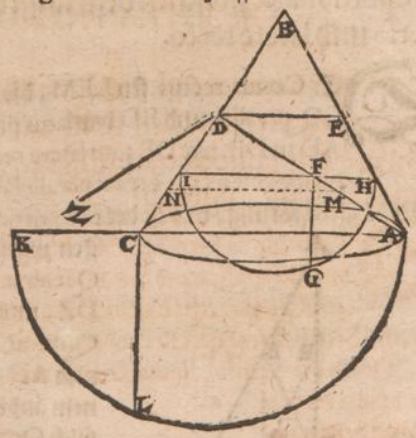
Dann weil die sectio der axi parallel, so seynd die Triangel ADB, und DNM gleichförmig / und ist der proportion AD zu DB, die proportion selbsten zugesetzt / derowegen hält sich (a) das Quadrat AD zum Quadrat DB, wie AD zu DZ, und dahero auch AD zu DZ, wie das Quadrat AD zum Quadrat DB. Weil nun AD zu DZ, wie das Quadrat AD zu einem andern Quadrat, so ist erwiesen (b) daß solch Quadrat, welches allhier DB, medium proportionale sey zwischen AD und DZ, welches zu erweisen war: Wañ man nun das latus rectum geschwinde haben will / so mache DR gleich dem lateri primario DB, und ziehe RS, der AB parallel, so wird SD gleich dem lateri recto DZ. (a) 12. Lemma hujus. (b) 4. pr. hujus.



Die VII. PROPOSITION.

Im Cono recto ist in der sectionder Ellipsis, der kleinere diameter media proportionalis zwischen dem latere primario und der basi, oder der unterzogenen Linien / darauff die sectio ein Ende hat / wie auch zwischen dem grössern diametro und latere recto.

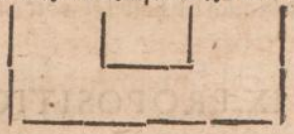
DEr Conus sey ABC, die sectio der Ellipsis DA, latus primarium ED, latus transversum AC, und FG der halbe kleinere diameter, so sage ich / daß der gantze kleinere diameter, media proportionalis sey zwischen DE und AC. Dann es hält sich das rectangulum AD, in AD, zum rectangulo DE in AC, wie das rectangulum von der Helffte / als AF in FD, zum rectangulo HF in FI. Nun ist HE halb DE, und FI halb AC: Dahero das rectangulum HFI, ein Viertheil vom rectangulo DE in AC, und also deren Quadrat FG, halb so lang als das Quadrat, so gleich dem rectangulo DE, in AC, nemlich als CL. Dahero dann auch FG halb so lang ist / als der gantze kleinere diameter, und doppel gleich der mittel proportional CL, wie vonnöhten.



Nun ist CL, so gleich dem kleinern diametro, auch media proportionalis zwischen dem grössern diametro AD und latere recto *DZ*. Dann weil sich hält das Quadrat AD zum Quadrat CL (das ist / AF in F*D* zum Quadrat FG,) wie AD zu *DZ*: oder umgekehret wie *AD* zu *DZ*, also das Quadrat *AD* zu einem andern / so allhier CL, so ist solch Quadrat auch medium proportionale zwischen *AD* und *DZ*. Letzlichen / weil der kürtzere diameter media proportionalis beydes zwischen dem grössern diametro und latere recto, und zwischen dem latere primario und der *Basi*, so erfolgt / daß sich hält / wie

DA

DA, zu AC, also ED, zu DZ.



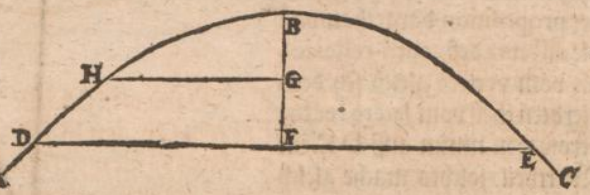
Dann das rectangulum AC in *DE* (a) ist gleich dem rectangulo von *DA* in *DZ*: nun ist AC in *DE*, gleich dem Quadrat deß kleinern *D*iameters FG doppel/ als CL; und *AD* ebenmässig gleich diesem Quadrat, derowegen ist auch die Proportion, wie begehret/ erwiesen. Wann man derowegen das latus rectum geschwind haben will/ so mache man *ED* gleich *DM*, und ziehe MN der *ED* parallel, so ist MN das begehrte latus rectum, so gleich DZ. (a) *3. pr. hujus.*

Die VIII. PROPOSITION.

In der parabola ist die distantz deß Centri reflexionis vom vertice das vierte Theil vom latere recto, und also halb so lang als die semiordinata auß dem centro an die peripheriam der Parabolæ gezogen.

DJe Parabola sey AHBEC, deren centrum reflexionis F, und die ordinatim applicata so durchs centrum gehet *DE* ist gleich dem lateri recto: So sage ich/ daß die distantz deß centri reflexionis vom vertice *BF* ein Viertheil seye von *DE*, oder halb so lang als die semiordinata *DF*.

Dann die Semiordinata *DF* ist media proportionalis zwischen der distantz vom vertice *BF* und dem latere recto: (a) Nun ist *DF* halb so lang als *DE*, und *DE* gleich dem lateri recto: *BF* auch halb so lang als *DF*, derowegen das rectangulum, so vom latere recto, als dem gantzen/ in dessen ein Viertheil als *BF* gemachet wird/ ist gleich dem Quadrat vom halben als *DF*, oder (b) wann drey Stellen in continuirter Proportion, in welcher die zweyte so lang als die dritte/ so ist auch die erste halb so lang als die andere/ und



(a) *3. prop. hujus.*

(b) *11. Lemma hujus.*

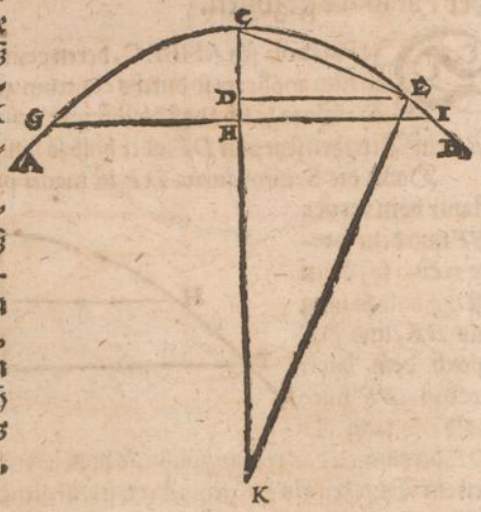
und das latus rectum, so gleich DE, die dritte Stelle / darauß erfolgt / weil DF halb so lang als DE, daß auch BF halb DF, oder ein Viertheil von DE sey / welches zu beweisen war.

Die IX. PROPOSITION.

Wann in der parabola, eine semiordinata sampt deren distantz vom vertice bekandt / und zu diesen beyden die dritte Lini in continuirter proportion gesuchet wird / also daß sich verhält die distantz vom vertice zu der Semiordinatæ, wie die Semiordinata zu der dritten Lini / so ist das ein Viertheil der jetztgefundenen dritten Lini / die distantz deß Centri reflexionis vom vertice.

DJe Parabola sey ACB, vertex C, und die gegebene semiordinata ED, so ist (a) erwiesen / daß eine jede semiordinata media proportionalis sey / zwischen der distantz vom vertice und dem latere recto, weil nun die distantz CD sampt der mittel proportional ED bekandt / so muß darauß die dritte Lini gesucht werden / geschicht also / ziehe die Lini CE, auff dieselbe ziehe auß dem Puncten E die rechtwincklichte EK, so ist alsdann DK die gesuchte Lini / oder das begehrte latus rectum.

(a) 3. und 5. pr. hujus.



Ferners ist in vorhergehender proposition dargethan / daß die distantz deß centri reflexionis vom vertice gleich sey dem vierdten theil vom latere recto, derowegen nimm auß DK ein Viertheil / solches mache gleich CH. So ist der Punct H das begehrte centrum reflexionis, so zu beweisen vonnöhten.

Die

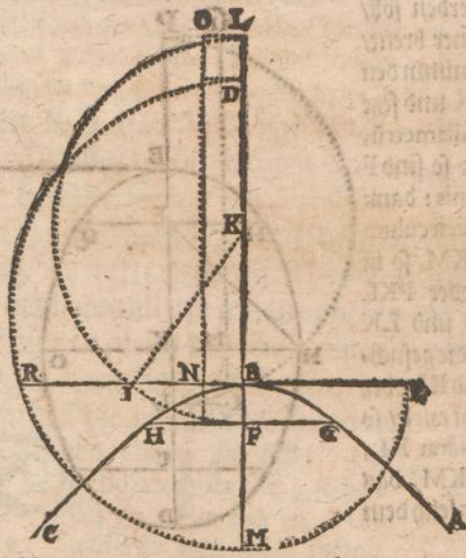
Die X. PROPOSITION.

Wann zum diametro oder latere transverso einer Hyperbolæ eine Lini gesucht / und von beyden ein rectangulum gemacht wird / welches mit dem Quadrat seiner breite gleich ist dem vierten theil deß Inhalts der Figur / so ist solche Lini oder das latus deß Quadrats gleich der distantz deß centri reflexionis vom vertice.

VOm Apollonio (a) wird das rectangulum vom diametro DB, und latere recto BE figura genennet / so allhier auch also gelassen wird. (a) 34. pr. lib. 1. Con. Apoll.

Es seye nun ABC die Hyperbola, deren diameter, oder latus transversum DB, und latus rectum BE, weil dann die ordinatim applicata so durchs centrum gehet / gleich dem lateri recto BE, so erlängere DB ins M, und mache BE gleich BM, und auß DM einen diametrum, um denselben ziehe den Semicirculum DRM, so nun EB ins R erlängert wird / so ist das Quadrat BR (b) gleich dem rectangulo DBM, oder dem gleich DBE. Wann BR in der mitte im I zertheilet wird / so ist das Quadrat BI gleich dem vierdten theil vom rectangulo DBE, oder vom Quadrat BR, nemlich ein viertentheil der Figur. Man theile ferners DB in der mitten im K in 2. gleiche theile / und mache die weite KI, gleich KF, so ist F das begerte Centrum, und ist das rectangulum DFB gleich dem Quadrat BI. Dann so auß K mit der weite KI, der Semicircul FIL gezogen wird / so ist DL gleich BF, und BL gleich FD, und also das rectangulum LB in BF mit dem Quadrat seiner breite FB / oder dem gleich LD, nemlich das rectangulum LBF, gleich dem Quadrat BI, welches zu beweisen war.

(b) 14. pr. 2. Eucl.

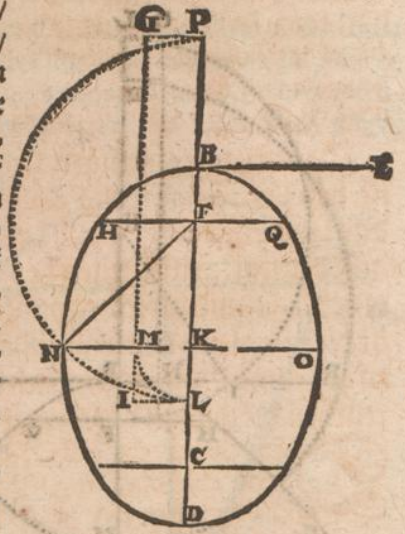


Die XI. PROPOSITION.

Wann zu dem diametro **oder** latere transverso **einer** Ellipsis **eine lini gesucht/ und von beyden ein** rectangulum **gemacht wird/welches/weniger dem** Quadrat **seiner breite/gleich ist dem vierten theil der figur/ so ist solche Lini/ oder das** latus **deß** Quadrats **gleich der** distantz **deß** Centri reflexionis **vom** vertice.

(a) 7. prop. hujus. Die Ellipsis sey HBQDN, deren grössere diameter DB der kleinere NO. Nun ist erwiesen (a) daß das Quadrat deß kleinern diametri NO, medium proportionale, und also gleich ist/ dem rectangulo vom grössern Diametro BD und latere recto BE, so gleich HQ, derowegen so ist das Quadrat vom halben kleinern diametro gleich dem vierten theil der Figur. Weil nun ein rectangulum vom grössern diametro und einer andern Lini gemacht werden soll/ so weniger dem Quadrat seiner breite/ gleich dem Quadrat FQ: so nimm den halben grossen diametrum BK und setze solchen von N in den grössern diametrũ, felt ins F oder zurücke ins C, so sind F und C (b) die Centra reflexionis: dann auß dem F ziehe den Semicirculum LNP, mache auch KL gleich KM, so ist das rectangulum PKM oder PKL gleich dem Diametro BD, und LK gleich FB: Derowegen ist FB die gesuchte Lini. So nun auß PL und KL oder LI, ein rectangulum gemacht wird/ so ist solches weniger dem Quadrat KL, nemlich das rectangulum PKM, das jenige so gesucht worden/und gleich dem Quadrat KN.

(b) 4. prop. hujus.



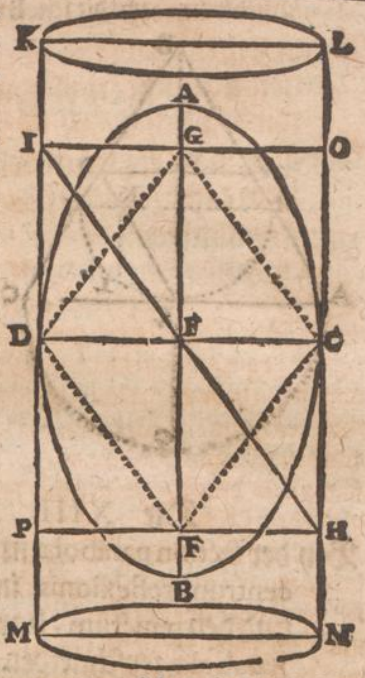
Dieses kan auch anderst auß einem Cylinder folgender massen gefunden werden/ Nemlichen

Wann in einem Cylinder die section einer Ellipsis gethan/und also die zween diametri derselben bekant worden/ und dann der halbe grössere diameter mit einem Circkel gefast/und unverrückt mit einem Fuß desselben/auff den eussersten Puncten deß kleinern Diameters, mit dem andern Fuß aber zween

Puncten

Puncten auff dem grössern Diameter zu beyden seiten gezeichnet werden. So seynd solche puncten die Centra reflexionis dieser Ellipsis.

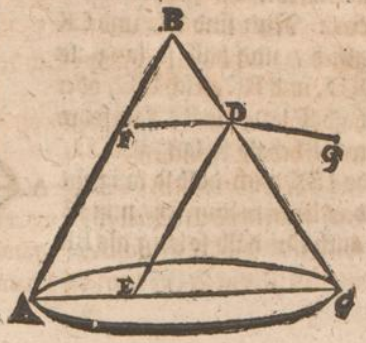
Der Cylinder sey KMNL, und in demselben die section der Ellipsis IH, so ist dieselbe HI der grössere / und IO, oder DC der kleinere Diameter dieser Ellipsis: ziehe nun IO und PH auff die seiten deß Cylinders KM, LN winckelrecht / also auch durch die mitte IH den kleinern diameter DC, so werden / wann DG und DF gezogen / dieselben IE und EH, und also beyde zusammen / dem grössern Diameter IH gleich seyn / dahero dann G und F die begehrten Centra, welches die Figur ohne weitläufftige Demonstration gnugsam weiset.



Die XII. PROPOSITION.

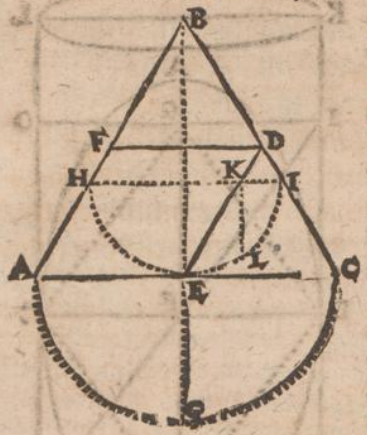
In einem gleichseitigen Cono ist bey der section der Parabolæ das latus primarium gleich dem lateri recto. Und so die section auß der mitte einer seiten des Coni geschicht / so sich in der mitte der Basis, und im selben puncten die axis Coni zerschneidet / so ist die axis gleich der semiordinatæ auß der Zerschneidung gezogen / und dann auch gleich dem lateri recto, und desen viertentheil die distantz des Centri reflexionis vom vertice.

DEr Conus sey ABC, die sectio parabolæ DE, so helt sich (a) wie BA zu AC, also FD zum lateri recto: Weil nun BA der AC, und BF der FD gleich / so muß auch folgen / daß das latus primarium FD auch dem lateri recto DG gleich sey.



(a) *s. prop. hujus.*

Wiederum wann die seite BC im D in zwey gleiche theile zertheilet / und DE der BA parallel gezogen wird / zerschneidet solche die Basin AC im E wiederum in 2. gleiche theile / dahero Axis DE gleich EC, oder der Semiordinatæ EG, uñ weil das latus primarium FD, gleich dem lateri recto, so ist auch in diesem FD, als dem lateri recto, gleich / auch gleich der axi DE und der Semiordinaten EG. Und weil der vierdte theil vom latere recto gleich der distantz vom vertice, so nim auß der axi DE ein viertentheil / als DK, so ist KL halb so lang als DE oder EG, wie begehret worden / und gibe die Figur so viel / daß man keines weitern demonstrirens nötig.

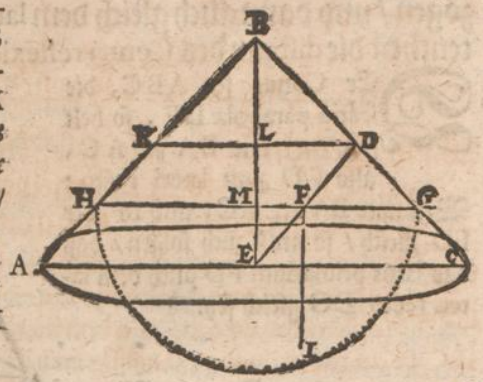


Die XIII. PROPOSITION.

Bey der section parabolæ in einem Cono rectangulo felt das centrum reflexionis in die mitte zwischen den verticem und den punctum, darinnen sich Axis Coni und Axis der parabolæ zerschneidet.

DEr Conus rectangulus sey ABC, die Sectio parabolæ DE, das punctum sectionis E, so sage ich daß die helffte zwischen D und E als E das Centrum reflexionis sey. Dann (a) weil sich helt wie BA zu AC, also KD zum lateri recto, und dann die Winckel ABC, und BLK gleich / und beyde rechte / uñ also proportional, so helt sich auch LB zu BK, wie KD zum lateri recto: Nun sind BL und LK gleich / und halb so lang als KD, und BK gleich DE, oder halb so lang als BA, so erfolgt / weil BL halb so lang als KD, das BK auch halb so lang als das latus rectum sey / nun ist auch DF halb so lang als BK

(a) 5. prop. hujus.



oder

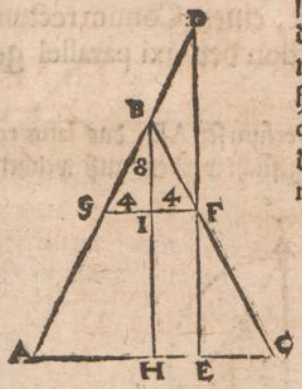
oder der vierte theil vom latere recto, derowegen ist solches das Centrum reflexionis, wie zu beweisen war.

Die XIV. PROPOSITION.

Wann in einem Cono recto **in welchem die** axis **oder höhe desselben gleich der** Basi, **die** Sectio **der** Hyperbolæ **der** Axi parallel **gethan wird / so ist das** latus rectum **halb so lang / als das** latus primarium, **oder der vierdte theil vom eusseren** Diametro **oder** latere transverso.

DEr Conus rectus sey ABC, dessen Axis BH, so gleich der Basi AC, in welchem GF das latus primarium, und DF der eussere diameter oder latus transversum, welcher doppel so lang als BI, so sage ich / daß das latus rectum halb so lang sey / als das latus primarium GF; dann es helt sich das Quad. DE zum Quadrat von FG, wie die lini DF zum lateri recto. (a) Nun ist DF noch so lang als GF: Darauß erfolgt / wie sich helt das Quadrat DF, als deß gantzen / zum Quadrat von FG, dessen halben theil; also helt sich auch die lini DF zu der helffte von FG, als zum latere recto, welches zu beweisen war.

(a) 6. prop. hujus.

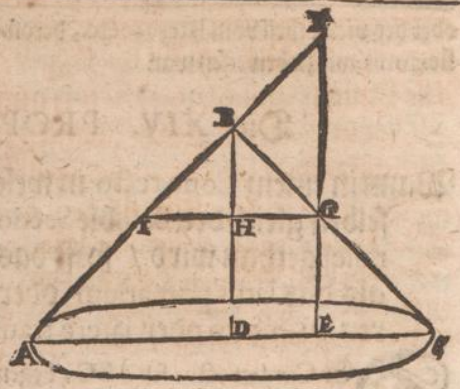


Die XV. PROPOSITION.

Wann in einem Cono rectangulo **die** Hyperbola **der** axi Coni parallel secirt, **so ist in derselben das** latus rectum **gleich dem eusseren** diametro, **und auch dem** lateri primario.

DEr Conus rectangulus sey ABC, die sectio Hyperbolæ FE, so der axi BD parallel, so sage ich / dz das latus rectũ dieser Section gleich sey dem eussern diametro FG, oder dem lateri primario IG. Dañ der Winckel IBG ist ein rechter: und gleichmässig auch BHG, und ist IG von BH in zwey

gleiche theile getheilet / daher IH gleich HB. Weil nun IH halb ist IG, so ist auch BH halb FG. Und die proportz wie das Quad. FG zum Quadrat GI, Also FG zum latere recto. Daher nun / weil FG und GI gleich / das latus rectum auch ihnen gleich seyn muß / wie zu beweisen war.

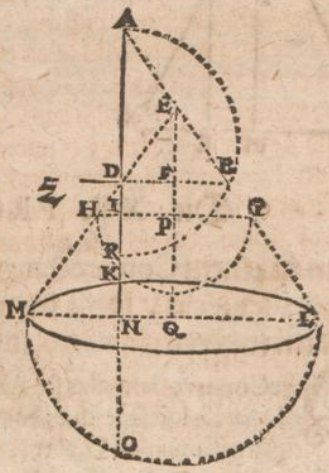


Die XVI. PROPOSITION.

Wann neben dem eussern Diametro **oder** latere transverso **einer** Hyperbolæ **das** latus rectum **bekand / sie seye auß was für eim** Cono **sie wolle** secirt, **einen** Conum rectum **zu finden / auß welchem diese** Section **der** axi parallel **geschehen kan.**

DEr eussere diameter oder latus transversum sey AD, das latus rectum DZ, hierzu soll ein Conus rectus gesucht werden / auß welchem diese Section der axi parallel geschehen kan: So suche zu AD dem latere transverso und latere recto DZ, ein mittel proportional lini, als mache DZ gleich DR, so wird im Circkel ABR, DB die begehrte lini seyn / (a) nemlich das latus primarium eines Coni recti. Derowegen so BA gezogen / in E in zwey gleiche theile getheilet / und EBL, EDM gerissen werden / so ist LEM der begehrte Conus, helt sich also AD zu DZ, wie das Quadrat AD zum Quadrat DB, oder das rectangulum AID, zum Quadrat IK, wie das rectangulum AND zum Quadrat NO, Wie begehret worden.

(a) *6 prop. hujus.*

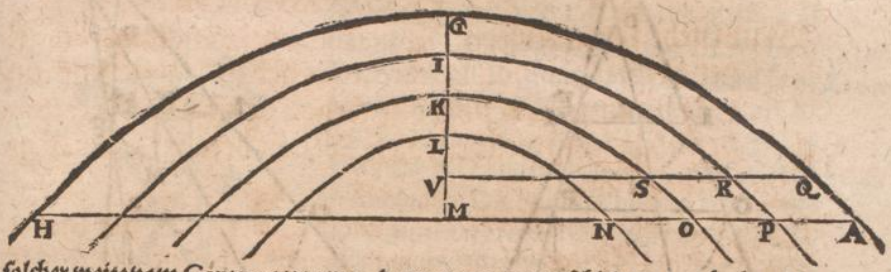


Die

Die XVII. PROPOSITION.

Alle Linien parabolæ, sie seyen auß einem Cono wie er wolle secirt, seynd gleichförmig / und thun sich auff nach der distantz deß Centri reflexionis vom vertice der parabol.

DIeses ist darauß offenbahr / weil jederzeit die Semiordinata auß dem Centro reflexionis doppel so lang als die distantz deß Centri vom vertice, dahero dann / weil die proportz / wie die distantz deß Centri vom vertice zum Quadrat einer semiordinatæ, also ist eine ander distantz zu einer andern semiordinaten, auß dem puncten



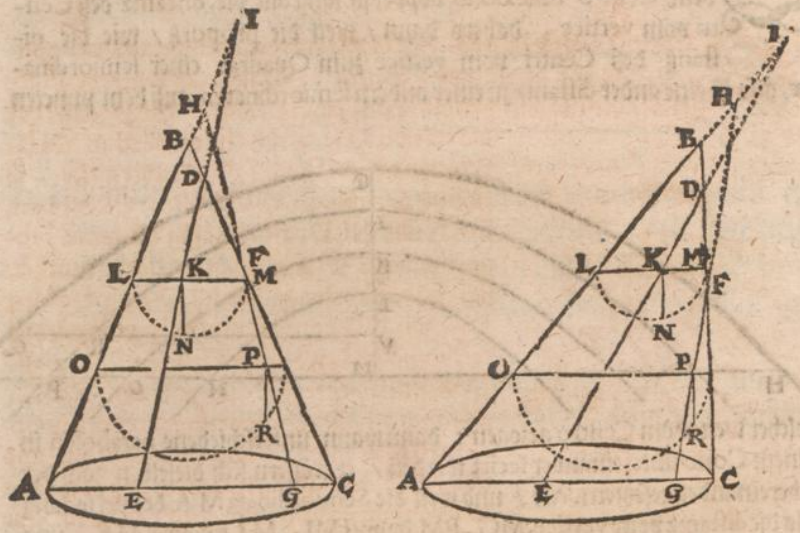
solcher weite vom Centro gezogen: dann wann unterschiedene parabolen in einem Cono untereinander secirt werden / ergrössern sich dieselben nach der übereinander gesetzten weite / und weil die Semiordinata MA doppel so lang als die distantz vom vertice MG, PM doppel MI, MO doppel MK, und MN doppel ML, so helt sich wie GV zum Quadrat VQ, also GM zum Quadrat MA, und wie IV zu KV, also das Quadrat VR zum Quadrat VS: derowegen sind sie alle gleichförmig / und gleichwie in reissung eines gemeinen Circkels der diameter groß genommen / so wird die Circumferentz auch flecher und grösser / also so in der parabola die weite deß Centri reflexionis vom vertice groß genommen wird / so wird auch die Peripheria gegen dem Centro jederzeit 4 mahl weiter.

Die XVIII. PROPOSITION.

Auß einem jeden Cono, er sey rectus oder scalenus, kan eine gleiche und gleichförmige Hyperbole durch zweyerley sectiones seciret werden.

Im Co-

IM Cono ABC, seye diese sectio hyperbolæ DE, dero latus transversum DI. Wann nun BH dem BD / und BF dem BI gleich gemacht / so ist auch ID und HF und also der Triangel DBI dem HBF gleich. Derowegen wann HF ins G erlängert wird / so sage ich daß die section DE, gleichförmig und gleich sey der Section FG. Man mache DK



und FP einander gleich / und ziehe durch K und P die Linien LM, OQ. Weil nun die Triangul DBI und FBH einander gleich seyn / so ist auch das rectangulum LKM gleich dem rectang. OPQ. (a) und das Quad. KN gleich dem Quad. PR. Nun helt sich (b) das rectangulum IKD oder dem gleich HPF zum Quad. KN oder dem gleich PR, wie das latus transversum ID oder dem gleich HF zum latere recto. Derowegen ist in beyden ein latus rectum, und seynd die gleichen Semiordinaten KN und PR, auch gleiche weit von ihren Verticen F und D: Dahero seynd sie auch gleich / wie zu beweisen war.

(a) *4. Lemma hujus.*
(b) *2. prop. hujus.*

Die

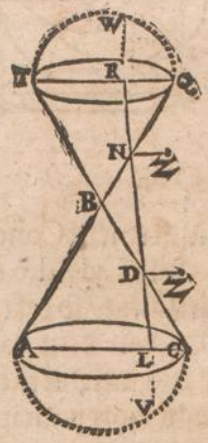
Die XIX. PROPOSITION.

Wann zwey gleichförmige Coni im vertical-Puncten einander opponirt seyn/und beyde durch ein plan nicht durch den verticem secirt werden / so seynd die Durchschneidungen in beyden Conis gleichförmig/ und Hyperbolen mit einem latere recto.

DJe zwey Coni seyen ABC, QBT, so im vertice B eim andern opponiret, also daß deren beyder Seiten ABQ und CBT gerade Linien geben / dieselbigen seyen durch ein plan RL secirt: So sage ich / daß die section DL gleich sey der section NR. Man mache NR und DL einander gleich / so sind die rectangula (a) QRT und CLA, Item DRN und NLD, gleichmässig die mittel proportionaln RW, LV einander gleich / nun hält sich (b) das rectangulum NLD zum Quadrat LV, wie ND zum latere recto, oder wie das rectangulum DRN zum Quadrat RW, also DN, zum latere recto NZ; weil nun NR, DL, also auch die mittel proportionaln oder semiordinaten RW und LV einander gleich seyn / und also auch den äussern diametrum oder latus transversum gemein / und gleiche / oder ein latus rectum haben/so erfolgt auch / daß die sectionen NR und DL einander gleich seyn / welches hier zu beweisen war.

(a) *pr. 13. 4. Lemma.*

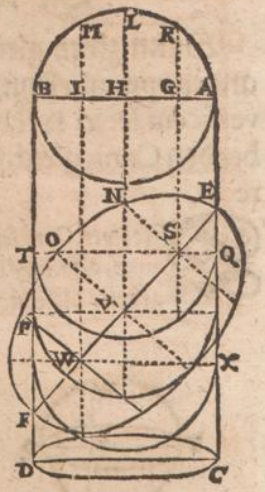
(b) *4. pr. hujus.*



Die XX. PROPOSITION.

Wann die Ellipsis auß einem Cylindro secirt, und der grössere Diameter der Ellipsis, und der Circularische Diameter der weite deß Cylindri, proportionaliter zertheilet werden / so sind die semiordinaten so auß diesen Puncten / beydes in der Ellipsi und Circkel/ an die peripheriam gezogen werden / einander gleich.

DEr Cylinder sey ABCD, dessen Weite ist der Circkel AB, und EF die Section der Ellipsis, wann nun AB und EF durch die Puncten GHI, SVW proportionaliter zertheilet werden/ so sind die semiordinaten in der Ellipsi SN, VO, WP gleich denen im Circkel GK, HL, IM. Dann weil die Seiten deß Cylinders parallel, so sind auch die Diametri AB, TQ und alle andere darzwischen gezogene Circkel einander gleich/ Nun ist AB und EF proportionaliter zertheilet/ und die Diametri der Circkel so darzwischen gezogen einander parallel, dahero ist AG gleich QS, AI gleich XW, &c. Auß welchem erfolget/ das GK auch gleich sey SN, HN der VO, und IM der WP, wie allhier zu beweisen begehret worden.

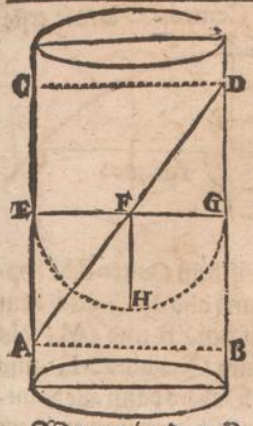


Die XXI. PROPOSITION.

Eine jede gegebene Ellipsis kan zugleich auß einem Cono rectangulo, acutangulo, obtusangulo, scaleno und Cylindro seciret werden/ und ist die Veränderung so vielfältig/ so offt der kleinere Diameter media proportionalis zwischen dem latere primario und der underzogenen Lini oder Basi darinn sich die Section endet/ seyn kan/ biß so lange das latus primarium dem lateri transverso gleich ist/ alsdann ist die Section auß einem Cylindro.

(a) 7. prop. hujus.

WEil der kleinere Diameter einer Ellipsis jederzeit (a) media proportionalis zwischen der Basi am Ende der Section und latere primario eines Coni, darauß solche secirt wird/ so ist unnöhtig weitläufftig zu beweisen/ wie offt und unendliche mahl eine Lini als der kleinere Diameter zwischen zweyen andern Linien/ deren die gröste Basis, die kleinste aber das latus primarium eines Coni ist/ seyn kan. Wann aber die Basis AB gleich dem lateri primario CD, und also auch dem kleinern Diametro EF gleich/ so ist solche



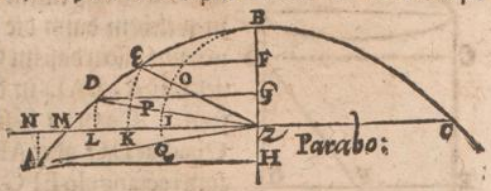
cheSection auß einem Cylindro, als hier auß ABCD, zu welchem dann die proportzen gleich wie im Cono, nur allein daß im Cylindro gleichförmige Triangel CDA, BAD in der proportz zusammen gesetzt seyn. Dann es hält sich das Quadrat AD zum Quadrat DC, oder AB, wie das rectangulum AFD zum rectangulo EFG.

Die XXII. PROPOSITION.

Wann in der Parabola, Hyperbola **und** Ellipsi **die** distantz **deß** Centri reflexionis **vom** vertice **in etzliche gleiche Theile getheilet / solche Theilen auch unters** Centrum reflexionis **gesetzet / und auß denselben Puncten** semiordinaten **an die** Peripheriam **gezogen / und folgends in die Puncten der Zerschneidung in der** Peripheria **Linien auß dem** Centro **geführet werden / wann dann die** differentz **zwischen der** distantz **vom** vertice **und der** Semiordinata **so außm** Centro **gezogen / gleichmässig in so viel Theile getheilet wird / wie die** distantz **vom** vertice **getheilet worden / so ist diese** distantz **deß** Centri **vom** vertice **sampt dem ersten Theil der** differentz **gleich der Lini auß dem** Centro **an die erste** semiordinatam, **gleichmässig diese** distantz **sampt zwey Theilē von der** differentz **gleich der Lini so außm** Centro **an die andere** Semiordinatam **gezogen worden / und also fürters mit allen andern.**

DJe Parabola sey AMDBC, deren vertex B. Centrum reflexionis Z, die Semiordinata auß dem Centro ZM, die differentz zwischen dem Centro vom vertice Z, B und der Semiordinatæ auß dem Centro ZM ist IM. Es werde nun ZB in etliche gleiche Theile als allhier durch die Puncten F und G in drey Theile getheilet / und deren eines ZH übers Centrum ins H gesetzt / gleichmässig werde auch IM die differentz also durch K und L zertheilet / und ein Theil MN über die Peripheriam

riam hinauß gesetzt. So sage ich / daß die Lini außm Centro ZE an die erste Semiordinatam FE gleich sey der distantz vom vertice ZB, oder der gleich ZI, sampt dem ersten Theil IK. Wiederum ZA ist gleich ZB mit IN und also auch mit allen andern.

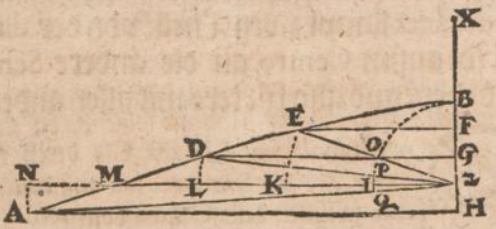


(a) 8.pr.hujus. DAnn in der parabol ist (a) die semiordinata auß dem Centro ZM doppel so lang als die distantz vom vertice ZB, und also MC gleich dem lateri recto. Derowegen die differentz zwischen ZB und ZM, als IM gleich ZB. Nun ist die proportz (b) wie BZ zum Quadrat ZM, also BF zum Quadrat FE, oder BH zum Quadrat HA. Dahero dann alle Semiordinaten ein gewisse Maß und Proportion gegen der Semiordinatæ auß dem Centro haben / und ist IM die proportional differentz zwischen BZ und ZM, und also ZM gleich der distantz ZB, sampt der differentz IM. Nun ist IM in so viel Theil zertheilet / wie ZB zertheilet ist. Derowegen so ist KI, oder EO mit ZB gleich der Weite EZ. Wiederum IM und ZB gleich ZM, wie auch IN und ZB gleich ZA, und also mit allen andern / wie zu beweisen vonnöhten war.

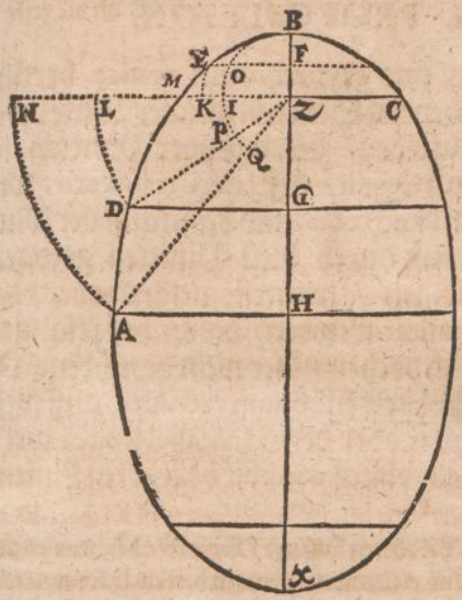
(b) 1.prop. hujus.

(a) 10.pr. hujus. IN der Hyperbola aber ist die Semiordinata auß dem Centro (a) mehr als zweymahl so lang wie die distantz vom vertice ZB, derowegen auch die differentz zwischen BZ und ZM als IM, grösser als ZB. Nun ist die Proportion (b) wie der äusser Diameter XB mit BF in BF, das ist / das rectangulum XFB, zum Quadrat FE, also das rectangulum XGB, zum Quadrat GD, oder das rectangulum XZB zum Quadrat ZM, dahero dann alle semiordinaten eine gewisse Proportion gegen der semiordinata auß dem Centro haben / und ist IM die proportional differentz

(b) 2.pr. hujus.



zwischen



zwischen BZ und ZM, und also ZM gleich der distantz ZB sampt der differentz IM. Nun ist IM in so viel Theile zertheilet wie ZB zertheilet ist / derowegen so ist KI oder EO mit ZB gleich EZ, LI oder DP mit ZB gleich ZD, IM und ZB gleich ZM, IN und ZB gleich ZA, und also mit allen folgenden.

Letzlichen in der Ellipsi ist die semiordinata auß dem Centro (c) weniger als zweymahl so lang / wie die distantz vom vertice ZB. Derowegen auch die differentz zwischen BZ, und ZM, als IM kleiner als ZB. Nun ist die Proportion (d) wie das rectangulum XFB zum Quadrat FE, also das rectangulum XZB zum Quadrat ZM, dahero dann alle Semiordinaten ein gewisse Proportion gegen der Semiordinata auß dem Cento haben / und ist IM die proportional-differentz zwischen ZB und ZM, und also ZIM gleich der distantz ZB sampt der differentz IM. Man theile nun IM, wie ZB getheilet ist / so ist alsdann ZK gleich ZE. Nun ist (e) ZA gleich BH, derowegen wann ZN derselben gleich gemachet / auch ZH in G, wie MN in L getheilet wird / so wird die Helffte von MN mit ZM gleich seyn ZD, nemlich den Puncten in der peripheria, so auß der Helffte ZH ein Semiordinata in die Peripheriam gezogen worden. Wann also ZN gleich ZA gemachet / und MN wie ZH proportionaliter zertheilet wird / so wird die Distantz von Z in den ersten Puncten / die erste Semiordinata, die Distantz von Z in den andern Puncten / die andere Semiordinata: Und also folgends biß zum Ende abschneiden / als ZK ist gleich ZE, ZL gleich ZD, und ZN gleich ZA, und so fürters / wie zu erweisen vonnöhten.

(c) *11. prop. hujus.*

(d) *2. prop. hujus.*

(e) *11. prop. hujus.*

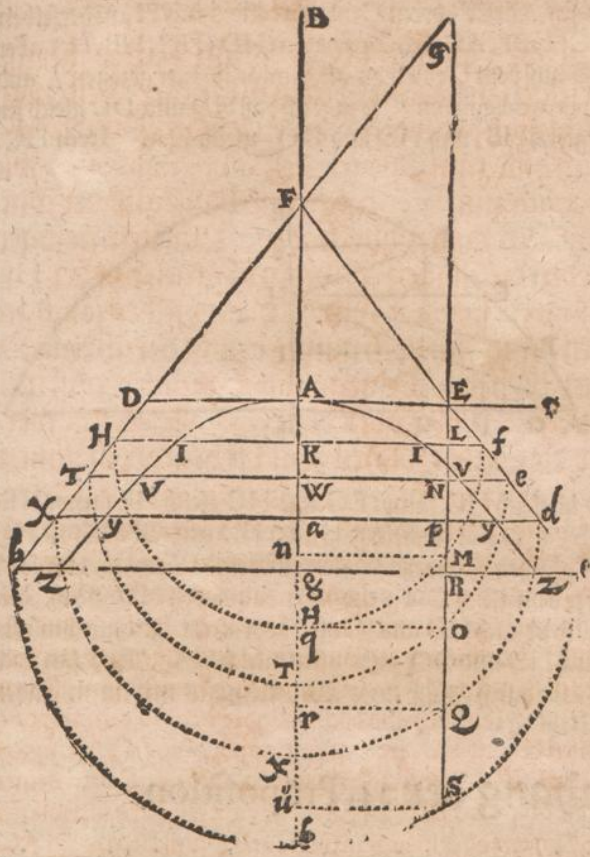
Die XXIII. PROPOSITION.

Wann eine gerade Lini eine Hyperbol im vertice berühret/und auf derselben zu beyden Seiten in gleicher Weite vom vertice Puncten gesucht werden/ deren beyder Puncten distantz Quadrat sich hält zum Quadrat deß lateris transversi, wie das latus transversum zum lateri recto, und dann auß der Mitte deß lateri transversi Linien durch diese Puncten gezogen werden/so werden dieselbigen / wann sie gleich mit der Hyperbola in infinitum continuiret würden/ deroselben je länger je näher kommen/und sich doch nimmer nicht berühren. Oder suche zu einer Hyperbolæ einen conum rectum, auß welchem dieselbige perpendicular oder der axi parallel seciret werden kan/so seynd die Seiten solches coni die begehrten Linien.

DJe Hyperbole sey ZAYZ, deren äusserer Diameter oder latus transversum AB, latus rectum AC, die tangens im vertice DE; weil sich nun hält/wie das latus transversum BA zum lateri recto AC, also das Quadrat BA zum Quadrat DE und dann AD und AE gleich/ und auß der Mitte AB als auß F Linien durch die Puncten D und E gezogen werden/ so sage ich/wann dieselben mit der Hyperbola unendlich continuiret würden/ werden sie je länger je näher kommen und doch einander in infinitum nicht berühren. Diese Linien Fb und FC, werden von Appollonio (a) Asymptoti genennet. Diese Lini DE ist nichts anders dann das latus primarium eines Coni auß welchem die Hyperbole der axi parallel seciret wird / dann wie sich hält (b) der äussere diameter oder latus transversum BA zum lateri recto AC, also das Quadrat BA zum Quadrat vom latere primario, ist DE, derowegen so gibt die perpendicular Section ER, die Hyperbolen ZVAYZ, daß nun Fb und Fc intactæ und der Hyperbolæ je länger je näher kommen / dieselbe aber nicht berühren können/ wird also erwiesen: Man ziehe dem lateri primario etzliche parallelen Hf, Te, Xd, bc, und mache folgends auß jeder ein Semicircul, so sind in der Section ER die Semiordinaten LM, NO, PQ, RS, oder denen gleich KI, WV, aY, gZ. Weil nun ER der axi Ag parallel, so bleibt in allen gezogenen Circulen ein gleicher Sinus versus LK, NW, Pa. Und werden die Circul je grösser sie seyn/je flächer; dahero wird auch nH oder IH grösser als qT oder VT, das VT grösser als YX, und so fortan/ daß endlichen je grös-

(a) *1.pr. 2. lib. Con. Apoll.*

(b) *16.pr. hujus.*



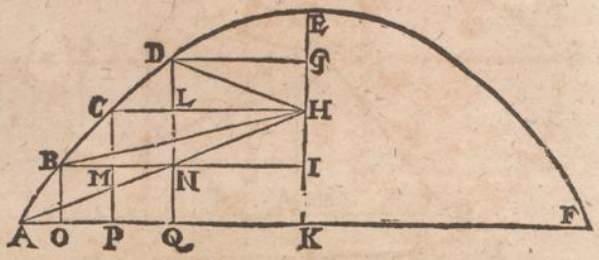
je grösser die Circkel werden / je kleiner die Differentz zwischē der Semiordinata uñ dem Semidiametro wird / und werdē doch nimmermehr nicht gleich werdē können / weil allzeit ein gleicher Sinus versus bleibt / und also ein Sagittam ub geben muß / daß also die krumme AYZ der geraden Fb je länger je näher kōme und kan doch dieselbe in infinitum nicht berühren: Welches das jenige so zu beweisen war.

Die XXIV. PROPOSITION.

Wann in einer parabola auß dem Centro ein Lini an die Peripheriam gezogen / und auß solchem Punct ein andre Lini der axi parallel auff eine semiordinatam gefället wird / so seynd diese beyde so lang / als die Lini / so auß dem Centro in die peripheriam in diese semiordinatam gethan worden.

Die

DJe parabol sey ADEF, deren Centrum reflexionis H, in derselben seyn DG, CH, BI, AK, semiordinaten: HD, HC, HB, HA aber die Linien so auß dem Centro an die Semiordinaten gezogen / und DQ, CP, BO, die perpendicularen / so sage ich daß HD und DL gleich sey HC: HD und DN gleich HB, und HD und DQ gleich HA. Item HC. und CM gleich HB; und HC und CP gleich HA; wie auch HB und BO gleich HA; und seynd also HD und DQ, HC uñ CP, HB und BO je zusamen gleich/ und gleich HA.



(a) *21. prop. hujus.* Dann (a) HD ist gleich HE, sampt EG, und HC gleich HE sampt HE, oder doppel so lang (b) als HE: dahero so ist auch HD und GH das ist HE doppelt/gleich HC; gleichmässig weil HB gleich HE und IE zusammen / so ist auch HC und HI oder dem gleich CM gleich HB; auch weil HD gleich HE und EG zusammen / so ist auch HD und IG oder dem gleich DN gleichmässig HB gleich / also ist auch HD und DQ zusammen/gleich HA. Und kan nach diesem die Lini parabolæ durch Hülff eines Winckelmases mit einem Faden gerissen werden.

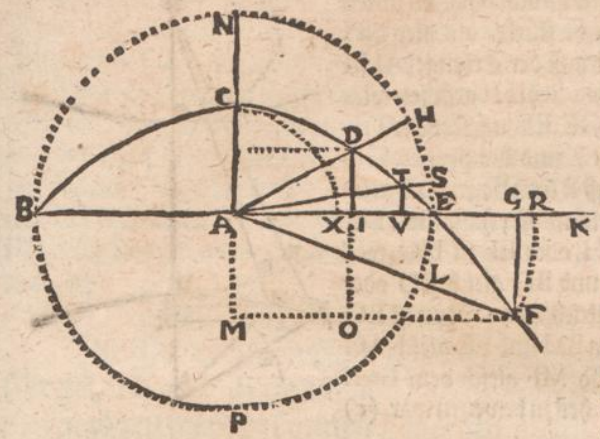
(b) *8. prop. hujus.*

Anhang der 24. Proposition.

NUß vorigem erfolgt / wann auß dem Centro reflexionis, einer parabol ein Circkel gezogen wird / deß Diameter gleich dem lateri recto der parabol, und darnach auß diesem Centro ein Lini nach Gefallen durch die Circumferentz solches Circkels also gezogen wird / daß sie die parabol mit zerschneidet / so ist allezeit die distantz deß Puncten in der section oder Lini der parabol, biß an die Circumferentz dieses Circkels / gleich so lang als der perpendicul, so auß demselben Puncten auff dem Diameter gefället wird.

Die

Die Parabol sey BCDE, deren Centrum reflexionis A, und latus rectum BE so nach gefallen erlängert werden kan / So nun AH gezogen wird / solche zerschneidet die Parabol im D. Oder auch so AL gezogen / und biß in die Parabolã erlängert wird / solche zerschneidet dieselbe im F. Es werde auch DI und FG gefället / so sage ich daß DH gleich sey DI. Und LF gleich FG.



Dann nach dieser 24. prop. ist AD und DI, gleich AE oder AH / und AT und TV gleich AE oder AS, dahero erfolgt / daß DH und DI, also auch TS und TV gleich seyn müssen. Also auch AD und DO seyn gleich AF, auch ist IO und FG, weil MF der AE parallel, und AD und DI gleich AE oder AL / so erfolgt / daß IO, FL und FG einander gleich seyn / welches zu erweisen war.

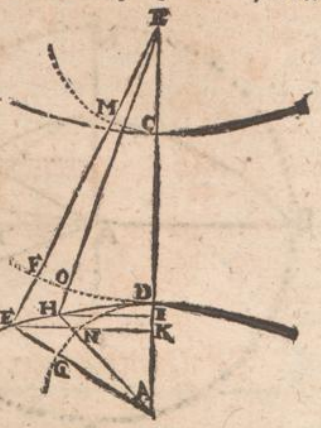
Die XXV. PROPOSITION.

Wann einer Hyperbolæ eine andre gleichförmige opponiret, und auß beyden Centris reflexionis linien in einen Punct der peripheriæ gezogen werden / so ist die differentz beyder Linien allezeit gleich dem eussern Diametro oder latere transverso.

DJe Hyperbola sey EHD, deren Centrum reflexionis A, das Centrum der opponirten B, so nun an die peripheriam ins E auß beyden Centris linien gezogen werden / als AE und BE, so ist die differentz dieser beyder / oder wann AE von BE genommen wird / das überbleibende gleich dem eussern Diametro oder lateri transverso DC.

Es ist erwiesen (a) wann in einer Hyperbola unterschiedene Semiordinaten, als hier IH, KE, und auß dem Centro reflexionis in deren Puncten in der Peripheria linien gezogen werden / als AH, AE, daß / wann auß A der (a) 10. & 22. prop. hujus.

(b) *lemma 5.* Circkelbogen DG gerissen/die differentz GE und HN eine proportion haben/ wie DK zu DI. Ferners auch (b) wann zween linien AD, DB, gleiche stücke/ als hier NH und HO zugesetzt/darauß der Triangel AHB gemacht/uñ der perpendicul HI gefället/ wiederum gleiche stücke GE, EF zugesetzt/der Triangul AEB gemacht / und der perpendicul EK gefället/ und auß B der Bogen DF gezogen wird/daß sich gleichmässig halte/ wie DK zu DI, also EG zu NH, oder EF zu HO, weil nun AD gleich BC, und BD gleich BO oder BF, so ist auch AG gleich BM: Nun ist EG gleich EF, derowegen BM und FE gleich AG sampt GE, und also MF gleich dem lateri transverso CD, welches zu beweisen war. (c)

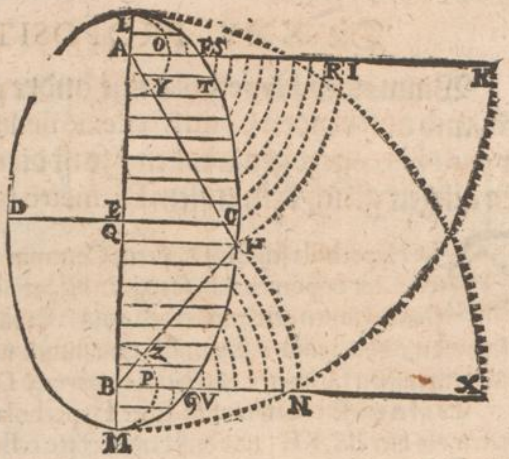


(c) *51. pr. 3. Con. Apoll.*

Die XXVI. PROPOSITION.

Wann in der Ellipsi auß beyden Centris zwo linien in einen Punct der peripheriæ derselben gezogen werden / so sind solche beyde linien zusammen gleich dem längern diametro der Ellipsis.

DJe Ellipsis sey MHLD, deren länger Diameter ML, der kürtzere CD, und die zwey Centra A und B, wann nun auß demselben zwo linien in einen Punct der peripheriæ als AH, BH gezogen werden / so sind beyde zusammen gleich dem längern Diametro LM.



(a) *20. pr. hujus.* Dann (a) wann auß einem Centro eine Lini

AK oder

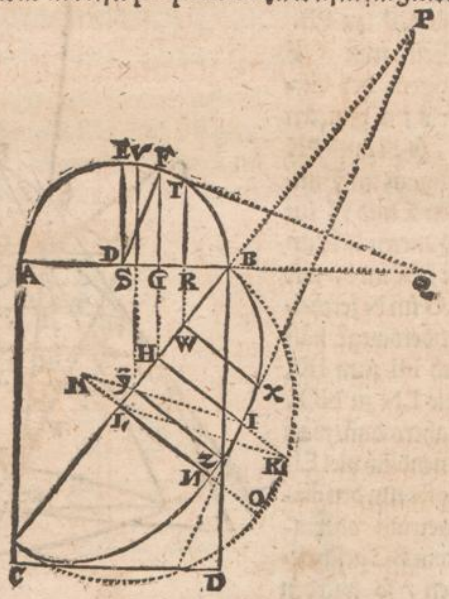
AK oder BX gezogen wird / also daß AK gleich AM, und dann AM in etzliche theile zertheilet/ und auß jedem Puncten Semiordinaten gezogen werden/ folgends auch FK in so viel theile zertheilet wird / wie AM zertheilet worden / so ist AS gleich AT, AR gleich AC, AI gleich AH, und AK gleich AM. Weil nun die Ellipsis gleichförmig / so ist auch/ wann die lini BX, so gleich also zertheilet wird wie AK zertheilet worden/BN gleich BH, und derowegen PN gleich IK, oder NX gleich IO. Dahero ist auch PX oder OK gleich der distantz AB, auch ist OI gleich YH, PN gleich ZH, und also OI und PN oder deren gleich YH und ZH zusammen gleichmässig der AB gleich / nun ist AY gleich AL, und BZ gleich BM, dahero ist auch AH und BH gleich LM, welches zu beweisen war.(b)

(b) 52. pr. 3. Con. Apoll.

Die XXVII. PROPOSITION.

Die Puncten im erlängerten diametro, auß welchem im Circkel/ Hyperbola und Ellipsi, tangenten an deren peripherien gezogen werden können / werden durch einerley proportion gefunden.

Zu bessern Verstande dessen was in dieser proposition zu weisen fürgenommen/soll allhier erstlich die Ellipsis, wann sie auß einem Cylindro secirt, gegen den Circkel gesetzt / und folgends im Cono, der Circkel gegen die Hyperbolen und Ellipsin zugleich gehalten werden. Es seye derowegen ein Cylinder ABCD, und in demselben die Section einer Ellipsis BC, dessen circularische weite der Circkel AEB, welches Diameter AB ist gleich dem kleinern Diametro der Ellipsis: Und also DB gleich LN: In diesem Circkel werden nun etzliche Semiordinaten gezogen/ als RT, GF, SV, und BC der gröste Diameter der Ellipsis durch Erlängerung der Semiordinaten ebenmässig also zertheilet/ So ist WX

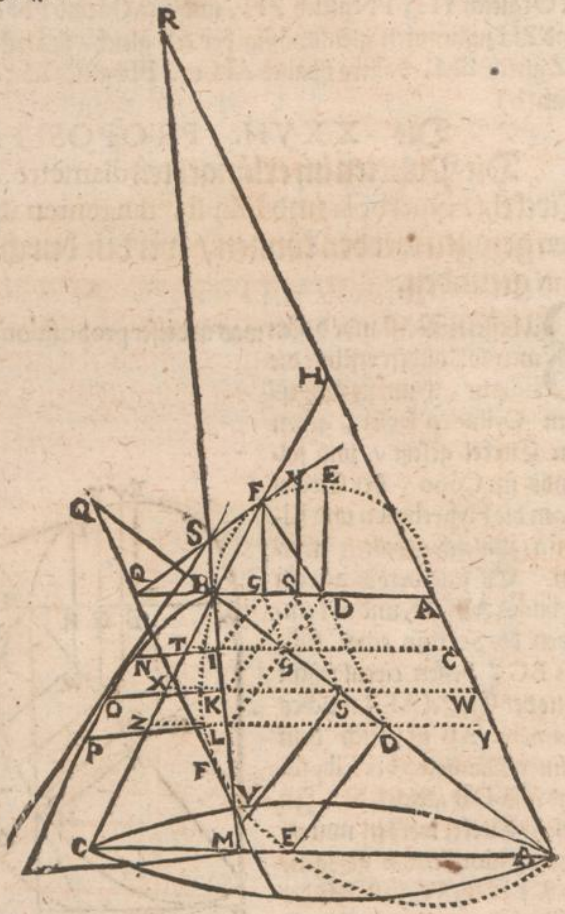


gleich RT, HI gleich GF, und YZ gleich SV, und also auch der kleinere Semidiameter LN gleich DE. Nun ist FG media proportionalis zwischen AG und GB (a) auch RT media proportionalis zwischen AR und RB. Dahero hält sich das rectangulum AGB zum Quadrat FG, wie das rectangulum ARB zum Quadrat RT. Wiederum ist (b) die Tangens QF media proportionalis zwischen AQ und QB.

(a) 13. pr. 6. Eucl.

(b) 36. pr. 3. Eucl.

Und weil der grössere Diameter der Ellipsis BC wie der Diameter circuli zertheilet / so hält sich GB zu BH wie AG zu HC. Dahero ist das rectangulũ CHB, zum Quadrat HI, wie das rectangulum CWB zum Quadrat WX, und wie CH zu HB, also CP zu PB. Weil nun OF tangens deß Circkels im puncten F, so ist auch PK tangens im Puncten K und PI im Puncten I. Nun ist HK im I, wie LO im N zertheilet/derowegẽ hält sich HI zum IK, wie LN zu NO, dahero dañ/wañ unendlich viel Ellipses um den diametrum oder axem BC geschrieben / so würden



alle Puncten so sich auff der lini HK in der peripheria schneiden/ durch eine lini auß P gezogen/ tangiren.

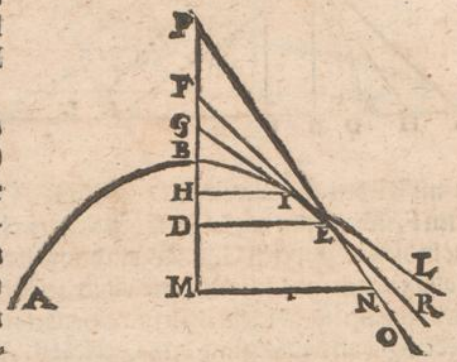
Ferners

Ferners sey ein Conus AHC, darinnen AB die section der Ellipsis und Circkels/ BM aber die section der Hyperbolæ, deren Axis BM, ist wie die axis deß Circkels und der Ellipsis proportionaliter zertheilet / derowegen hält sich GB zu BI, wie SB zu BK, weil nun die Hyperbole und Ellipsis von proportionirten Trianguln zusammen gesetzt / so hat das (d) rectangulum AGB zum rectangulo ASB ein proportion wie das Quadrat GF zum Quadrat SV, gleichmässig wie das rectangulum RIB zum rectangulo RKB, also das Quadrat IN zum Quadrat KO: Dahero hält sich auch AG zu GB, wie AQ zu QB, und wie RI zu IB, also RS zu SB. Seynd also die proportionen nach dem 3. uñ 4. lemmate verkehrt zusammen gesetzt: Darauß erfolgt/das QF im Circkel uñ der Ellipsi tangens sey im Puncten F, und SN in der Hyperbola im Puncten N, welches allhier zu beweisen war. (d) 2. prop. hujus.

Die XXVIII. PROPOSITION.

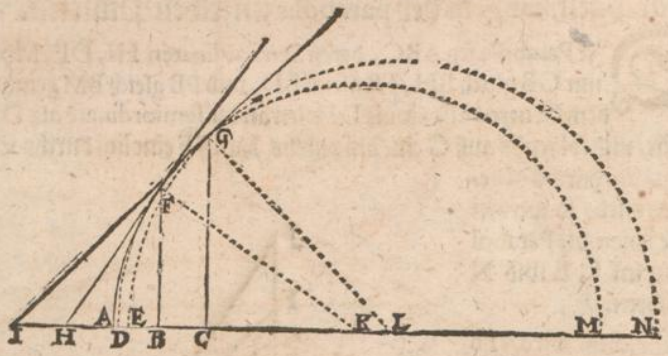
Wann in der Parabola der Diameter oder Axis erlängert/ und auß einem Punct in der Peripheria ein semiordinata auff die axin gefället/ und deren distantz vom vertice, auff der erlängerten axe, vom vertice hinauß gesetzt wird/ So ist die lini / so auß diesem in den genommenen Punct in der Peripheria gezogen/ tangens der parabolæ im selben Puncten.

DJe Parabola sey ABC, deren Semiordinaten HI, DE, MN, wann nun GB gleich BH, FB gleich BD, und PB gleich BM gemachet / und dem Centro reflexionis D Linien an die semiordinatē als DI, DN gerissen / und folgends auß G eine lini durchs I, auff F eine lini durchs E, und auß P eine lini durchs N gezogen wird / so werden diese linien die Parabol allein im I, E und N berühren.



Solches wird also demonstrirt: Es ist (a) erwiesen / daß in einer jeden parabola, die semiordinata, so auß dem centro reflexionis an die peripheriam mit der axe zu rechten Win- (a) 8. prop. hujus.

ckeln gezogen wird/ jederzeit noch einmal so lang ist/ wie die distantz des centri reflexionis vom vertice, als ED ist noch einmal so lang als DB: Derowegen so DB erlängert/ und derselben BF gleich gemacht/ und die lini FK durch den Puncten E gezogen wird/ so berühret FK die parabol im E alleine: Dann die linien ED und DF seyn einander gleich/ welches dann ebenmässig mit den andern Puncten I und N/ und mit den linien ID, DG, PD, DN beschaffen: Weil nun keine gleichförmige Triangel anfangs in suchung der semiordinaten verblieben/ dieweil sich hält BH zum Quadrat HI, wie BD zum Quadrat DE, und nicht wie BH zu HI, also BD zu DE, so erfolget daß die Puncten I, E und N zwar je länger je weiter von der axe abweichen/ aber doch allgemächlich wieder zusammen gehen/ und also lautere Triangul mit zwey gleichen Winckeln machen: Als der Winckel DIG ist gleich IGD, DEF ist gleich NPD: Dahero dann nothwendig erfolget/ daß die linion GL, FK, PO, die Parabol allein in I, E und N berühren. Also und ein ebenmässiges kan auch also erwiesen werden: Es seye abermals die proportion der Parabolæ, wie AB zum Quadrat BF, also AC zum Quadrat CG: Man ziehe die tangenten HF, IG, und auff HF die winckelrechte FK, wie auch auff IG die winckelrechte GL, wo dieselben die erlängerten AC zerschneiden/ als in K und L solches geben zwey centra; reiß



derowegen mit KF den semicircel MFD, so ist HF (a) tangens alleine in diesem Puncten F. Wiederum mit LG reiß den Semicirckel NGE, so ist IG tangens alleine in diesem Puncten G. Wann derohalben unendlich viel semiordinaten also gezogen/ und zu jeder/ wie allhier geschehen/ ein Circkel gesucht wird/ so wird auch ein jeder diesem nach sein absondere tangenten haben: Weil nun das rectangulum MBD gleich dem Quadrat BF, und das rectangulum

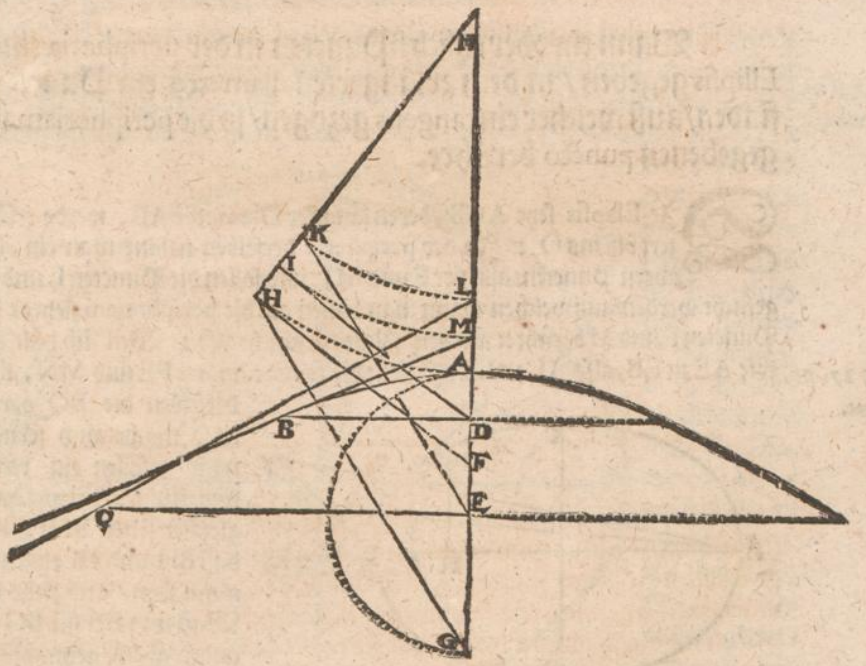
(a) 36. propositi. 3. Euclid.

MHD

MHD gleich dem Quadrat HE. Item das rectangulum NCE gleich dem Quadrat CG, und das rectangulum NIE, gleich dem Quadrat IG, gleichmässig auch wie AB zum Quadrat BF, und AC zum Quadrat CH. so erfolgt/ daß die Puncten H und I, so in gleicher distantz vom vertice A, wie B und C, die rechten Puncten seyn/ auß welchen die tangenten durch F und G gezogen werden können/ welches das jenige/ so zu beweisen von nöthen gewesen.

Die XXIX. PROPOSITION.

Wann ein Punct in der peripheria der Hyperbolæ gegeben/einen Puncten im eussern diametro zu suchen/ auß welchem eine tangens gezogen/ so die Hyperbole im gegebenen puncto berühret.



Die

DJe Hyperbole sey ABC, deren eussere Diameter AN, in deren peripheria seyn zween Puncten B und C gegeben / und sollen die Puncten L und M gesucht werden/ auß welchen linien gezogen/ so die peripheriam im B und C berühren/Solches geschicht also: Ziehe auß den gegebenen Puncten die semiordinatas BD und CE / so ist die proportz (a) wie ND und DA, also NM zu MA, und wie NE zu EA/also NL zu LA, mache derowegen NH gleich NA, und DF gleich DA, also auch EG gleich EA, ziehe ferners auß F eine lini ins H, und auß D eine derselben parallel, ist DI, so ist alsdann NH in I also zertheilet/wie NF in D, und hält sich wie ND zu DA, also NI zu IH, oder dem gleich NM zu MA. Derowegen so auß M die lini MB gezogen wird/so ist solche tangens im Puncten B. Ziehe auch GH zusammen/ und EK derselben parallel, so ist NH im K, oder dem gleich NA im L, wie NG im E zertheilet/ist also LC tangens im Puncten C, wie begehret worden.

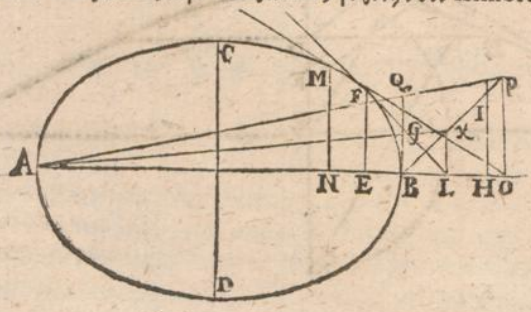
(a) *27. pr. hujus.*

Die XXX. PROPOSITION.

Wann ein oder etzliche Puncten in der peripheria einer Ellipsis gegeben / in dem erlängerten diametro ein Punct zu finden/auß welcher ein tangens gezogen/ so die peripheriam im gegebenen puncto berühre.

DJe Ellipsis seye ACB, deren längster Diameter AB, werde erlängert biß ins O: In der peripheria derselben nehme man ein oder zween Puncten/ als hier F und M, und sollen die Puncten L und O gesucht werden/auß welchen/wann man Linien an die peripheriam ziehet / die Puncten F und M berühret werden/ solches geschicht also: Weil sich hält (a) wie AE zu EB, also AL zu LB, so ziehe die semiordinatas FE und MN, und derselben die BQ parallel, mache auch ferners nach gefallen ein rechtwincklichten Triangel von gleichen seiten BHI, also daß BH, und HI einander gleich seyn / und ziehe BI. Wañ nun EB uñ BG ein ander gleich gemacht / uñ eine lini durchs G biß in die Lini

(a) *27. pr. hujus.*



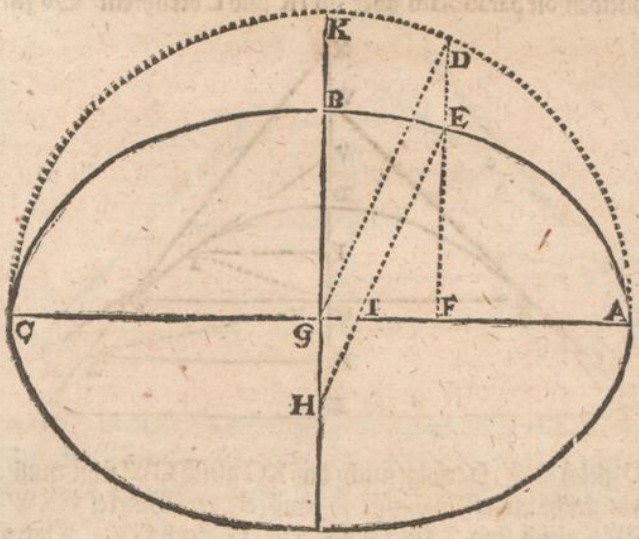
Lini BI als AX gezogen/ und der perpendicul XL gefället/ so ist L ein Punct/ wann auß demselben ein tangens gezogen wird/ solches berühret die peripheriam im F. Gleichmässig wann NB und BQ einander gleich gemacht/ und auß A eine Lini durchs Q bis in den Puncten P gezogen/ und der perpendicul PO gefället wird/ so ist O der Punct/ aus welchem eine Lini gezogen/ so den Puncten M in der circumferentz allein berühret. Und ist dieses das jenige/ so zu demonstriren war.

Die XXXI. PROPOSITION.

Wann in einer Ellipsi beyde Diametri gerissen / und folgends eine Lini auß einem Punct in der peripheria durch den längsten Diametrum biß an den kürtzern also gezogen wird/ daß die Weite auß diesem Punct/ biß in die Zerschneidung im kleinern diametro, gleich ist dem grössern Semidiametro, so ist alsdann das Stück/ so vom grössern diametro abgeschnitten wird/ gleich dem kleinern semidiametro.

Es ist erwiesen (a) daß die Ellipsis und Circkel ein zusammenhaltende proportion haben/ ziehe derowegen um den grössern Diametrum der Ellipsis AC, ein Semicircul AKC, und in demselben die Lini DF nach gefallen/ dem kleinern Diametro GB parallel, folgends auch auß D eine Lini ins G und aus E derselben eine parallel, als EH, so ist EI gleich dem kleinern semidiametro, BG, und EH gleich dem grössern semidiametro AG: welches also erwiesen wird. Es seyn GA, GK, GD einander gleich/ und weil EH der

(a) 27. pr. hujus.



der DG parallel, und zwischen den parallelen DE, GH begriffen/ so erfolg et daß sie auch einander gleich seyn/ und dahero ist auch DE gleich GH. Weil/ nun (b) das rectangulum AFC gleich dem Quadrat FD, und das rectangulum AGC gleich dem Quadrat GK, Wiederum hat (c) das rectangulum AFC zum rectangulo AGC eine proportion, wie das Quadrat FE zum Quadrat GB: Dahero hält sich FE zu GB, wie ED zu BK, und folgends FD zum grössern Diametro DG oder KG, Also die verkürtzte FE zum kleinern diametro EI, oder BG, und ist also HI gleich KB: welches also das jenige/ so allhier zu beweisen war.

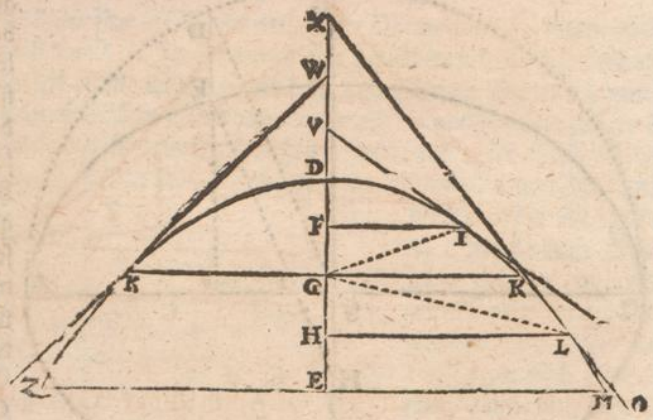
(b) 35. pr. 3. Eucl.

(c) 2. pr. hujus.

Die XXXII. PROPOSITION.

In einer jeden Parabola machen alle Linien / so auß dem Centro an die Peripheriam derselben gezogen werden/ mit den tangenten, so an die erlängerte axin geführt / gleiche Linien und Winckel.

DJe Parabola sey MDZ deren Centrum G, so nun die Linien GI, GK, GL gezogen/ und wiederum auß den Puncten IKL die tangenten IV, KW, LX gerissen werden: So die erlängerte axem DX im VW und Y zerschneiden/ die parabolam aber im IK und L berühren: So sage ich daß IG gleich sey GV, GK gleich GW, und LG gleich GX. Dañ (a) FD ist gleich DV, GD gleich DW, und HD gleich DX weil dañ KG noch einmal so lang als GD, und GD gleich DW, so erfolgt auch/ daß KG gleich GW seyn muß/ und weil KGW ein gleichfüssiger Triangul, so muß (b) der Winckel GKW dem Winckel GWK gleich seyn. Gleichmässig ist IG gleich GV; Dann IG ist



(a) 27. pr. hujus.

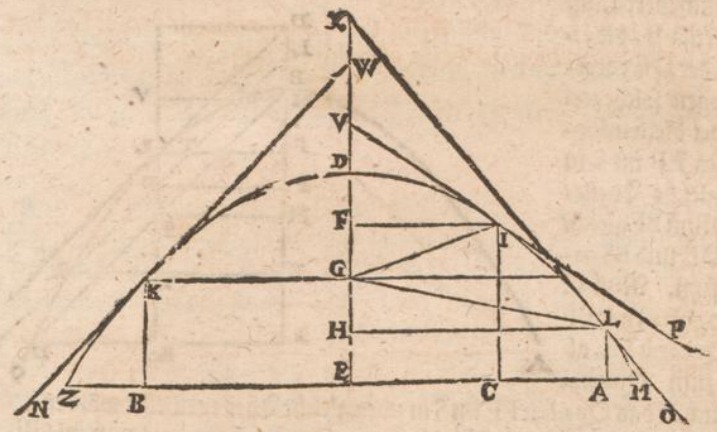
(b) 5. pr. 1. Eucl.

IG ist so lang als DG sampt VD (c) dahero ist der Winckel IVG dem Winckel GIV gleich / auch ist LG gleich GX; dann weil GD gleich DW, und HD gleich DX, auch LG so lang als GK und GH, oder WX zusammen / so erfolget das GL gleich GX, und der Winckel GLX dem Winckel GXL gleich sey / wie zu beweisen war. (c) 22. pr. hujus.

Die XXXIII. PROPOSITION.

Alle Linien so dem Diametro oder axi parallel in eine Parabol biß an die Peripheriam, und von solchen berührenden Puncten wiederum biß in das Centrum zurück gezogen werden / machen mit den tangenten in diesen Puncten gleiche Winckel.

DJe Parabola sey MIDKZ und falle die Lini AL dem Diametro oder axi ED parallel in die hole der Parabolæ, auch seye gezogen die tangens OX so die Parabol im L berühret: Dann werde eine Lini ins centrum auß L als LG gezogen: So sage ich daß der Winckel OLA dem Winckel XLG gleich sey.



Dann es ist (a) der Winckel OLA dem Winckel OXE gleich. Weil (a) 2. pr. 6. nun (b) der Winckel XLG dem LXG gleich ist / so erfolgt auch daß der angulus OLA dem Angulo XLG gleich sey. Also und ebenmässig ist der winckel BKN (b) 32. pr. Euclid.

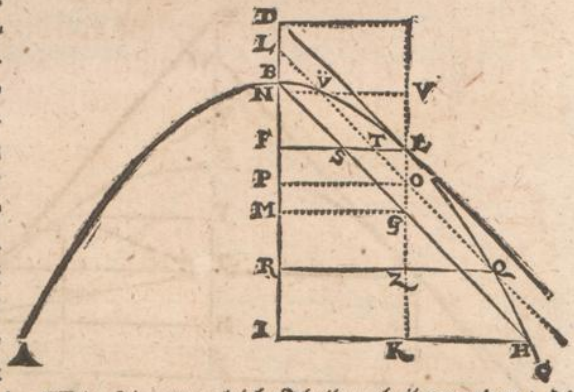
dem WKG gleich/weil GWK und WKG gleich seyn / und CIP ist dem VIG gleich/weil IVG und VIG gleich seyn: welches zu beweisen war.

Die XXXVI. PROPOSITION.

Wann in einer Parabola eine semiordinata, und auß einem Punct in der peripheria eine tangens an die erlängerte axem, wie auch auß solchem Punct ein perpendicular Lini nach der Basi der axi parallel gerissen / und darnach auß dem vertice oder darüber / eine Lini der tangenti parallel, durch die parabolam gethan wird/so wird die perpendicular Lini / das Theil dieser Lini/was in der parabola begriffen/in zwey gleiche theile zerschneiden.

DJe Parabola sey ABEC die semiordinata EF, tangens DE, die perpendicular Lini der Axi parallel EK, und die Lini aus dem vertice der tangenti parallel BH, die aber über demselben LQ. so sage ich daß EK die Lini BH im G, also auch von LQ das Theil so zwischen oder in der parabola abgeschnitten wird/als YQ im O, in zwey gleiche Theil zerschneidet.

Erstlich werde auß dem vertice B, die Lini BH, der DE parallel gezogen/ solche zerschneidet die semiordinatam EF im S in zwey gleiche Theile/ weil DBuñ BF gleich/ auch DE und BS parallel seyn. Nun ist die proportz, wie BF zum Quadrat FE, also BI zum Quadrat



IH, auch ist das Quadrat FE im S in zwey gleiche Theile getheilet worden / dahero ist das Quadrat FS ein Viertheil vom Quadrat FE, weil nun wie BF zu FS, also BI zu IH, so ist auch das Quadrat FS $\frac{1}{16}$ vom Quadrat IH. Nun sind FS und SE, Item EG der DB vermöge der parallelen, also auch die Winckel BSF und ESG einander gleich / dahero auch BS und SG einander gleich seyn müssen.

müssen. Ferners ist der Triangel BIH dem BES, SEG und GKH gleichförmig/darauß erfolgt/daß der Triangel GHK dem Triangel BMG, oder DFE auch die Lini BG der GH gleich/und also BH von EK im G in zwey gleiche theile zerschnitten worden.

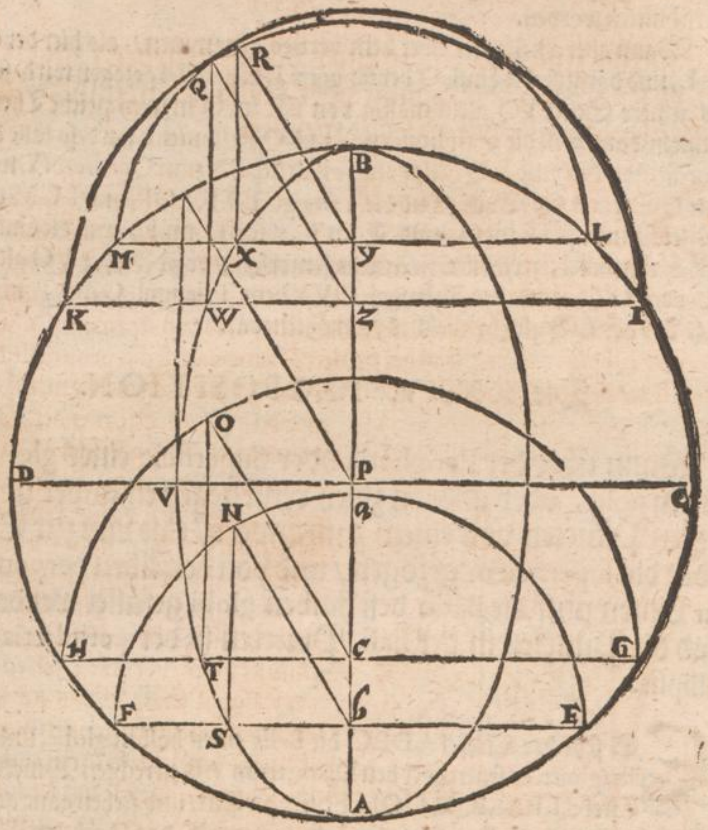
Wann aber ein Punct über dem vertice genommen/ als hier der Puncten L, und darauß die Lini LQ der tangenti DE parallel gezogen wird/so wird das innere Stück YQ gleichmässig von EK im O in zwey gleiche Theile zerschnitten/dann weil die peripheria im Y und Q zerschnitten wird/so fälle die semiordinaten NY und RQ, Alsdann so hält sich BN zum Quadrat NY/wie BR zum Quadrat RQ. Auch seynd die Triangel DEF, LOP, und BGM einander gleich/und ist GE im O, und SE im T, wie BD im L, weil die Linien der Triangel parallel, zertheilet. Aus diesem erfolgt/daß NP oder VO gleich sey PR, oder OZ, und der Triangel OVY dem Triangul OZQ, und also auch YO der OQ gleich/ welches vonnöhten war.

Die XXXV. PROPOSITION.

Wann über der Peripheria oder Superficie eines globi von einem polo, oder andern zwey recht gegen einander übergesetzten Puncten von einem zum andern/ eine Lini zur Seiten über die superficiem gezogen/ und von derselben perpendicular Linien auff die Basin deß halben globi gefället werden/ so sind die Puncten in der Basi, Puncten in der peripheria einer Ellipsis.

ES seye der Circkel ADBC die Basis eines halben globi, und werde imaginirt, es seyen über den Diametrum AB zu rechten Winckeln/ die Circkel LRM, IQK, GOH, ENF, gerissen/ und stehen gantz auffrecht über sich/also daß das R perpendiculariter überm X, das Q überm W, das O überm T, und das N überm S zustehen komme: So seyen alsdann BRQO NA, die gerissene und gegebene Lini/ so auff der äussern superficie deß globi von A nach B, in die Höhe dieser Bogen gezogen. Wann nun von allen Puncten dieser Lini/ perpendicularen gefället werden/ als RX, QW, OT, NS, so seynd die Puncten BXWVTS in der peripheria einer Ellipsis, deren längster Diameter gleich dem diametro deß globi, der kürtzere semidiameter aber der Linien PV. Dann die Winckel YRX, ZQW, COT, &c. seyn

einander gleich/weil die Linien YR, ZQ parallel seyn/dahero RY zu YX, wie QZ zu ZW, und so fortan. Weil nun RY gleich YM, QZ gleich ZK, so hält



sich MY zu MX, wie KZ zu KW, &c. Und weil das rectangulum AYB gleich dem Quadrat YM, und das rectangulum AZB, gleich dem Quadrat ZK; So hält sich auch das rectangulum AYB, zum Quadrat YX, wie das rectangulum AZB, zum Quadrat ZW, und also auch mit dem übrigen: dahero seyn die Puncten XWVTS, in der peripheria einer Ellipsis, wie zu beweisen war.

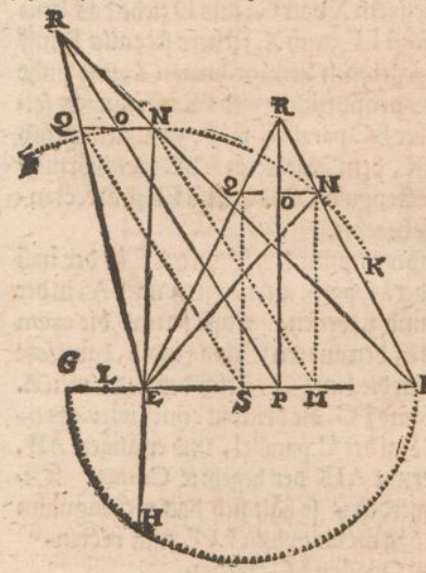
Die

Die XXXVI. PROPOSITION.

Wann die zween Diametri einer Ellipsis gegeben / einen Conum, er seye rectus, rectangulus oder Scalenus, zu finden / auß welchem solche Ellipsis kan secirt werden.

DEr gegebene grössere Diameter seye gleich EN, und der kleinere gleich EH: man ziehe eine gerade Lini GF, auff dieselbe setze nach gefallen / als hier ins E den kleinern Diametrum EH, zu rechten Winckeln: Darnach nim nach gefallen einen Semidiametrum an / sey allhier GS, und reiß auß S den halben Circkel GHF, so ist erwiesen (a) wann in einem Cono ein section der Ellipsis gethan / daß der kleinere Diameter media proportionalis sey zwischen dem latere primario und der Basis oder unterzogenen Lini im Cono, da sich die section endet. Nim derowegen den grössern Diametrum EN mit einem Circkel / und reiß darinn auß E den Circkelbogen NK ungefehr oder nach Gefallen: Ferners auß der mitte EF, als auß P, reiß ein auffrechte Lini PR, also wanns ein Conus rectus seyn soll / muß sie perpendicular; soll es aber ein scalenus seyn / etwas zur seiten oder nach Belieben gerissen werden. Ferners halbire EG im L, und setze EL oder LG auß P ins M und S, und reiß auß M, der PR eine parallel lini, solche wird dem vorhingezogenē Bogen NK im N zerschneiden. Ziehe nun auß N eine Lini NQ der Basi EF parallel, und mache NO gleich OQ, so ist alsdann NQ das latus primarium, und gleich GE, wann derowegen auß F eine Lini durchs N, und auß E eine Lini durchs Q fortgezogen werden / solche zerschneiden sich im R, so ist alsdann ERF ein Conus nach erfordern: darauß zusehen / daß so offt der semidiameter GS grösser oder kleiner genommen wird / so offt werden sich auch

(a) 7. pr. hujus.



auch unterschiedene andere Coni, darauß diese Ellipsis seciret werden kan / befinden.

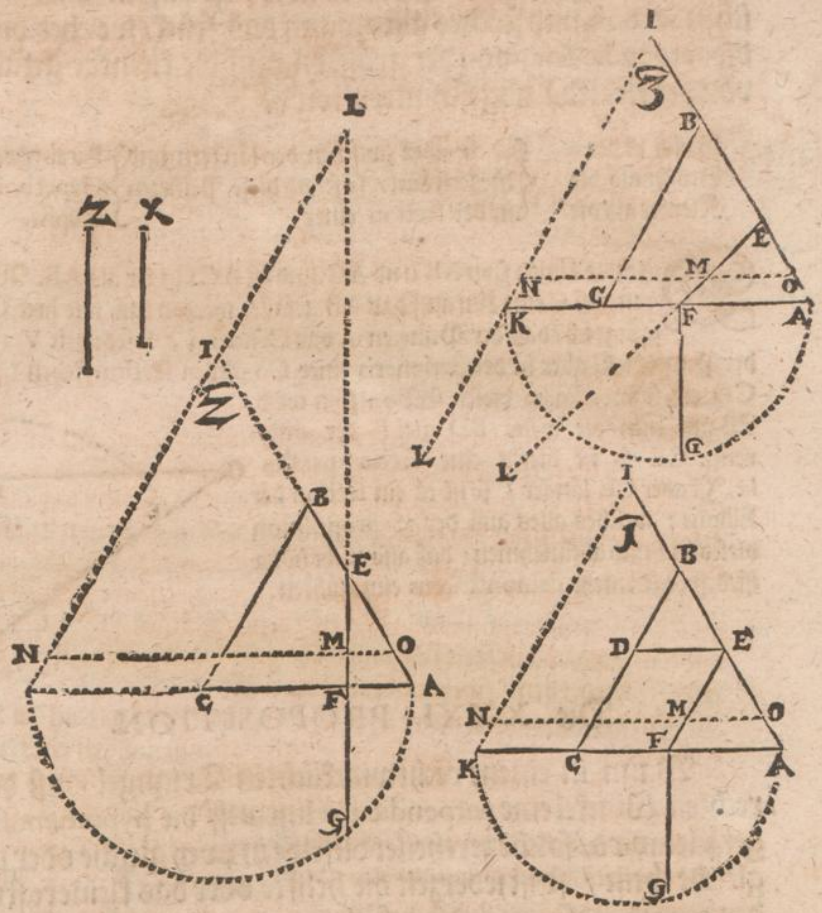
Die XXXVII. PROPOSITION.

Auß einem gegebenen oder demselben gleichförmigen Cono, er seye wie er wolle / eine parabolam, Hyperbolam, oder Ellipsin, deren axis oder distantz vom vertice, sampt einer Semiordinata, so auß gegebenem Punct der distantz vom vertice gezogen worden / bekandt / zu seciren.

DEr gegebene Conus sey ABC, die Axis der Parab. Hyperb. und Ellipsis sey mit X, und die semiordinata mit Z signirt, so in allen dreyen sectionen gebraucht werden sollen. Wann man nun erstlichen die Parabolam seciren will / so setzt man die axem X von C, aus D ziehe das latus primarium DE der basis AC parallel, so ist EF gleich X, ferners setze aus F auff AC die Winckelrechte FG, gleich der gegebenen Semiordinaten Z, und suche zu AF und FG, die dritte in continuirter proportion, wird FK: Erlängere folgends AB, und ziehe aus K eine Lini der BC parallel, solche zerschneiden sich im I. So ist alsdann der Conus AIK, dem gegebenen ABC gleichförmig / und hält sich alsdann / wie EM zum rectangulo OMN, Also EF zum rectangulo AFK, oder dem Quadrat FG, wie begehrt.

In der Hyperbola und Ellipsi aber / nimm den Puncten F in der basi nach Gefallen an / doch also / daß er bey der Hyperb. am nechsten nach A, in der Ellipsi aber nach C komme / wie No. 2. und 3. weisen. Fasse ferners die axem X mit einem Circkel / setze einen Fuß ins F, den andern Schlag ins E, dann setze auch auß F auff AC zu rechten Winckeln die Lini FG, gleich der gegebenen Z. Wann dieses geschehen / so suche zu AF und FG, die dritte in continuirter proportion, kompt FK, auß K ziehe eine Lini der C parallel, und erlängere AB, solche zerschneiden sich im I. so ist wiederum AIK der begehrte Conus. Derowegen wann EF und IK erlängert werden / so hält sich das rectangulum LME zum rectangulo OMN, wie das rectangulum LFE zum rectangulo AFK, oder dem Quadrat FG, wie begehrt worden.

Die



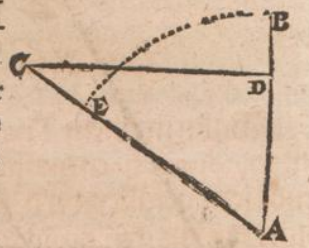
Die XXXVIII. PROPOSITION.

Wann zwo linien einen Winckel beschliessen / deren eine lenger als die andre / und vom ende der lengsten eine perpendicular lini auff die kürtzere gefället wird / so ist der Punct / darauß die Linien / so den Winckel beschliessen / gezogen / das

Centrum, die zween Endpuncten aber / Puncten einer Conischen Section. und solches also / wann das stück / welches durch die perpendicular, von der grössern auff die kleinere gefället / von der kleinern abgeschnitten wird.

Gleich ist der Grösser als die Kleiner als die	Differentz zwischen der längern und kürtzern Lini / so seynd diese Puncten in der section einer	Parabolæ. Hyperbolæ. Ellipsis,

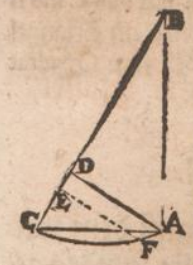
DJe zwo Linien seyn AB und AC, und ist AC länger als AB. Wann nun auß C eine Lini auff das AB gefället werden kan / wie hier CD, so sage ich / daß der Puncten A das Centrum, B jederzeit Vertex, der Puncten C aber in der peripheria einer Conischen section stehen / und CD ein semiordinata dieser section seyn wird. Wann nun die weite BD gleich der differentz CE so ist dieses eine sectio parabolæ, Jst aber CE länger / so ist es ein section der Ellipsis: welches alles auß der 22. proposition dieses leichtlich abzunehmen / daß also nicht nötig ist / deßwegen mehr demonstrirens einzuführen.



Die XXXI. PROPOSITION.

Wann in einem rechtwincklichten Triangel auß dem rechten Winckel eine perpendicular lini auff die hypothenusam gefället wird / solche zertheilet dieselbe in zwey gleiche oder ungleiche theile / so ist jederzeit die helffte oder das kleinere stück der hypothenusæ axis; die gefällete perpendicular lini aber ein Semiordinata, und das vierdte theil deß übrigen stücks / die distantz deß centri reflexionis vom vertice einer Parabolæ.

Der



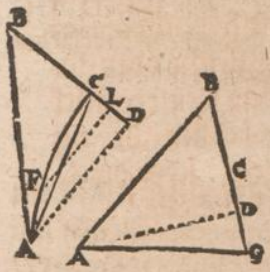
DEr rechtwincklichte Triangel sey ABC, die perpendicular lini AD, so ist DC Axis, C Vertex, DA ein semiordinata, und das vierdte theil auß BD, so hier CE, die distantz deß Centri reflexionis vom Vertice.

Dann (a) in der Parabola helt sich die Axis CD, zur semiordinata DA, wie DA zum latere recto, so hier gleich DB. Nun ist (b) das vierdte theil vom latere recto gleich der distantz deß Centri reflexionis vom Vertice, dahero ist das vierdte theil auß BD, so hier gleich CE, die gesuchte distantz, und also E das Centrum reflexionis vom Vertice. Wann aber im Triangel, die Basis AC halb so lang / als Cathetus AB, so wird der Puncten D gleich solch Centrum seyn. Dann CD wird alsdann halb DA, und DA halb DB seyn / dahero CD ein vierdtel theil von DB, wie zu beweisen war.

(a) 3. pr. hujus.
(b) 8. pr. hujus.

Die XL. PROPOSITION.

Wann in einem Triangulo acutangulo, **auß dem gegebenen** angulo acuto **ein** perpendicular lini **auff die gegenüberstehende seite gefället wird / so da ausser dem** Triangel **fällt / so ist solche** lini **ein** semiordinata, **die seite gegen dem** angulo acuto, **der eussere** diameter **oder** latus transversum, **und das Stück der Erlängerung in dieser** lini, **biß an die** perpendicular, **die axis einer** Hyperbolæ.



DEr Triangel sey ABC, dessen angulus A der gegebene acutus, wann derwegen BC ins D erlängert / und die perpendicular AD gefället wird / so ist BC der eussere diameter, CD axis, und DA ein semiordinata einer hyperbolæ. Das Centrum reflexionis hierinnen zu finden / lehrt die 4. und 10. proposition.

Hierbey ist in acht zu nehmen / wann die perpendicular lini in den Triangel fällt / als der Triangel sey BAG, und die perpendicular AD, so wird DG von D nach C gesetzt / so ist die proportion dann gleich / wie in vorigem. Diese proportion verendert sich / so offtmals der

Puncten C zwischen D und B versetzet werden kan. Wann aber das C ins B fällt/so kan solches keine hyperbolam mehr geben/ sondern wird ein Triangel bleiben/ und wird die proportion seyn / wie das Quadrat BD zum Quadrat DA, also das Quadrat BL zum Quad. LF.

Die XLI. PROPOSITION.

Wann in einem Triangulo Obtusangulo, auß dem weiten Winckel ein perpendicular lini auff die längste seite / so gegen dem obtuso überstehet / gefället wird / so ist solche längste Lini der gröste Diameter, und die perpendicular lini ein semiordinata einer Ellipsis.

DEr Triangulus obtusangulus sey ABC, die perpendicular AD, so ist BC der gröste Diameter, und AD ein semiordinata einer Ellipsis. Dann so man auß E, als der Helffte BC, ein Semicircul BLC ziehet/ und DA ins F erlängert/ so ist DF ein Semiordinata eines Circkels / Man ziehe FE, und derselben auß A, die lini AG parallel, so ist (a) AK der kleinere diameter, dem mache EH gleich / so sind alsdann beyde diametri bekandt / wie zu beweisen erfordert war.

(a) 31. prop. hujus.

Wann aber im Triangel die beyde Linien AB und AC gleich seyn / so gibt die perpendicular lini AD so bald den kleinern semidiametrum. Darbey dann ich acht zu nehmen / wann AD die helffte von BC, und also AD, DC und DB gleich werden / daß es darnach kein Ellipsin, sondern ein Circular lini geben wird/wie solches auß der Figur mit mehrern in acht zu nehmen.

Die XLII. PROPOSITION.

Wann in einem rechtwincklichten Triangel auß dem rechten Winckel auff die hypothenusam ein perpendicular lini gefället/die Hypothenusa auch durch einen Punct erlängert/ und durch einen Punct erkürtzert wird/ so ist der Punct/ da sich die basis und hypothenusa zerschneiden / vertex einer parabolæ

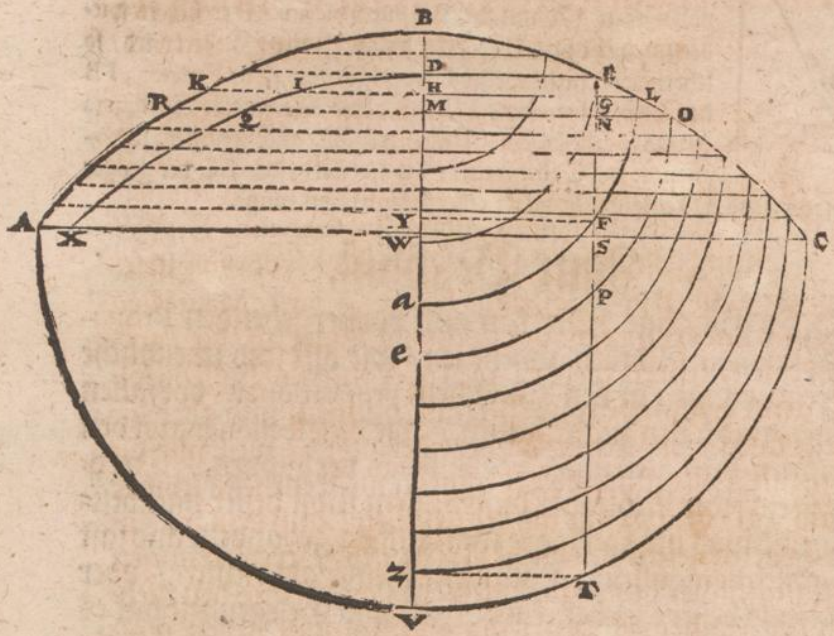
bolæ, der Punct der Erkürtzung vertex einer Hyperbolæ, und der Punct der Erlängerung vertex einer Ellipsis, die gefällte perpendicular lini aber/ein semiordinata dieser dreyen sectionē.

Dorhin (a) ist erwiesen / das in einem rechtwincklichten Triangel, wie hier BAC, C vertex, CD axis, und DA eine semiordinata einer parabolæ sey derowegen hier keine weitere demonstration einzuführen von nöthen. Wann aber BC durch die lini AF erkürtzert/ wiederum auch durch C oder ein ander Punct erlängert wird / so lehren vorhergehende zwo propositionen, das F vertex, FB der äussere diameter, FD axis, und AD eine semiordinata einer hyperbolæ sey. Und ebenmässig auch/wann die hypothenusa ins C oder weiter erlängert wird / das BC der grösser Diameter, und AD eine semiordinata einer Ellipsis seyn müsse. (a) 39. prop. hujus.

Zum Beschluß.

Der Günstige Leser kan auß vorhergehenden Propositionen leichtlich abnehmen / wie offt und unendliche Verenderungen in den Conischen proportionen vorfallen können/und dann zugleich auch / wie diese sectionen, mit den gemeinen Triangeln und Circular linien verbunden. Derowegen ein jeder Liebhaber diesem allem selbst besser nachdencken/und was im Apollonio weitläufftig gehandelt/und fast absurdisch demonstrirt, nach dieser meiner art richten / oder selbst eine bessere suchen kan. Zeit und Gelegenheit hat es mir nicht länger gönnen wollen / diese Materiam dißmals weiter außzuführen / damit aber dem Kunstbegierigen mehrere Ursach nachzusuchen an hand gegeben werde / hab ich einen weg / deren doch unendlich seyn können / zwo krumme Linien gegen einander zu ziehen / so je länger je näher zusammen kommen / und sich doch in infinitum nicht berühren können / zum Beschluß in einer Parabol zeigen wollen.

ES sey die Parabola ARBLC, deren halbe Basis der halbe Circkel AVTC, jetzt werde / wie bey der Zerschneidung deß Coni imaginirt, die Parabola sey vollkomen / und von gedichter Materi also verfertigt / daß deren vertex B gerad perpendiculariter über dem Centro der Basis W zu stehen komme / Dieses Corpus werde wiederum durch die section ES, auß E, der axi BW parallel zerschnitten. Wann nun die semiordinata ED gezogen /



DW in etzliche theile zertheilet / und die parallel linien KL, RO, &c. gezogen / ferners auß dem Centro H der Circkel La, auß M der Circkel Oe, und so fortan gerissen worden / so setze die mittel proportional oder semiordinatam GF von H ins I, NP von M ins Q, und so fort / biß endlich ST von W ins X. Wann nun durch alle Puncten Linien gezogen werden / so wird die krumme DIQX, der Parabolæ beym A und X im continuiren je länger je näher kommen / dieselbe aber doch in infinitum nicht berühren / welches die Stück Bogen Fa, TV, deßgleichen die Sagitten Ya, ZV, und die 23. Propositio dieses genugsam demonstriren.

Anhang

Anhang deß Ersten Theils / In welchem gelehret wird / die Conischen Sectiones in plano zu verzeichnen.

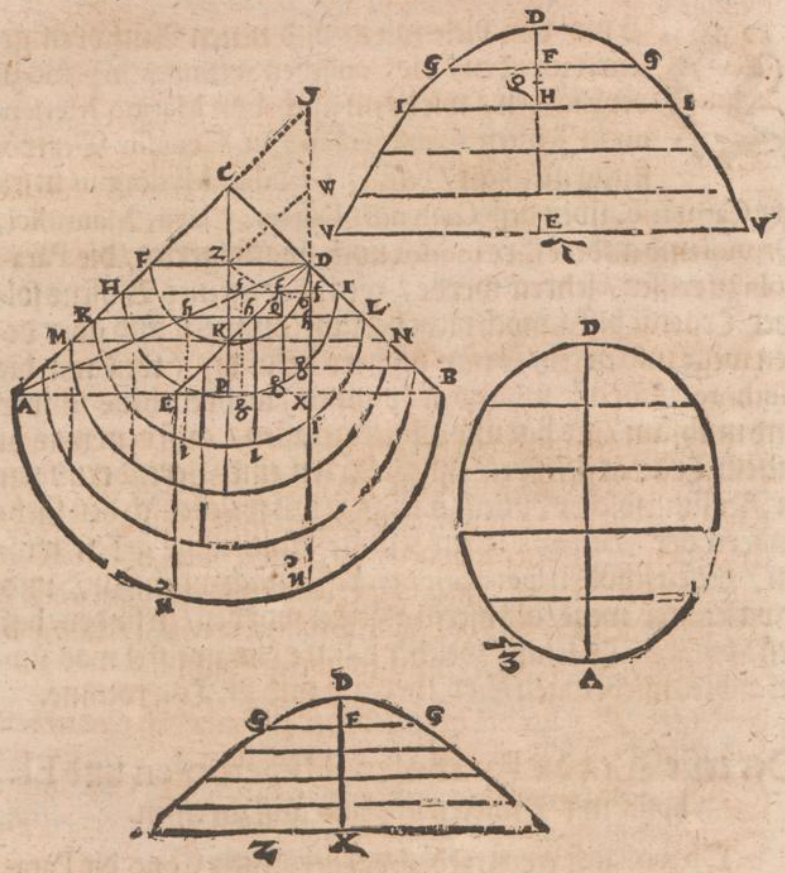
DB wol von vielen alten und neuen Authoren gelehret worden / die Conischen Sectiones in plano zu verzeichnen / wie donn auch von Marino Mersenno in seinem Commentario in Genesin Vertröstung geschicht / daß D. Claudius Mydorgius in seiner Catoptric, über deß Gethaldi, Dürers, Clavii, Maurolici, Orontii und andere ihre modos noch zwantzigerley / die Paraboln zu reissen / lehren werde / weil aber meines Wissens solcher Tractat biß annoch nicht herauß kommen / und aber deren wege und arten / so mir bißhero bekandt / (weil mir die Authores nicht alle zuhanden kommen) mehrentheils schwer und mühsam / als hat mir allhier gefallen / auß dem was in diesem Tractat gelehret / etzliche Arten und Verenderungen in Reissung solcher Linien zu zeigen / mit welchen ich den Liebhabern der Mathematischen Künste Anleitunge geben wöllen / diesen schönen speculationen besser nachzudencken / und etwa leichter wege / als hierin gezeiget worden / zu finden / biß deß Mydorgii Tractat / welcher dann ohne zweiffel was unbekandtes mitbringen wird / herauß und an Tag komme.

Der erste Weg die Parabolen, Hyperbolen und Ellipsin mit Puncten in plano auffzureissen.

Ob wol auß einem jeden vorgerissenen Cono die Parabola, Hyperbole und Ellipsis durch folgenden weg auffgezeichnet wer-

net werden kan/ so kan man doch in der Parabola und Hyperbole das Centrum reflexionis in einem Cono rectangulo selbsten ohne Mühe finden / derowegen ich dann hier einen Conum rectangulum zum Exempel genommen.

DEr Conus rectangulus sey ACB, und in demselben die Section der parabolæ DE, der Hyperbolæ DX und Ellipsis DA. Man ziehe das latus primarium DF der Basi AB parallel, folgends theile man das stück der Axis ZP in etzliche gleiche theile/ und durch solche Pun-



ceten die parallelen FD, HI, KL, MN, folgends auch/wie im Anfang bey Einbildung deß Coni, also auch in 1. 2. und 3. Proposition gelehret/ die Semiordinaten f g, h i, solche trage ferners besonderlich/wie an erwehnten Orten gelehret/ in figura 1. bey der parabola auff ihre axem DE, und ziehe solche Puncten zusammen/ wird VGDV die lini parabolæ seyn/deren Centrum reflexionis, (a) die helffte zwischen DK fällt in den Puncten Q. Die andere figur ist die Hyperbol. und die dritte die Ellipsis. In der Hyperbola aber solch Centrum zu finden/so erlängere im Cono die Axin DX und seite AC, solche zerschneiden sich im Y, ist also DY der eussere Diameter oder latus transversum: Solches theile im W in zwey theile/mit der weite WZ, zeichne die axin hyperbolæ auß W ins O, so ist/weil (b) in einem Cono rectangulo das latus primarium, latus rectum und latus transversum, wann die Section der axi parallel gezogen ist/einander gleich/und also (c) der Puncten O das begehrte Centrum.

(a) 13. pr. hujus.

(b) 15. pr. hujus.

(c) 10. prop. hujus.

In der Ellipsi sind die 2. Centra nach der 11. prop. dieses/ ebenmässig durch setzung deß grössern halben Diameters, von dem kleinern Semidiametro, an der Circumferentz, biß an den gantzen grössern Diameter, leicht zufinden/darauß dann in allen in acht zu nehmen/ daß je mehr Circkel gezogen/ und Diametri oder Semiordinaten gesuchet werden/je schärpffer auch alles mit einander zu/ und zusammen trifft.

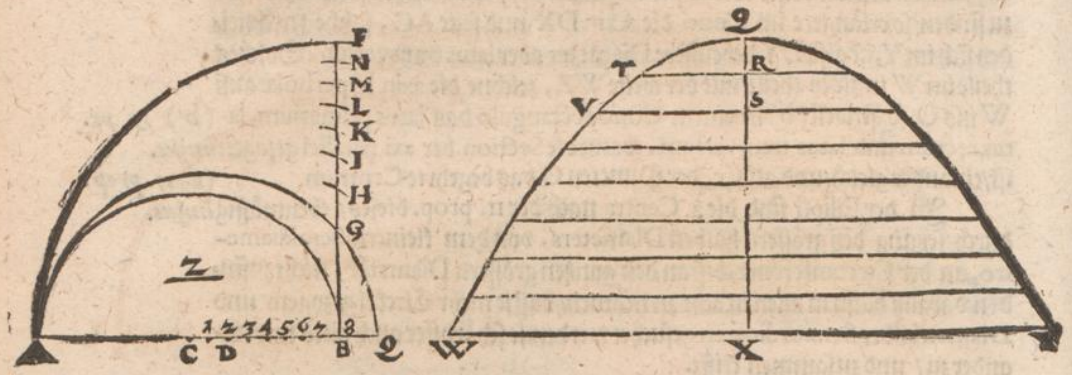
Zweyter Weg/ die drey Conische Sectiones im plano auffzureissen.

Wann man das fundamentum Coni ansehen wil/ so ist folgender mit vorigem wege geringes Unterscheids / ohne das in diesem der Conus nicht gantz gerissen/ sondern nur Circkelbogen gezeichnet worden/ darinnen dann alle Semiordinaten in der parabola und Hyperbola auff einer geraden lini sich zerschneiden/ in der Ellipsi aber in einem Circkelbogen in etzlichen geraden linien/ welches also geschicht:

Erstlich: Die parabol in gegebener distantz deß Centri reflexionis vom Vertice auffzureissen.

DJe distantz deß Centri reflexionis vom vertice sey die lini Z, nach diesem maaß reiß ein Semicircul, daß der radius desselben noch ein mahl so lang / oder der gantze Diameter vier mahl so lang als diese lini sey/ist allhier AB, dieselbe kan man/ so man wil/ erlängern/ theile nun den

Semidiametrum AB in etzliche gleiche theile/ ist hier in 8. getheilet/und mit Zahlen gezeichnet: Wann nun auß C ein Semicircul um den Diametrum gezogen wird/so ist AB an statt deß lateris primarii in einem Cono. Ferners führe auff B die perpendicular lini BF, wann dieses geschehen / so setze deines Circkels einen Fuß in Puncten 1. mit dem andern Fuß in den Puncten A, und reiß den

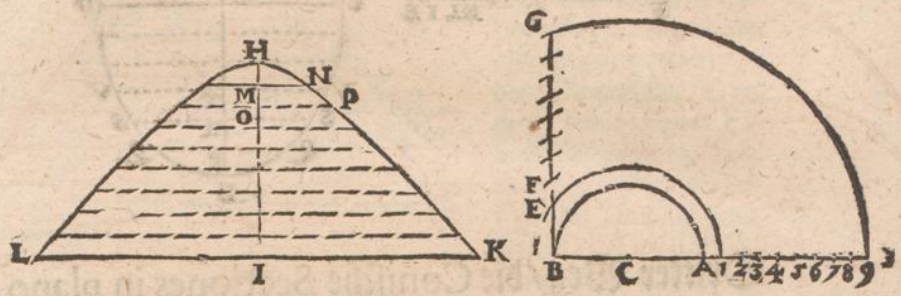


Circkel AGQ. (Es ist zwar aber nicht nötig/ daß man die Circkel gantz außreisse/sondern es ist nur dahin zu sehen / daß die Puncten fleissig auff der perpendicular lini BF gezeichnet werden) auß dem 2. Puncten D, zeichne mit der distantz DA den Puncten H, und also auß dem 3. Puneten wird das I, auß dem vierdten das K, und also so viel deren von nöthen/gezeichnet/daß also wann man die Parabolam weiter continuiren wolte/ so kan man der kleinen theile von B nach Q, und fürters weiter setzen/und gelehrter massen procediren, so werden auff solcher Linien BF durch die Puncten lautere semiordinaten abgeschnitten.

Ferners ziehe eine Lini QX der FB gleich / dieselbe theile in so viel gleiche theile / wie der Semidiameter BC zertheilet worden ist hier in 8. theile / deren jedes noch einmal so groß/ wie die theile auff BC, und also jedes gleich BQ. Auß allen diesen Puncten ziehe Linien auff QX zu rechten Winckeln/als RT/SV, XW. Mache darnach BG gleich RT, BH gleich SV und also fortan/ biß letzlichen BF gleich XW. Wann nun solche Puncten zu beyden seiten gesetzt und zusammen gezogen werden / so ist WVTQY die gesuchte und begehrte parabol, deren vertex Q, centrum reflexionis S, desen semiordinata SV noch einmal so lang als die distantz vom vertice SQ, und der Puncten X das punctum, darinnen sich im Cono axis coni und axis parabolæ zerschneiden.

Die

Die Hyperbolen zu reissen / wird in diesem nicht auff das centrum reflexionis achtung gegeben / sondern man kan sie nur nach Gefallen so groß oder klein/als man dieselbe wil/reissen. Werde derowegen eine Lini DB genommen / und auff dieselbe die perpendicular BG gesetzt / ferners nimm nach Gefallen einen semidiametrum BC, und reiß auß C den Circkel BA, von A nach D setze gleichmässig nach Gefallen gleiche theile / wie solche in der Figur mit Zahlen gezeichnet : Wann dieses geschehen/ so setze deinen Circkel mit einem Fuß ins C, mit den andern faß den ersten Puncten/und die zeichne darmit auff der perpendicular Linien den Puncten E. Also auß C faß den zweyten Pun-

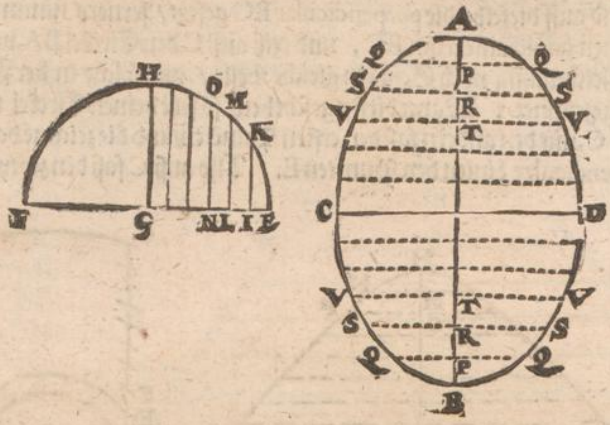


ten und zeichne darmit auff der perpendicularen den Puncten F und so fortan/ biß letzlichen mit CD den Puncten G. Wann dieses geschehen/ so mache ein andere Lini/ als HI, gleich BG, solche theile in so viel gleiche theile/ als BG zertheilet gewesen / ist hier in 6. theile/auß jedem Puncten ziehe nun Linien zu rechten Winckeln/als MN, OP, IK, und mache BE gleich MN, BF gleich OP, und so fortan/ biß letzlichen BG gleich IK, wann nun solche Puncten zu beyden seiten gesetzt und zusammen gezogen werden / wird KPNHL die begehrte Hyperbole seyn.

Letzlichen die Ellipsin zu reissen / bedarff man nicht so vieler Arbeit / sondern es können die semiordinaten leichter und nach der 20. proposition gefunden werden.

Es seye nun gegeben der grössere Diameter der Ellipsis AB, und der kleinere CD, solche werden rechtwincklicht zusammen gesetzt / also daß sie sich in der mitte zerschneiden : Wann dieses geschehen/ so mache FE, gleich CD, und reiß auß dessen mitte G den Semicircul FHE ; Theile nun EG, in gleiche und so viel theile/ als man kan / deßgleichen auch den grössern Diametrum in eben so viel gleiche theile / auß den Puncten des Semidiameters, ziehe die Sinus IK, LM, NO, denselben mache auff den grössern Diametrum

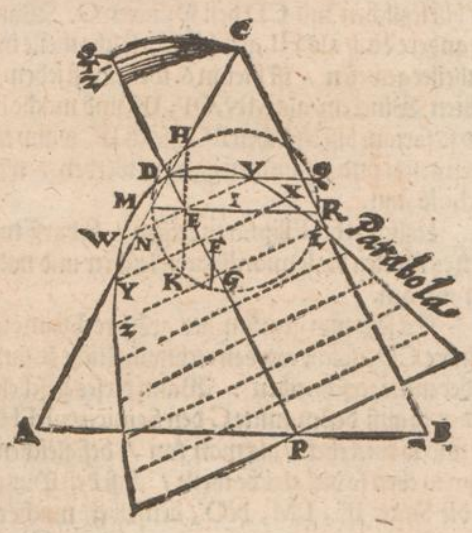
der Ellipsis PQ, RS, TV, zu beyden seiten gleich/und ziehe die Puncten zusammen/so ist die Arbeit verrichtet und QVASB, die begehrte Ellipsis.



Dritter Weg/die Conische Sectiones in plano zu verzeichnen.

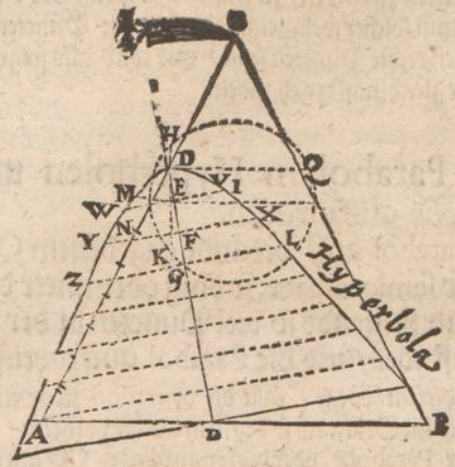
Durch diesen Weg können alle sectiones außm Cono recto selbsten durch Puncten gezeichnet werden.

Es seye ein Conus rectus ABC, dadurch eine section DP geschehen/ sie falle auch wie sie wolle/ um deren axin DP sollen nun so viel Puncten/ als in der peripheria derselben von nöthen/ gezeichnet werden/ solches geschicht also: Man theile die Axin DP in viel theile als man wil/ und in solcher proportion auch die

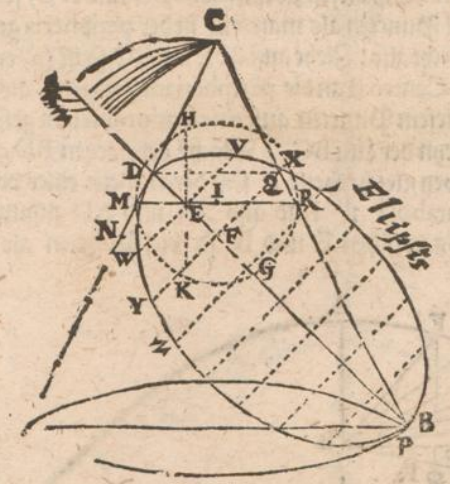


seite

seite DA, welches durch parallel linien geschehen kan/ dann DQ und MR seyn der Basi AB parallel:



Ferners ziehe durch die Puncten so im Diametro oder axi der section gezeichnet / gegen derselben winckelrechte Linien VW, XY, LZ, und also fortan/ Letzlichen erlängere auch die axin FD nach S, so können alsdann die Puncten also gefunden werden: Zu dem Durchschnitt V die zwey semiordinatas EV und EW zufinden / ziehe man die Lini RM der Basi parallel, und auß deren Mittel I dē Circkel MKR, solcher wird verstanden / als wann der Kegel auffgericht stünde/ und dessen Spitze der Basi parallel abgeschnittē were/ so wird von diesem Circkel durch die section DP, das stück HK gleichmässig abgeschnitten seyn / und ist dieses in auffrechtstehendem Cono nichts anders/ als wann auß E eine Lini in verticem Coni C gezogen were / so wird EC Cathetus, EK oder EH basis, uñ CK oder CH hypothenusa eines rechtwincklichten



Triangels seyn/derowegen so mache EC gleich ET, folgends fasse CM mit deinem Circkel/und setze einen Fuß ins T, mit dem andern zeichne auff der durch den Puncten E gezogenen winckelrechten Lini die Puncten VW, so sind solche die jenigen Puncten so begehret worden / dann wird VE oder EW gleich seyn

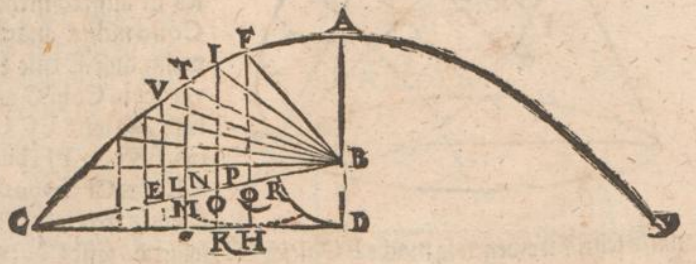
HE oder EK/weil TE gleich EC/und CM gleich TV ist: dahero dann erfolget/ daß diese Puncten recht gezeichnet / und in der peripheria der section stehen. Die übrigen Puncten zu finden/ so mache FG gleich CZ, und fasse CN mit deinem Circkel/mit solcher weite zeichne auß Z die Puncten X und Y, welches abermals zween rechte Puncten seyn / und wird also folgends mit den übrigen biß zum ende gleichmässig gehandelt.

Vierdter Weg/ die Parabolam Hyperbolen und Ellipsin auffzureissen.

Und erstlich die Parabol auß bekandt gegebenem Centro reflexionis, und einer semiordinata, so obig oder unter dem Centro, den verticem und folgends so viel Puncten in der Peripheria als man wil zufinden/und die Parabol auffzureissen.

IN der Parabol, nach diesem Wege / fällt die operation zwar etwas mechanisch / er ist aber im Gebrauch so bequem als die vorigen. Es sey nun die weite einer Parabolæ, oder die semiordinata CD geg eben und das Centrum reflexionis B, auß diesen zweyen datis BD und DC, soll der vertex A, und folgends so viel Puncten als man wil / in der peripheria gefunden werden. Solches geschicht also: Ziehe auß B die lini BC, so ist (a) erwiesen/ daß alle linien so auß dem Centro B an die pertpheriam gezogen/ als hier BF, sampt der Lini / so auß diesem Puncten auff eine semiordinatam gefället/ als FH / zusammen gleich seyn der Lini BC. Mache derowegen BD gleich BR, und theile RC im E in zwey gleiche theile / setze deren theile eines vom B ins A, so ist A vertex Parabolæ: Und also BA und AD zusammen gleich BC. Mache folgends zwischen E und B so viel Puncten als von

(a) 24. pr. hujus.

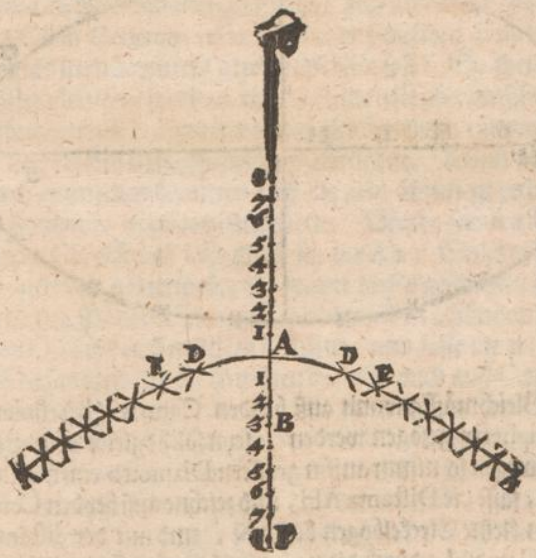


nöthen/als hier LMNOPQ. So nun CL mit einem Circkel gefast/ ein Fuß ins

ins Centrum B gesetzt / und mit dem andern ein stück Circkels beym F gerissen / folgends dann BL gefast / ein Fuß auff diß stück Cir= ckels so lang hin und wider gesetzt / biß der ander die Lini CD scharff berühret / so wird derselbe hiermit mit F gezeichnet / weil nun BF und FH zusamen gleich BC, so ist der Punct F ein Punct in der peripheria der parabolæ, Fern ers fasse man CM, und mache mit solcher distantz von B ein stück Circkels im I und suche mit der weite BM den Puncten I, also daß BM gleich IK wird / so ist I abermals ein begehrter Punct / also wird auch auß CN und NB der Puncten T, auß CO und OB der Puncten V, und also so viel man Puncten haben wil gesucht / welche dann so sie zusammen gezogen werden die Parabolam CTAY geben.

Die Hyperbolen aber durch Puncten auffzureissen / müssen zwey Centra, deren eines das centrum reflexionis der begehrten / das ander aber das Centrum einer opponirten neben dem vertice der begehrten Hyperbolæ gegeben seyn.

Sey derowegen gegeben / A vertex, B das centrum reflexionis, und C das Centrum der opponirten section: So ist erwiesen (a) wann man zu BA (a) 2. 5 pr. hujus.

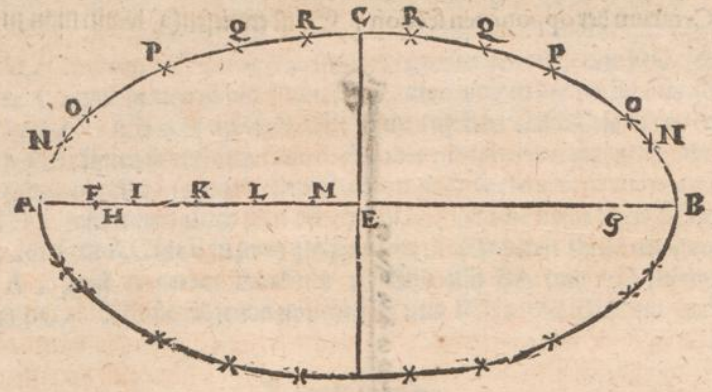


und CA gleiche stücke zusetzt / und solche Distantzen auß C und B zusammen reist / daß der darauß komende Punct in die Peripheriam der Hyperbolæ falle / man

man erlängere derowegen AB ins F, und setze von A nach F etzliche gleiche puncten oder theile/und so viel auch mit unverrücktem Circkel von A nach C, wann nun ein Circkel mit einem Fuß in C gesetzt/ mit dem andern aber der erste puncten von A nach B gefast/und damit ein stück Circkel beym D gerissen/folgends der Circkel mit einem Fuß ins B gesetzt/ mit dem andern aber der erste Puncten von A nach C gefast/ und damit abermals beym D ein stück Circkels gerissen wird/solche zerschneiden sich im D, und ist also dieser Punct in der Peripheria, also wird auß C und B mit beyden andern Puncten der Puncten E, und also fort so viel man wil/gefunden werden.

Die Ellipsin durch Puncten zu reissen/ seye gegeben der grössere Diameter AB, der kleinere Semidiameter CE, auß welchen datis so viel Puncten als man begehret in der Peripheria also gefunden werden können. Es ist erwiesen (a) daß wann man den grössern Semidiametrum AE oder BE mit einem Circkel fast/ und vom kleinern Diametro auß dem Puncten C in den grössern ins F oder G setzt / daß solche Puncten F und G die beyde Centra dieser El-

(a) *11. pr. hujus.*



lipsis seyn. Gleichmässig wann auß beyden Centris (b) linien in einen Punct der Peripheriæ gezogen werden / seyn solche gleich dem grössern Diametro. Derowegen so nimm auff in grössern Diametro einen Puncten nach gefallen/ sey H, fasse die Distantz AH, und zeichne auß beyden Centris H und G mit derselben kleine Circkelbogen beym N, und mit der distantz BH reiß abermals auß G und H, durch die vorgemachte stück Circkels beym N, wo sich dieselben als im N zerschneiden / solches ist ein gesuchter Punct in der Peripheria, also wird auß der Distantz AI und BI, der Puncten O auß AK

(b) *22. pr. hujus.*

und

und KB der Puncten P; Auß AL und LB der Puncten Q; und auß AM und MB, der Puncten R gesuchet / welche dann zu beyds seiten gezeichnet werden können/so nun diese Puncten zusammen gezogen werden / kommt die gesuchte und begehrte Ellipsis.

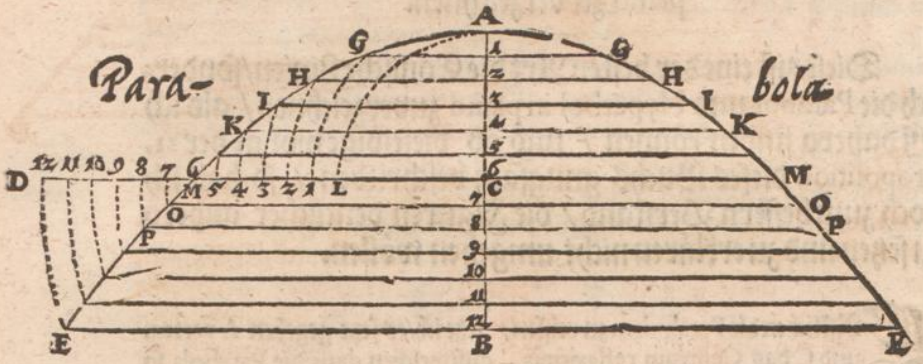
Der Fünffte Weg / die drey Conische Sectiones in plano zu verzeichnen.

Dieses ist eine der besten Art die Conische Linien/sonderlich die Parabol und Hyperbol in plano zuverzeichnen / als ich biß dahero finden können / und ob dieselbige wol in der 22. Proposition dieses Buchs gnugsam beschrieben / so hab ich doch zum bessern Verstand / die Figuren dentlicher anhero zu setzen und zu erklären nicht umgehen wöllen.

ERstlichen die Parabolam zu reissen / setze ich/es seye gegeben A vertex, und C das Centrum reflexionis, auß welchen datis die Parabola so groß als man begehret / gezogen werden soll: So theile AC in etzliche theile nach Gefallen/ seye hier in 6. theile / so man sie aber groß begehret / werde die Axis erlängert nach B, und mit diesen gleichen theilen fort außgetheilet / also daß hier von A nach B zwölff gleiche theile stehen. Wann dieses geschehen/ so ziehe durch einen jeden Puncten auff die axin Linien zu rechten Winckeln/ welche die ordinatim applicata andeuten. Mache ferners CA gleich CL, und erlängere CL also daß LD gleich sey der AB: Solche theile auch in so viel gleiche theile/wie AB zertheilet ist / wann dieses geschehen/ so nimm die distantz von C in 1. Puncten überm L, mit derselben zeichne auff der ersten Lini die Puncten G, laß den Circkel im C stehen / und fasse die weite C2. darmit zeichne auff der andern Lini die Puncten H, also auch auß C, mit der distantz biß in dritten Puncten/auff der dritten Lini die Puncten I, und so fortan: So ist der sechste Puncten als CM die Semiordinata außm Centro, und noch so lang als die distantz deß Centri vom vertice CA. Ferners mit der Distantz von C in siebenden Puncten / zeichne auff der siebenden Lini das O, mit dem achten Puncten das P, und so fortan/biß mit dem 12. Puncten als CD die zwölffte Lini im E/wann diese Puncten nun zusammen gezogen werden / so ist solche Lini die begehrte Parabola.

Dieweil nun in diesem und fast allen andern wegen die parabol zu reis-

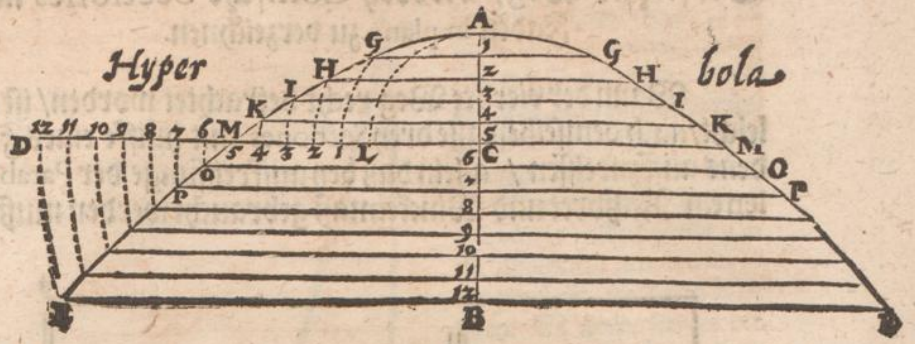
sen/der anfang derselben vom vertice, wie in dieser Figur AG, etwas weit von einander fällt/ und derowegen solche krumme Lini übel zu finden/ als hab ich in dieser Edition bey der 24. prop. einen Anhang gemacht/ mit welches hülffe/ein feiner weg/ auch zwischen A und G, und also zur gantzen parabol, so viel Puncten als man wil gefunden werden können/ dahin ich vor dißmal gewiesen haben wil.



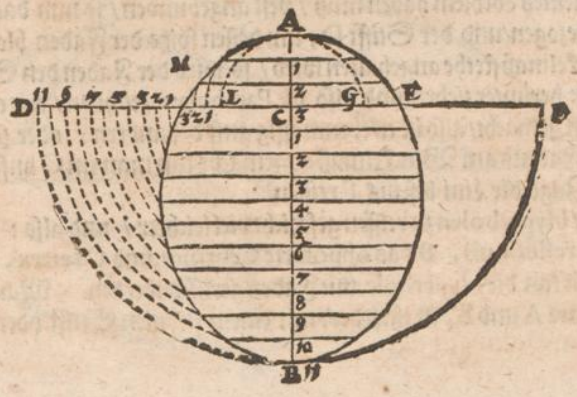
Gleich wie bey der parabola die Semiordinata CM, so außm Centro gezogen/noch einmal so lang ist/ wie die distantz deß Centri vom vertice AC, so ist dieselbe Semiordinata in der Hyperbola auch jederzeit mehr als noch einmahl so lang/als AC. Derowegen ist LM jederzeit grösser als AC, und dahero die Hyperbola nicht wie die Parabola gefunden/ sondern es kan die Semiordinata CM so groß als man wil genommen/ und nach gethaner Lehr bey der Parabola operiret werden/ wie dann solches die Figur der Hyperbole mit mehrerm außweiset.

Bey der Ellipsi aber ist die Semiordinata außm Centro hergegen weniger als doppel so lang/ wie die Distantz deß Centri reflexionis CA vom vertice, derowegen laufft solche/ oder thut sich erstlich auff/ biß gegen ihre mitte/ darnach gehet sie in solcher Proportion wieder zusammen. Es seye nun gegeben Vertex A und ein Centrum C, und die Semiordinata außm Centro CM oder CE, so mache CL gleich CA, theile nun CA in etzliche gleiche theile/ dieselbe werde auch erlängert nach B, und solche Erlängerung mit eben den vorigen gleichen theilen getheilet.

Ferners

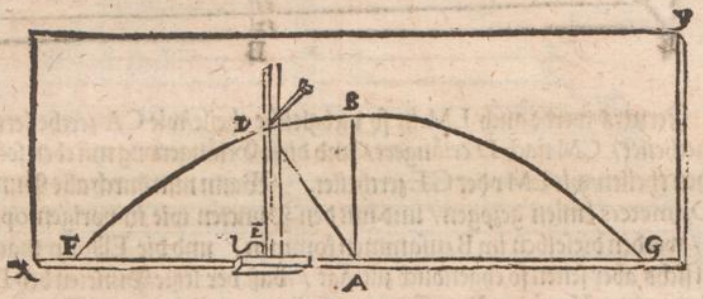


Ferners werde auch LM in so viel gleiche theile/wie CA zertheilet worden/getheilet / CM nach D erlängert / und diese Erlängerung mit eben solchen gleichen theilen/wie LM oder GE zertheilet. Wann nun durch alle Puncten deß Diameters Linien gezogen / und mit den Puncten wie in vorigen operirt wird / werden dieselben im B zusammen kommen / und die Ellipsin machen. Weil sichs aber selten so eygendlich zuträgt / daß der letzte Puncten bey D gerad den rechten Verticem B treffen kan / so kan man den gantzen Diametrum AB, und etwa ein Centrum C geben/auß diesem Centro mache man die weite CB gleich CF, und CG gleich CA, wie nun AB zertheilet ist / also zertheile man auch GF oder LD, und operire dann nach vorigem / so wird sich das begehrte finden: Darauß dann gesehen werden kan/wie diese drey Sectiones mit einander verbunden.



Der sechste Weg / die drey Conische Sectiones mit Faden in plano zu verzeichnen.

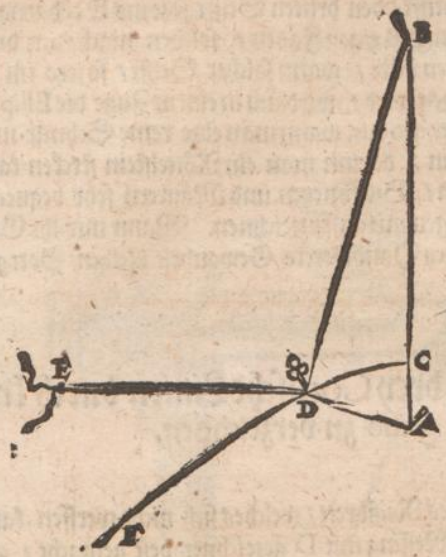
Wann der vierdte Weg recht betrachtet worden / ist es leicht / nach demselben alle drey Sectiones mit hülffe eines Fadens auffzureissen / allein daß bey auffreissunge der Parabolen ein Reißbret und Winckelmaß gebraucht werden muß.



ES sey nun das Reißbrett XY, auff solches werde ein Pappier / darauff die Parabola gerissen werden soll / fest gemacht. Auff demselben sey A das centrum reflexionis, und B vertex parabolæ, so werde im centro ein Faden mit einem subtilen Stifft oder Nägelein angemacht / der Stifft D werde ferrners in verticem B gestellt / der Faden darum geschlagen / folgends das Winckelmaß dann nieder gelegt / und den Faden an dasselbige unten im E, da es ein kleines Löchlein haben muß / vest angebunden / so nun das Winckelmaß fortgezogen / und der Stifft D, um dessen spitze der Faden bleiben muß / am Winckelmaß stethe angehalten wird / so wird der Faden den Stifft je länger je mehr herunter ziehen / und also die Parabolam zeichnen / wie es nun auff dieser seiten gemacht / also ist es ebenmässig auff der andern / oder so die rechte länge deß Fadens am Winckelmaß angemacht / kan man im G anfangen / und in einem Zuge die Lini biß ins F reissen.

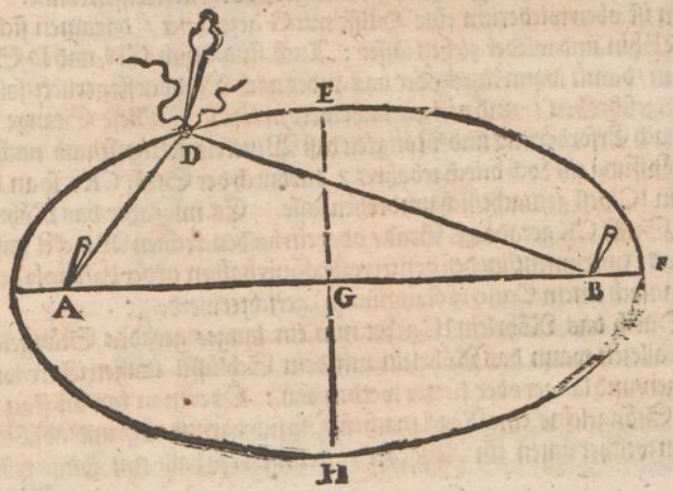
Die Hyperbolen zu reissen geschicht viel leichter / und also: A sey das Centrum reflexionis, B das opponirte Centrum, und C vertex, auß diesen dreyen datis kan die Hyperbole mit Faden gerissen werden. Man mache in beyde Centra A und B, in ein jedes / mit einem subtilen Stifft oder Nägelein einen

einen Faden an/ folgends muß man einen Stifft haben / so unten ein klein Löchlein/ wie ein Nadelöhre hat/doch daß beyde Faden dardurch gezogen werden können/ seye mit D gezeichnet / durch dieses Löchlein oder Ohre/werden nun beyde Faden durchgezogen/ das Stifft in verticem C gesetzt / und darnach von beyden Faden gleiche stücke zusammen genommen oder geknüpfft / wie beym E zu sehen. Es werde ferners der Knoden oder das E mit einer Hand gefast / und der Stifft mit der andern Hand also fortgezogen/ daß die Faden in gleicher länge bleiben / so wird endlich das E ins F kommen/ und der Stifft die Hyperbolen CDF zeichnen: wie es nun



auff einer seiten geschehen/ also wird auch mit der andern gehandelt.

Die Ellipsin aber zu reissen/seye gegeben der längere Diameter CF und



kürtzere EH, auff dem länngern such die zwey Centra A und B, stecke in jedes ein Nadel/oder sonst ein subtilen Stifft/ den dritten Stifft setze ins E, darnach schlage um beyde Stiffte im A und B einen Faden/ solchen mache am dritten Stifft im E mit beyden Enden veste/ wann solcher Stifft/ so jetzo im D stehet/ also fein stete herum gezogen wird/ wird sich in einem Zuge die Ellipsis EDH auffreissen. Und ist dieser modus, wann man eine reine Schnur und an deß Stiffts statt ein Röhrlein/ darinn man ein Röttelstein stecken kan/ machen läst/ den Zimmerleuten/ Steinmetzen und Mäurern sehr bequem/ zu getruckten Gewölben die Bogen mit auffzuzeichnen. Wann nur ihr Gebrauch nicht were/ daß sie gerne bey Handwercks Gewonheit bleiben/ Gott gebe dieselbe sey recht oder unrecht.

Siebender Weg/ die drey Conische Linien durch Instrumenta in plano zu verzeichnen.

Auff ein starckes und dürres Reißbrett/ welches sich nicht werffen kan/ werde ein Gewinde von Messing mit D gezeichnet vest gemacht/ an welcher sich ein Hülßlein mit H, daran eine halb runde Scheibe im Gewinde D sich bewegen lässet. In dieser Hülssen lässet sich wiederum ein Stange E auff und abschieben/ welche darzu dienet/ daß man die Parabolen, Hyperbolen und Ellipsin nach gefallen groß oder klein reissen könne. An derselben ist oben wiederum eine Hülsse mit G gezeichnet/ darinnen sich die Stange F hin und wieder ziehen lässet: Auch sind beym GH und D Stellschrauben/ damit wann eines oder das ander nach Nothdurfft geruckt/ solches damit angeschroben/ und vest gemacht werden könne. Diese Stange F ist fornen nach Erforderung und Nötigkeit deß Winckels gekröpfft/ und nach solcher Kröpffung ein Loch durchgebohret/ dardurch der Stifft CK, so an dem Röhrlein IC vest gemacht/ sich umdrehen lasse. Es muß aber das Röhrlein IC und Stifft CK gerade 45. Grad/ oder ein halben rechten Winckel haben/ damit das Instrumentlin/ deß centri reflexionis halben in der Parabola gewiß zu haben/ nach einem Cono rectangulo (a) gerichtet werde.

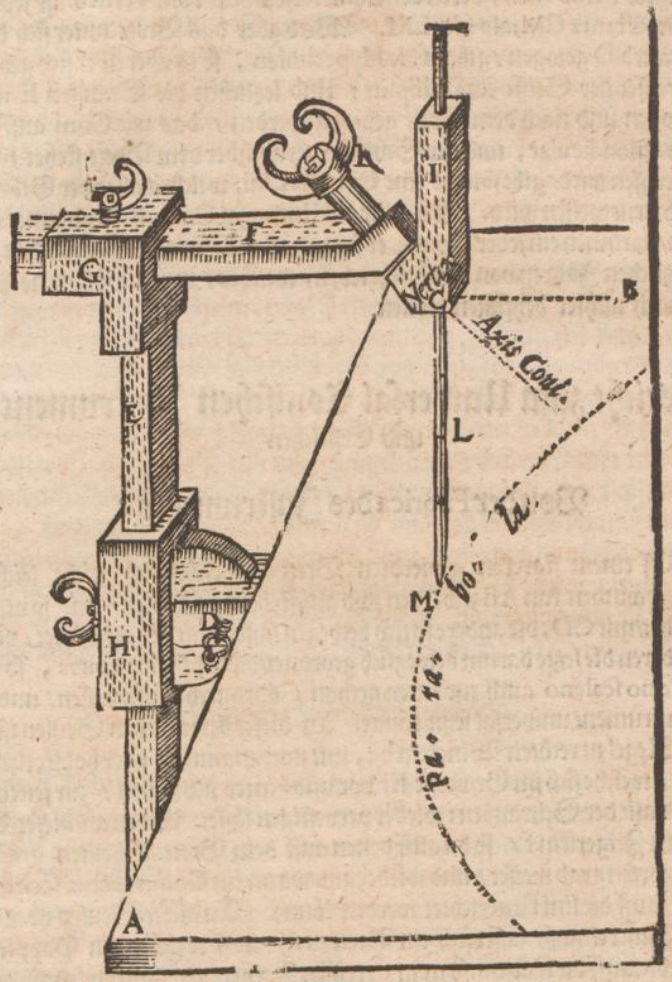
(d) *13. prop. hujus.*

Durch das Röhrlein IC gehet nun ein langes gerades Stängelein/ welches allezeit wann das Röhrlein mit dem Schlüssel umgetrieben wird/ nachfolgen/ und länger oder kürtzer werden kan: Oder man kan an statt deß runden Stängeleins eine Regel machen/ so sich darinn auff und abschieben lässet/ an welcher unten ein Reißfeder/ so die Lini so bald mit Dinte reisset:

Welches

Welches dann in der kürtze die Fabric deß Instrumentleins / so die Figur am besten für Augen bildet.

Der Gebrauch dieses Instrumentleins ist sehr leicht / und geschicht also:



Auff das Brett AB wird ein saubers Papier / oder dasjenige / darauff man der Conischen Linien eine reissen wil / vest gemacht. Soll nun eine Parabola gerissen

rissen werden / so wird das Röhrlein IC also gerichtet / daß das Stängelein LM auff dem Brett AB perpendicular stehet / darnach wird mit dem Schlüssel K, das Röhrlein um / und auff beyde seiten gedrehet / so zeichnet der Stifft die begehrte Parabolam, deren centrum reflexionis vom vertice ist jederzeit die halbe distantz CM; als hier LM. Wird aber das Brett unter sich durch das Gewerb D gezogen / gibt es die Hyperbolen, so es aber über sich gehaben wird / reisset der Stifft eine Ellipsin: Und letzlichen die Stangen E und F also gezogen und nach dem Brett gebieget werden / das axis Coni auff dem Brett perpendicular, und der Schlüssel gerad über dem Brett stehet / und dann gerissen wird / gibt solches eine Circular Lini, welches alles der Gebrauch mit mehrerm weisen wird. Wie aber ein Universal Conisch Instrument zumachen / darinnen ein jeder Conus, er sey wie er wolle / vorgebildet werden kan / ist vor etzlichen Jahren von mir beschrieben / welches / weil die Figur noch vorhanden / ich allhier beyfügen wollen.

Bericht zum Universal Conischen Instrument / und Erstlichen

Von der Fabrica des Instruments:

AUff einem starcken gevierdten Brett / welchs sich nicht leichtlich schwinden kan AB, werden zwo auffstehende Seulen / eine so vest stehet / mit CD, die andere so sich bewegen lässet / mit HI gezeichnet / verfertiget / deren die letzte darum beweglich geordnet / damit die sectiones, so in einem Cono scaleno auch zur seiten gethan / dardurch auffgerissen / und also das Instrument universal seyn könne. An dieser beweglichen Seulen ist eine andere Regel zu rechten Winckeln bc, mit zweyen nuthen oder hohlkeelen vervestiget / welche sich im Gewerbe hi vor und hinter sich ziehen / zur seiten drehen / und mit der Schrauben t wieder vervestigen lässet. Unden an dieser Seulen ist ein Zeigerlein f / so da auff denen auff dem Brett getheilten gradibus den begehrten grad weiset / und wiederum / wann ein Conus rectus secirt werden soll / auff die lini fu gerichtet werden könne. An dieser Seulen oder vielmehr Winckelmaß / lässet sich ein Brett mn / auff welches ein Pappier gemacht / darauff die section, so man zu reissen begehrt / gezeichnet wird / durch die Schieber XY und l / und die gewinden p und g nach begehren und erforderung richten / also auch in den Gewinden r und s kan das Brett zur seiten gedrehet / und mit den Stellschräublein wieder vest gemacht werden. An der veststehen-

den

den Seule ist eine gekröpffte Regel EFG, so mit dem Stellschräublein durch die Hülffe E vest stehen gemacht / und die bewegliche Regel gerade hinter das G gerichtet werden kan: Diese ist abermahls gekröpfft/und hat im K ein Gewinde / damit der Winckel beym vertice, wann der Conus scalenus ist / nach erfordern gerichtet wird. Das Stück KL ist wiederum mit einem rechten Winckel KLM gekröpfft / und mit einem perpendicularischen Loch LM verfertiget / durch welches sich die Hülse MN, so sich durch dieses Loch durch ein Stängleln mit dem Schlüssel V bewegen / und auff welche Seite man will/ drehen lässet. In dieser Hülsen MN lässet sich eine andere gevierdte Hülse NO bewegen / welche auch mit einem Bogen und Stellschräublein MO also gemacht/daß man den Winckel MNO nach erfordern nehmen und vest machen kan. Durch diese Hülse gehet nun ein langes rundes Stänglein / so sich auff und abziehen/und im Q mit einem Gewerbe/ unter welchem die Spitze R, so das begehren reisset/auff dem Linial ST bewegen lässet.

Hierbey thue ich aber berichten / so man das Instrument zum Cono recto, und denen darinn vorfallenden sectionibus allein gebrauchen wolte / bedarff man keiner zweyer Seulen/ sondern es würde nur die jetztbewegliche vest gemacht/ und an dieselbe an statt der gekröpfften Regel EFCK, eine gerade etwas lange Stange/ so sich auff und ab/auch etwa wie ZA, hinder und vor sich schieben liesse/verfertiget/ bedürffte keines Gewindes bey K,oder deß gekröpften GKL, sondern es würde die Hülse LM mit dem übrigen beym F eingesetzt; Letzlichen aber/wann man nur die Linien ohne Ansehung / auß was vor einem Cono sie secirt, begehrete / bedarff man nur eines Brets/mit einem Gewinde/ und eines Winckelhakens daran/an welchen die Bewegung zum Reissen vervestiget/wie solches an seinem Orte zu sehen seyn wird.

Vom Gebrauch desselben.

WAnn ein Conus gegeben/ gilt gleich / er seye rectus oder scalenus, die sectio geschehe auch wie man wolle/so kan die von der section auffm Cono umzogene Lini also auffgerissen werden: Der gegebene Conus seye ABC, und soll auß dem Punct F die linea Parabola, welche die sectio FE machen wird / auffgezeichnet werden/so erlängere erstlich die axin DC ins K, und die Seite / davon die sectio geschehen soll / als AC ins L, ziehe auch FG der basi AB parallel, und mache darnach am Instrument den Winckel GKL dem Winckel im Cono ADC gleich / dann auch den Winckel MNO dem KCL,und endlich den Winckel am Brett Zpq dem GFE gleich / welches durch Rückung der Schieber Y und I leichtlich geschehen / mit den Bogen die

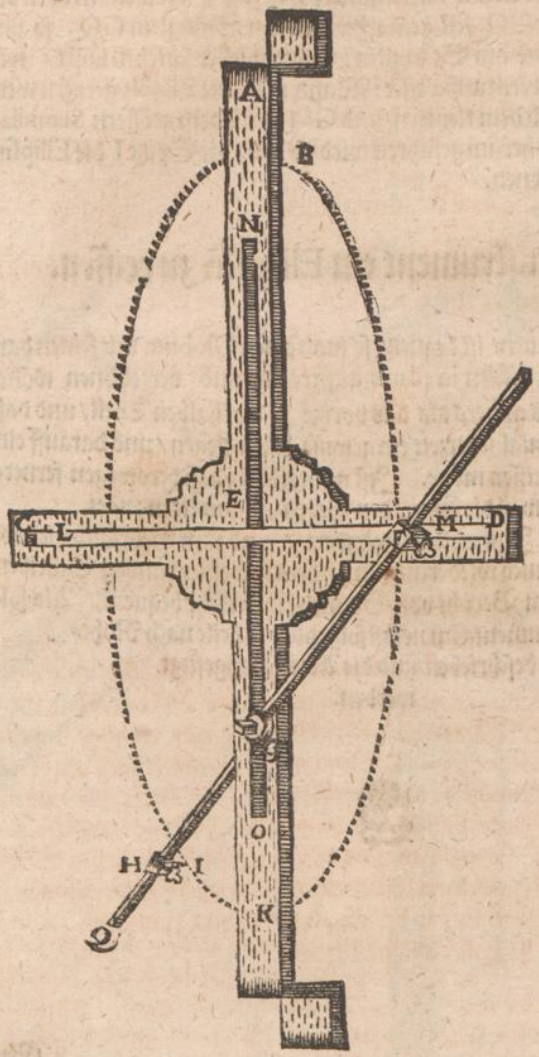
Winckel genommen / und mit den Stellschräublein vest gemacht werden können. Letzlichen wird die Hülse E an der Stangen DC so lange auff und nieder gelassen/biß daß das Stänglein NQ am Instrument der Lini CF im Cono gleich sey/ Wann dieses geschehen/ so ist das Instrument zu Zeichnung der section recht gestellet / und wird am Instrument VN die axin CD, der Punct N den verticem C, das NQ die Seite CF, und das Brett m n die gantze superficiem der section FE bedeuten: Derowegen dann/wann die axis MN mit dem Schlüssel V an ihrem unverrücktem vertice N umgetrieben / und das P nach M gedrehet wird/ so wird der Stefft R die Lini nach W auffreissen / wird aber die axis nach der andern Seite gewendet / so wird der Stefft R die Lini naher V zeichnen / und also VRW die begehrte Parabola auß diesem Cono seyn.

Wird aber in diesem Cono eine ander sectio, als jetzt die gerade herunter fallende Hyperbola, zu reissen begehret / so wird mit dem Schieber XY das Brett auffgezogen/ daß es / gleich wie im Cono FM auff BA, also am Instrument das Brett mn auff BC perpendiculariter zu stehen komme/ weil nun das Stänglein NQ gleich dem Stück der Seiten deß Coni CE seyn muß/so wird der gantze Winckelhaken Hbc mit dem Bret in der Hülsen R fortgezogen / biß NQ gleich CF wird: Wann nun die axis deß Instruments mit dem Schlüssel V umgetrieben wird/so reisset der Stifft R die begehrte Hyperbolam. Und also verhält man sich auch mit der Ellipsi, und allen vorfallenden sectionibus, in welchen doch jederzeit dahin gesehen wird/daß der Zeiger F auff die Lini fu zu stehen komme. Letzlichen auch/ wann man das Bret m n gäntzlich herunter lässet/daß es der basi oder dem untersten Bret AB parallel, so wird der Stefft nach Begehren und Proportion eine Circkellini auffzeichnen.

Was nun hier vom Cono recto gesagt/solches ist gleichmässig im scaleno zu verstehen/nur daß darauff acht gegeben werden muß / daß durch das Gewerbe K der scheibstehende Winckel recht eingerichtet werde / welches also geschicht / wann der Conus scalenus AOB, so muß der Winckel GKL am Instrument dem ADO im Cono, also auch der Winckel MNO dem POS gleich gemachet/ und darnach besagter massen operirt werden. Soll aber im scaleno die sectio zur Seiten geschehen/so muß das Bret mit der beweglichen Seulen nach Begehren und Erforderung herum gezogen/ und auff so viel gradus, als der Anfang der section von der längsten Lini am Cono abstehen soll/gerichtet werden.

Ein

Ein Instrument die Ellipsin in einem Zuge zu reissen.



DJe Fabric dieses Instruments bedarf nicht viel Beschreibens: sintemal, die Figur so deutlich, daß alles ohne Beschreibung verstanden werden könte. Auß der 31. Proposition ist bekandt, wann auß einem Puncten in der Peripheria der Ellipsis, eine Lini gleich dem grössern Semidiametro uff den kleinen diametrum gezogen wird, daß alsdann das Stück zwischen diesen Puncten und dem Durchschnitt im grössern Diametro gleich sey dem kleinern Semidiametro.

Derowegen mache man von Messing oder anderem Metall ein Creutz ACKD, wie die Figur außweiset, durch welches Creutzweges ein holkehle NO und DC gemacht werden muß, und in jede ein schieber, so in der holkehlen sich satt hin und wider bewegen lässet, wie beym M und G zu sehē, auff dem schieber beym

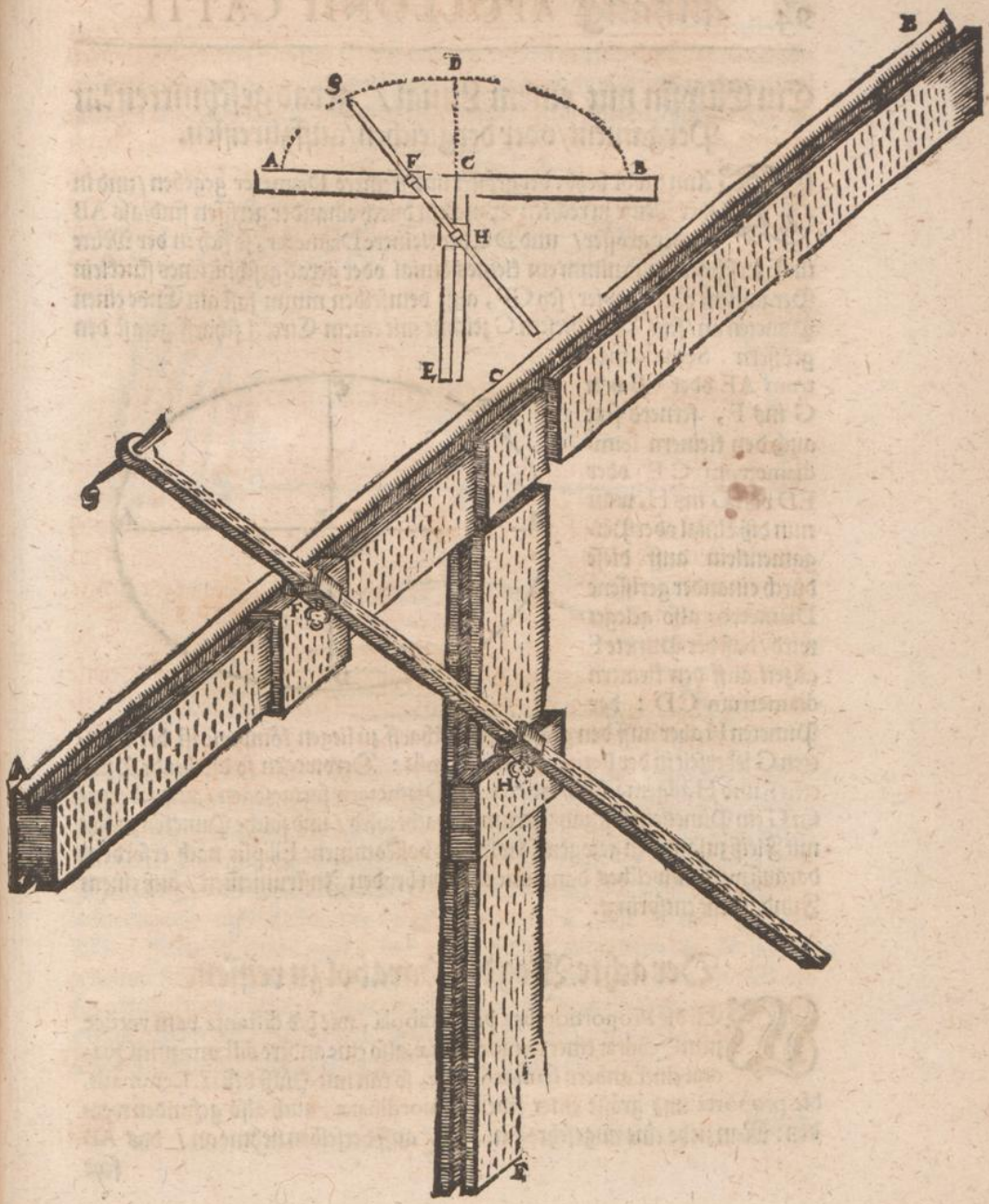
M wird ein Kopff mit einem Stellschräublein/ so sich auff dem Schieber in einem runden Loch bewegen lässet/ durch welches ein geviert Stänglein sich ziehet/verfertigt: Durch den andern Schieber beym G aber gehet gleichmässig ein runder Nagel/ so oben und unten geviert angesetzt / an welchen oben die Stang GM unten aber GQ fest gemachet/an dem Stänglein GQ, so unten/ist eine Spitze I, so sich am Stänglein hin und wieder schieben lässet/ wie alles die Figur mit mehrerm außweiset: Wann nun eine Ellipsis gerissen werden soll/so wird IG gleich dem kleinern/und GM gleich dem grössern Semidiametro gemacht/so dann herum gefahren wird/so wird die Spitze I die Ellipsin nach Begehren auffzeichnen.

Ein ander Instrument ein Ellipsin zu reissen.

DIeses Instrument ist bequem so man einen Globum mit seinen darauff habenden Linien in plano auffragen und verzeichnen wolte. Ist zwar nichts anders als das vorige / den halben Theil/und daß man mit dem fordern Linial jederzeit ein gewisse Lini belegen/und darauff ein Ellipsin nach Gefallen reissen möge. Ist nicht nöhtig daß derowegen fernere Beschreibung geschehe/weil die Figur den Gebrauch gnugsam zeiget.

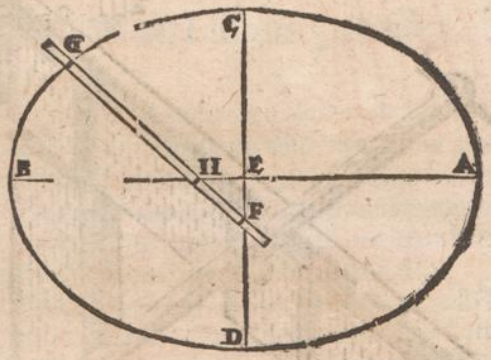
Dieweil ich dieses Instrument geändert / und zum Gebrauch viel bequemer zugericheet / auch wiederum ein anders mit einer runden Scheiben geordnet/so in folgendem Bericht von Sonnen Uhren sehr bequem / Als sollen solche Instrumenta im nechst folgenden Theile nach Nohtdurfft beschrieben/uud die Abrisse beygefügt werden.

Ein


D
S
A
F
C
B
H
E
C
B
S
F
S
A
H
F

Ein Ellipsin mit einem Linial / gerad geschnittenem Pergament/oder dergleichen/auffzureissen.

WAnn zuvor beyde der grösser und kleinere Diameter gegeben / und in ihre Mitte zu rechten Winckeln durch einander gerissen sind/als AB sey der grösser / und DC der kleinere Diameter, so sich in der Mitte im E zerschneiden/so nimm ein kleines Linial oder gerad geschnittenes stücklein Pergament oder Papier / sey GF, auff demselben nimm fast am Ende einen Puncten an / sey G, auß diesem G zeichne mit einem Circkel scharff gefast den grössern Semidiametrum AE oder EB von G ins F, ferners setze auch den kleinern semidiametrum CE oder ED von G ins H, wañ nun diß Linial oder Pergamentlein auff diese durch einander gerissene Diametros also geleget wird / daß der Puncte F allzeit auff den kleinern diametrum CD: der Puncten H aber auff den grössern AB scharff zu liegen kömpt/ so ist der Puncten G jederzeit in der Peripheria der Ellipsis: Derowegen so die beyde Puncten F und H allgemächlich auff beyden Diametern fortgezogen / und jederzeit im G ein Pünctlein biß gantz herum gemacht wird / und solche Puncten zu letzt mit Fleiß zusammen gezogen/so wird ein vollkommene Ellipsis nach erfordern darauß werden/welches dann mit vorigen beyden Instrumenten / auß einem Fundament entspringt.

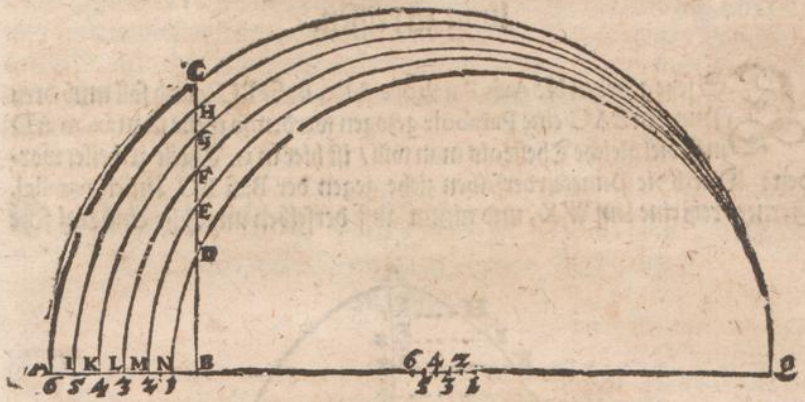


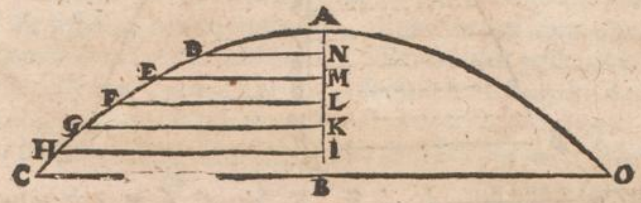
Der achte Weg die Parabol zu reissen.

WEil die Proportion bey der Parabola, wie die distantz vom vertice zum Quadrat einer semiordinatæ, also eine andere distantz zum Quadrat einer andern semiordinatæ, so kan mit Hülff deß 12. Lemmatis, die proportz und grösse einer jeden semiordinatæ, auch also gefunden werden: Man ziehe eine ungefehre Lini AQ, auff derselben nehme an / das AB

seye

seye die distantz deß Centri reflexionis vom vertice, und BC die semiordinata außm Centro, so noch einmahl so lang als AB, so muß zu AB noch eine Lini gesucht werden/ zwischen welchen BC media proportionalis seye/ ist BQ, so



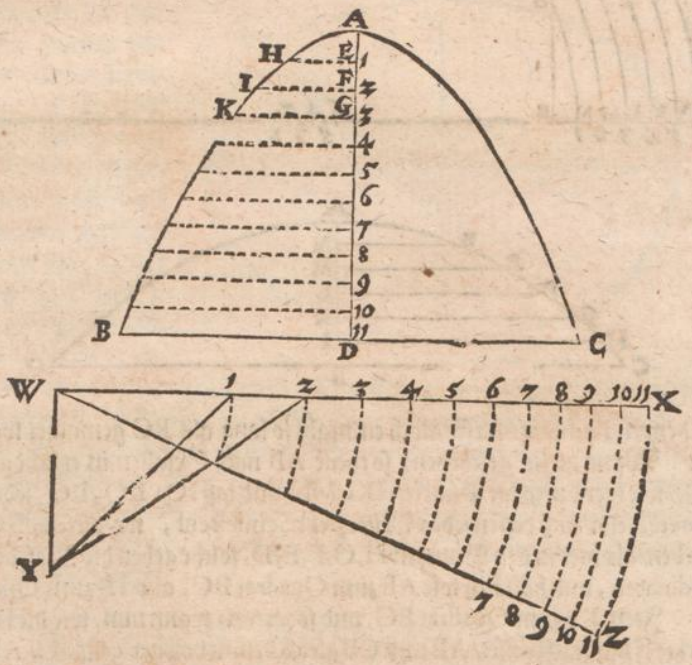


nach dem II. Lemmate dieses/noch einmahl so lang als BC gemachet werden muß. Wann dieses geschehen/ so theile AB nach Gefallen in etzliche gleiche Theile/ wie hier durch die Puncten IKLMN, und laß IQ, KQ, LQ, jedes ein Diameter seyn/ auß dessen jedes Mitte ziehe Semicircul, wo dieselbe BC zerschneiden/ als hier in den Puncten H, G, F, E, D, solche geben die Maß der semiordinaten, und hält sich wie AB zum Quadrat BC, also IB zum Quadrat BH. Item KB zum Quadrat BG, und so fortan: wann nun/ wie die hie bey gehörige Figur außweiset/ AB und CB gleich den in voriger gemacht/ AB also zertheilet/ und auß jedem Puncten Linien der CO parallel gezogen/ und folgends BD der ND, BE der ME, und so forters gleich gemacht/ und die Puncten zusammen gezogen werden/ so ist das Begehren verrichtet.

Der

Der neundte Weg/Eine Parabol in gegebener Höhe und Weite mit Hülff der Quadrat-Theilung zu reissen.

ES seye gegeben die Axis Parabolæ AD, Basis BC, und soll umb drey Puncten BAC eine Parabole gezogen werden/so theile man axem AD in so viel gleiche Theile als man will/ ist hier in 11. Theile getheilet worden: Durch die Puncten derselben ziehe gegen der Basi BC Linien parallel. Ferners reiß eine Lini WX, und nimm auff derselben ungefehr eine Lini seye



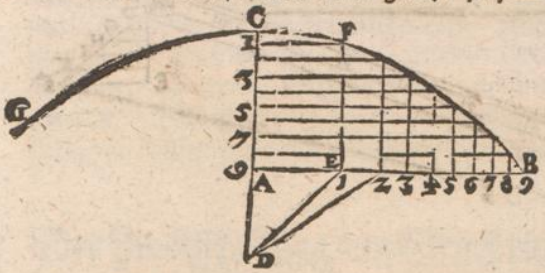
(a) 47. pr. 1. lib. Euclid.

W1, ziehe auß W die Winckelrechte WY: so sind/ (a) die Quadrata WY und W1. gleich dem Quadrat Y1. Mache nun Y1 gleich W2. Dann wird auch Y2. gleich gemacht W3. weil solches das Quadrat, so dreymahl W1. in sich begreifft; solches wird also biß auff den 11. Puncten continuiret, weil AD in 11. getheilet worden. Reiß nun aus W das Stück Circkels XZ, und fasse mit deinem Circkel

ckel BD, dieselbe weite trage auff den jetztgezogenen Circkel von X als dem 11. Puncten biß Z, und ziehe die Lini WZ, auff derselben zeichne/ wie in der Figur zu sehen/ die Puncten so auff WX stehen/ Mache darnach die distaniz zwischen 1. und 1. gleich EH: Zwischen 2. und 2. gleich FI, zwischen 3. und 3. gleich GK, und so fortan/ biß auff deu 11. Punct/ welcher gleich BD; so nun zu beyden seiten die Puncten gezeichnet und zusammen gezogen werden/ so ist BKHAC die begehrte Parabola, und ist die demonstration auß der 1. Propos. abzunehmen.

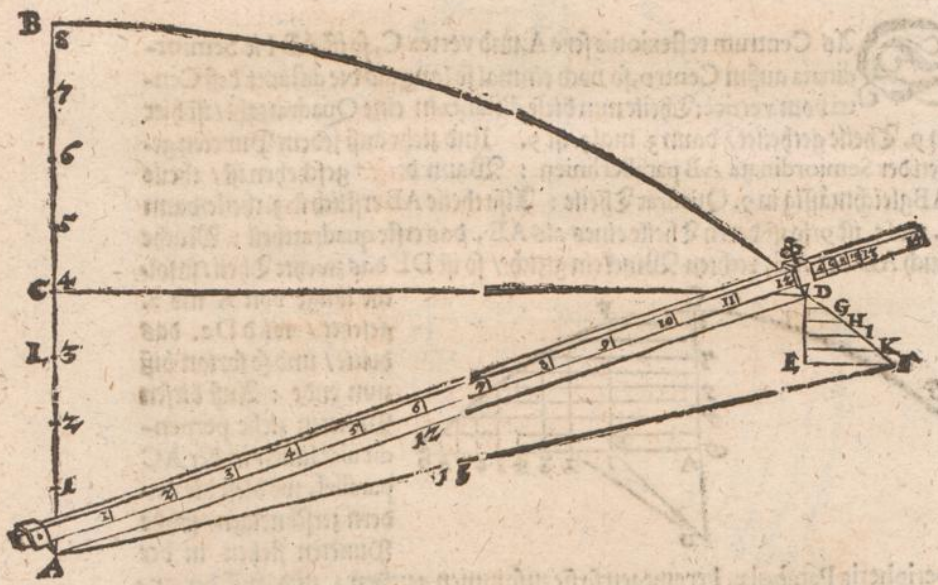
Der Zehende Weg/ auß bekandt gegebener distantz deß Centri reflexionis vom vertice, die Parabol zu reissen.

DAs Centrum reflexionis seye A. und vertex C, so ist AB die Semiordinata außm Centro, so noch einmal so lang als die distantz deß Centri vom vertice: Theile nun diese distantz in eine Quadratzahl/ ist hier in 9. Theile getheilet/ dann 3. mal 3. ist 9. Und ziehe auß jedem Puncten gegen der Semiordinata AB parallel linien: Wann dieses geschehen ist/ theile AB gleichmässig in 9. Quadrat Theile: Also theile AB erstlich in 3. theile/ dann 3. mal 3. ist 9/ so ist deren Theile eines als AE, das erste quadrattheil: Mache auch AD der AE, rechten Winckeln gleich/ so ist DE das zweyte Theil/ so solche länge von A ins 2. gesetzet/ wird D 2. das dritte/ und so fortan biß zum ende: Auß diesen Puncten ziehe perpendicular linien in der AC parallel, wo diese die andern zerschneiden/ solche Puncten stehen in der peripheria Parabolæ, derowegen so sie zusammen gezogen/ und auff der andern seiten continuiret werden/ gibt BFCG die rechte und begehrte Parabolam, und ist die demonstration gleich wie im vorigen: Dann wie sich hält CA zum Quadrat AB, also hält sich C. zum Quadrat 1. F, so gleich AE, und also auch mit den andern.



Der Eilffte Weg / mit einem Stangen-Circkel ein stück einer Parabolæ auffzuzeichnen / dessen Centrum ziemlich weit abstehen soll.

MAn lasse einen Stangen Circkel von gedichtem und dörren Holtze / etwa 15. 16. mehr oder weniger Schuh lang machen / an welchem eine Spitze unbeweglich / die ander aber muß sich durch einen Schieber / welcher dann von Metall seyn muß / bewegen lassen / dieser Circkel werde zum allerfleissigsten / in Schuch und Zoll / und letzlichen die Zolle jeder etwa in 10. oder 12. theile / nach eines jeden Gefallen / getheilet / wie in der Figur ungefehr auffgezeichnet / wann man ein Stück einer Parabolæ auß der seiten derselbigen / dessen Centrum weit abstehen soll / auffreissen will: Als setze zum E-



rempel / der vertex dieser section soll vom Centro A 8. Schuh abstehen / und so eine semiordinata außm 4. Schuh / als DC gezogen / soll am selben Ort ein Stück in begehrter grösse / als hier biß an die dritte semiordinatam, vom Centro abgeschnitten werden / sey in der Figur DF: So man derowegen ein solch Stück einer Parabolæ außzuschneiden vornehmen wil / so muß man hierzu einen sall-

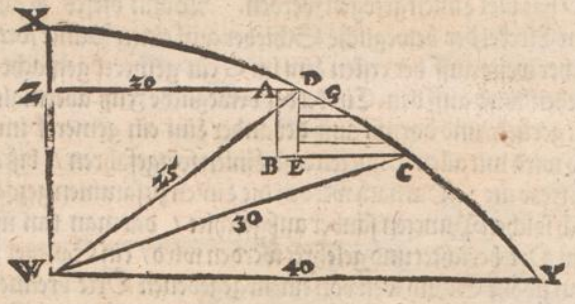
nen saubern Thielen Boden/oder etzliche Taffeln von Brettern/ so die begehrte und nothdürfftige weite und grösse erreichen/aneinander setzen / Auff welchem die Lini AC 4. Schuh/ nach dem maß auffm Circkel auffgerissen werden muß. Ingleichem wird auch die Lini CD zu rechtem Winckel mit AC gantz fleissig gezogen / wann dieses geschehen / so wird die weite AD auffm Circkel also gefunden: Vorhin (a) ist erwiesen/wie auch auß vorigem vierdten Wege offenbahr/ daß AD gleich sey der distantz deß Centri vom vertice AB, sampt der weite/ so die semiordinata, daran AD reichet / vom vertice abstehet/als BC. Weil nun AB 8. und BC 4. Schuh/so ist AD 12. Schuh: Auff solchen Puncet wird der bewegliche Schieber gerichtet/ so werden zwischen beyden Spitzen solche 12. Schuh begriffen seyn. Ich setze nun es sey auffm Circkel ein jeder Zoll in 10. theile getheilet / so muß bey dem Buchstaben D ein stück Kupffer / Messing oder Eisen Plech hingelegt / fest und unbeweglich gemacht / und darauff eine Lini DE der AC gantz fleissig parallel gerissen/ und folgends wie die Theilung auff dem Circkel ist / auff solchem Plech DE auch getheilet / und gegen CD parallel Linien gezogen werden. Wann dieses geschehen / so wird auff dem Circkel der bewegliche Schieber auff einen Punct fort gerückt / und mit solcher weite auff der ersten Lini im G ein gemerck gemacht / wann dieses geschehen/wird auff dem Circkel der bewegliche Fuß abermals auff einen Punct fort gerückt/und darmit auff der ander Lini ein gemerck im H gemacht: Und also wird mit allen Puncten und Linien fortgefahren / biß auffs F oder die begehrte weite: Darnach werden die Linien zusammen gezogen/ und das Plech nach solchen Puncten sauber außgefeylet / darman kan man nun/ wie an seinem Ort berichtet und gelehret werden wird / ein Spiegel verfertigen/ darmit man zwölff Schuh weit von einem gegebenen Orte brennen kan. Weil man aber über 16. 18. oder 20. Schuh lang einen beständigen Circkel schwerlich machen kan: Also hab ich noch einen weg/ das begehren in Zahlen zu verrichten/ so doch auß diesem entspringt / hierbey bringen wöllen.

(a) 22. pr. hujus.

Der Zwölffte Weg/ein Stück einer Parabol zur seiten/ dessen Centrum in zimlicher weite abstehet/ durch Puncten zu reissen.

WAnn das Centrum über 16. oder 18. Schuh abstehen soll/ wie zu den Spiegeln/darmit man eine ziemliche weite brennen wil / wie in folgendem gelehret werden wird / vonnöhten / so kan mit jetztgelehrtem Circkel die Lini darzu nicht wol fleissig gefunden werden: Derowegen ich dann

hier einen andern Weg / die Erlängerunge der semiordinaten durch Zahlen zu suchen und auffzutragen / zeigen wöllen: Und so darmit fleissig umgangen wird/kan (wann zuforderst ein Täfflein darzu calculirt worden) dieser Weg füglicher als der vorige (wiewol alles auß einem Fundament / und nach dem fünfften Wege verricht wird) gebraucht werden. Man setze zum Exempel W seye das Centrum reflexionis, und X vertex einer Parabolæ, deren distantz sey 20. ß. auß deren mitte ungefehr soll nun ein stück Parabolæ, nach der axi zu rechnen/von 5. Schuhen/welches DC seyn würde / ab- oder herauß geschnitten werden: Derowegen ziehe man eine semiordinatam auß $\frac{1}{4}$ von XW|: ist auß Z, dessen distantz vom vertice X, ist 5. ß. Weil nun wann XW 20. ß. ist/die semiordinata außm Centro WY 40. ß. seyn muß / so erfolgt/ (weil sich hält/wie XW zum Quadrat WY, also XZ zum Quadrat ZD) das ZD 20. ß. als die helffte davon seye: Wird also DW, weil dieselbe gleich WX / sampt dem stück XZ, 25. ß. haben/ und also / so ein Spiegel nach dieser Lini DC gemacht wird / im D 25. Schuh reflectiren: und also so viel Schuhe der Spiegel groß gemacht würde/ so viel Schuhe wird er auch hinauff weiter brennen. Dann also wann DE 5. ß.



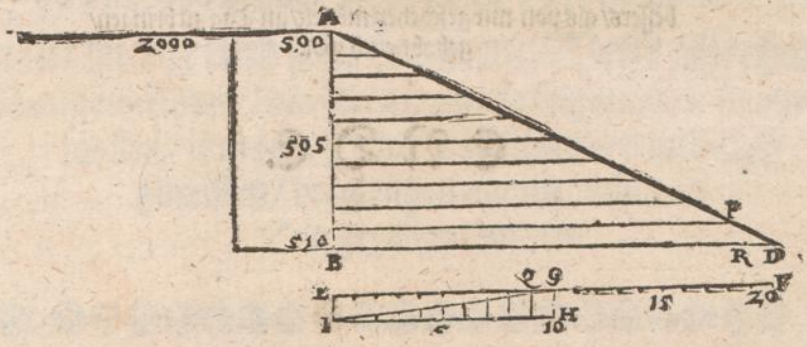
ist/wird die reflexion auß C, als CW, 30. ß. fallen: Die weite aber deß Spiegels / würde DC seyn. Halte darfür / wann demselben Beyfall zu geben/ was von Archimede und Proclo geschrieben wird / daß deren Spiegel nicht kleiner/sondern grösser gewesen seyn: Wie ich dann dem auch wenig Glauben zumessen kan/ daß sie eine viel grössere weite haben brennen können / welches ich doch einem jeden zu glauben frey stelle: Und will allhier nur eine Anleitung/wie die Puncten eygendlich zu finden/ in der kürtze anzeigen.

Ich setze nun/bequemlichkeit der Zahlen halben / es werde ein Schuh in 100. gleiche theile getheilet/das ist erstlich in 10. zoll / und derselben zolle einer abermals in 10. theile / so kommen in einem Schuh 100. Semiordinaten, man setze nun vor jede Zahl zwey 0. so ist XZ 500. und ZA 2000. WY aber 4000. dessen Quadrat ist 16000000. hält sich derwegen wie XW zum Quadrat WY

also

also XZ zum Quadrat CD 4000000. dessen radix ist 2000. Auß diesem folgt nun/ wie sich hält XZ 500. theile zum Quadrat ZD, welches 4000000. Also 501. theile/ welches 5. Schuh und $\frac{1}{100}$ theil/ als die weite an die erste Semiordinatam, zum Quadrat der Semiordinatæ so darauß gezogen wird / kommt 4008000. darauff radix Quadrata ist $2001\frac{999}{1000}$ weil nun $\frac{999}{1000}$ theile sehr nahe ein gantzes / als wird diese Semiordinata vor 2002. theile angenommen/ weil unmüglich mechanisch eine solche geringe differentz in acht zu nehmen. Nun ist die erste Semiordinata 2000. Derowegen ist die andere so jetzt gesucht worden/ deren theil 2. länger.

Die folgende zu finden/ hält sich wie 500. zum Quadrat 4000000. oder wie 5. zu 40000. also 502. zum Quadrat derselben semiordinaten, kommt 4016000. darauff radix quadrata ist bey nahe 2004. muß also dieser semiordinaten 4. Puncten zugesetzt werden. In folgender dritten semiordinaten deren theile 6/ in der vierdten 8/ in der fünfften 10/ in der sechsten 12/ in der siebenden 14/ in der achten 16/ in der neundten 18/ und in der 10. als im $\frac{1}{10}$ eines gantzen ß deren theile $19\frac{9}{10}$ und kan man die übrigen theile nach Gefallen auch also fort calculiren. Darmit man nun sehen möge wie diese Zahlen auffzutragen/ so muß man/ wie es dann die Noth erfordert / hierzu von Metall ein saubers Blech in nötige dicke verordnen/ auff welches die semiordinaten gerissen/ und darnach die theile auffgetragen werden. Von solchen setze ich seye AB nach



rechtem maaß $\frac{1}{10}$ eines Schuhes / denselben theile man wiederum/ wie zu sehen/ in 10. theile / bedeutet deren theile jedes 1. Ziehe auch ferners die Lini EF, solche theile in eben solche theile wie AB zertheilet worden. Man gebe ferners dieser Lini eine breite/ seye GH oder EI/ und ziehe die Lini IG, so ist von 1.

biß an IG. oder von Q herunter biß an IG, auß EI oder GH $\frac{1}{10}$ von 2. biß an IG $\frac{2}{10}$ und so fortan / darmit man nun BD $9\frac{9}{10}$ geben könne / so fasse man auff EF 19. theile/ und setze solche von B ins R. Wiederum auff IH fasse man die weite von 9. biß ans Q Solche ist $\frac{9}{10}$. Hierauß ist abzunehmen/ das AD fast einer geraden Lini gleich / und ist die differentz mechanisch mit dem Circkel nicht zu fassen.

Es wird sich aber die differentz je länger je mehr ereugnen / und kan also ein jeder / diesem Proceß nach/weiter calculiren, und die Puncten gehörender massen suchen: So wird er/ wann AB ein gantzen Schuch continuiret wird/ alsdann die Semiordinatam auß solchem Puncten / welcher der 600. seyn wird/ $2190\frac{890}{1000}$ befinden / wann nun die Semiordinata CA 2000. hiervon genommen wird / bleibt die differentz der 100. Semiordinaten $90\frac{9}{10}$ bey nahe. Auß welchem zu sehen/ daß sich die parabola nach der axi in einem Schuch / nit gar um — $90\frac{9}{10}$ deren theile welcher — 100. ein Schuch machen / gebeuget hat.

Hiermit wil ich also den ersten Theil meines Apollonii beschliessen / und darbey den günstigen Leser und Liebhaber dieser schönen speculationen bitten er wolle sich nicht mißfallen lassen / daß alles sehr kurtz demonstriret und beschrieben. Inmassen meine Meynung allein dahin gangen / andern und den Gelehrten Ursach zu geben / diesem allem nachzudencken / und künfftig was bessers/ als von mir geschehen mögen/ an Tag zu bringen/ gehabt euch wol.

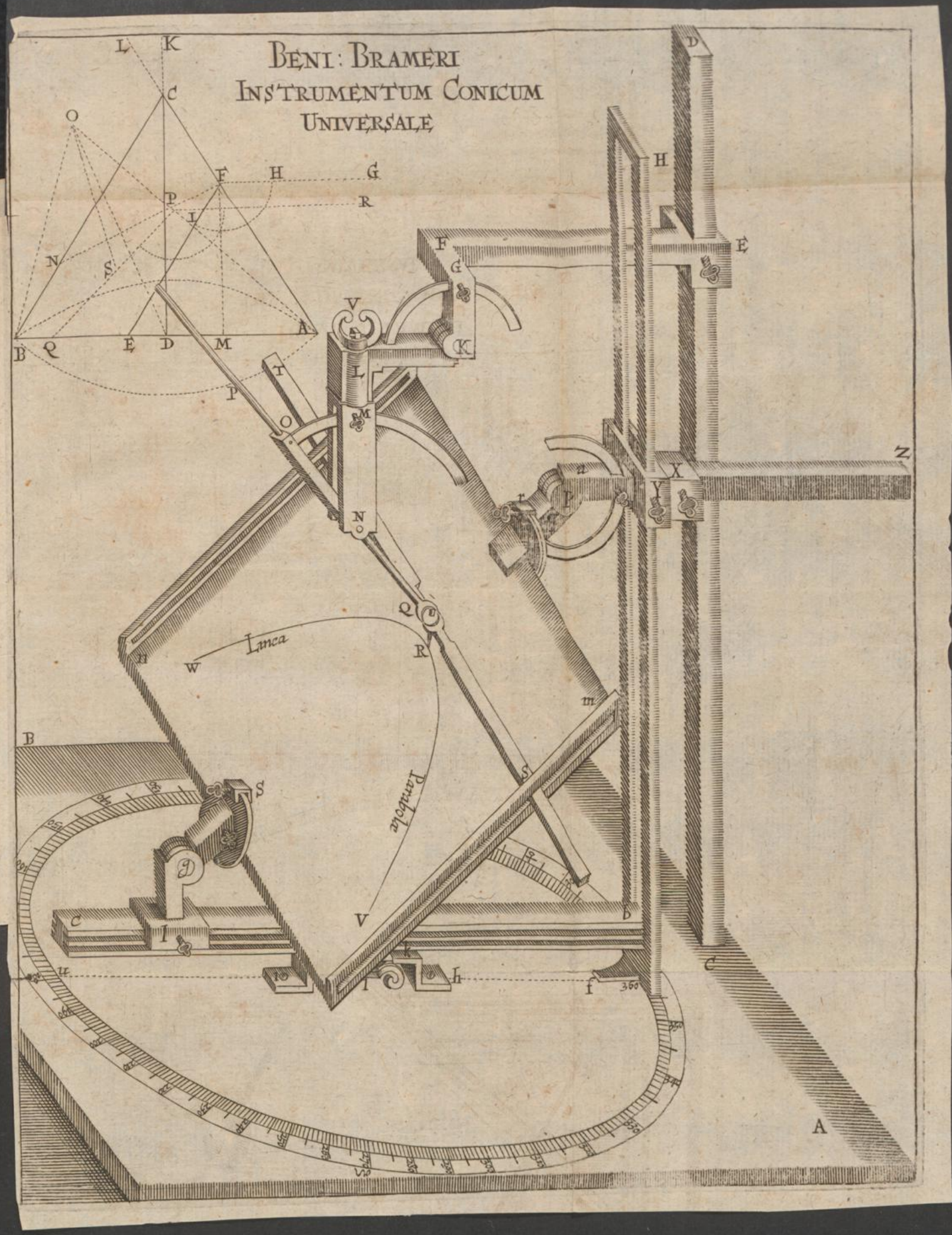
ENDE.

Benjamin Brameri
APOLLONII CATTI,
Oder
GEOMETRI-
schen Wegweisers /
Ander Theil /
DE
SECTIONE CYLINDRI.

In welchem angewiesen wird ein neue leichte und sehr bequeme Weise allerhand Sonnen-Uhren / dieselben fallen so seltzam / wie sie immer wollen / auß dem Cylinder zu schneiden und auffzureissen / dergleichen vor niemahls an Tag gegeben worden.

In Verlegung Johann Ingebrands / Buchh. in Cassel /

Marburg /
Druckts Johann Henrich Stock / Im Jahr 1684.


BENI: BRAMERI
INSTRUMENTUM CONICUM
UNIVERSALE
Linea
Parabola
A

Benjamin Bramerí APOLLONII CATTI,

Oder

Geometrischen Wegweisers

Ander Theil.

DE

SECTIONE CYLINDRI.

In welchem gewiesen wird

Eine kurtze Beschreibung/

Wie auff eine neue sehr leichte und bißhero unbekandte Weise allerhand Sonnen-Uhren / sie wenden oder kehren sich wie sie wollen / auß einem Cylinder oder einer gevierdten Seulen geschnitten werden können / und auffzureissen seyn.

DEmnach ich im ersten Tractat von den Conischen Sectionen angedeutet / daß ich ein Tractätlein von Sonnenuhren auß Cylindrischen Fundamenten zusammen getragen / und solches dem Truck gleichmässig untergeben wolte / welches dann mehrertheils von gemeinen Sonnenuhren gewesen ; Dieweil ich aber hernach befunden / und in acht genommen / daß alle sectionen, so durch einen Cylinder (wann derselbe mit seiner axi nach der Elevation poli gestellet) geschehen / lautere Sonnenuhren geben / deren Zeigerstange die axis Cylindri, so der Axi mundi parallel, die Zer-

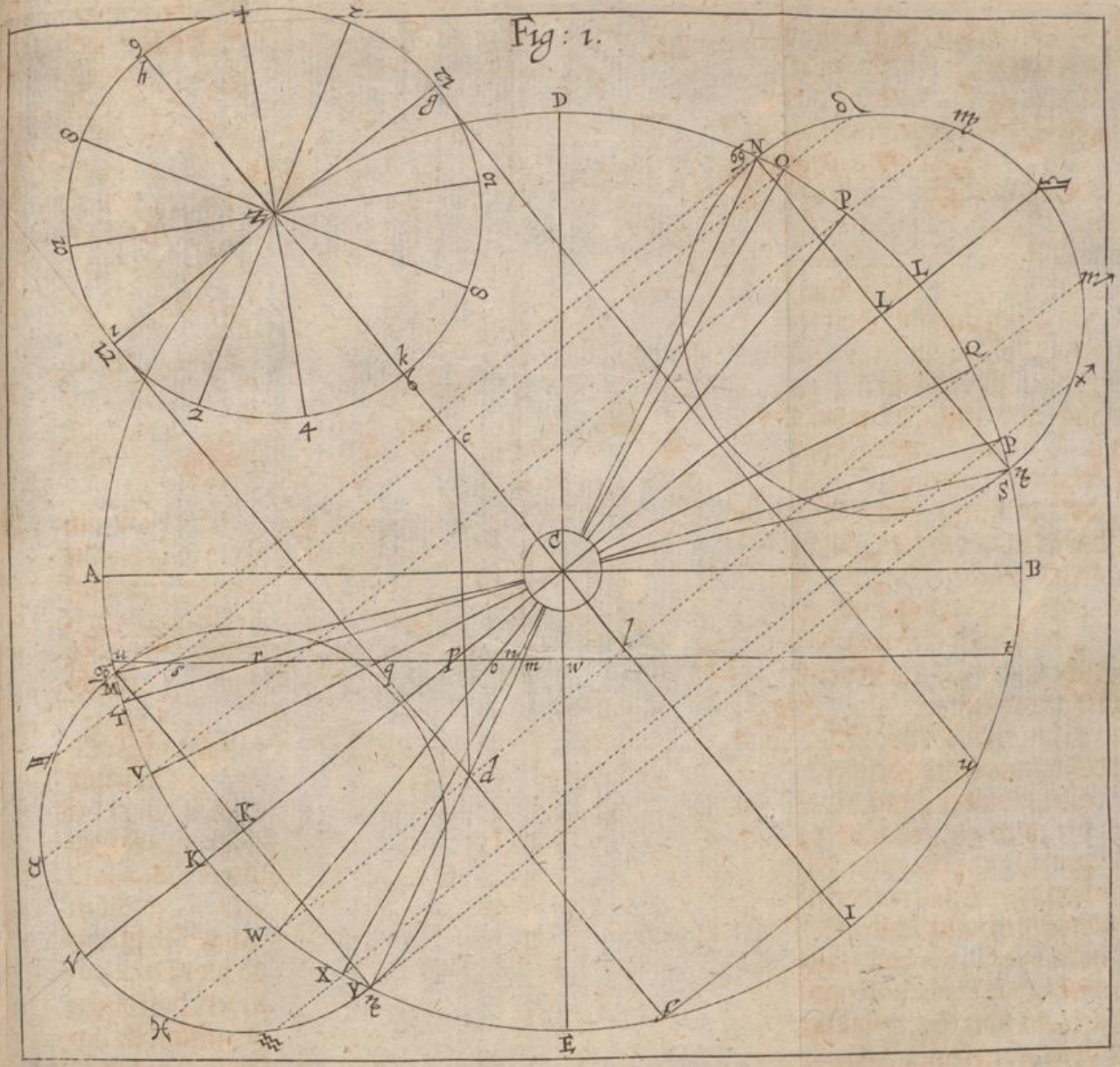
schneidung falle auch so wunderbar/wie sie jmmer wolle / seyn wird / und darinnen viel andere schöne Speculationen gefunden/ daß ich also das vorige zurück gethan / und von neuen wiederum angefangen / derowegen ich dann in diesem kurtzen Tractätlein etwas von den sectionen deß Cylinders handlen/ solches aber nicht in propositionen/wie beym Cono geschehen/theilen oder setzen wollen: Dann weil auß der 24. 25. und 26. definition, und was dem folget/ also auß der 11. 20. und 21. proposition deß ersten Theils / die Eigenschafften deß Cylinders zu sehen / Als hab ich solche Zerschneidungen in etzlichen Capitteln gleich auff die Sonnen-Uhren richten/ und den Kunstliebenden Anleitung geben wollen/ solches nach seinem Gefallen weitläufftiger zu verbessern / und außzuführen/ welches vielleicht von mir selbst geschehen wäre/wann ich zu Hauß gewesen / und mich auch meine Amptsgeschäffte und gehabte Schwachheit nicht verhindert hätten.

Und ob ich zwar vorhin niemals mit Sonnen-Uhren zumachen umgangen / so haben mir doch die Conische und Cylindrische Speculationen darzu Ursach gegeben ; Und weil der Verleger auff die Verfertigung getrungen/die Arbeit aber zum erstenmal (wie man zu sagen pflegt/) nur auß den ersten Spönen gehauen / So wird es der Kunstliebende auch / als eine neue und unaußgemachte Arbeit verstehen und annehmen.

Hab derowegen vorhin andeuten wollen/ Daß ich nicht weitläufftige Anfänge der Sonnen-Uhren beschreiben / sondern nur bloß dieses andeuten wollen/ wie der Lauff der Sonnen durch die zwölff Himlische / und je zwey gegen einander überstehende Zeichen / durch ihre Bewegung und Fortgang / lautere Conos und Cylindros mache / und von dem Schatten derselben / wie solche zu den Sonnen-Uhren vonnöthen/auch lauter Conische linien fallen: Welches dann sehr schöne Speculationen , und ob wol Federicus Commandinus, Johannes Baptista Benedictus und andere von diesen sectionen in ihren Tractaten von Sonnen-Uhren gehandelt haben sollen/ So ist mir doch deren keiner zuhanden kommen / was

auch

Fig: 1.



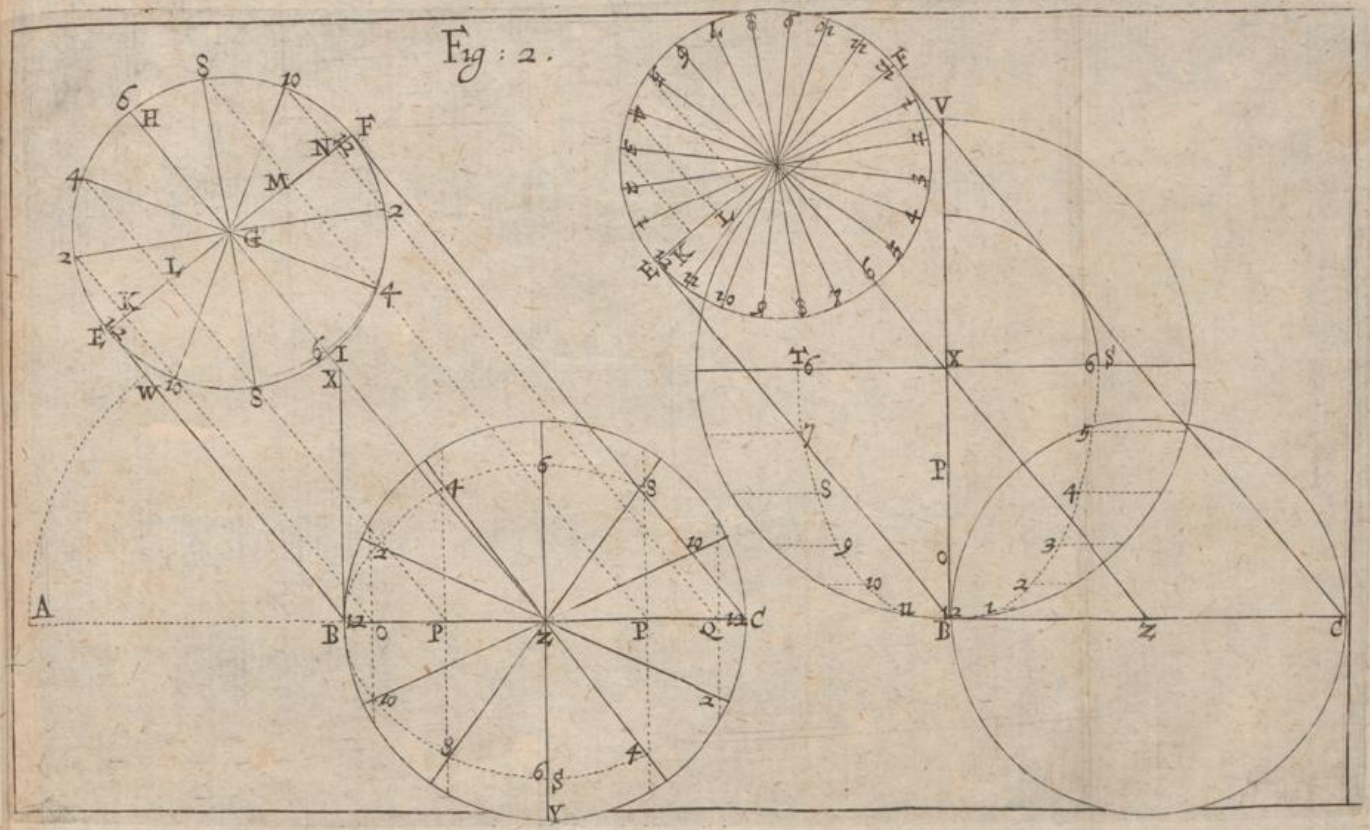


Fig: 2.
S
10
6
H
F
N
P
4
M
2
G
2
L
4
K
E
6
I
W
10
S
X
A
B
12
0
P
Z
P
Q
12
C
V
T
6
X
6
S
P
S
0
B
Z
C

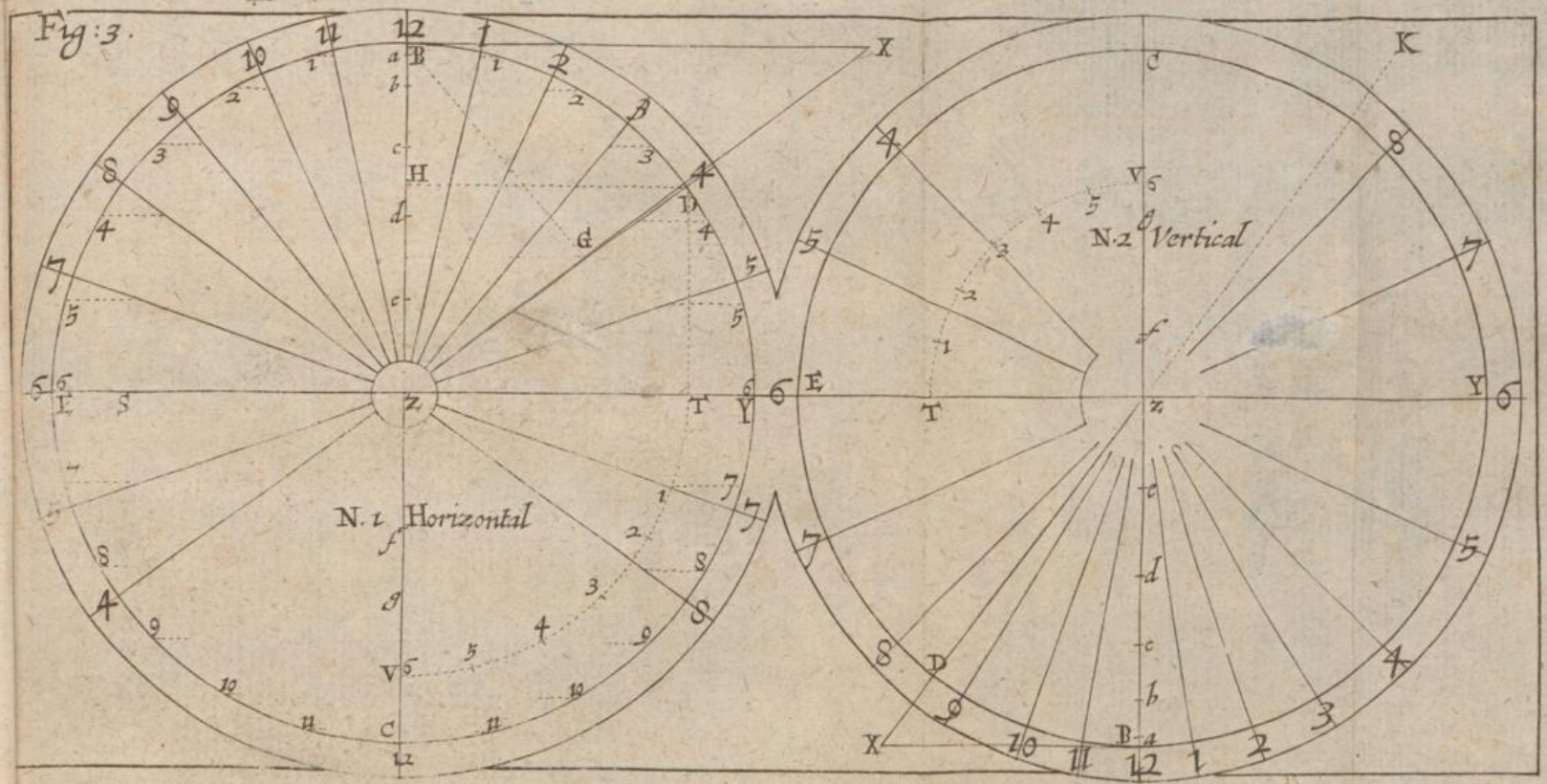
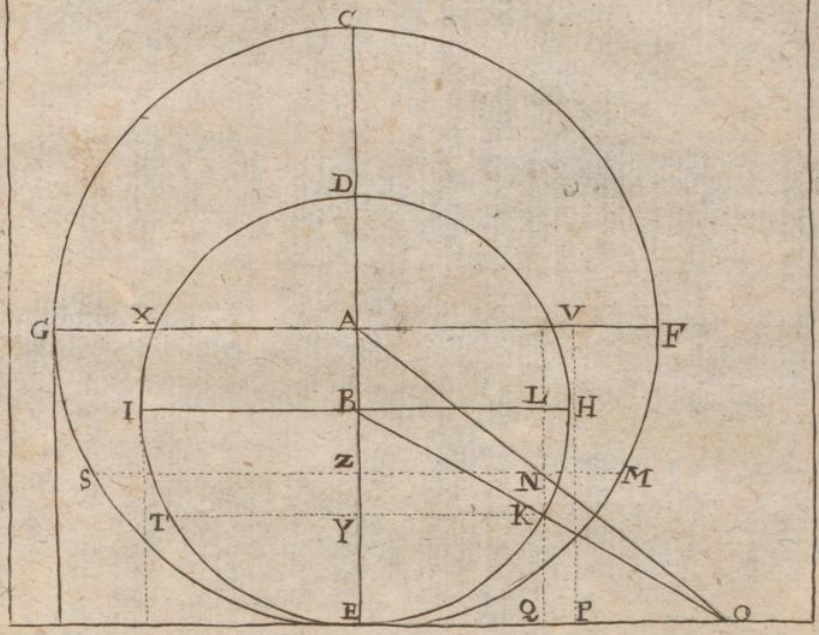


Fig: 3.
N. 1 Horizontal
N. 2 Vertical

Fig: 4



auch sonst andere/ und sonderlich Christophorus Clavius in Lateinischer Sprach weitläufftig geschrieben/ ist mir auß Mangel derselben (weil ich darauß nichts verteutschen lassen) unbewust; Hab derowegen in allem meinen Gedancken nachgangen/ und kan wol sagen/daß ich mich keines Menschen/ oder anderer Authoren Hülfe gebrauchet/ sondern was mir diese sectionen gewiesen/ demselben bin ich nachgangen / und also was hierin zu befinden zusaměn getragen/ da dañ der Kunstverständige/den grossen Unterscheid/ sonderlich in den abweichenden Sonnen-Uhren/und Eintragung der 12. Himmlischen Zeichen/zwischen den alten und meinen wegen und demonstrationen, zusehen; und wird gespühret/ daß viel in Gedancken stehen / es seye unmüglich auß Mangel der Lateinischen und andern Sprachen etwas nützlichs zu verrichten / da doch in vielen das Widerspiel / dann offtmals im Lateinischen ein Ding so dunckel uñ weitläufftig vorgegeben wird/das man im teutschen ringfertiger und verständiger geben können / doch lasse ich / wie man pflegt zu sagen/einem jeden Affen seine Jungen am besten belieben. Darmit man aber meine Meynung desto besser verstehen/ auch das Fundament und Grund / worauß allerhand Gattung Sonnen-Uhren zu machen herfliesset / sehen möge/ hab ich eine figur zum Anfang anhero setzen wollen / welche dann wol in acht zu nehmen.

In derselben sey AB der Horizont, CZ axis mundi, der Bogen AZ die Elevation poli deß Orts da man die Sonnen-Uhr zu machen begehret/so zu Cassel 51. gr. 19. min. darauf die hierin beschriebene Sonnen-Uhren gerichtet: Dahero dann NY der Zodiacus, KL der æquator, C aber das Centrum der Erden/und weil die Erde gegen der grösse deß Himmels nur vor ein punct zu rechnen / So wird sie in diesem/und also bey den Sonnen-Uhren/auch vor ein Punct angenommen und gelassen. *Firgur. 1.*

Weil nun der Himmel ein gantze runde Kugel/ und auß dem Centro biß an die Circumferentz lauter gleiche Radii, so werden die in dieser ersten figur durchs Centrum gezogene gerade linien lau-

tere diametri seyn: Als AB ist der Horizont, dessen Circumferentz ADBE, kan liegend verstanden werden / als wann die Himmlische Kugel in zwey gleiche theile geschnitten were: Wann auch das D also auffgezogen würde / daß solches perpendicular auff AB übers C zustehen käme / so würde der punct D unser Zenit, und also Z, wann solcher vom A, oder der Bogen AZ 51. gr. 19. min. der polus arcticus seyn / müssen also verstanden werden / als wann die Circkel auffgezogen weren / und gerade über dem Horizont stünden / und seynd in solchem auffziehen der Circkel / die geraden linien entweder vor Diameter oder Subtensen zu verstehen.

Dieweil nun die Sonne / wann sie ins N oder in Krebs eintritt / am allerhöchsten / so bedeutet NM den tropicum Cancri, YN die Eclipticam oder Sonnenweg / in welchem die Sonne in einem Jahr einmal herum / und also täglich nicht einen gantzen grad fortgehet / mit dem Himmel aber alle 24. Stunden einmal umgetrieben wird / so gehet solche doppelte Bewegung der Sonnen / gleich einer Schrauben / continuirlich fort / und vom Krebs durch den Löwen / Jungfrau / biß in dē erstē grad der Waage / da sie dañ den æquatorem erreicht / und Tag und Nacht im September gleich machet / dann forters durch Scorpion und Schütz fortan / biß in Steinbock / da dañ die Sonn am niedrigsten / und den kürtzesten Tag bringet / und wird also SY der Tropicus Capricorni seyn / von diesem steigt sie eben und gleicher massen wie sie abgestiegen continuirlich wieder in die höhe / biß in Widder / da sie wiederum das æquinoctium und Tag uñ Nacht im Martio gleich machet: Und also weiters / biß sie den tropicum Cancri forters wiederum erreichet.

Dieweil nun die Sonne jederzeit zwischen den beyden tropicis Krebs und Steinbock MN und YS verbleibet / machen die parallelen, von einem jeden zu seinem opponirten Zeichen / einen rechten Cylinder MNSY, dessen breite MY und NS, wiederum auch zween doppelte und gegen einander überstehende Conos NCS, und MCY. also auch NCM uñ SCY, wann die Sonne in Krebs und Steinbock kommt: Weil nun die Soñe täglich fortgehet / so werden auch täglich

lich andere Coni, dann wann sie im Löwen oder Zwilling / oder auch in Schütz uñ Wassermann kom̃t / machet sie die Conos OCR, RCX. OCT und TCX, und also gleichmässig fort durch die andere Zeichen / wie solches die figur mit mehrem außweiset;

Dahero dann / wann Sonnen-Uhren gemacht werden sollen / daranman jederzeit sehen könne / in welchem Zeichen dieselbe seye / Also auch Tag und Nacht Längde / auch andere ungleiche Stunden / so sich nach Auffgang oder Niedergang der Sonnen richten / zeigen sollen / solche linien fallen alle in conische sectiones und müssen durch krumme und conische linien zu wege gebracht werden. Dann weil ZC die Axis mundi, u, t, aber der Horizont, so der AB parallel, und werde zu dem Winckel / l c w / ein Sonnen-Uhr gerissen / so werden durch die section t. u. im cono YCS mit m. t. und im Cono MCN durch oder mit s. u. zwo opponirte Hyperbolen m, t, und s, u, abgeschnitten / also auch im Cono XCR uñ TCO, durch n. t, uñ r u. wiederum zwo opponirte Hyperbolen, und also auch mit den andern Zeichen / und seynd dieses deßwegen Hyperbolen, weil (a) die sectionen im Cono keiner seiten parallel fallen / oder dieselbe durch Erlängerung der seiten des Coni durchschneiden können: Wann aber die Elevation poli so hoch und also käme / daß CS. CR. CQ. CP. CO. oder CX. Cw. CV. CT &c. oder der darzwischen fallenden linien eine / dem Horizont parallel oder gleich fiele / so würden sich parabolen abschneiden (b) weil die section einer seiten des coni parallel fallen: So aber der polus oder axis mundi also auffgezogen / daß die section des Horizonten, durch oder ohne Erlängerung der seiten / beyde seiten erreichen könte / würden die sectionen Ellipses seyn / (c) und letzlichen so der polus arcticus mit und zugleich unser Zenit, so würde die section lauter Circularlinien geben (d) Darbey muß aber dieses in acht genommen werden / was ich bey Zerschneidung des Coni gedacht / da nemlich eine seite desselben / dem angenommenen Horizont parallel; als zum Exempel / der polus arcticus seye so hoch erhaben / das SM ins AB falle / oder dem Horizont parallel sey / so wird im Cono YCS sich eine parabola abschneiden / den

(a) 10. defin. 1. lib.

(b) 9. defin. 1. lib.

(c) 11. defin. 1. lib.

(d) 8. defin. 1. lib.

gegen

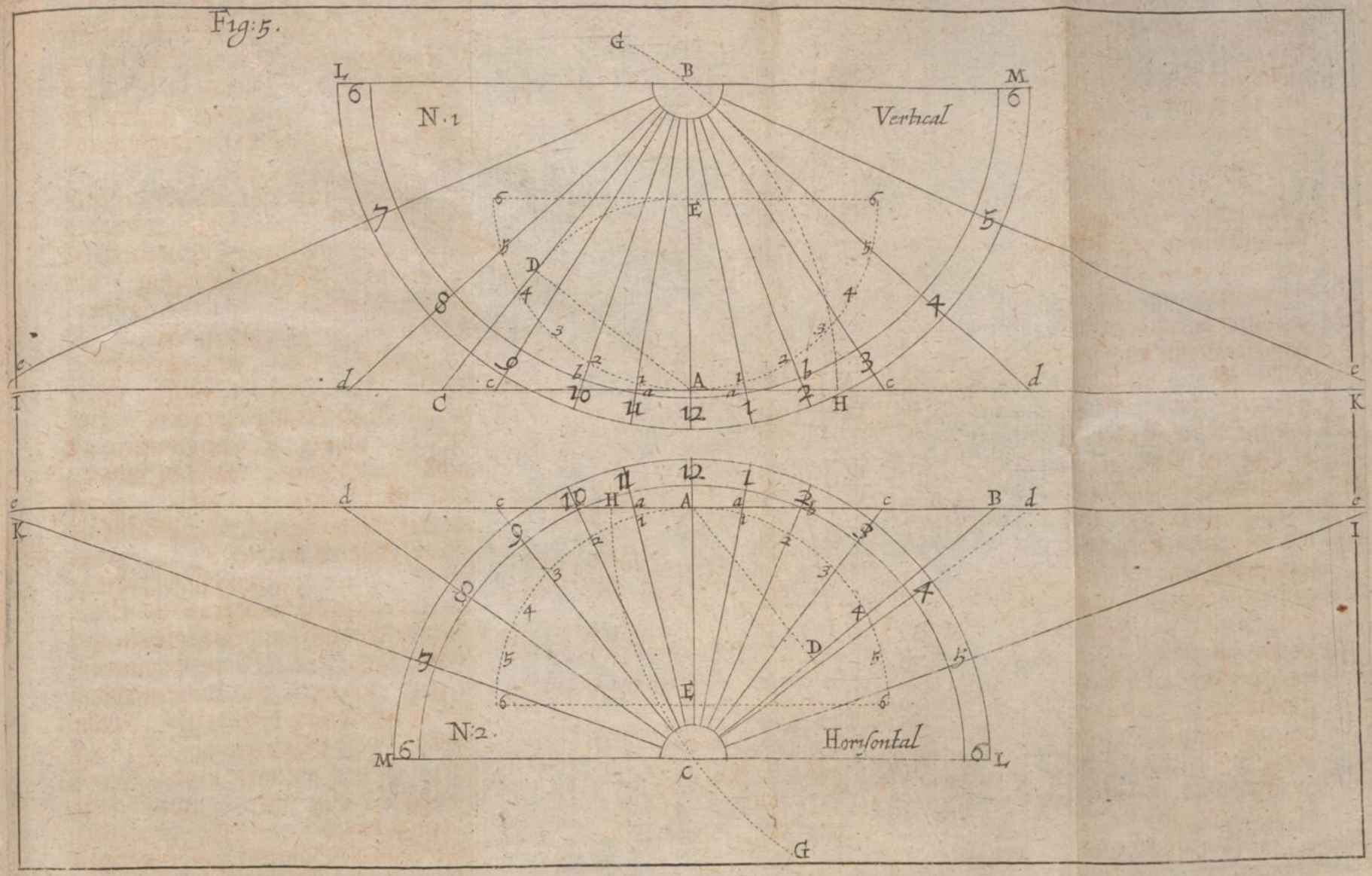
gegen überstehenden / oder opponirten Conum aber nicht berühren: Die anderen lini en der Zeichen aber würden Hyperbolen seyn. Weil nun dieses oder dergleichen in Europa fast nicht vorfallen kan/ist auch nicht nötig darmit sich viel zu bemühen/ wer aber lust demselben nachzusinnen/ wird auß diesem Anlaß nachzudencken finden können.

Dieweil aber in diesem Tractatlein mehrertheils von denen in diesen Landen gebräuchlichen Sonnen-Uhren gehandelt werden sol/so ist in acht zunehmen/daß die Sonne alle 24. Stunden um die axem mundi IZ. eine richtige Circularische Bewegung hat / wie vorhin angezeigt/ und durch die Tropicos Cancri und Capricorni, also auch den andern Zeichen/ genugsam zu befinden/So erfolgt/ daß die Sonne auch um einen jeden Cylinder , dessen axis der axi mundi, so nach der Mittags linien und Elevation poli aufgerichtet/ alle 24. Stunden umlauffe/ und durch Erlängerung der axis, mit einem Stänglein oder dergleichen / von den Sonnenschatten/ die in Tag und Nacht gebräuchliche 24. Stunden weise/ derowegen dann alle Sonnen-Uhren/ sie fallen wie sie wollen/lauter sectiones Cylindri machen. Wie dann im Cylindro f i g u die axis gleich der axi mundi ZC, oder derselben parallel, dahero im Circkel g h i k, wann solcher auffgezogen/ das i g der diameter desselben / und k h die i g perpendicular also durchschnitte/ daß so die lini oder axis mundi CZ über dem AB zu rechten Winckeln erhaben / und einen dichten und vollkommenen cylinder machte / so würde die Sonne / wann die axis erlängert/den Schatten zu Mittag um 12/ ins i werffen/Morgens und Abends im h und k die sechste/ uñ g die 12. in Mitternacht bedeuten/und also die Sonne durch die erlängerte axen ZX, auff alle Stunden ihren Schatten werffen/ welches dann das Fundament zu folgenden sectionen, oder Sonnen-Uhren/ darauß das übrige/ was man begehret/ erfolgen wird.

Und weil hierauß zusehen/daß die Sonne in 24. Stunden allezeit um die axem mundi umgehet/ als muß solche axis, oder an deren stat/ Drat/ fadem/ eine Eiserne Stange/ oder dergleichen/so

nach

Fig: 5.



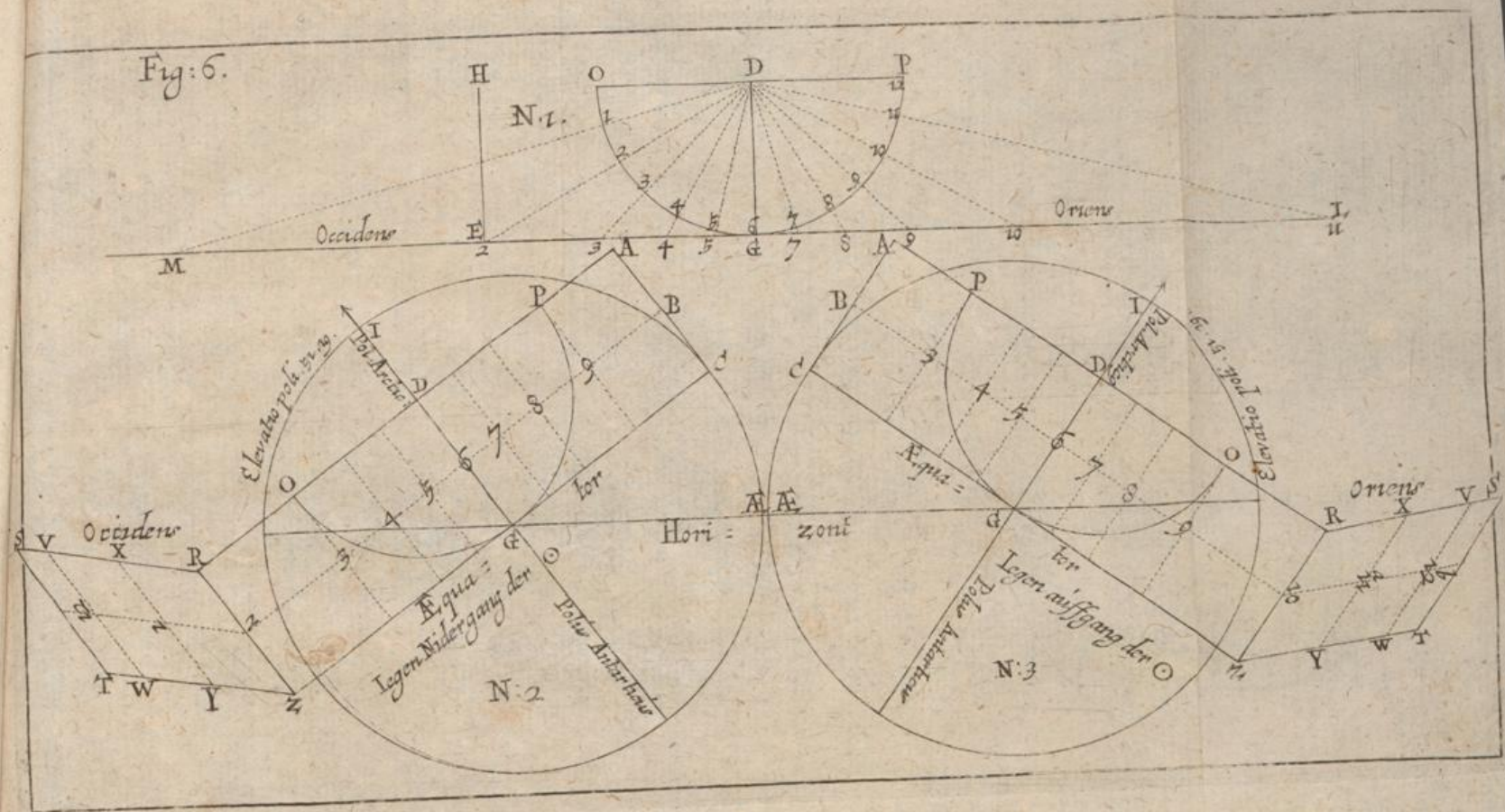


Fig: 6.
N. 1.
Occidens
Oriens
Horizont
Elevatio poli in 49.
Polus Arctic
Polus Antarctic
Aequator
Legen Nidergang der
Legen auffgang der
N: 2
N: 3

nach derselben/als der Mittags linien uñ Elevation Poli gerichtet/ in allen Sonnen-Uhren die Zeigerstange vertretten/ dahero dann in Auffreissungen derselben zuvorderst auff die Zeigerstange/ uñ wie dieselbe gerichtet/ und dañ wie auß solcher die Stunden linien folgen können/ gesehen werden muß.

Horizontal oder niedergelegte/ wie auch Vertical oder auffgerichtete Sonnen-Uhren / so recht gegen Mittag gerichtet/ auffzureissen.

Das ist

Wann ein Cylindrus rectus mit seiner Axe nach Höhe der angenommenen Elevation poli gerichtet/ und dann dem Horizontal nach parallel, oder aber dem perpendicul oder unserm Zenith nach perpendicular, abgeschnitten würde/ deren darauß kommender Ellipsium und Sonnen-Uhren rechte Maß zu finden.

Das I. Capittel.

OBschon dieses auß der ersten Figur genommen werden köndte/ so hab ich doch zu dessen besserem Verstand hierzu eine eigene Figur setzen wollen. Es werde derwegen ein Cylindrus rectus EFgh beschrieben/ und durch denselben eine lini AC also gezogen/ daß der Winckel ABE, oder ABW der Elevation poli, so allhier 51. gr. 19. min. angenommen/ gleich werde/ solche zerschneidet den cylinder mit der linien BC, weil nun BC länger als EF, so erfolgt nothwendig auß der 26. defin: und 20. prop. deß ersten Theils / daß BC der gröste diameter EF oder aber dem gleich ST, der kleinste diameter einer Ellipsis seye / derowegen theile BC im Z in zwey gleiche theile/ ziehe durch Z die winckelrechte YT, auß Z den Circkel BYC, solcher solte / weil Tag und Nacht 24. Stunden machen / in 24. gleiche theile getheilet wer- *Fig. 2.*

let werden/ist aber allhier zu Erspahrung vieler linien in 12. theile getheilet worden/also daß jedes theil 2. Stunden bedeutet/ wann nun die zwey gegenüberstehende Theile mit blinden linien zusamen gezogen werden / und dann auch um den diameter EF ein Circkel gezogen/ebenmässig wie der vorige in 12. Theile getheilet / und in zween gegen einander überstehende puncten zusammen gezogen werden/so muß man sich einbilden/es seye der Cylinder auffgezogen/also daß der perpendicul BX gerad in die höhe auff AB perpendicular, und also der gantze Cylinder auffrichtig stehe/so wird das G über das S,das H über das T , nach proportion deß Winckels ABE zustehen kommen / wann nun auß K im kleinen Circkel die weite K2 oder K10 von O ins 2 und 10 gesetzt/ die weite von L ins 4 oder von L ins 8,von P ins 4 oder 8 gesetzt/ und so fortan mit den übrigen puncten allen/so werden/ wann auß dem Centro Z in alle diese puncten linien gezogen/ solche die Stunden linien geben/ und wird wann BXZ auffrichtig und perpendicular stehet / ZX die axem mundi und also die Zeigerstange vertreten. Dann wieviel die lini BC länger als EF , nach solcher proportion ist auch BO länger als EK,und BP länger als EL,und wann die puncten B,2,4, 6,8,10. C,2,4, 8, 6, 10, biß wiederum ins B zusammen gezogen werden/ wird solches nach angezogener 20 proposition eine vollkommene Ellipsin, und also eine Horizontal Sonnen-Uhre geben.

Zum Vertical oder auffgerichteten Sonnen-Uhren aber/wird wie bey dem Horizontal die lini BC gebrauchet worden / in diesem BX genommen/ und darmit allerdings/ wie beym Horizontal gehandelt: weil aber im Vertical nicht mehr als die halbe Ellipsis vonnöthen/ weil man in solcher weite / als von Morgen 6. biß zu Abend 6. sehen kan/ So ist nicht vonnöthen die gantze Ellipsin zu reissen / und bleibt in beyden ZX die Zeigerstange / nur daß im Horizontal BZ, im Vertical aber BX genommen wird.

Hori-

Horizontal und Vertical Sonnen-Uhren nach voriger art recht zu reissen.

ES ist nicht vonnöthen/bey Aufreissung der Sonnen-Uhren allezeit einen Cylinder vor sich zu schreiben/ sondern man operirt besser folgender massen. Und erstlich ein Hotizontal Sonnen-Uhr auffzuzeichnen/ So reiß einen Circkel so groß/ oder nach Gefallen/ als man die Sonnen-Uhr zu verfertigen vorhabens ist/ wie alhier auß dem Centro Z der Circkel CEBY gerissen wordē/durch solch centrum reiß zwo Creutzlinien zu rechten Winckeln/BC und EY, Suche darnach von B nacher Y die Elevation Poli 51. gr. 19. min. felt ins D, von dem Puncten D fälle auff EY den perpendicul DT, So wird ZT gleich dem perpendicul BG: dann wie sich hält ZX zu XB, also ZB zu BG, wann nun ein perpendicul DH gefället wird/solcher ist gleich TZ, und also der rechte wincklichte Triangel DHZ dem rechtwincklichten ZTD gleich. Weil nun ZB und ZD gleich und den Winckel Z 51. gr. 19. min. gemein haben/ so erfolget daß BG dem DH oder TZ gleich seye. Wird also TS der kleinste und CB der gröste diameter einer Ellipsis zu dieser Sonnen-Uhren/ deren Zeigerstange ZX, und die perpendicularische höhe derselben BX seyn. *Fig. 3. N. 1.*

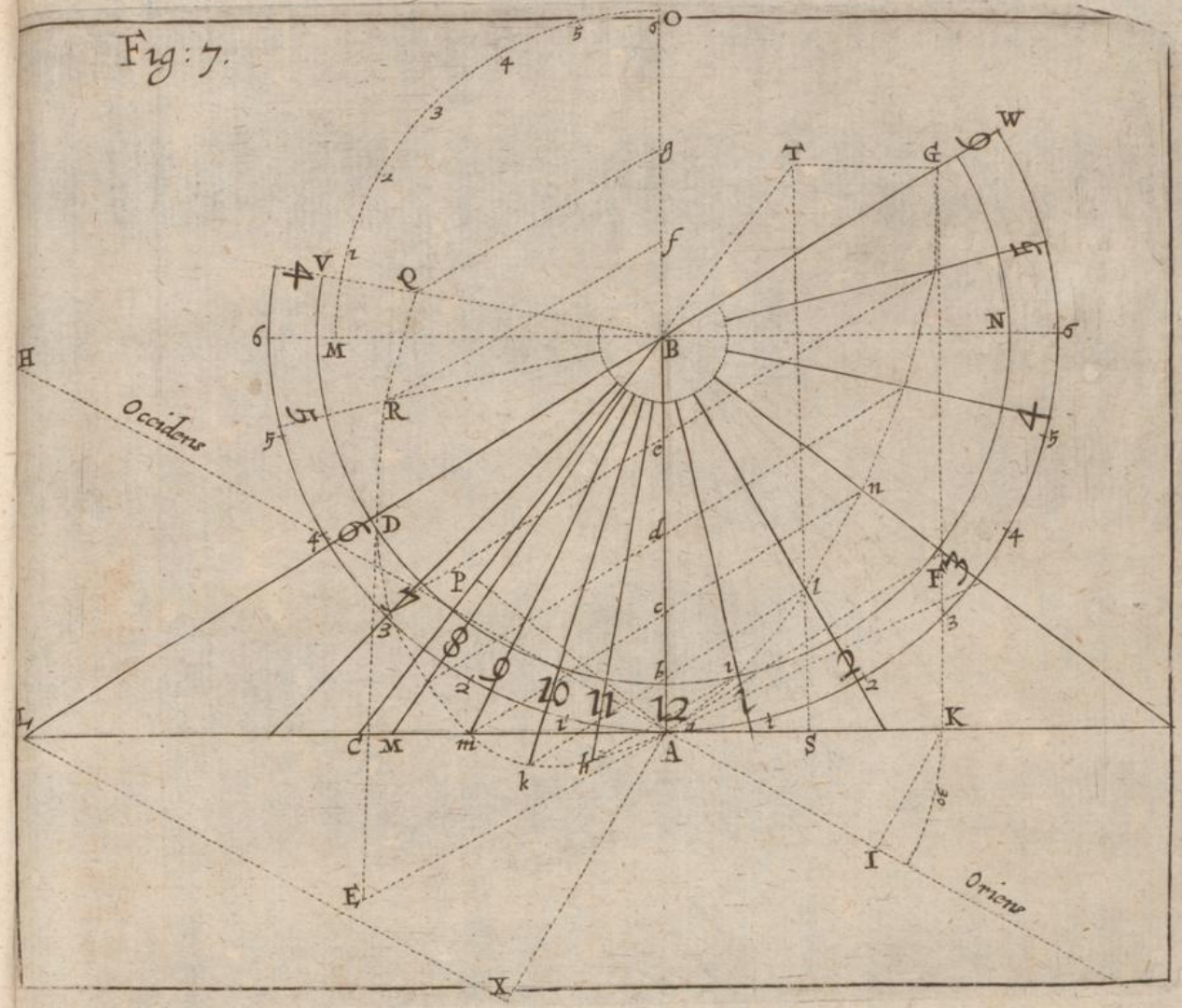
Theile ferners den grösten Circkel BYCE in 24. gleiche Theile/wil man aber $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Stunden haben/ müssen solche zwischen jede Stunde oder $\frac{1}{24}$ des Circkels gleichmässig getheilet werden/ welches dann auch forters im kleinen Circkel oder Quadranten geschehen muß: Und schreib bey solche Theile von B an/ welches jederzeit die 12. im Mittag bedeutet/ zu beyden seiten/ 1. 2. 3. 4. &c. biß wiederum ins C, ziehe ferners in der weite ZT einen Quadranten/ oder viertentheil eines Circkels TV, solchen theile gleichmässig in 6 theile/oder wie im grossen Circkel das $\frac{1}{4}$ getheilet worden/ lege nun im Circkel ein fein subtil linial (welches man von sehr dünnen Mössing oder dergleichē bey handen haben sol) von 1. zu 1. auf beyden seiten/ und

ten/ und ziehe solche mit einer blinden lini zusammen / zerschneidet BZ im a, setze ferners im Quadranten mit einem spitzigen Circkel einen Fuß desselben in den puncten 1, mit dem andern laß die lini TZ scharff berühren/dieselbe weite setze von a, in itzt gezogene blinde lini zu beyden seiten/ und wo dieselbe zerschnitten wird / ziehe auß Z linien biß an die Circumferentz, geben die 11. vor Mittage und nach-Mittage; man fasse ferners im Quadranten die distantz von 2, biß auff die lini TZ, und lege das linial im grössern Circkel auff 2 und 2. zerschneidet BZ im b. setze nun den Circkel unverrückt ins b, mit dem andern Fuß zeichne am Linial zu beyden Seiten puncten, seynd mit 2 und 2 gezeichnet / und ziehe auß Z linien biß an die Circumferentz, geben die 10. Vormittage/ und 2 nach Mittage: also im Quadranten die distantz von 3. auff ZT genommen und ein linial im grössern Circkel auff 3. und 3; gelegt/ zerschneidet BZ im C. diese genommene distantz zu beyden seiten auß C in 3 und 3. gesetzt / und auß Z zu beyden seiten linien gezogen/ geben die 9. Vormittage und 3. Nachmittage/ und so fortan mit allen den übrigen Stunden/ biß dieselbe alle eingetragen worden / und kan man also den gantzen Circkel außzeichnen/wiewol solches nicht vonnöthen/ dann die 4 und 5 deß Morgens/und daß 7. und 8 deß Abends/können durch Erlängerung der 4.5.7. und 8. gegen überstehenden geschehen/darmit wird also die Theilung dieser Horizontal Sonnen-Uhren verrichtet seyn.

Hierbey ist in acht zunehmen/ wie allbereits gedacht / so man ein subtil linial von Metal hat/und auf die gegenüberstehende puncten legt/die weite auß dem Quadranten mit einem Circkel nimmt/ am linial in die lini BC setzt/ und an demselben die puncten zu beyden seiten machet / daß man alßdann der blinden linien nicht vonnöthen.

Weil auch beyde diametri BC und TS bekant / kan man nach dem 6 und 7 wege ohne den Quadranten auch die puncten finden: Wer auch Circkel oder Instrumenta hat / die Ellipsin zu reissen/ wie dann über das / was im ersten theile gedacht / deren unterschiedliche an seinem Orte folgen werden/ kan sich derselben am besten gebrauchen/

Fig: 7.



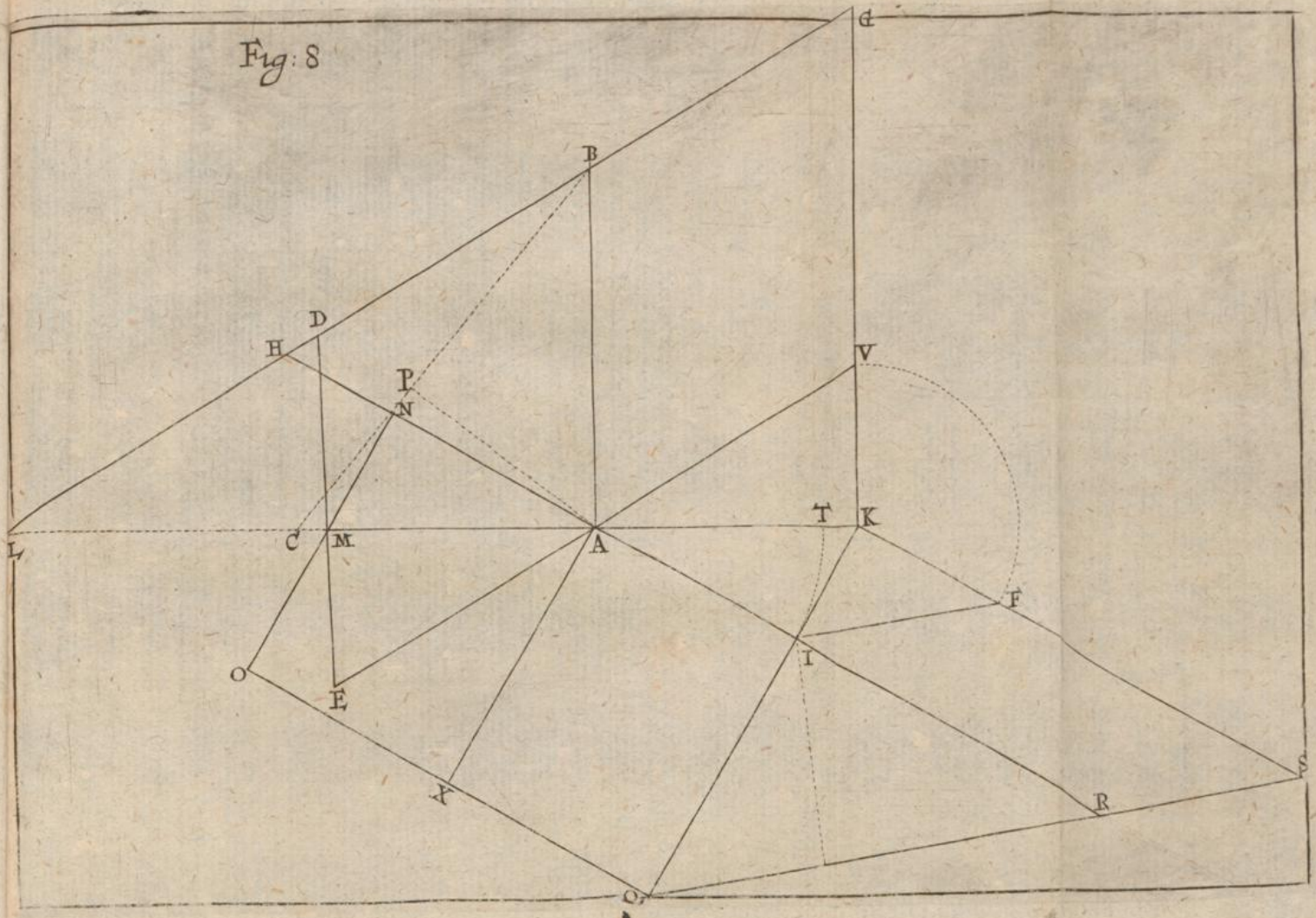


Fig: 8
G
B
D
H
P
N
V
T
K
L
C
M
A
F
I
O
E
X
R
S
O

brauchen/die Zeigerstange anlangt/muß dieselbe gegen das plan, darauff die Sonnen-Uhren gerissen/ perpendicular stehen / und mit auffgezogen werden.

Vertical Sonnen-Uhren / so recht gegen Mittage zu reissen.

DJeses ist mit dem vorigen fast eines/ohne daß man im Vertical, an stat der Elevation poli, das Complement derselben nimmt: Als man ziehe wie zuvor zwo Creutz linien zu rechten Winckeln BC und EY, zerschneiden sich im Z, auß Z ziehe man wiederum/wie vor/ein Circkel/und suche von B nach E das Complement der Elevation poli 38. gr. 41. m. fält ins D: ziehe nun BX der Ey parallel, und auß Z durch D die lini ZX/ solches ist die Zeigerstange/und BX die perpendicularische Erhöhung derselben/ wie nun in voriger figur geschehen/ebenmässig handle auch in dieser/und ziehe auß D die perpendicular DT, so wird TZ der kleinere semidiameter, und BZ der grössere semidiameter der hierzu gehörigen Ellipsis, und operirt wie in voriger figur geschehen / und die figur außweiset / so wird das begehrte verrichtet / und hat man in den Verticalen nicht mehr als der helffte deß Circkels EBY vonnöthen / was aber im obristen halben Circkel ECY gezeichnet/gehöret zu folgender Mitternächtigen Sonnen-Uhr. *Fig. 3. N. 2.*

Vertical Sonnen-Uhren / so recht gegen Mitternacht stehen / auffzureissen.

DJeses ist in voriger 3. Fig. N. 2. das Obertheil deß Circkels zwischen ECY begriffen / und kan man deß Morgens in diesen Landen im hohen Sommer nicht mehr dann 4. 5. 6. deß Abends aber 6. 7. und 8. sehen. Wie nun in Sonnen-Uhren gegen Mittage / die Stangen lini ZX unter sich gerichtet / also *Fig. 3. N. 2.*

muß sie in diesem als ZK über sich stehen / und wo in den mittägigen 4 stehet / muß hier 8 / in jenen 5 muß hier 7 / und also verwechselt stehen / welches die figur mit mehrerm außweiset.

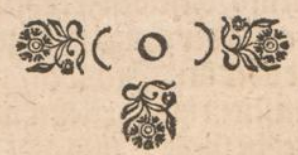
Horizontal und Vertical Sonnen-Uhren auff ander weisse auffzureissen

WHerzu diesem Wege geschritten wird / ist nötig vorhin zu wissen / daß nemlich / so auff eine gerade lini ein perpendicular lini, und auff diese perpendicularlini zween Circkel ungleicher grösse gesetzt / und von beyden Circkeln nach proportion ihrer grösse gleiche stücke (verstehe so gleiche gradus halten) gezeichnet / und durch dieselbe Subtensen gezogen werden / so dann in dem kleinern Circkel auß dem Centro, durch das im selbem gemachten Theil / biß auff die zu erst gemachte gerade lini eine lini gezogen / und dann auch auß dem Centro deß grösten Circkels wiederum ein lini in die gerade lini in den jtztgemachten puncten gezogen wird / so die Subtensam deß grösten Circkels zerschneidet / so sage ich / daß der gröste diameter dieses Circkels / sey der gröste diameter einer Ellipsis, der kleinste diameter deß kleinsten Circkels aber der kleinste diameter, und der punct wo die letztgezogene lini auß dem centro deß grössern Circkels die Subtensam in demselben zerschneidet / solcher punct ist in der peripheria derselben Ellipsis.

Fig. 4. Die gerade lini sey OR und auff derselben die perpendicular lini EC, auff dieser EC werde nach Gefallen der punct A angenommen / und mit der weite AE, der Circkel EFCG gezogen / wiederum werde auch B vor ein Centrum angenommen / und mit der weite BE der Circkel EHDI gerissen / deren beyder diametri seyn FG und HI. Es werde nun auß dem puncten E, erstlich im grossen Circkel nacher F, ein gewiß Stück / als zum Exempel 60. gr. genommen / fällt ins M. Jm kleinsten Circkel werde gleichmässig von EM nach H 60 gr. genommen / und fällt ins K, und werden die Subtensen MS, KT, gezogen / so nun auß dem Centro B durch K ein lini biß

ins O

ins O in der linien OR, also auch auß dem centro A ein lini in itztgefundenen puncten O gezogen wird / solche zerschneidet die Subtensam MS im N, so ist dieser puncten N ein punct in der peripheria einer Ellipsis, wann CE der grösser / und BE der kleiner diameter einer Ellipsis ist. Man ziehe durch H die lini PHV der AE, also auch auß K die lini QKL beyde der AE parallel, so wird MS in N zerschnitten: wie sich nun halten die gantzen Circkel zusammen / also halten sich auch ihre theile / dahero hält sich das Quad: AF zum Quadrat ZM, wie das Quadr: BH zum Quadrat YK, oder wie das rectangulum BZ in ZE, zum Quadrat ZM, also das rectangulum DY in YZ zum Quad: YK, und weil nun AV gleich ist BH, und ZN gleich YK, so hält sich / vermöge der andern proposition des 1. theils / in einer jeden Ellip: wie das rectangulum CA in AE zum Quadrat AV, also das rectangulum von CZ in ZE zum Quadrat ZN, und ist also der puncten N in der Ellipsi, und also ZN eine Semiordinata derselben. Daß nun die lini AO durchs N lauffe / ist in acht zunehmen / daß die Triangel AEO, und BEO, eine proportz zusammen wie ihre Bases weil sie eine gleiche höhe EO haben / dahero hält sich AE zu BE wie NQ zu KQ, und wie der Triangel AOE zum Triangel BOE, also der Triangel ANZ zum Triangel BKY, deßgleichen wie AE zu AZ also BE zu BY, und wie AO zu OE, also NO zu OQ, und wie BO zu OE also KO zu OQ. Auß diesem ist offenbahr daß der punct O diesen Triangeln gemein / und also AO und BO nothwendig in einem puncten zusammen kommen müssen.



Wann dieses in acht genommen worden / werden die Ursachen dessen was folgends nur durch Regeln gewiesen werden soll / leichtlich abzunehmen seyn.

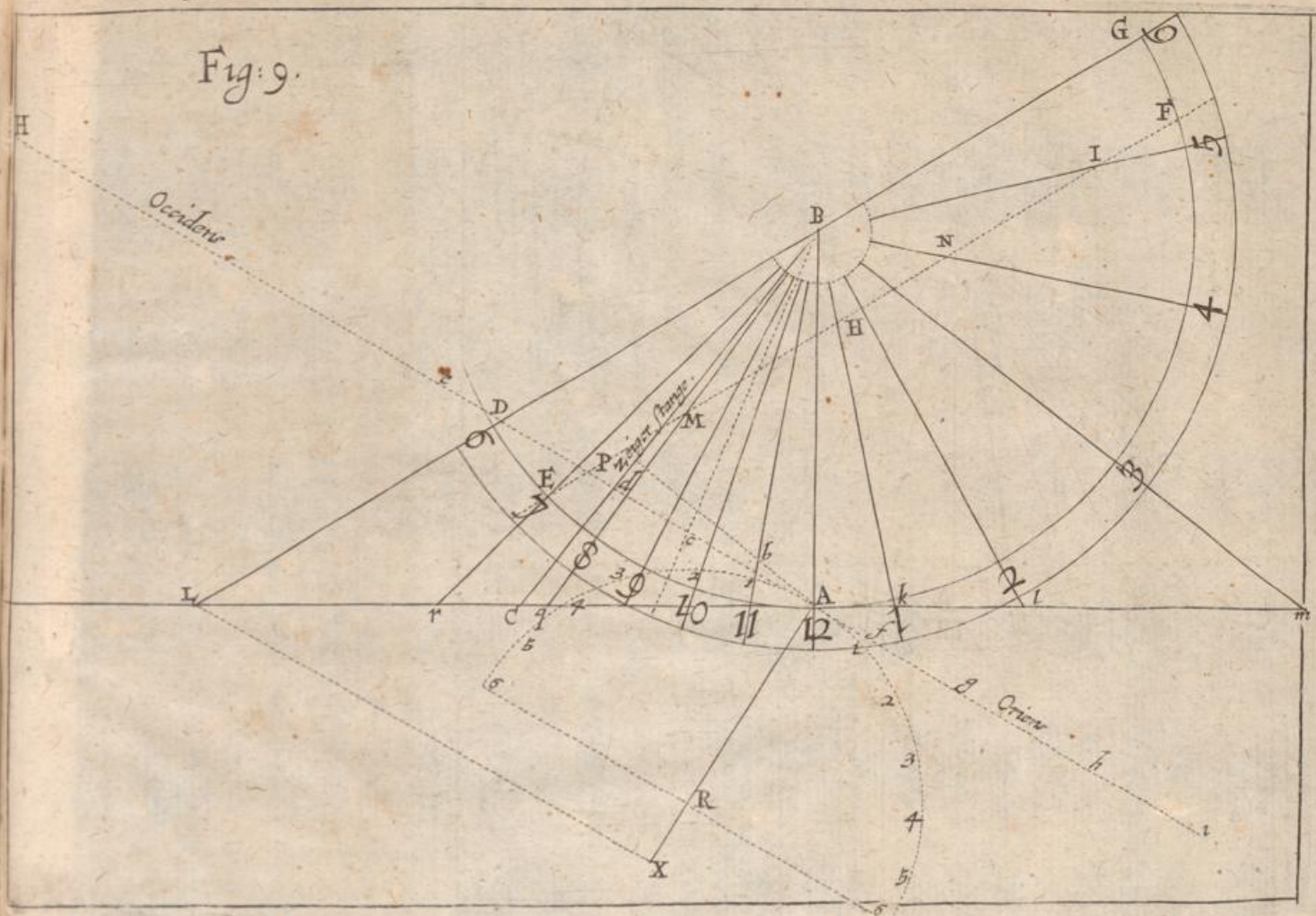
Nemlichen Horizontal und Vertical Sonnen-Uhren zureissen

Fig. 5. ZIehe eine gerade Lini IK, nach dem die Sonnen-Uhr groß oder klein gerissen werden sol / nehme den puncten C, auß demselben ziehe nach Gefallen den Bogen HF, setze unverrücktes Circkels einen Fuß ins H, so wird der andere auff solchem Bogen das G berühren / und ist dieser Bogen HG $\frac{1}{3}$ deß gantzen Circkels oder 60. gr. In demselben suche von H nach G 51. gr. 19. min. fält ins B, ziehe auch aus B ein perpendicular lini, zerschneidet IK im A. So wird der Triangel ABC, welches auch in allen folgenden vor das Fundament der Sonnen-Uhren gehalten und behalten werden sol / und ist AB, der gröste semidiameter zu einer Vertical, AC aber zu einer Horizontal, und der perpendicul AD der kleinste diameter zu beyden ingemein / dahero bedeutet CB die axem mundi, oder Zeigerstange / AD aber den semidiameter deß æquinoctial Circkels; nehme derowegen AD, setze solches von A ins E, und mit unverrücktem Circkel / reiß in der weite EA einē blinden halben Circ. ferners setze also unverrückt solchen von A zu beyden seiten ins C, auß C schlage denselben auff beyden seiten hinauff in den halben Circkel / zerschneidet solchen in 6 / dieselben werden zusammen gezogen / so ist der halbe Circkel 6 A 6 der jenige so begehret worden / diesen theile in 12. gleiche theile oder in 12 Stunden / wann derwegen ein linial ins E und zu beyden seiten ins C geleget wird / zerschneidet jeden Quadranten in 2 gleiche theile / und gibt den 3 puncten; von 3 nach 6 und von 3 nach A theile jedes theil in drey gleiche theile / so ist der halbe Circkel in 12 theile getheilet worden / wie solches in der Figur zu sehen und mit Zahlen bezeichnet. Lege ferners ein linial mit einem Orte ins E, mit dem andern zu beyden seiten auff den ersten punct,

Fundament der Sonnen-Uhren,

Vertical N. 1.

Fig: 9.



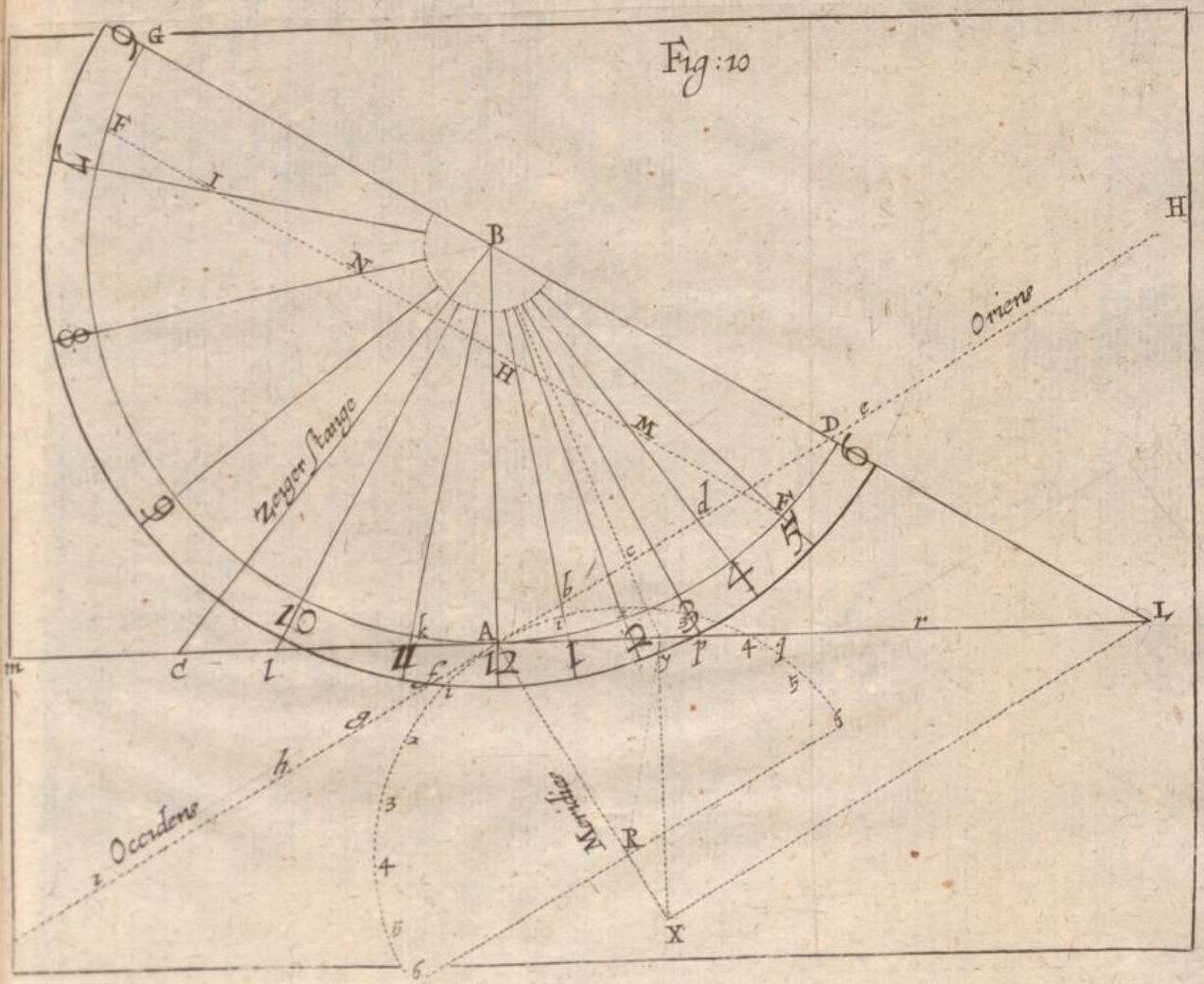


Fig: 10
G
F
I
B
H
Oriens
M
D
e
d
F
c
b
A
r
L
m
C
l
k
f
i
p
4
j
5
6
a
h
Occidens
z
3
4
6
Meridie
R
X

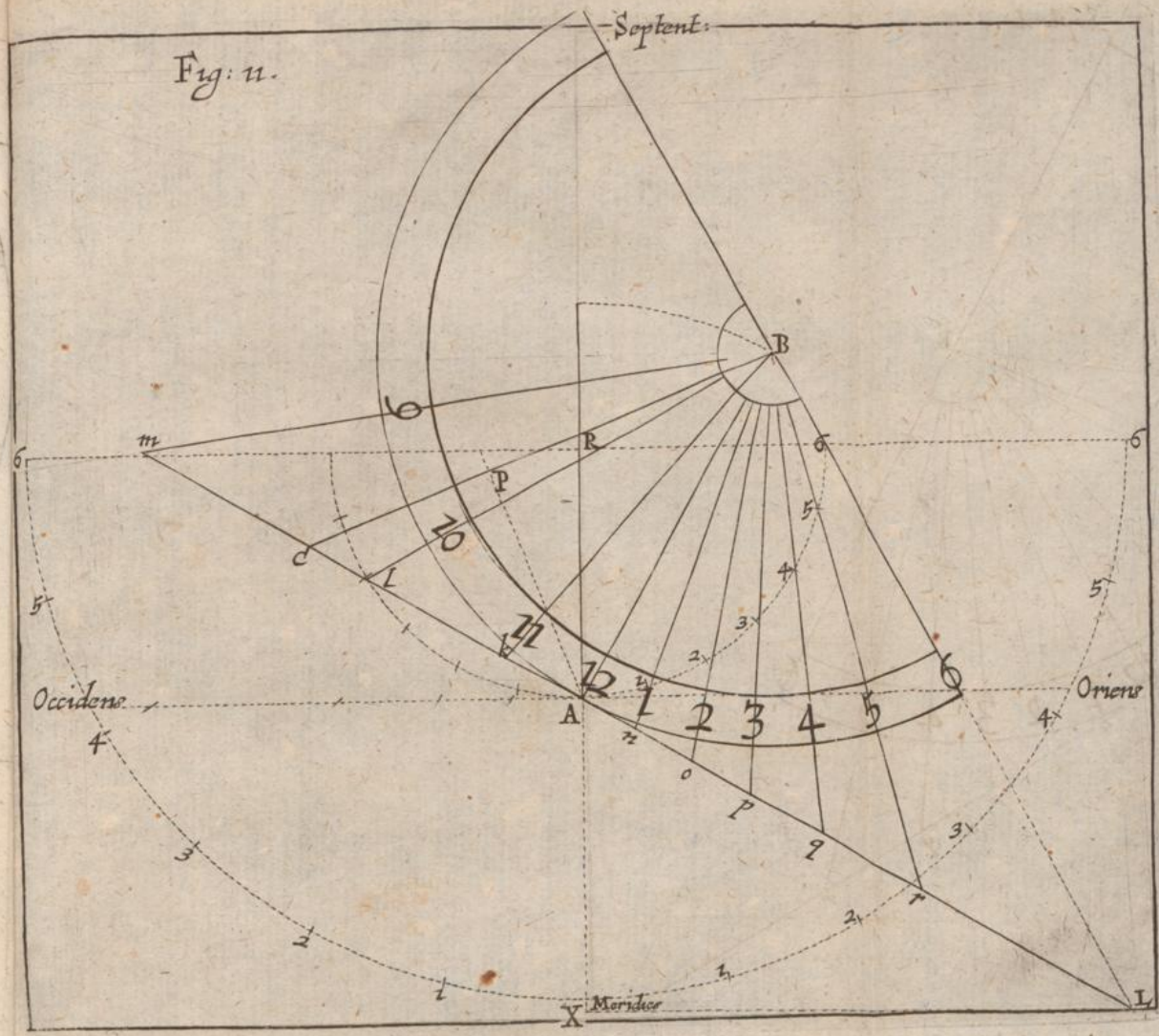


Fig: 11.
Septent:
B
m
R
P
C
L
A
Occidens
Oriens
Meridies
X
L

punct, wo solcher die lini IK zerschneidet / setze a. Auß E solch linial, auff den 2. puncten gelegt / zerschneidet die lini IK im b, der dritte puncten ist c / und vor gefunden / also wird der Schnitt des 4. puncten d. und des 5. zu beyden seiten e geben. Wann nun aus B in alle diese zu beyden seiten gefundene puncten a b c d e, linien gezogen werden / sind solches die begehrten Stunden linien: Wil man nun diesen eine breite zugeben / wie hier mit den doppelten Circkeln LHM geschehen / können darinn die Stunden linien gezogen / und die Zahlen wie die figur außweiset / eingezeichnet werden.

Horizontal Sonnen-Uhren auffzureissen / ist eben wie das vorige / allein daß der Triangel ABC umgewand / und AC zu der Stunden / wie auß N. 1. und 2. abzunehmen / genommen werden muß. In diesem wird wiederum der perpend. AD von A ins E gesetzt / und in allem wie vor gehandelt / wie solches N. 2. mit mehmehrerm außweiset. *Horizontal N. 2.*

Wann es aber einem gefallen wolte / wie Burckhard Leman Sel. Anno 1587. in einem tractatlein von 2 Bogen / zu Zürich in der Froschaw gedruckt / gethan / mit gefaster weite AD unverrückten Circkels die Stunden linien zu finden / so kan solches bequemer und vollkommen richtig also geschehen: wann die lini IK, und die perpendicular lini AC. N. 2. gezogen / so reiß mit unverrücktem Circkel auß E ein halben blinden Circkel ungefehr oder etwas mehr / setze darnach einen Fuß deß Circkels ins A, den andern schlag zu beyden seiten ins c, auß c ferners nach dem jtzt gezogenen blinden Circkel / fält beyderseits ins 6 / ziehe 6 E 6 zusammen / so ist solches ein gerechter halber Circkel / lege auch ein linial ins E und c, zerschneidet beyderseits den halben Circkel in 2 gleiche theile / ist jedes 45. gr. oder 3 Stunden: Weil nun der radius oder unverrückte halbe Circkel 60. gr. so setze einen Fuß ins 3, mit dem andern schlage übers A puncten, gibt zu beyden seiten 1. weil jedes theil 15. gr. helt / auß diesem 1 schlag den Circkel nach 6 gibt den fünfften puncten, auß A zu beyden seiten gesetzt gibt den 4 puncten, und auß 6 zu beyden seiten gibt den 2. puncten, darmit dann die gantze Theilung

fertig. Wann nun auß E durch alle puncten, die puncten auff IK gesuchet / und wie vorhin die Stunden linien gezogen werden / so ist die Arbeit verrichtet. Und achte nunmehr von Horizontal und Vertical Sonnen-Uhren genugsahmen Bericht gethan haben. Doch berichte ich hierbey / daß im grossen und vielen andern fällen der erste Weg zu gebrauchen am bequemsten.

Oriental und Occidental Sonnen-Uhren zu beschreiben.

Das ist

Einen Cylindrum rectum so nach der Mittags lini und Elevation poli gerichtet / gerade nach solcher lini durch die axem zu zerschneiden.

Das II. Cap.

DJe section so gerade durch die axem und nach der Mittags linien geschicht / gibt ein plan (wann der Cylinder von oben biß unten zu rechten Winckeln durchschnitten worden) so ein parallelogram, weil die section durch die axem gehet / dahero die Seiten deß Cylinders parallel linien geben müssen / und kommt solche Zertheilung ein theil gegen Auffgang der Sonnen / das andere theil aber gegen Untergang / und hat sonst kein Gemeinschafft mit den Conischen linien, Weil dann solch plan, nach der Elevation poli und der axi mundi gerichtet / ist der Circkel um solche axem beschrieben / und das Centrum in derselben / die Circumferentz aber stehet in gleicher weite von der axi ab / und ist solcher der Stunden Circkel / so in seine 24 Theile oder Stunden getheilee werden muß. Weil nun das Theil so gegen Auffgang / vom Morgen allezeit 6 an / (wiewol die 4. und 5. in diesen Landen auch gezeiget werden können) biß des Mittags 12. zeiget / und darnach keine Stunde mehr / an der seiten aber gegen Nieder-

Niedergang von 12. den Anfang machet / als darff man in diesem nicht viel circulirens wan nur der $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ vom Æquinoctial-Circkel/ oder die höhe vom perpendicul des Triangels, zur Zeigerstangen oder Stifft genommen / darmit ein Stück Circkels gezogen/ und forters nach den Stunden außgetheilet wird/ so ist die Arbeit verrichtet/ wie solches auß der 6. Figur zu sehen.

In derselben ziehe die lini ML, in deren mitte G setze eine perpendicular lini GD, nach gefallen oder grösse als man die Sonnen-Uhr zu machen begehrt / und mag GD deßwegen nach gefallen angenommen werden/ weil ein jede gegebene lini allezeit ein perpendicul eines rechtwincklichten Triangels seyn kan / derselbe seye gleich nach einer Elevation poli/ wie er wolle/ gerichtet: Auß D reiß mit der Längde DG ein halben Circkel / setze auch solche weite von G zu beyden seiten/ geben auff der lini ML die 3 und 9. und wiederum auß diesen puncten unverrückt schlage solche von 3 ins O, und von 9 ins P, so wird ODP ein gerade lini, und OGP ein halber Circkel seyn/ wie solches vorhin auch allbereits gewiesen worden. Wann nun ein linial von D auff 9. gelegt / und in dem Bogen gezeichnet worden/ wird solches einen jeden Quadranten in zwey gleiche theile theilen/ und kan also nach gedachten wegen/ wie man wil/ der übrigen theile eins in 3 getheilet / folgends auch auß D durch alle puncten blinde linien, biß auff die lini ML gezogen werden/ so sind die gefundene puncten die begehrte Stunden puncten. *Fig. 6.*

Weil es nun mit dieser Theilung nicht genugsam / sondern auff die axem mundi, und wie die Sonnen-Uhren zurichten und anzustellen/ gesehen werden muß / Als seynd die beyden Circkel in dieser Figur, einer gegen Niedergang/ der ander aber gegen Auffgang/ welches dann kommt / wann dieselben zusammen gelegt/ und die Rücken einander berühren zuverstehen / gerichtet/ in denselben sey KG der Horizont, GI die axis mundi, dahero der Bogen KI die Elevation poli 51. gr. 19. m. CZ aber die æquinoctial lini oder der æquator und muß in das Centrum G. Der Zeigerstifft DG zuste-

henko.ñen/ derowegen ziehe aus D den halben Circkel OGP, und theile solchen in gebräuchliche 12. Theile oder Stunden/ uñ zeichne durch diese puncten, wie vorhin N. 1. in dieser 6. figuren auch geschehen/die stunden puncten in der lini CZ: dieser lini CZ mag eine breite zugegeben werdē/seye allhier RA, uñ zwischen RAuñ ZC, ziehe noch eine lini NB: oder man kan eine lini auff eine seite/ die andere aber auff die andere seite der lini ZC setzen/ziehe darnach von einer linien zur andern die Stunden puncten zusamen/und schreibe die Zahlen darbey/ wie die figur mit mehrerm außweiset. Dieweil aber die 11 und 1 weit fallen/ die 12 aber gantz nicht gesehen werden können/ so kan man in beyden im 10 und 2, ein geviertes Blätlein RSTZ also auffrichten/ daß solches zum Gebrauch auff der andern Blatten RACZ perpendicular zu stehen komme / weiters nim auß N. 1, die höhe EF, solche trage in N. 2. und N. 3. von N ins a, und ziehe XY, und dann auch die höhe EH so gleich GD, von N ins b, und ziehe die lini VW, so werden also in beyden gegen Orient und Occident die Zahlen von 6 deß Morgens biß wiederum um 6 deß Abends eingetragen seyn. Dieweil aber im hohen Sommer deß Morgens die 4 und 5 gegen Auffgang / auch wol deß Abends die 6 und 7 gegen Niedergang der Sonnen / gesehen werden können/ als kan man in beyden solche theile von 6 gegen das B gleichmässig eintragen / in den puncten 6 aber in N. 2. und N. 3. wird ein Stänglein in gerechter höhe der linien GD auffgerichtet/welches deß Morgens vor 6 in N. 3. gegen Auffgang den Schatten auff 4 und 5 werffen kan/um 6/als da die Sonne gleich dargegen/ gibts keinen Schatten/um 7. 8. 9. 10. Uhr geht der Schatten allzeit fort und betrifft seine Theilung/um 11. Vormittage ins a, um 12 aber / da sie dann am allerhöchsten / wird sie in beyden gegen Auffgang und Niedergang die 12 im b berühren / und wie sie gegen von 6 an biß ins 12. zu Mittag auffgestiegen / und den Schatten nacher N zurück geworffen / also gehet sie nach Mittage/in N. 2. wieder zurück/ und steiget der Schatten wieder allgemach von N nach dem 6, auch im hohen Sommer biß ins 7 und 8 wieder in die höhe. Daß aber

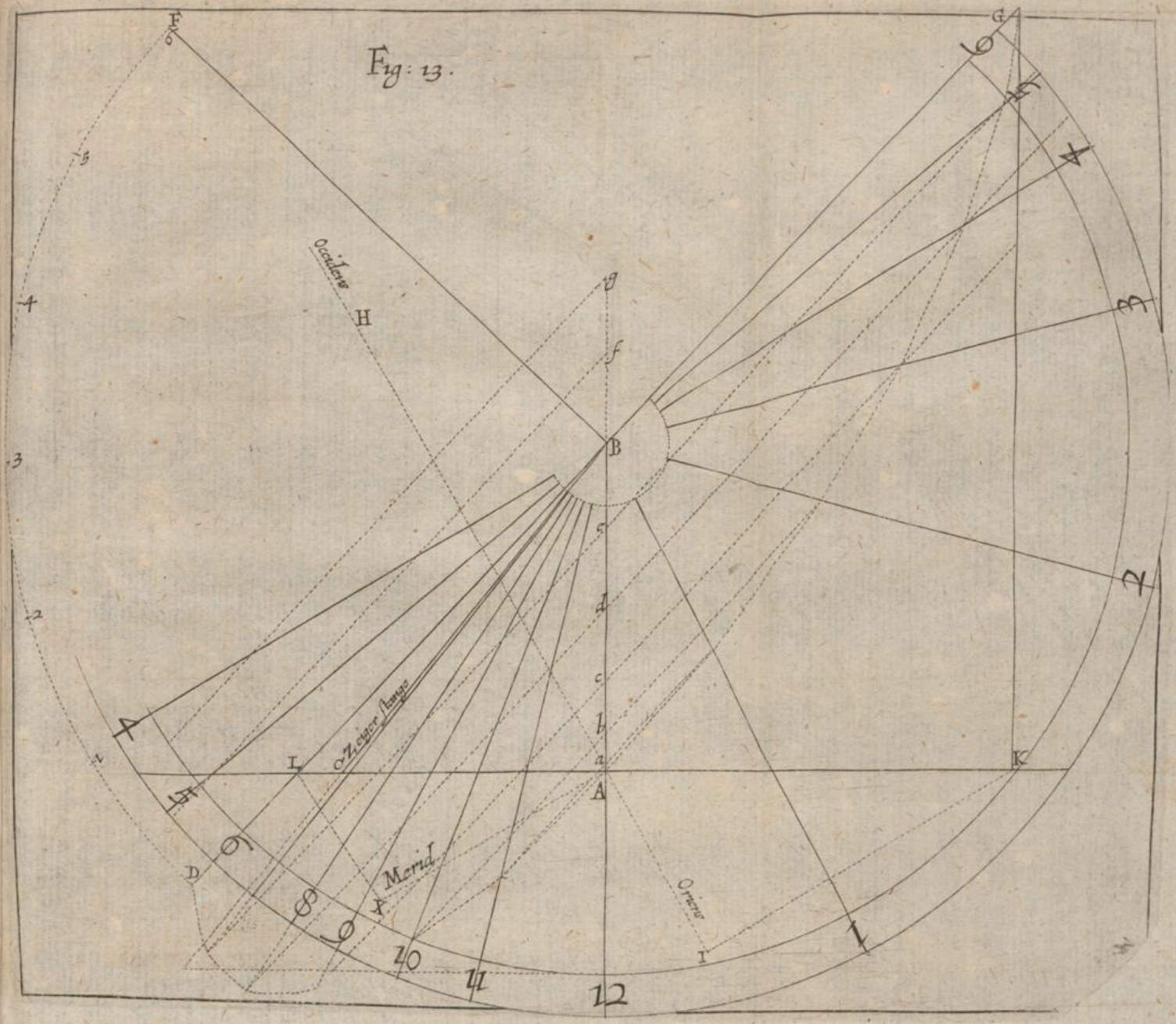
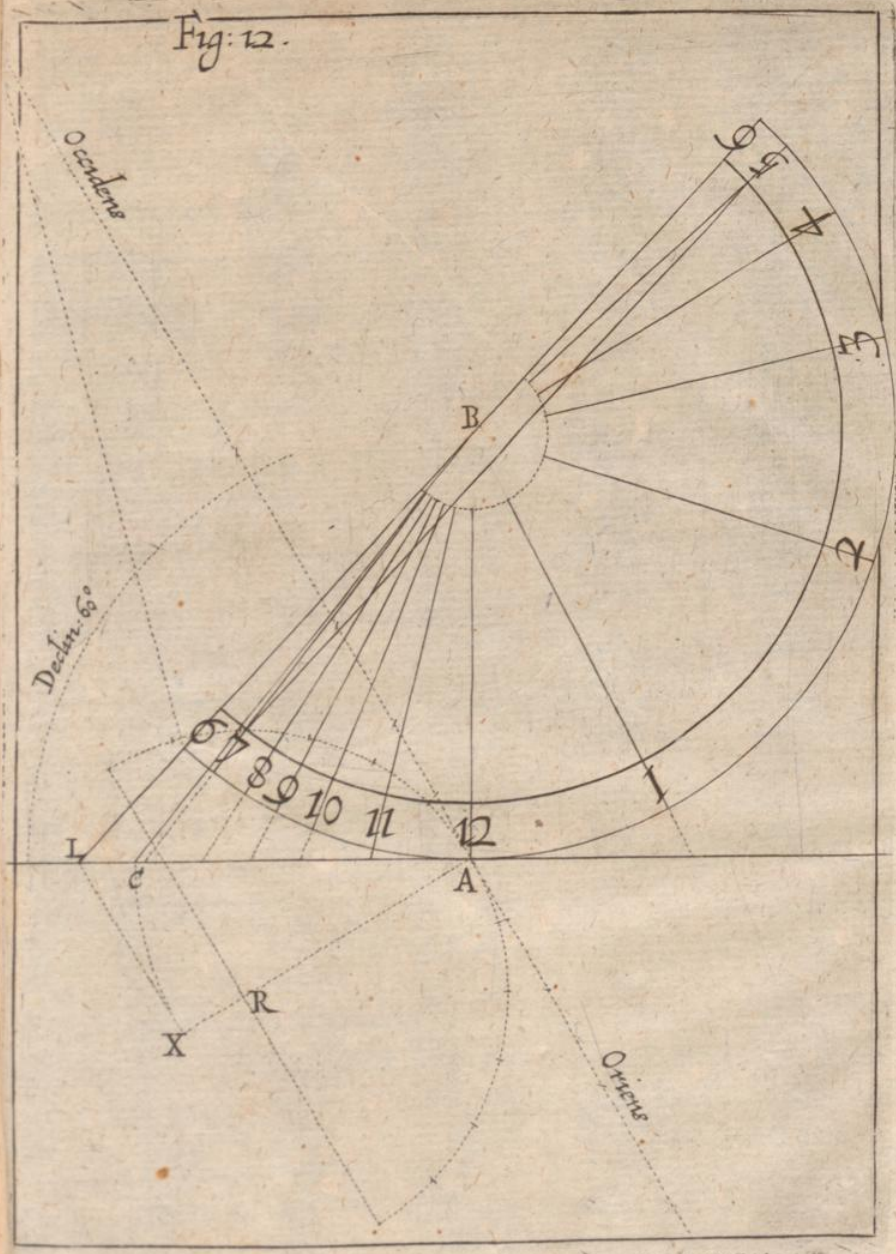


Fig: 13.
F
G
H
B
A
K
L
D
E
Occidens
Meridies
Meridi
Oriens
g
f
e
d
c
b
a
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Fig: 12.



aber allhier 2 Circkel riß gethan und von K nach I die Elevation poli gezeichnet / gibt Andeutung / daß so man eine runde Platten macht/und auff beiden seiten solche in 360. theile theilet / und also auff einen Fuß richtet / daß KG dem Horizont parallel zu stehen kommt/auff diese Platte auch zu beiden seiten wiederum zwey bewegliche Platten ACZR, mit seinen auffgerichtetem Plätlein RSTZ. verfertiget / und allermassen / wie itzt gelehret außtheilet/ daß man also eine Sonnen-Uhr auff alle Elevationes poli machen kan: Dann so man an ein ander Ort kommt/da ein andere Elevation als dieses Orts / so wird der Zeiger DI auff dieselbe Elevation gerichtet / wird auch ÆC die æquinoctials höhe seyn / und so man auch schon keine Elevation poli deß Orts / wo hin man komt/ wüste/ so wird doch deß Morgens um 6 Uhr / aber doch am besten deß Mittags um 12 Uhr / an dem Schatten der Unterscheid gemerckt / und zu rechter Richtung Ursach gegeben werden. In diesem ist gedacht / daß sich die Platte der Theilung auff der seiten im G bewegt/ welches auch / so man wil ins 6 gerichtet werden kan/welches ich zur Nachrichtung allhier erregen wollen.

Abweichende Sonnen-Uhren auffzuzeichnen.

Das ist

Einen Cylindrum rectum, so mit seiner Axe nach der Elevation poli gerichtet / zu seciren, nicht vom Mittage nach Mitternacht / noch auch vom Auffgang nach Untergang der Sonnen/und hergegen / sondern zwischen jetztgedachten vier theilen der Welt/auch derselben Figur Ellipsin, so gedruckt oder geschoben und die darauß kommende Sonnen-Uhren zufinden.

Das III. Cap.

Figura 7. ABweichende Sonnen-Uhren seynd nichts anders / als sectiones eines Cylinders, so nach grösse der Abweichung von der seiten geschehen / dahero die daraus kommende Ellipses geschoben oder gedruckt werden / davon sollen vor dießmahl allhier nur zweyerley arten / und am ersten / wie solche auß einem Cylinder, oder vielmehr aus einer gevierten Seulen / (in welcher ein Cylinder begriffen) geschnitten werden kan / dann auch ein etwas leichterer Weg / so doch alle auß einem fundament herfliessen / vollkömlich auffzureissen / gezeiget werden:

Soll derowegen und zum Exempel eine Sonnen-Uhr an eine Maur / Wand / oder dergleichen auffgerichtes Ort / auffgerissen werden / dero Abweichung von Orient, oder Auffgang der Sonnen / nach Mitternacht zu 30. gr. abweiche. So ziehe erstlich ein gerade lini LK so den Horizont der Mauren bedeuten soll / und auff derer ungefehren mitte die winckelrechte oder perpendilar lini AB, und mache darauß einen Triangel ABC, also daß der Winckel beym C. 51. gr. 19. min. als die Elevation poli halte / wie solches auch also in allen vorigen figuren gehalten worden / in diesem Triangel fälle den perpendicul AP, so ist diese figur zum fundament fertig / und bedeutet CB die Axem mundi oder Zeigerstange / so nach gebührender höhe / wie folgen wird / auffgezogen werden muß.

Dieweil nun die Abweichung von Auffgang nacher Mitternacht zu / 30. gr. seyn sol / so ziehe die lini HI, also daß der Winckel HAL, oder KAI, 30. gr. halte; Wann dieses geschehen / dann setze die weite AP, (welches jederzeit der kleinste Diameter einer Ellipsis in Sonnen-Uhren) von A nach I, auffs I setze den perpendicul IK, und auß K wiederum auff LK die perpendicular lini KG, mache auch IK gleich AS, und erlängere CB; darnach ziehe ST der KG parallel, wo solche die erlängerte CB zerschneidet / setze T; ziehe darnach TG der SK parallel, so schneidet sich der Semidiameter BG ab / ziehe nun die

lini

lini GBL, auff dieselbe fält Morgens und Abends die 6. Stunde. Doch kan der puncten L kürtzer und also gefunden werden: Auff die lini HI setze aus A die perpendicular lini AX gleich AC, und auff X wieder eine perpendicular lini, fällt ebenmässig und wie zuvor ins L, so nun die lini LBG gezogen wird/ ist solche eben und wie zuvor gefunden. Wann nun GF gleich AB gemacht/ FAE gerissen/ auch FA der AE gleich/ und ED der AB parallel gezogen wird/ so wird EF der DG parallel, und DE gleich AB seyn/ und muß in das geschobene plan DEFG die gröste halbe Ellipsis, als möglich/ gerissen werden. Weil nun dieselbe ebenmässig geschoben fallen muß/ so werden die puncten im semidiameter also gesucht/ mache auß BA einen semidiameter, und ziehe die lini 6 B 6 der KL parallel, diesen halben Circkel 6 A 6 theile wie bräuchlich in 12, oder jeden Quadranten in 6 gleiche theile/ wie solche mit Zahlen/ 1. 2. 3. 4. 5. 6. gezeichnet/ wann nun ein linial auff 5. und 5. geleget wird/ zerschneidet solches AB im e, auff 4 und 4 gelegt zerschneidet AB im d, auff 3 und 3 im c, auff 2 und 2 im b, und auff 1 und 1 gelegt zerschneidet AB im a, durch diese puncten a, b, c, d, e, ziehe der DG parallel blinde linien.

Ferners mache auß BD oder BG einen Quadranten, ist der Quadrant MBO, wann nun der Bogen MO in 6 gleiche theile getheilet/ die distantz von i biß auff MB scharff genommen/ und von a zu beyden seiten ins i und h gesetzt/ und auß B durch diese puncten linien gezogen werden/ geben die Stunden linien 11. vor/ und 1. Nachmittage/ also auch die distantz von 2 auff MB genommen/ und solche von b zu beyden seiten ins k und J gesetzt/ uñ ferners auß B durch diese puncten linien gezogen/ geben die 10. vor und 2. Nachmittage/ und also auch mit den übrigen puncten.

So man auch Vormittage die 4 und 5 in diese Uhr einbringen wolte/ kan solches mit Durchziehung der 4 und 5 Nachmittag geschehen/ welches die 4. und 5. des Morgens geben/ oder aber mache Be und Bd gleich Bf und Bg, ziehe auß f und g der BD parallelen, wann dann die distantz von 5. auff MB gleich fR, und die distantz

stantz von 4. auff MB, gleich gQ gemachet / und BQ und BR gezogen werden / solches seynd ebenmässig die begehrten Stunden. Wann nun die puncten Q. R. D. m. A. n. G. zusammen gezogen werden / ist solches mehr alß die helffte einer Ellipsis, und ist also die Sonnen-Uhr mit ihrer Theilung nach Begehren fertig.

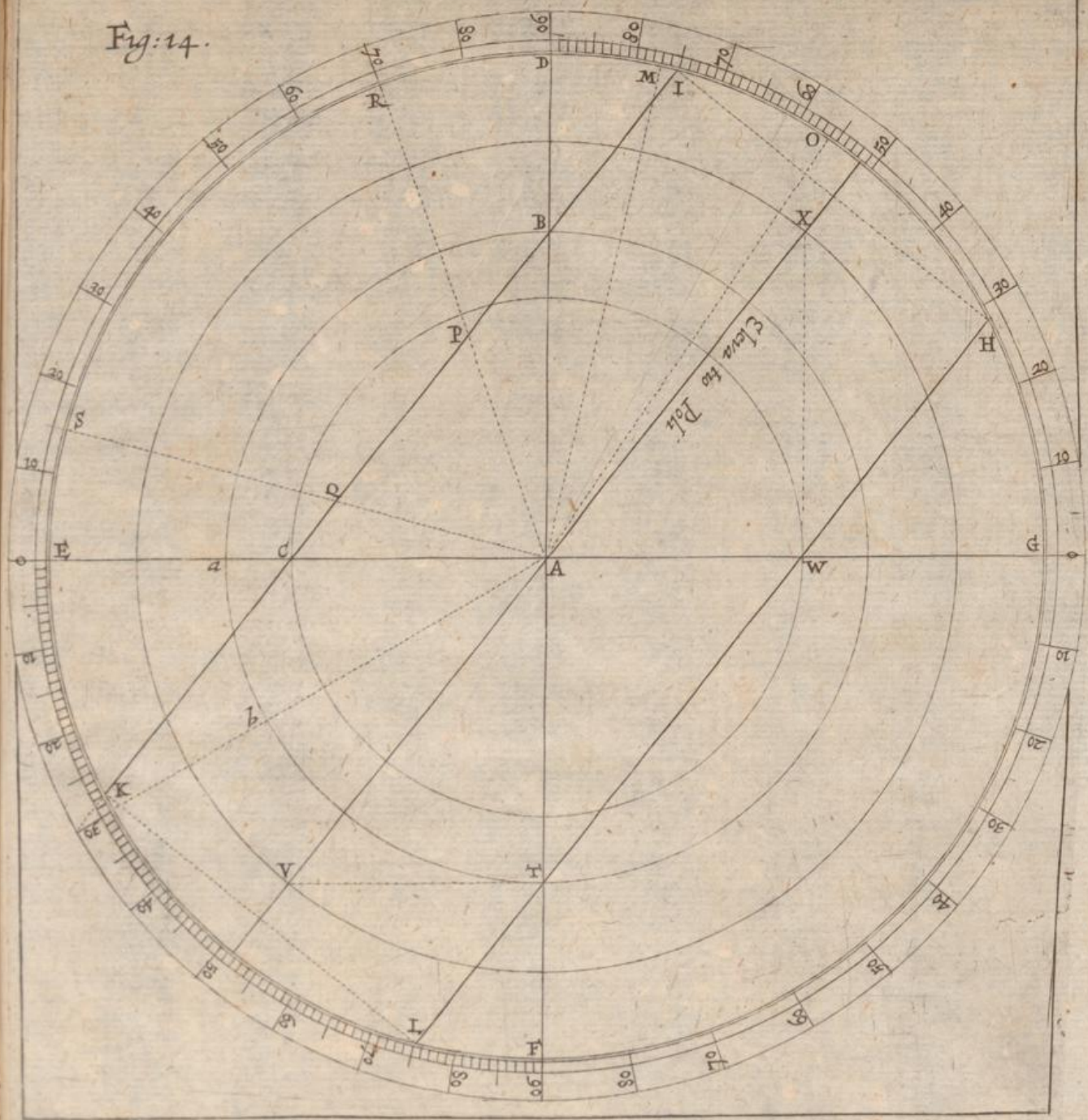
So weit als nun die Abweichung nemlich 30. gr. von Morgen nacher Mitternacht abweichet / eben so weit muß die Zeigerstange CB von einem rechten Winckel abstehen; Als nemlich / es muß der Triangel ACB mit dem C so über LA erhaben werden / daß solche recht gegen Mittag zustehen komt / so ist die Zeigerstange nach Begehren gerichtet / und also die gantze Uhr verfertiget.

Dieweil nun diese art die abweichende Sonnen-Uhren zu reissen / den anfahenden etwas weitläufftig und verworren zu seyn scheinen möchte / so hab ich zum besseren Verstand dieses andeuten wollen: Laß von einem gedichten Holtz / eine gantz gerechte viereckichte Seule außhobeln / in welcher dann ein runder Cylinder begriffen ist / diese laß nach der Elevation poli 51. gr. 19. min. gantz fleissig abschneiden / so nun solche auff ein gerades Brett gesetzt / auff welchem das plan deß grundes solches Cylinders oder gevierten Seulen gerissen / auff dem Boden oder Brett auch die schrege oder Abweichung auffgezeichnet / und an den enden / wo solche schregen den Cylinder oder Seule berühren werden / linien perpendicular auffgezogen / und so denselben nach das Holtz der Seulen sauber abgeschnitten wird / so werden sich alle linien und schregen / wie sie in der figur angedeutet / daran befinden: welches dann die Ursachen solches auffreissens besser als durch viel figuren, weil dieselben Cörperlich fallen / weisen wird.

Darmit man aber gleich vol zum theil die ursachen vorgedachten operirens verstehen möge / sintemal in den Cörperlichen figuren nicht alle linien gebührender massen gesehen und gerissen werden können / alß hab ich hierbey einen blossen Grundriß / von einer neben-seiten / von einer halben gevierten Seulen / weil man

zu die-

Fig: 14.



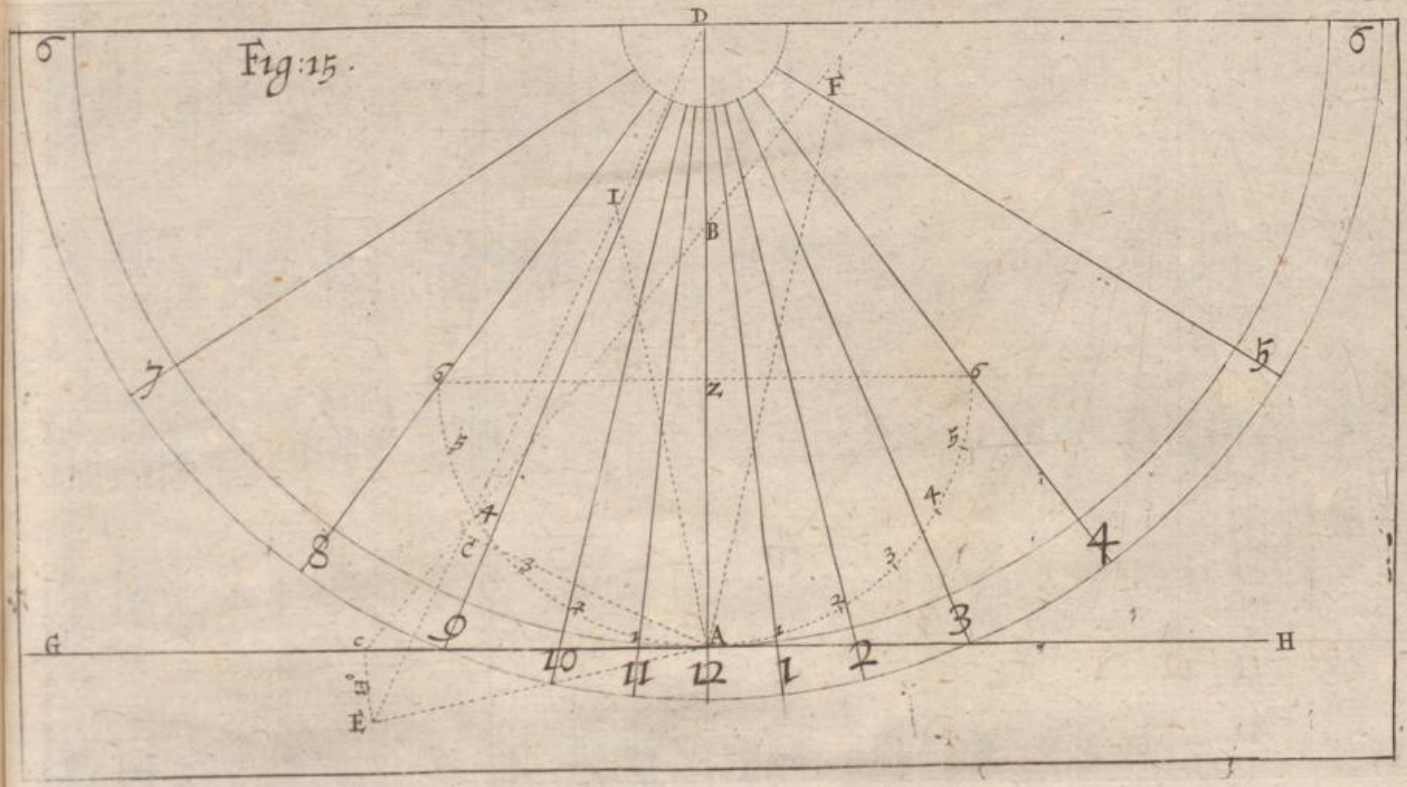


Fig:15.
D
F
I
B
Z
A
G
H
E
C
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6

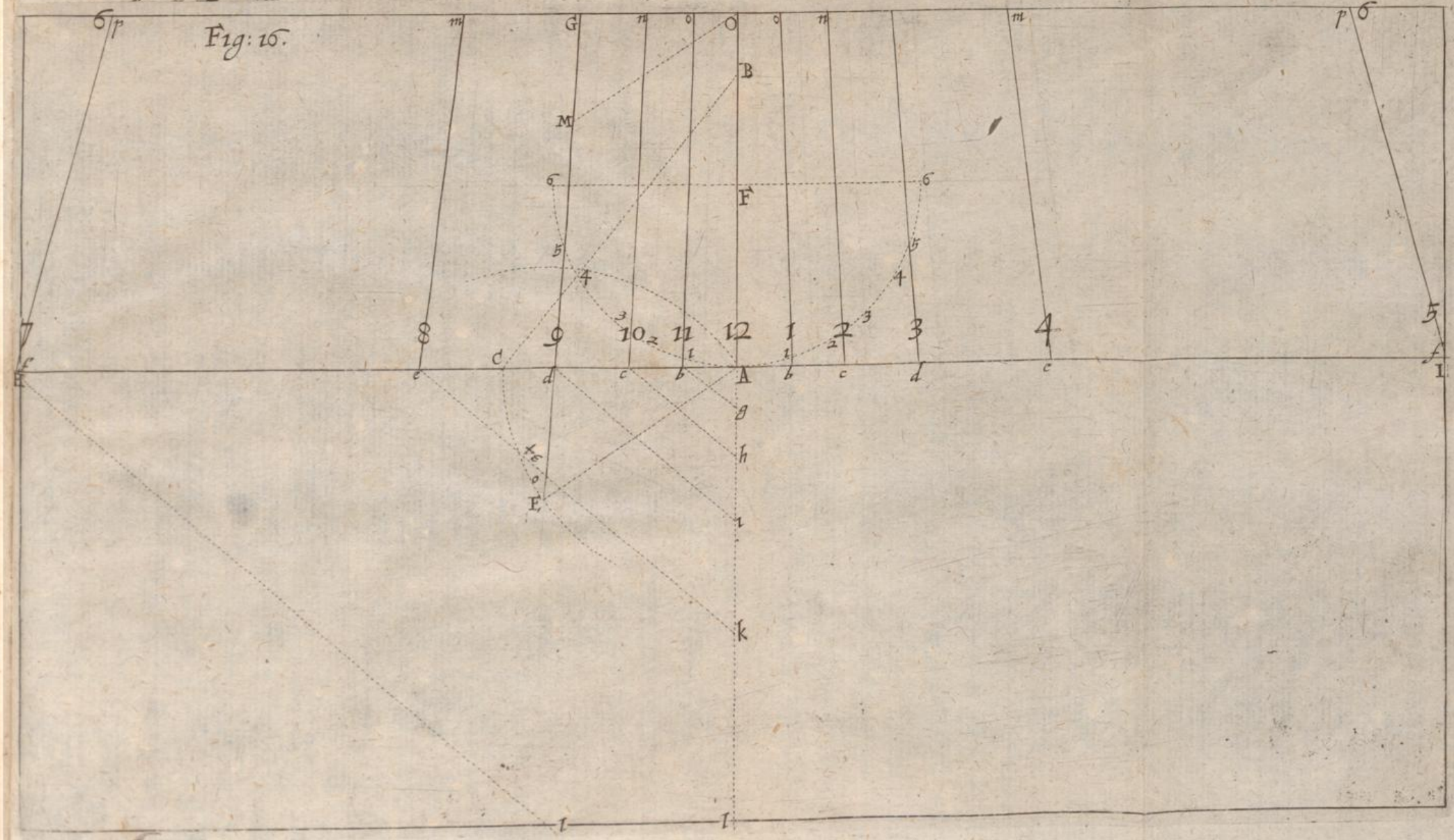


Fig: 16.
B
M
F
G
O
A
E
H
I
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
g
h
i
k
l

zu diesem vorhaben nicht mehr vonnöthen/setzen wollen. Es werde nun in der hierzu verordneten figur, erstlich die lini der abweichenden Mauer LAK gerissen/ und auff dieselbe der Triangel ABC zur Zeigerstangen / wie offtmahls gedacht/ gesetzt/ und dann ferners durch A, die rechte lini von Auffgang nacher Niedergang HR, deren Winckel TAI. 30. gr. Fasse ferners den perpendicul AP, solche weite setze aus A zu beyden seiten ins I, uñ N, ziehe nun durchs I. die rechtwincklichte QK, und auff A und N die rechtwincklichten AX, und NO, so nun AC gleich IQ, AX und NO gemacht und OQ gezogen wird/ so ist das plan NOIQ der grund zu einer Horizontal Sonnen-Uhr so recht gegen Mittage stehet. Wann nun IR gleich AB gemachet / und QS durchs R gezogen wird / so ist der Triangel RIQ gleich dem Triangel ABC; wann auch IF der QS parallel gezogen wird/ so seynd IF, QS, zwo seiten/ als fornen und hinten der halben gevierten Seulen/ und das plan QIFS die eine neben seite. Setze ferners auff K den perpendicul KG, und mache KF gleich KV, nnd VG gleich AB. Wann ein lini auß G durch B biß ins L gezogen/ BG gleich BD gemacht/ auch DE durchs M der BA gleiche lang und parallel gezogen wird / so ist das plan DEVG dem in der vorigen figuren gleich/ in welchem die halbe gedruckte Ellipsis ingeschrieben wird; Und zu Erspahrung viel weitläufftiger Reden/ werden sich alle linien in dieser und vorgehender figur, wie auch was von Zerschneidung einer gevierten Seulen gesagt worden/ gleich befinden / dann in dieser ist der Triangel QIR gleich dem Triangel deß Fundaments CAB in dieser und voriger Figur, die Erlängerung IK oder die lini QK in dieser/ ist in voriger AS oder CS, wiederum KS in dieser ist in voriger ST oder KG, sonsten IK, KF, in beyden figuren; also auch die übrigen linien mit einander seyn gleich / und muß hierbey in acht genommen werden / daß das plan NOIQ das plan der Basis, und wann der Triangel QIR mit IR auffgezogen wird/ also daß IR auff IQ erhaben/ und perdendicular zustehen kommt/ daß also das gantze plan ONIQ mit solchen Triangel erfüllet / und ein vollkoñen corpus mache: Wiederum/ weil QS nach der axi mundi,

Fig. 1.

oder nach der Elevationpoli in die höhe gezogen / und IF, derselben parallel, so bedeutet das plan ZIFS die seite der auffgezogenen halben Seulen / und weil diese Seule perpendiculariter von oben herunter/biß auff die lini MR zerschnitten worden / so wird das plan MDGV, das plan dieser Zerschneidung bleiben / und werden FV, und SG zusammen kommen/darmit wird die Erfüllung des gantzen corporis angedeutet und sind die linien AK, KF, KI, KV, alsdann nicht mehr nutzbar/ und muß sich eingebildet werden / als ob dieselben nicht vorhanden wehren / also auch der triangel AME wird in solcher Erhöhung unter das plan der Basis im auffziehen kommen. Dahero dann die weite von X ins B der seiten der linien QR gleich seyn wird/ und wird AB der semidiameter einer Vertical, und DG die gantze weite / oder der gantze Diameter solcher gedruckten Ellipsis geben / welcher sonst in denen gegen Mittag gerichteten Sonnen-Uhren NI seyn würde. Und ist auß diesem in acht zu nehmen/ je grösser die Abweichung MK von der linien NI, so von Auffgang zum Niedergang der Sonnen gehet / ie grösser wird auch der semidiameter AV werden / wie solches in folgender 13. figur gewiesen werden sol.

Fig. 9. *Fig. 10.* Dieweil diese operation aber wegen besseren Verstands / etwas viel linien erfordert / als hab ich durch folgende 9. und 10. figur zweyer Vertical Sonnen-Uhren / deren die erste von Orient oder Auffgang der Sonnen / nach Mitternacht zu 30. gr. die andere aber von Auffgang der Sonnen / nach Mittag zu gleichmässig 30. gr. abweichet/ einen etwas nähern Weg / so nicht so viel linien erfordert / weisen wollen. Ziehe derwegen wie in vorgehender 7 figur die lini Lm, so die lini deß Horizonts der abweichenden Mauren bedeuten sol/auff derselben setze den Triangel ABC, also daß der Winckel beym C die angenommene Elevation poli 51. gr. 19. min. halte/ziehe auch die lini der Abweichung / so in diesem gleich wie in voriger 7 figur, als von Morgen nach Mitternacht 30. gr. abweiche/das ist/daß der Winckel mAi, oder HAL 30. gr. halte/und wird also mL die lini, so von Auffgang der Sonnen gerade gegen Niedergang

dergang gehet. Wann dieses geschehen/ setze aus dem puncten A auff die lini HI die perpendicular lini AX gleich der linien AC, mache AR dem perpendicul AP gleich/ und ziehe aus R, in der weite RA, einen halben Circkel/ solchen theile aus A, zu beyden seiten in 6. gleiche Theile/ lege dann ein linial mit einen Orte auff den puncten R, und mit dem andern Orte auff alle theile des itztgemachten halben Circkels/ wo nun das linial die lini HI zerschneidet/ zeichne die puncten mit b c d e f g h i; Wann dieses wiederum geschehen/ lege das linial fürters auff den puncten X mit einem orte/ und mit dem andern auff alle vorgefundene puncten, als erstlich auff X und H zerschneidet die lini Lm in r, ferners auff X und e zerschneidet Lm im q, auff Xd, zerschneidet Lm im p, und also forters auff Xf gelegt/ zerschneidet in Erlängerung Lm im K, und so fortan/ biß das linial auff X und i gelegt werden sol/ würde es gar zu weit die lini Lm schleiffen/ welches dann die 4. Nachmittags: und also können diesem nach die 5. gäntzlich nicht gefunden werden. Letztlichen setze auff X oder die lini AX mit allem Fleiß die winckelrechte XL, Wo nun die lini LM zerschnitten wird/ so hier im L, ziehe die lini LBG, gibt Vor- und Nachmittags die 6. Auß B ziehe ferners auff alle in der linien Lm gefundene puncten r q p o n k l m linien, solche geben Vormittage die Stunden 7. 8. 9. 10. 11. BA ist allezeit die 12. Stunden lini, k l und m, geben 1. 2. 3. Nachmittags/ mangeln also noch die 4 und 5 Stunden lini, und ob schon dieselbe ohne das nicht zu sehen kommen können/ und also ein zuschreiben nicht vonnöthen wehren/ so hab ich doch gleichwol weisen wollen/ wie solches geschehen könne/ Nemlich also/ ziehe auß dem weitesten puncten der 7. Stunden linien vom Centro, so hier E ist/ der DG eine parallel lini, oder mache DE und FG einander gleich/ und ziehe EF, solche zerschneidet AB im H, mache nun HE gleich HI, und ziehe BI fort/ solches gibt die 5. Stunden lini, also auch wo FE die 8 Vormittage zerschneidet/ als hier im M, so mache HM gleich HN und ziehe BN fort/ solches gibt die 4. Stunde Nachmittage/ darmit seyn also die 12. Stunden eingezeichnet. Will man aber auch die 4. und 5.

Vormittage haben / so erlängere man die 4. und 5. Nachmittage durchs B, werden sich solche auch befinden. Die Ursach nun die 4. und 5. Nachmittage also zu finden / ist aus voriger 7. figur leichtlich abzunehmen / deswegen ohne noth achtende / weitere Worte davon zu gebrauchen.

Die demonstration dieses operirens / ist gleichmässig sehr leicht: Dann weil Lm der Horizont des abweichenden orts / die lini HI aber die so recht vom Nieder- nach dem Auffgang der Sonnen gehet / und also XA die wahre Mittags lini, wann dann AP gleich AR gemacht / auß R der halbe Circkel gezogen / in 12 gleiche theile getheilet / und auß R durch alle puncten deß halben Circkels puncten in H i gemachet werden / so weren / wann man auß X linien in alle diese puncten gezogen hätte / solche die Stunden linien einer Horizontal Sonnen-Uhr gewesen / wie das in vorgehender 5 figur gelehrt worden. Weil aber die abweichende lini Lm jtzo in acht genommen werden muß / so werden nur Außlegung deß linials ins X und in die puncten auff HI, an welchem orte die lini Lm zerschnitten / oder in Erlängerung erreicht wird / puncten gezeichnet / als rqponkl, so dann auß B in diese puncten linien gezogen werden / seyn solche die begehrte Stunden linien.

Dann wann die Horizontal Sonnen-Uhr mit linien außgezogen / und dann das Papier in der linien LM gebrochen / und also AB in die höhe und über sich gegen dem Horizont perpendicular erhaben würde / so würde AX die Mittags lini verbleiben / und gegen Occident alle Stunden linien durchschneiden / gegen Orient aber müsten solche erlängert werden / und wann in solcher Auffziehung die Zeigerstange mit dem Winckel C biß ins X herum gezogen würde / so würde ein lini als dann B ins X, also BX gleich der Zeigerstangen BC seyn / und den Schatten deß Morgens in 7 Uhr von X ins r, und von r hinauff ins B fallen / und also auch mit alle den andern stunden.

Wolte man aber haben / daß die Zeigerstange BX oder BC, nicht gegen dem plan LBm schlim oder scheib / sondern perpendicular zu

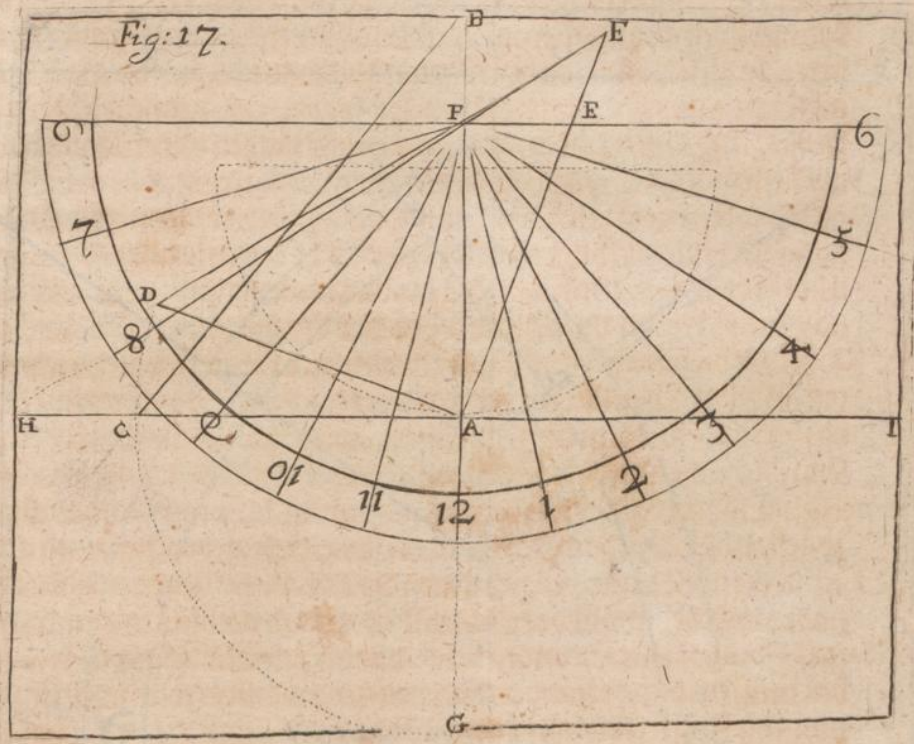
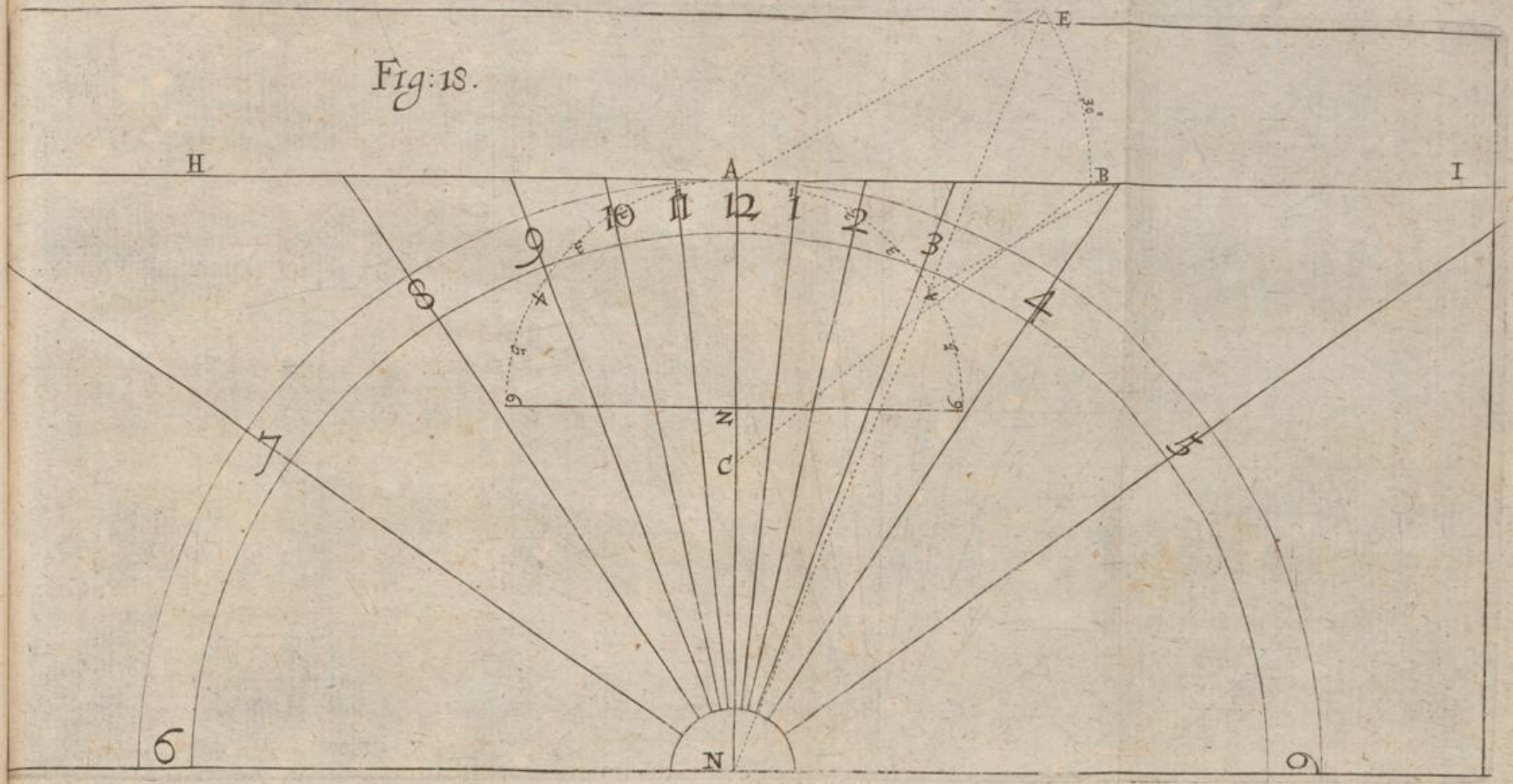


Fig: 17.
B
E
F
E
6
7
5
D
8
4
H
C
A
I
10
11
12
1
2
G

Fig: 18.



lar zu stehen kommen solte / so fälle auff Lm auß X die lini XY, wann nun BY gezogen/so würde YX die höhe der Stangen / und also BYX das plan der Stangen im auffgezogenen / und rechtwinckelicht seyn. Welches ich also anzudeuten nicht undienlich geachtet/sonderlich / weil etzliche der Meynung seyn möchten / ob könte man / wann die Zeigerstange nicht gegen dem plan der Sonnen-Uhr rechtwincklicht stünde / die 12. Himmlische Zeichen in solche Sonnen-Uhren nicht einschreiben/daran aber nichts gelegen/und wird solches an seinem orte mit mehrerm gewiesen werden.

Nach dem ich nun in jtztgesetzten figuren, zum Horizont, die lini der Abweichung genommen/ und dann einen oder andern bedüncken möchte / ich solte billich nach den vier orten der Welt gesehen/und darnach die Figuren gerissen haben / als habe ich vorige 10. figur nur herum gezogen / daß die lini von Auffgang biß zum Untergang den Horizont bedeutet / die lini der Abweichung aber schlim kommen lassen / auch den halben Circkel deß æquinoctials, dessen Semidiameter die grösse deß perpendiculs AP, in diesem inwendig gesetzt / wie solcher in vorigen zweyen figuren außwendig gesetzt worden/ welches dann gleich gilt / und eines wie das ander/ darzu ist man auch nicht gebunden den Circkel RA so klein zu lassen/ sondern man kan solchen so groß als man wil / doch auß dem Centro R, reissen/und forters wie die figur außweiset / theilen/ und nach vorigem alles verfertigen/und können in einem grossen Circkel die puncten allzeit schärffer als sonst gefunden werden. *Fig. 11.*

Zum Uberfluß hab ich noch die 12 und dreyzehende figur hinzugesetzt / in welchen die Abweichung weit und 60. gr. genomen/ darmit man sehen könne / wie die linien an einem orte sich zusammen ziehen/andertheils aber sehr weit von einander lauffen. *Fig. 12. Fig. 13.*

Und dieweil ich bey Beschreibung der 8 Figur gedacht/ daß je grösser die Abweichung von der Mittags- oder der linien von Auffgang zum Niedergang / je grösser würde auch der semidiameter dessen sonst kleinsten semidiameters, in der ersten Art der abweichenden Sonnen-Uhren / wie solche in der 7 figur beschrieben/

seyn/als hab ich deßwegen diese 13. Figur hinzugethan/darmit man im Augenschein dē Unterscheid/ welcher sonst auß bloser Beschreibung übel zufassen/sehen möge. In derselben sey LK der Horizont, der abweichenden maur/HI die lini so von Aufgang der Soñen nacher Abend/oder Niedergang/streichet/dz also die Abweichung 60. gr. So werden erstlich/ wie in der 7. Figur gewiesen worden/ die puncten auff AB alß a, b, c, d, e, gesuchet/ und wann / gelehrter massen / durch AXL oder AIK die grösse des Semidiameters BD oder BG gefunden/und BG gezogen worden/ so werden durch die vorgefundene puncten e d c b a der DG blinde parallel linien wie bräuchlich gezogen/ und den linien auß Theilung deß Quadranten CF ihr Längde gegeben/ allermassen wie bey der 7. figur gewiesen worden/und ist in diesem allem der Unterscheid/ daß wie in der angezogenen 7. figur BD der kleinste semidiameter gewesen/und BA der grösseste / also ist es in diesem umgewand / und nunmehr BD der grösseste / und BA der kleinste / behalten aber in allem einerley proportionen, darauß dann die Verenderung und Schiebung der Ellipsis zusehen/ und ist sehr fein / wann solches/ wie albereits gesagt worden/alles auß einer gevierten Seulen/von Holtz gemacht/ geschnitten wird / in welchem dann die Außtheilung der linien ebenmässig befindlich seyn werden.

Zurück- oder vor sich hangende Sonnen-Uhren auffzureissen.

Das ist

Einen Cylindrum rectum, so mit seiner Axe nach gewisser Elevation poli gestellet/also zu zerschneiden/ daß die section nicht perpendicular, gegen Mittage gerichtet/ sondern vor- oder hinder sich zu hangen kommt.

Das

Das IV. Cap.

DJeses recht zuverstehen/ nemlich vor- oder hinder sich hangende Sonnen-Uhren/ so doch nicht gegen Mittag stehen/ auffzureissen/ sie seyn gleich Horizontal oder Vertical, habe ich die 14. Figur hierbey gesetzt/ in welcher HIKL der Cylinder, dessen axis XV, AB oder XW die höhe zu einem Vertical, WA oder AC aber zu einer Horizontal Sonnen-Uhr/ und weil nun in folgender 15. Figur gewiesen/ oder begehret worden/ ein Vertical Sonnen-Uhr/ an eine Maur oder anders dergleichen/ so 13. gr. hinder sich hange/ anffzureissen/ so wird von D. nacher G. 13. gezehlet/ und in solchem grad auß dem Centro A ein lini gezogen/ ist AM, wird also in einer solchen Sonnen-Uhren AC dem Horizont parallel stehen/ CM die Zeigerstange seyn/ und die Maur gegen AB wie AM zurück hencken/ wie dann solches beym Bericht mit mehrerm zu sehen seyn wird. *Fig. 14.*

Wann aber die Maur oder dergleichen viel zu rück hangen thete/ also daß die Zeigerstange/ wegen grosser weite/ die Maur nicht erreichen/ und also auff einem Stänglein erhaben werden müste: Als/ es solte ein Sonnen-Uhr/ so von der perpendicular höhe 34. gr. zurück hienge/ auffgerissen werden/ so würde AO die zurückhangende Maur seyn/ und weil CI das AO berühren/ oder mit demselben zusammen kommen solte/ würde ein grosse Längde/ oder Erlängerung beyder linien erfordern/ und also unmüglich nach vorigen wegen auffzureissen seyn/ als ist/ wie man in solchen fällen operiren sol/ in der 16. figur bericht gethan worden/ wiewol man in allen derogleichen am allerbesten und gewissesten durch Instrumenta das Begehren verrichten kan.

Wiederum so etwa vorfiele/ eine Art einer Horizontal Sonnen-Uhr/ so gewisse gradus vor sich oder hinter sich hienge/ auffzureissen/ als AC ist die höhe einer Horizontal Sonnen-Uhr/ welche 30. gr. vor sich hienge/ als könte man solche 30. gr. von D

nach H

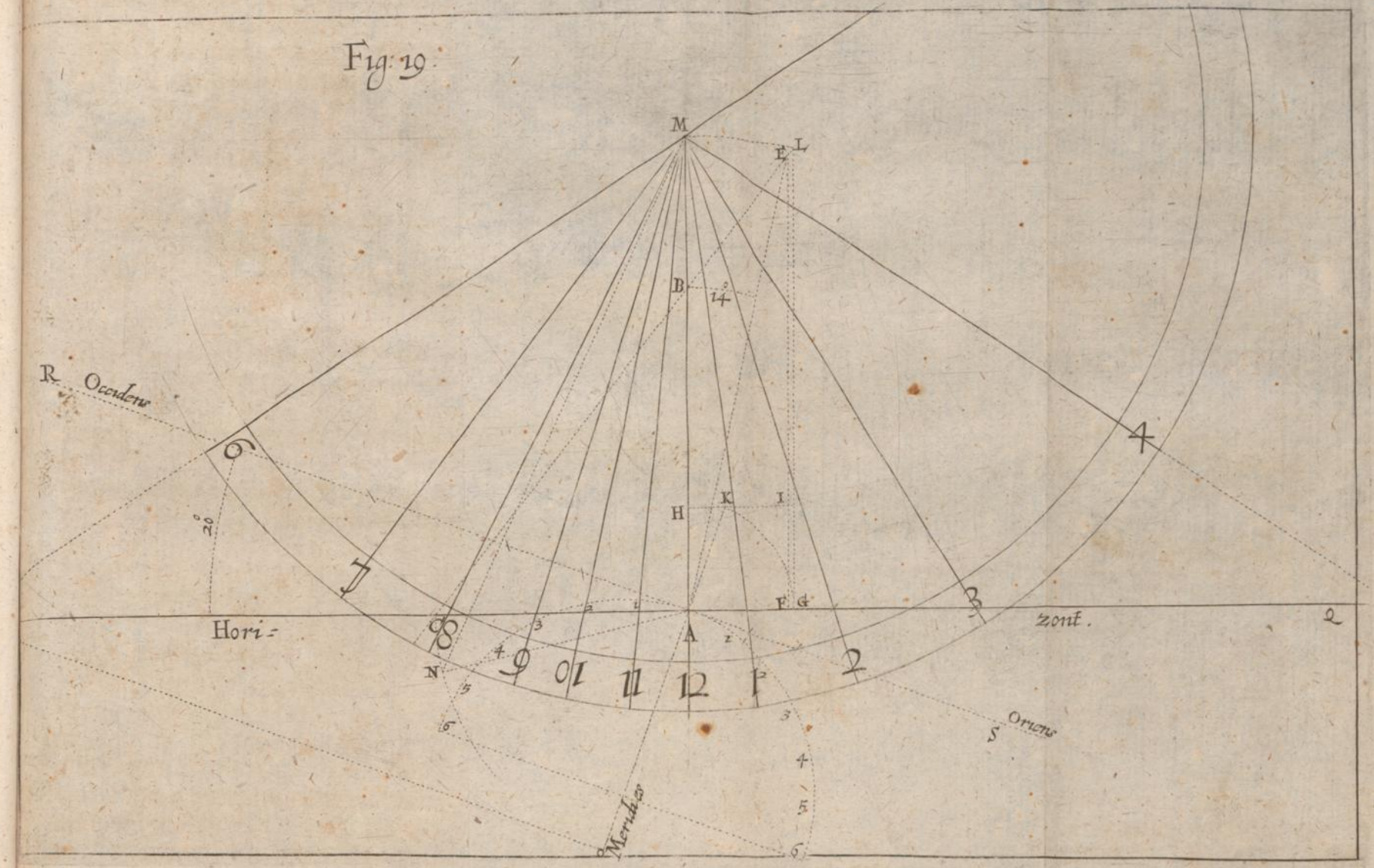
nach H zehlen/ist aber allhier von E nach F genommen worden/ ist also AN die höhe dieser Sonnen-Uhr/wie solches in der 17. figur gewesen/und darbey nöthiger Bericht geschehen wird.

Und ist hieraus zu sehen / wie viel und unendliche sectionen im Cylindro gethan/oder linien durchs Centrum gezogen werden können / so viel und unendlich auch können Sonnen-Uhren gemacht werden/und dieses nicht allein gegen Mittag/sondern auch zur seiten/ und so offt sich die section im Centro A vorwendet / welches alles die Ubung/ als die allerbeste Meisterin/ in diesem genugsam weisen wird.

Zurückhangende Sonnen-Uhren auffzureissen.

Figur. 15. WAnn man zurückhangende Sonnen-Uhren auffreissen will/so ist in acht zu nehmen/daß man erstlich/als hier im Vertical,auff die Zeigerstange/ so perpendicular oder auffrecht stehet/sehe/und weil/ wann die Maur oder anders daran die Sonnen-Uhr gesetzt werden sol / zurück henget / die Zeigerstange biß an dieselbe fläche der Zurückhengung gezogen werden muß/ weil dann in dieser 15. figur die Zurückhangung 13. gr. seyn soll/ so erlängere die lini CB ins F und mache den Winckel BAF 13. gr. und ziehe AF , solche zerschneidet die erlängerte CB im F, wird also AF gleich AD gemachet/so wird D das Centrum oder der puncten darauß die Stunden linien gezogen werden. Wie nun der Winckel FCA,13.gr. fortan / und ins B gezogen worden / also muß auch noth wegen der Winckel DEA,so dem BCA gleich / von C ins E gezogen werden / und wird also in diesem ED die rechte Zeigerstange seyn. Wann nun / wie bräuchlich / auß dem perpendicul AG ein semidiameter AZ gemachet / ein Semicircul gezogen/ in seine Stunden getheilet/und die puncten der Stunden auff GH gesuchet/ und auß D die Stunden linien gezogen worden / so ist diese Sonnen-Uhr fertig. Es ist aber allhier in acht zu nehmen / wann die höhe der Zeigerstangen EA auff GH zu rechten Winckeln auffgezogen worden/

Fig. 19.



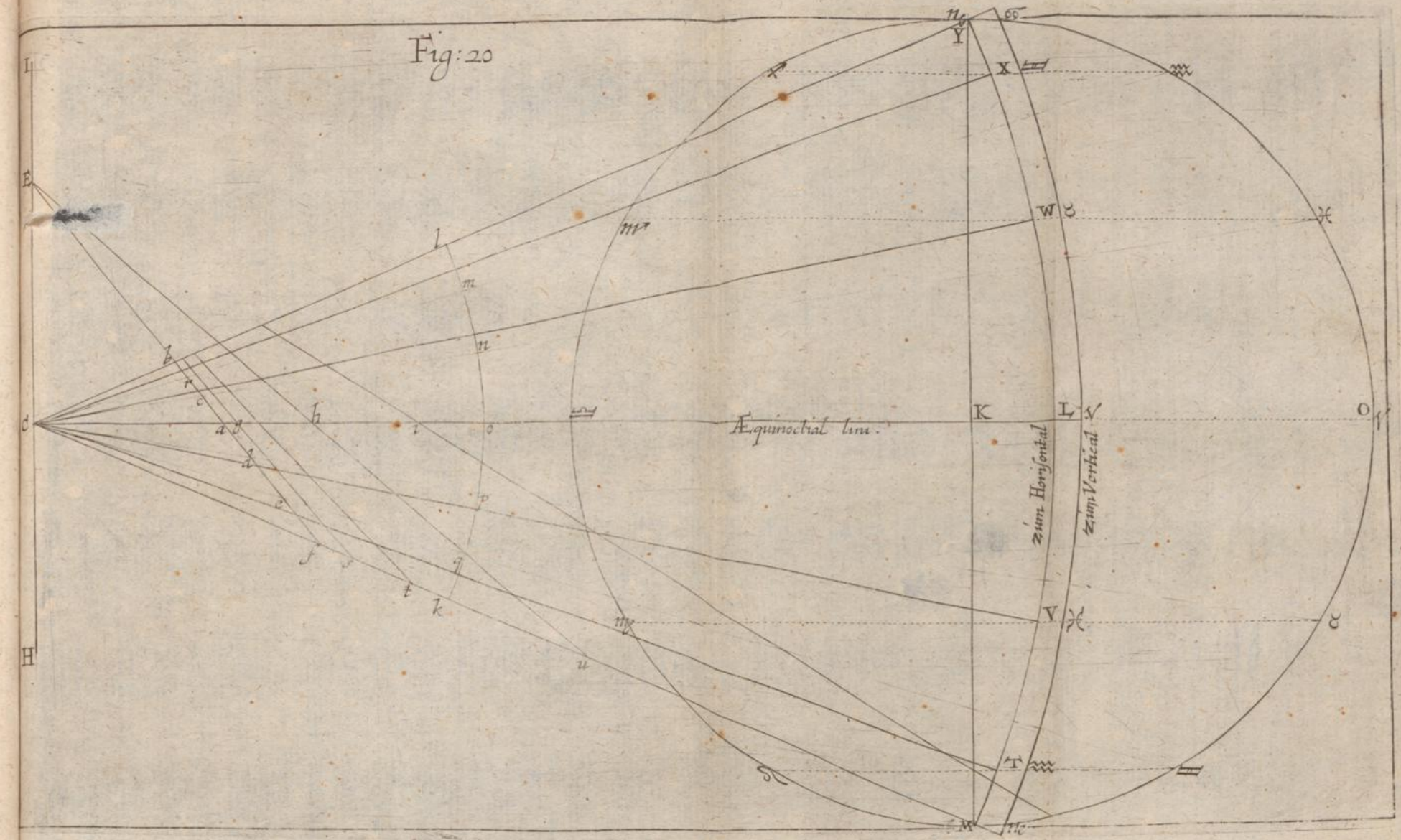


Fig: 20
Æquinoctial lin.
zum Horizontal
zum Vertical

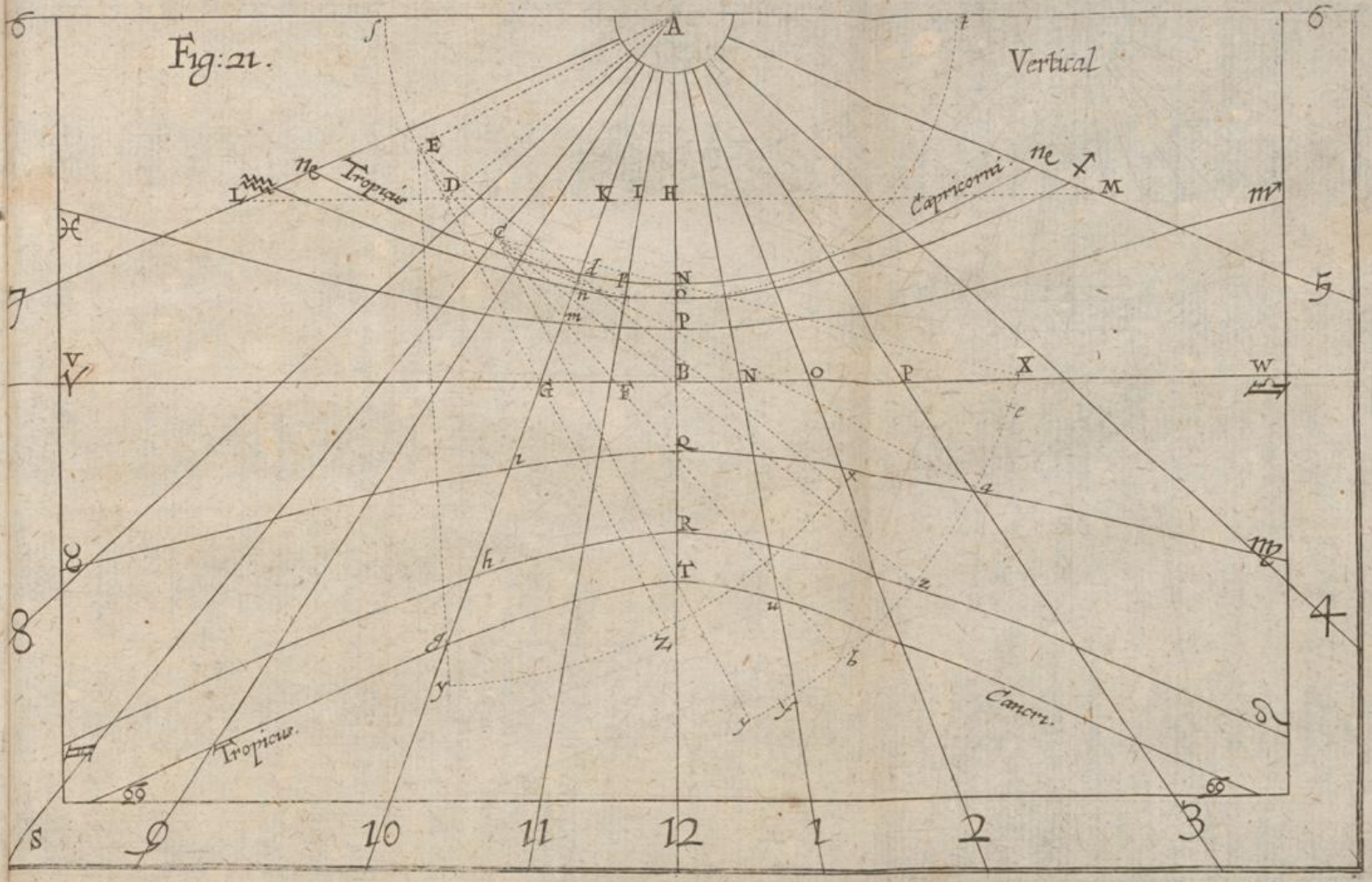


Fig: 21.
Vertical
Tropicus
Capricorni
Cancri
Tropicus
A
E
D
K
I
H
M
N
P
B
N
O
P
X
W
V
R
T
Z
S
9
10
11
12
1
2
3
4
5
6
7
8

worden/und dann das Papir in der linien GH gebrochen/ uñ also AE in die höhe gezogen wird/ daß AE dem Horizont gleich/ so wird alßdann AE, umb die 13. grad zurück hangen/ und AI auff der AE perpendicular zustehen komen/wie dann in diesem fall vonnöthen.

Eine zurückhangende Sonnen-Uhr / darbey kein Centrum, auffzureissen.

WAnn es aber vorfiele/ daß ein zurückhangende Sonnen-Uhr gerissen werden solte/ so also weit von der perpendicularischen Höhe abwieche/ daß auff dem plan der Sonnen-Uhr kein Centrum gefunden werden könte / wie dann in voriger 14. figur gezeichnet/ daß der Winckel DAO 34. gr. vom perpendicul AD abweichen soll/da dann die Stangen lini CB nicht so weit gezogen werden kan/ daß sie das erlängerte plan zur Sonnen-Uhr/ oder die lini AO erreichen könte/ derwegen die Zeigerstange auff zwey Arme gelegt werden muß / darmit sie den Schatten recht werffen könne. Ob auch wohl dieses besser durch ein dazugehörendes Instrument auffzureissen/so soll es doch in der 16. figur mit linien aus Geometrischen proportionen zuthun gewiesen werden.

In dieser figur seye HI der Horizont, oder die Horizontal lini, AO so auff dieser perpendicular stehet / bedeutet die 12. Uhr zu Mittage / so allezeit auff die Horizontal lini perpendicular fallen muß: Ferners setze von A ins B und C nach proportion aus der 14. figur, die Zeigerstange BC, und deren höhe von der Horizontal lini HI, alß AC, mache auch den Winckel CAE gleich der Abweichung 34. gr. und den Winckel AEG gleich dem Winckel der Zeigerstange ACB, nemlich 51. gr. 19. min. als der hier gebräuchlichen Elevation poli, so wird EG die rechte Zeigerstange bedeuten. Wann nun aus A der perpendicul auff CB, oder EG, welche gleich / fleissig genommen/von A ins F gesetzt / und die Stunden puncten auff AI, wie bräuchlich / gefunden worden / so stehets allein dahin / weil kein Centrum, daraus die Stunden linien gezogen werden / vorhanden/wie dieselben linien zu finden. Solches geschicht also/man ziehe eine *Figura 16.*

he eine lini p. p. der Horizontal-linien HI, parallel, solche wird hierinnen die lini der 6. Stunde/ Morgens und Abends seyn/ weil nun Ad zu OG, eine proportion hatt/ wie Ac zu On, oder Ab zu Oo, und also auch gleichmässig mit den übrigen Theilen/ so erlängere OA ins I, und mache Ai gleich OG, ziehe aus bg, ch, ek, fl, der diparallel, so wird vermöge der proportzen, Ag gleich Oo, Ah gleich On, Ak gleich Om, und Ai gleich Op, derowegen dann/ wann bo, cn, em, und fp, zu beyden seiten gezogen werden/ seyend solche die begehrten Stunden linien. Es muß aber die Zeigerstange auff Ad und OG perpendiculariter auffgeführet und geleget werden/ darmit der puncten G die lini Op der 6. Stunde jederzeit recht treffen könne. Darmit dann also diese Sonnen-Uhr verfertigt/ und kan man sich mit andern in dergleichen fällen hiernach gleichmässig richten/ unnöthig erachtende/ deswegen viel demonstrirens zugebrauchen.

Eine nach dem Vertical vor sich hangende Sonnen-Uhr auffzureissen.

VOr sich hangende Sonnen-Uhren seyend mit den zurückhangenden in diesem nur ungleich/ weil in den zurückhangenden die höhe der Zeigerstangen/ als der axis mundi, länger/ in den vor sich hangenden aber kürtzer/ als die perpendicular stehende Sonnen-Uhren werden/ welches dann in der 14. figur zu sehen/ in welcher CB die Zeigerstange einer perpendicular Sonnen-Uhr. Wann aber eine 20. gr. vor sich zu hangen gemacht werden soll/ wird nach der linien AR sich die Zeigerstange im P abschneiden/ und AP der fläche/ daran sie gerissen werden soll/ bedeuten/ welches dann in der 17. figur vorgebildet wird. In derselben
Fig. 17. seye zu einer auffrecht oder perpendicular Sonnen-Uhr die Zeigerstange CB, weil aber das plan 20. gr. vor sich hangen soll/ so mache den Winckel CAD und PAF 20. gr. durch den Bogen CD und PF, wann nun AE oder AB gleich gemacht/ und die gerade lini DPE gezogen wird/ so wird DE gleich CB seyn/ und sich in P zerschneiden/ derowegen müssen aus dem P die Stunden linien gezogen werden. Darauß dann zu sehen/ wann das Papier im HI gebro-

gebrochen / und auffgebeuget / die Zeigerstange auch herumbgezogen wird / daß das D ins G kompt / so wird das plan AP umb die 20. gr. vor sich hangen / und also das Begehren erlanget seyn. Welches dann keines fernern Beweises bedarff / wann nur die figur recht in acht genommen wird.

Eine Horizontal vor sich hangende Sonnen-Uhr auffzureissen.

AUs vorhergehenden Figuren ist gnugsam abzunehmen / daß in allen zurück- und vor sich hangenden Uhren alles in Richtung der Zeigerstangen bestehe / und an der Länge / wo solche das Plan / darauf die Sonnen-Uhr gerissen werden soll / berührt. Wie nun aus der 14. figur und voriger Beschreibung bekand / daß in den Verticalen AB die höhe des Plans der Sonnen-Uhr / und B das Centrum derselben / in den Horizontalen aber AC das Plan / C das Centrum, und BA die höhe der Zeigerstangen / CB aber die Zeigerstange selbsten bedeutet. Wann derowegen / zum Exempel / das Plan zu der Sonnen-Uhr umb 30. gr. sich sencken / oder vom Horizont abweichen solte / so erfolgt / daß AN das Plan der Sonnen-Uhr / AB die perpendicularische höhe. NB aber die Zeigerstange selbsten seyn würde. Alß ist in der 18. figur dessen eine figur vorgestellt / in welcher HI den Horizont bedeutet / so nun dieses eine rechte Horizontal Uhr bedeuten solte / würde AB die höhe der Zeigerstangen / AC das Plan / und C das Centrum derselben seyn / weil sich aber das Plan AN umb 30. gr. sencken soll / so mache den Winckel BAE 30. gr. und mache AE der AB gleich / auff diese AE setze den Winckel AEN, gleich dem ABC, nemlich dem Complement der Elevation poli 38. gr. 41. mn. so wird die lini EN die erlängerte AC im N abschneiden / und also N das Centrum dieser Sonnen-Uhr seyn / wann nun im Triangel CAB oder NAE, die weite genommen / die Stunden puncten auff HI gesucht / und aus dem Centro N in denselben die Stunden linien gezogen werden / so ist die Uhr nach Begehren fertig. Dann wann der Triangel ANE mit der Zeigerstange NE auff HI zu rechten Winckeln auffgezogen wor- *Fig. 18.*

den/ und dann das N vom Horizont, oder von A 30. gr. unter sich gezogen wird / alßdann wird die höhe der Zeigerstangen perpendicular zu stehen kommen / und also das Begehren verrichtet seyn. Wann aber die Senckung so weit / oder mit einem solchen grossen Winckel were/daß das Centrum nicht erreicht werden könte/ muß man arbeiten / wie in der 16. figur gewiesen worden / so wird man das Begehren erlangen/und achte dafür/ so dieses in acht genommen worden/ wird man in allen fällen der vor- oder hinder-sich hangenden Sonnen-Uhren / so gegen Mittag gerichtet/fortkommen können; Wann aber die abweichende auch vor- oder zurückhangen/ wird der Unterscheid aus folgendem Capitel zu vernehmen seyn.

Abweichende Sonnen-Uhren / so / gleichwohl zurück oder vor sich hangen/ auffzureissen.

Das ist/

Einen Cylindrum rectum, so mit seiner Axe nach gewisser Elevation poli gestellet / also daß die section zwischen die 4. Theile der Welt / und auch nicht perpendicular oder Horizontal geschehe.

Das V. Capitel.

ES hette zwar bey diesem und vorigem Capitel allezeit ein Cylinder vorgerissen/und wie die sectionen darinnen geschehen/vorgebildet werden sollen / welches aber zu Ersparung vieler figuren mit Fleiß außgelassen worden / darmit dem Kunstliebenden Leser/auch etwas nachzudencken/ übrig verbleibe.

Zu diesen Begehren nun zu gelangen / als soll eine Sonnen-Uhr auffgezeichnet werden/so von Morgen nach der Mitternacht 20. gr. abweichen/ und die Mauer/ oder das plan, darauff sie kommen

Fig 23

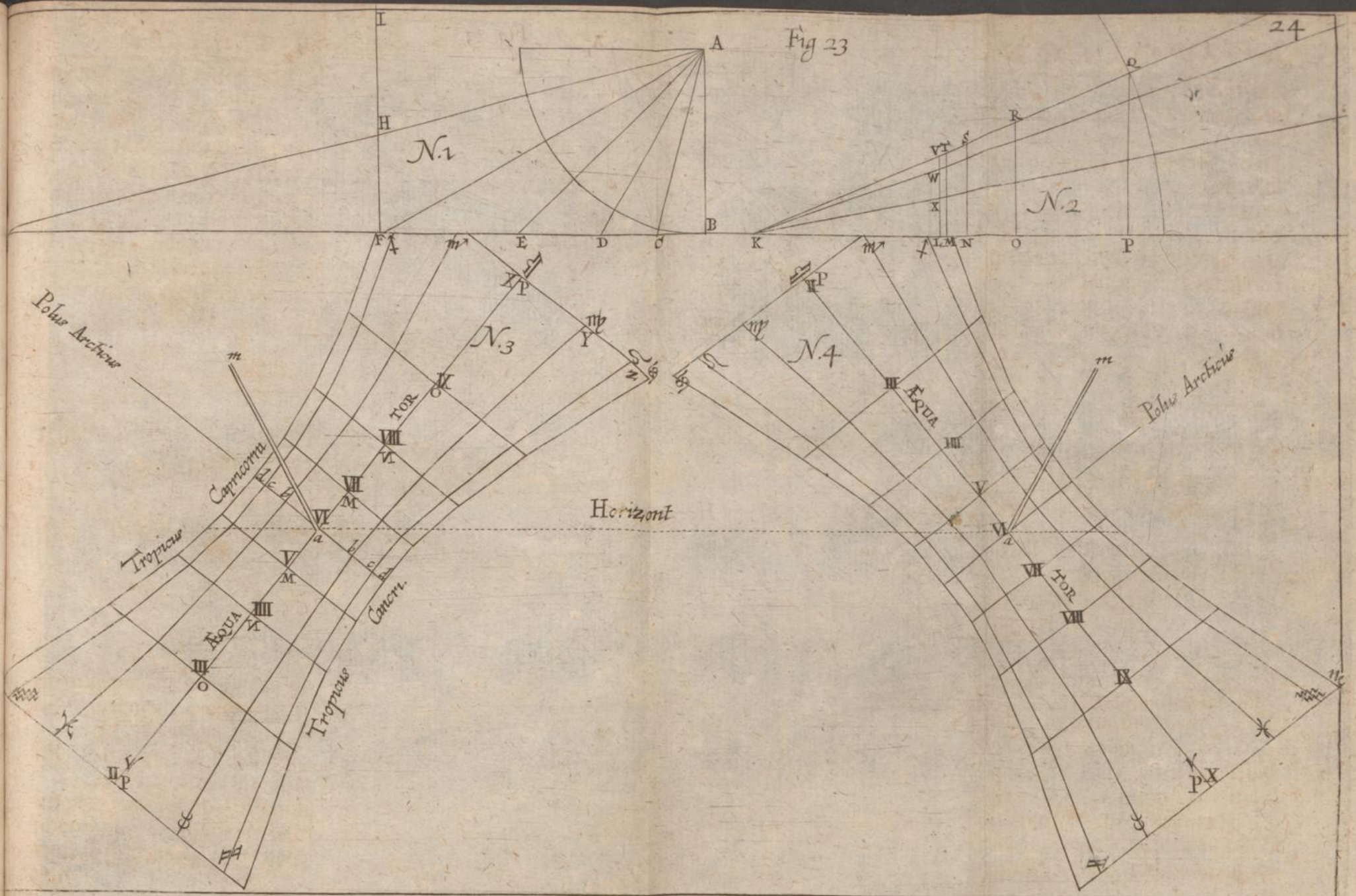
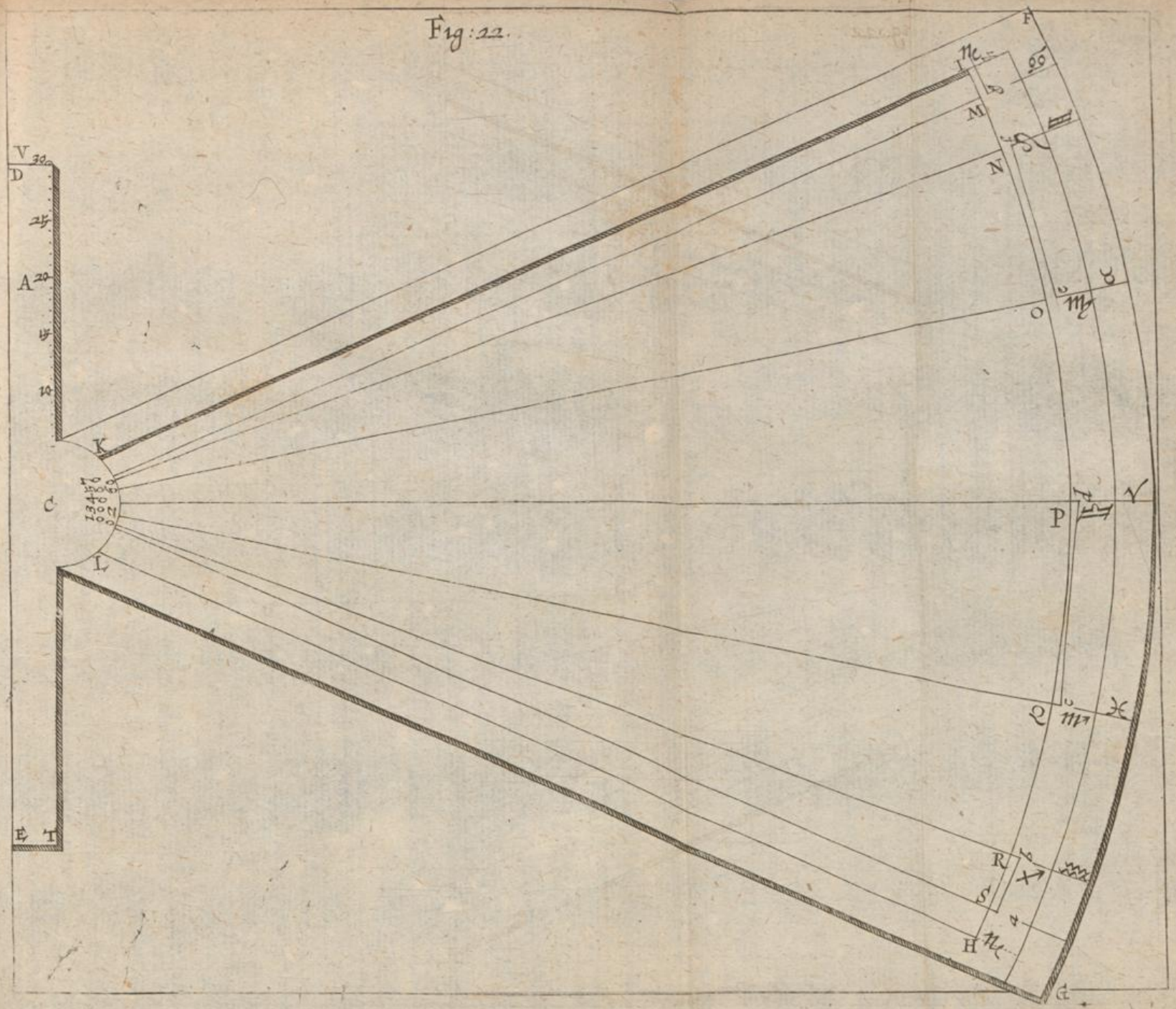

N.1
N.2
N.3
N.4
Horizont
Polus Arcticus
Tropicus
Capricorni
Cancri
Aequa
Tor
Polus Arcticus

Fig: 22.



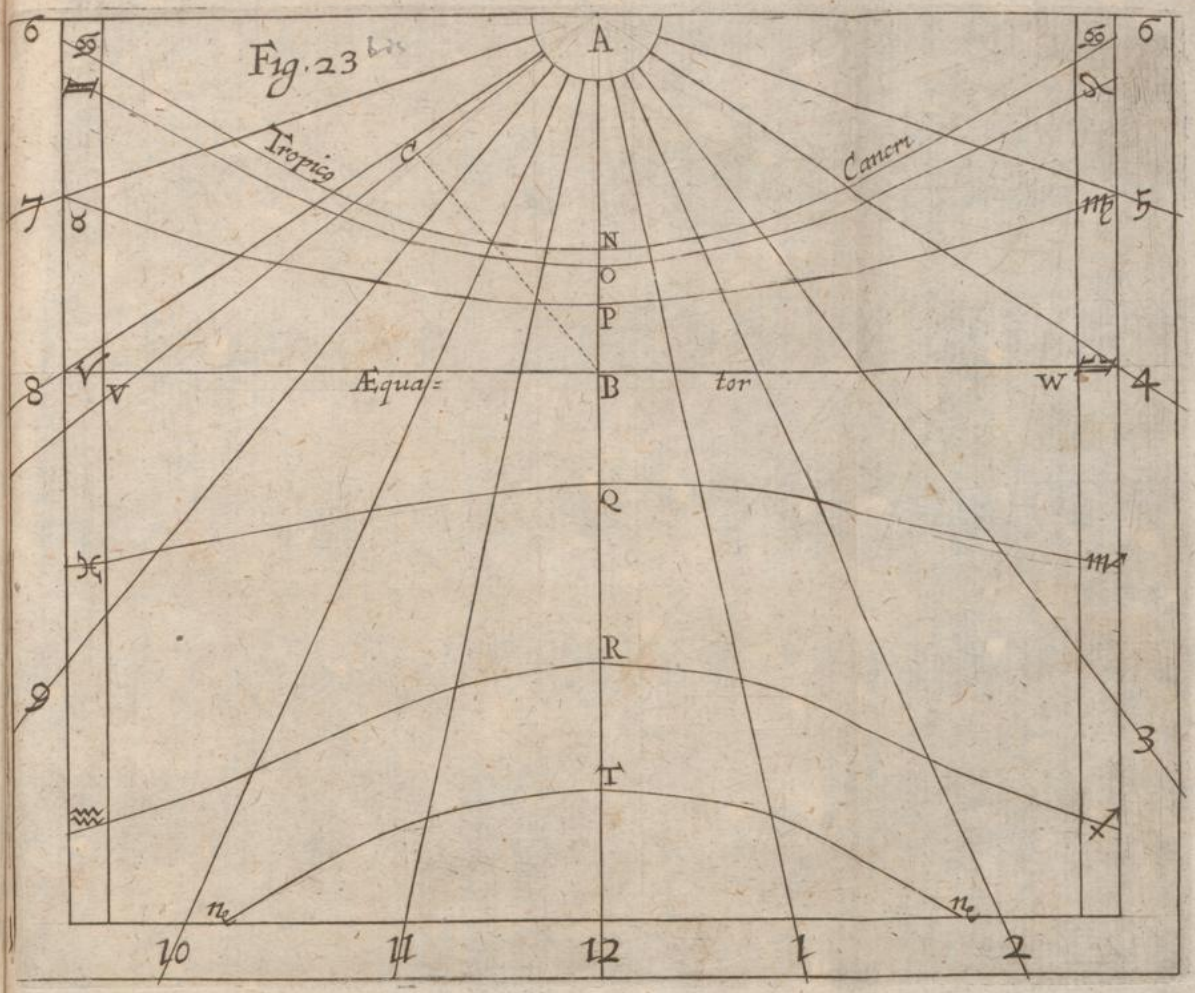


Fig. 23 bis
A
Tropico
Cancri
C
N
O
P
B
Æquator
Q
R
T
V
W
6
7
8
9
10
11
12
1
2
3
4
5

men soll/ zugleich/ 14. gr. zurück hangen soll. Dieses nun zu verrichten/ ist in acht zu nehmen/ daß in diesem die Zeigerstange/ so die axin mundi bedeutet/ nicht gegen das plan der Mauer gerade oder zu rechten Winckeln zu stehen kommen kan/ dann weil die Abweichung 20. gr. so erfolgt auch/ daß die Zeigerstange von dem Horizont auch 20. gr. zur seiten zu stehen kommen müsse/ weil die Zeigerstange recht von Mittage nach Mitternacht der axi mundi parallel gerichtet wird/ derowegen/ wann man im grossen solches verrichten will/ muß die Schmiege nicht nach dem hencken der Mauer / sondern nach der Mittags lini, und was solche gegen der Mauer vor ein Winckel machet/ gesehen werden. In der 19. figur *Fig. 19.* seye PQ der Horizont, RS die lini so gerad von Auffgang nach dem Niedergang der Sonnen läufft/ und OA die Mittags lini, darauff die Zeigerstange/ und recht nach solcher lini gerichtet werden muß/ wann nun die höhe AB auff PQ perpendicular stünde / so muß in Suchung der Hangung von der Mauer nicht von A zurück gegen H, sondern von A nacher K, oder nach der linien OK genommen werden / wann solches geschehen / und also genommen were / so wird der Winckel BAE gleich 14. gr. gemacht / CB erlängert / und AE gezogen / so wurde AE die hangende höhe oder Zeigerstange seyn. Wann aber dieses nicht ist/ muß man solchem näher kommen; fälle derowegen den perpendicul EF, so wird AF der Abhangung von 14. gr. weite im grunde/ und mache AF gleich AH, ziehe auch HI der AF oder AQ parallel, so befindet sich/ wann OA biß in die lini HI erlängert wird / daß AK auch länger alß AH oder AF; derowegen mache AK gleich AG, und ziehe GL dem perpendicul FE parallel, zerschneidet die erlängerte CB in L, so nun AL gezogen würde / welches aber nicht nöthig / kan solche für die höhe genommen werden / man mache derowegen AL gleich AM, so wird sich der Winckel LCA auch fortziehen / und das C ins N kommen/ und also NM die Zeigerstange bedeuten / dann wann das Pappier in PQ gebrochen/ und also das Plan mit der Zeigerstangen erhoben/ und NA herum und ins QA, so dem Horizont parallel, gezogen

würde / so käme AB auff AO rechtwincklicht / und hienge AL nach seiner proportion zurücke. Und ist hieraus in acht zu nehmen / so man in solchen fällen etwas practiciren will / daß so man einen Triangel ACB nach der Abweichung also stellte / daß AB perpendicular käme / und dann auff CB ein Faden biß an die Mauer eigentlich gezogen würde / das solches das rechte Centrum, wolte alßdann der Faden die Mauer nicht berühren / müste der Zeigerstange auff ärmlein gestellet werden / und könten die Stunden linien, nach art der Abweichung und der 16. figur, am bequemsten gefunden werden. Hierbey hab ich aber zuberichten nicht umbgehen können / daß dergleichen Sonnen-Uhren zu machen / am besten und richtigsten durch ein dazugehörig Instrument geschehen kan. Alß habe ich hierbey zuletzt eines beysetzen und beschreiben wollen / welches sehr bequem / und auff alle fälle / dieselbe geschehen auch / wie sie immer wollen / nützlichen gebrauchet werden kan / welches der Kunstliebende in acht zu nehmen.

Vermeyne also / auß diesem Bericht solle der Kunstbegierige meine Meynung von der section des Cylinders, und daraus Verfertigung allerhand Gattung Sonnen-Uhren / zur Gnüge verstanden haben. Doch dieses darbey noch gedencken wollen / da ein solcher Casus vorfiele / daß die Mittags lini gantz gerade / die lini aber von Auffgang zum Niedergang der Sonnen steigen oder fallen würde / daß man alßdann eine Vertical Sonnen-Uhr auffreisset / und durch den puncten der 12. Stunden eine lini nach solchen steigen oder fallen / durchziehet / so werden sich auff einer seiten die Stunden linien abschneiden / auff der andern seiten aber müssen sie erlängert werden. Welches ich dann deßwegen setze / daß man sich auff alle fälle richten möge.

In eine jede Sonnen-Uhr / sie fallen auch wie sie immer wollen / die zwölff Himmlische Zeichen einzutragen.

Das VI. Cap.

DEmnach zu Anfang und bey der ersten figur dieses Tractats gewiesen worden / daß die æquinoctial lini, welche / wann die Sonne darein kömpt (welches des Jahrs zweymahl / alß zu Anfang als Frühlings den 10. Martii / und zu Anfangs des Herbsts den 12. Sept. geschicht Tag und Nacht gleich machet / gerade und zu rechten Winckeln durch die axim mundi gehet / also daß die polus höhe / so zu Cassel 51. gr. 19. min. und in der ersten figur AZ ist / so ist hergegen die æquinoctials höhe / der polus höhe ihr Complement auff einen rechten Winckel / nemlich 38. gr. 41. min. welches in der ersten figur die höhe BL, und LK die æquinoctial lini. Nun ist vorhin bewust und gelehret worden / daß die grössest Abweichung der Sonnen von der æquinoctial lini 23. gr. 30. min. seye. Weil dann KL solche æquinoctial lini bedeutet / LN aber wann die Sonne am höchsten / und LS wann sie am niedrigsten stehet / so werden / wann aus N durchs Centrum C eine lini ins Y, also auch eine lini aus S durch C ins M, auch NS und MY zusammen gezogen / zwey opponirte Coni NCS und MCY werden / und wird NM der Tropicus Cancri, welchen die Sonne / wann sie am höchsten und ins N kompt / SY aber der Tropicus Capricorni, wann sie am niedrigsten und ins S kompt / berühret.

Ferners ist auch angedeutet / daß die Erde gegen der Sonnen grösse nur vor ein punct zu achten / und dahero wann Sonnen-Uhren gemacht werden / dieselbe seyn so groß oder klein / wie sie wollen / wann nur eine lini oder Stänglein / nach der axi mundi, o-

der der-

der derselben parallel gerichtet/ daß die Sonne einen Schatten von sich geben kan/ derselbe allezeit nach proportion der Zeigerstangen fallen muß. Darauß dann abzunehmen und gewiß erfolgt/ daß so ein gewiß plan, so dem Horizont parallel, vor das plan einer Horizontal Sonnen-Uhr angenommen / die Zeigerstange auch nach der axi mundi gerichtet/ und in derselben ein gewisser punct, so etwa mit einem Löchlein durchbohret/ daß die Sonne ihren Schein dadurch werffen kan/oder aber/ daß ein Knöpfflein daran gemacht wird/daß am Schatte solches erkennet werden kan/oder aber/daß von dem plan ein Stänglein in gehörender höhe auffgerichtet wird / dessen Spitze den Schatten von sich wirfft und zeiget / so wird die Sonne in einem jeden Zeichen/ darin sie ist/ auff das plan ein gewiß maß des Schattens von sich werffen / welcher dann wegen Umbgangs der Sonnen / in krumme linien fält / ohne die æquinoctial lini, gibt eine gerade lini, weil die Sonne in demselben ein rechtwincklichten Triangel verursacht/ welches dann alles auß der ersten figur in acht genommen werden kan.

In derselben ersten figur seye AB der Diameter des Horizonts, demselben werde eine lini parallel gezogen / alß ut, und vor einen Horizont angenommen/und werde sich ingebildet/ der gantze Circul uADBtE seye das Horizontalische plan, über welchem ICZ nach der Elevation poli perpendiculariter erhaben / welches dann in Horizontal Sonnen-Uhren die Zeigerstange bedeutet / in demselben seye das Centrum C dadurch und zu rechten Winckeln LK gezogen/ solches ist die æquinoctial lini, so l u in p zerschneidet; Also auch wird der tropicus Cancri im m, der tropicus Capricorni im S, und die übrigen Zeichen darzwischen / bey den Buchstaben n o q r abgeschnitten/und seyend dieses also die puncten, daraus die Hyperbolen, oder die linien, darin die Sonne ihren Schatten werffen wird / zu beydenseiten gezogen werden/ ohne allein durchs p kommt eine gerade lini, welche die æquinoctial lini bedeutet / weil / wie allbereits gesagt/ der Winckel LCp ein rechter ist.

Im Vertical aber seye cd das plan desselben/ so wird cd. im p

wiederumb

Fig: 24

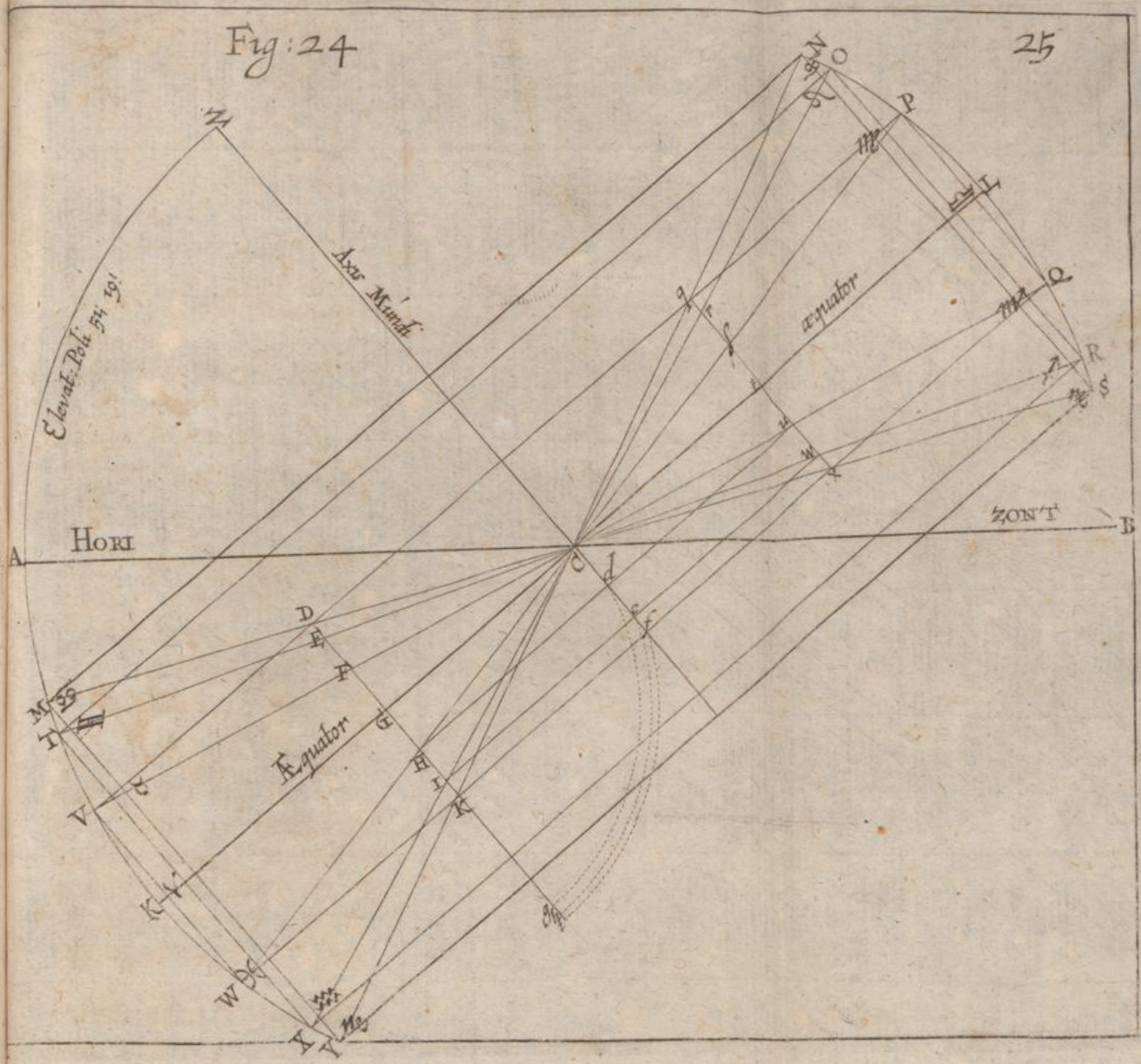

Z
Elevat. Poli 51. 19.
Axis Mundi
Horizont
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
W
X
Y
Equator
Equator

Fig: 25

26.

Poly Arctiaus
Aequa
Capricorni
Tropicus
HORI
ZONT
Cancri
Tropicus
Polus Antarctic

wiederum die æquinoctial lini, und die übrigen linien die andern Zeichen abschneiden / und wie das5 im Horizontal den tropicum Cancri alß die weiteste lini vom Centro, abschneidet / also wird im Vertical im weitesten puncten d, der tropicus Capricorni abgeschnitten werden / welches dann wohl in acht genommen werden muß.

Darmit man aber zu Eintragung der XII. Himlischen Zeichen in allen Sonnen-Uhren / dieselben seyn auch wie sie wollen / gelangen möge / so ist vonnöthen / eben ein solchen zugespitzten Conum, welchen andere einen Zodiacum nennen / doch in grösserer Form / zu machen / welches wohl bey Beschreibung der ersten Figur gedacht worden / soll aber hier zum Uberfluß wiederum wiederholet werden. Dieser dienet darzu / daß man auff alle Stunden und deren Theile / ja auch auff alle puncten so man begehret / wann ein lini auß dem Centro der Sonnen-Uhr auff solchen punct gezogen / die puncten der Hyperbol oder krummen lini, so die Sonne in jedem Zeichen berühret / eintragen kan / und sonderlich / so man von dünnen Mössing / Kupffer oder anderm Metal / einen solchen Zodiacum machen lesset / denselben in der mitte gantz außnimmet / und nach geschehener Außtheilung an stat der linien der 12. Zeichen / reine / und die kleineste Instrument oder lauten seiten / oder in mangel derselben mit schwartzen langen Pferdehaaren beziehet / können darmit in eil und geschwinde alle puncten, so in die krumme lini der 12. Himlischen Zeichen fallen / dieselben geben Hyperbolen, Parabolen, Ellipses, oder vermengt / gefunden werden. *Fig. 20.*

Einen solchen Conum, oder zuspitzten Zodiacum zu machen / reiß man auff ein reines oder hartes Papir (viel besser aber ist es / so man von reinem Papir etzliche Bogen fleissig auff einander papt / wie man solche bey den Buchbindern / wer nicht selbsten darmit weiß umzugehen weiß / machen lassen kan) ein gerade lini, seye in dieser figur CK oder CO, so die æquinoctial lini bedeuten sol / und gegen diese durchs C, gegen derselbe die Winckelrechte IH, welche in allen Sonnen-Uhren / wie bewust / die Axem mundi oder die Stangen lini vertritt / ziehe auß C, welcher punct das Centrum der Er-

den / oder weil die Erde gegen der Grösse des firmaments alß ein punct zu rechnen / die Erde selbst bedeutet / ein Stück Circkels / je grösser je besser wo derselbe CO zerschneidet / alß in L, so zum allerfleissigsten gesucht werden muß / setze von L ins Y und M zu beyden seiten 23. gr. 30. min. alß die grösseste Abweichung der Sonnen von der æquinoctial lini, und ziehe die lini YM, dieselbe laß einen Diameter seyn / und reiß den Circkel YOM, dessen Centrum K; diesen Circkel theile in 12. gleiche theile / weil am Himmel 12. Zeichen gezehlet werden / so wird beym O das Zeichen des Widders anfangen / und gegen über das Zeichen der Wage / in welchem Zeichen / wann die Sonne darin tritt / Tag und Nacht gleich seyn / dahero dann CO die æquinoctial lini genennet wird / bey die übrigen puncten werden die Zeichen nach einander geschrieben / wie die figur außweiset. Ferners werden als je zwey gegen einander überstehende Zeichen mit linien zusammen gezogen / wo solche den Bogen YLM zerschneiden / werden die Durchschnitte in acht genommen / und seynd allhier mit Y, X, W, L, V, T, M, gezeichnet. Dann werden auß dem Centro C, in jeden puncten linien gezogen / welches lautere semidiametri seyn / so auß dem Centro der Erden fliessen / und sich biß an die Sonne erstrecken / deren Bogen oder Circkel ist der Zodiacus oder Weg der Sonnen. Und weil in allen Circkeln die diametri eine proportion zusammen haben / wie ihre Circumferentzen, oder auch theile von denselben / so erfolgt nothwendig / daß sich auch halten die theile deß Zodiaci, dessen semidiameter YC oder MC, zum Circkel YOM, wie der semidiameter CY zum semidiameter YK, und dahero wie KY zu YC also FY zu YG. Auß diesem dann nothwendig erfolgt / daß der kleinere Circkel gleich dem grössern zertheilet worden / und weil HI die axem mundi bedeutet / um welche die Sonne alle 24. Stunden ihren völligen Lauff hat / so wird auch / so dieser Conus oder zugespitzter zodiacus um die axem, unverrückt deß punctens C, umgetrieben wird / auch alle Zeichen linien in den Stunden linien abschneiden / und wird allein die æquinoctial lini CL auff dem Plan / es seye Horizontal

oder

oder Vertical, ein gerade lini, die übrigen aber wie zu anfangs erwiesen / in dieser Elevation lauter Hyperbolen machen. Welches ich alß in der kürtze von Bereitung dieses Coni, oder zugespitzten Zodiaci, melden wollen.

Hier solte auch ferners gewiesen werden / wie in diesen Zodiacum Tag- und Nacht-Längde / Auff- und Niedergang der Sonnen / rc. gezeichnet und eingetragen werden solten / welches man sonderlich zu den Böhmischen / Italianischen / und andern Sonnen-Uhren zu gebrauchen nötig hatt / weil aber zu solchen auff alle polus höhen absonderliche Tabellen calculiret werden müssen / so aber noch nicht geschehen / in diesem aber nur was außm Cylindro und Cono herfliesset / zuweisen mein Vorsatz / als stelle ich solches dißmals / biß zu ander zeit (wann mir GOtt das Leben verleihen wird) zurück / und soll nur in der kürtze / wie vorhin gedachte Conische linien in allerhand Gattung Sonnen-Uhren einzutragen / gewiesen werden.

Wie die 12. Himmlische Zeichen forters in die Sonnen-Uhren eingetragen werden müssen.

IN vorigem ist erkläret worden / wie ein zugespitzter Conus oder Zodiacus gemacht werden sol / folgt nun wie derselbe recht zugebrauchen. Wie nun in allem auffzeichnen eines grossen Fleisses vonnöthen / so ist in diesem sonderlich in acht zunehmen / daß der erste Anfang wol beobachtet werde / dann wo in demselben ein Unfleiß geschicht / erfolget er in folgendem allem grösser.

Es seye nun ein Vertical Soñen-Uhr aufgerissen / in derselben seye die Zeigerstange AS, und sollen in dieselbe die 12. Himñlische Zeichen eingetragen werdē / so erwehlet man auf der Zeigerstangen einen punct, welcher dañ wol in acht genoñen / uñ gezeichnet werden muß / also dz man am schatten der Sonnen denselben erkeñen köñe / dann derselbe punct auff den krummen linien der Zeichen (wie solche *Figura 21.*

itzt zu ziehen gewiesen werden soll) alleine das Begehren weisen wird ; derselbe punct kan vom Centro der Sonnen-Uhr nahe oder weit/wie A das plan derselben erfordert / genommen werden/so in dieser Figur mit C gezeichnet / wann nun durchs C in dieser axi mundi oder Zeigerstangen AS, eine winckelrechte lini mit Fleiß gezogen wird/zerschneidet die lini der 12. Stunde/ so allezeit der Mittags-linien gleich fält / im puncto B, durch die lini der 12. Stunde/ und durch B wird mit Fleiß eine recht wincklichte lini gezogen / seye VW bedeutet die æquinoctial lini, weil alle Sonnen Strahlen durch diesen puncten in der Zeigerstangen auff dieselbe winckelrecht fallen / es werde ferners CB nach Gefallen erlängert ins Z und aus C das Stück Circkels XY gezogen / und in voriger figur deß Coni oder Zodiaci gleichmessig in solcher weite l o k, und werde o l gleich ZX, und o k gleich ZY gemacht / mehr o n , oder o p gleich Za und Zb, und o m und o q gleich Zc und Zf, wann dann in dieser Sonnen-Uhr auß dem puncto C, linien ins Xea ZbfY gezogen werden/ zerschneiden die zwölffte Stunden - oder perpendicular lini im NOPBQRT, und seynd die puncten der 12 Himmlischen Zeichen in dieser lini, auß welchen die krummen oder Hyperbolische linien gezogen werden. Hier muß man sich einbilden/ wie es dann im Wercke kommen muß / die Axis mundi oder Stangen lini AS oder AC, seye mit jhrem Winckel CAB recht über dem Horizont auffrecht oder erhaben/und bleibe CB auff AC allezeit rechtwincklicht/ so bleiben und werden die übrigen linien die vorgesetzte puncten im NOP &c, abschneiden / und so in solcher auffrechtstehender Zeigerstangen dieser Conus oder Zodiacus mit dem Cherum geträhet wird/ daß CZ ein andere Stunden lini berühret/als hier die 10. Stunde/ so wird das C ins E kommen/und zerschneiden CY und CX dieselbe in g und d, die æquinoctial lini VW im G, die ander puncten aber dieser lini der 10 Stunde im h i und m n, welches dann wieder puncten in der Hyperbol. Und ist hierbey in acht zunehmen/weil sich alle Stunden linien in der æquinoctial linien VW zerschneiden/ daß so auß AC ein semidiameter gemacht / und der Circkel ſCt gezogen wor-

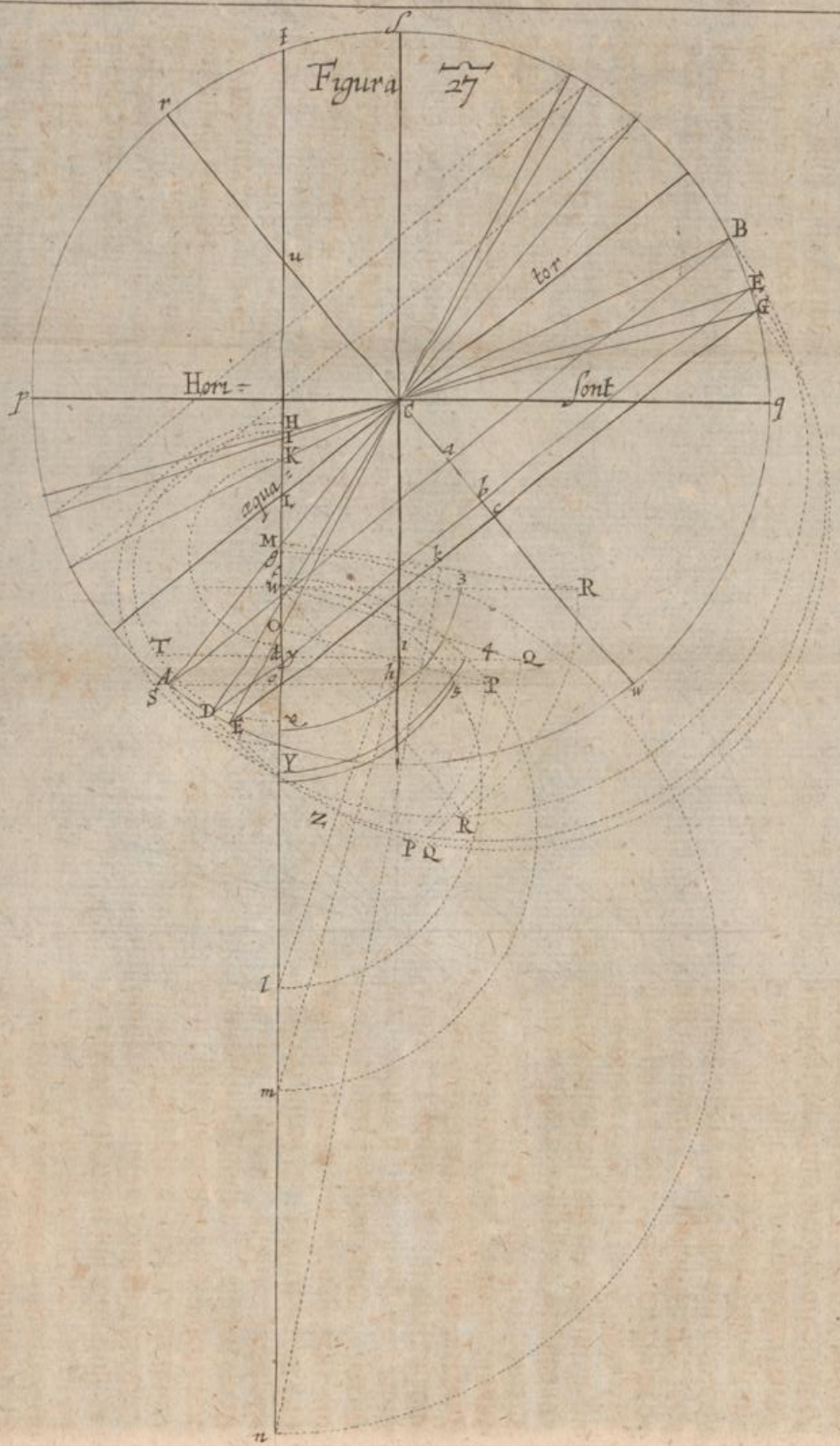


Figura 27
Hori
Sont
tor
equa
B
E
G
R
Q
P
T
A
S
D
E
Y
Z
R
P Q
l
m
n
p
q
r
s
t
u
w

worden / die lini AC eine lini eines rechtwincklichten Triangels, in welchem die lini, so aus A, biß in VW gezogen worden / die Hypothenusa desselben verbleibt / und die dritte lini solches rechtwincklichten Triangels vorhin im VW, alß CB, abgeschnitten worden: Zum Exempel wiederum in dieser 10. Stunden lini, theile AG in 2. gleiche Theile im puncten K, oder AB im puncten H, durch solchen puncten ziehe der linien VW eine parallel lini LM, solche zerschneidet alle Stunden linien zwischen dem Centro A und der æquinoctial lini in 2. gleiche Theile / die weite AK oder KG fasse mit einem Circkel / und schlage solchen aus K herum in den Circkel st, zerschneidet solchen im E / so wird alsdann das E das Centrum des Zodiaci seyn / und dieser Zodiacus EXY, eben wie vor gesagt / die puncten g h i, &c. abschneiden / und wird / wann der Triangel ABC auffrecht stünde / die lini auß C ins G der linien GE gleich seyn. Darauß dann zu sehen / wann ein solcher zodiacus EYX von dichter Materia gemachet / und an einer lini der AC oder AE gleich umgetrieben / in allen linien, so auß dem centro A durch die æquinoctial lini VW gezogen / wo die mittelste oder rechtwincklichte lini dieselbe zerschneidet / die übrigen linien alle puncten zu den 12 Zeichen in der auß dem centro gezogener linien abschneiden werden.

Dieweil nun einen bedüncken möchte / daß dieses viel Circulirens und durch Einanderziehung der linien erforderte / der muß in acht nehmen / daß nicht alle linien gezogen werden dörffen / wañ nur die durchschnitte in acht genommen werden. Weil aber alle itzt gedachte puncten auch auff eine andere und leichtere Weise (doch daß Fleiß im Reissen und Suchung der puncten gebrauchet werde) gefunden werden können / als sol dieselbe auch kürtzlich gewiesen werden.

In der figur deß zugespitzten zodiaci, so in der Zahl die 20, mache in der lini HI die weite CE auffs schärffeste gleich der linien AC in der 21 figur der Sonnen-Uhr / felt ins E / darnach mache auch in derselben CB im Zodiaco gleich Ca, so wird auch AB gleich Ea, und also der rechte Winckel ACB in dieser / gleich dem rechten Winckel ECa

ckel ECa, werden/welches/wañ die linien fleissig gesucht/also behaltē wird/uñ werden in dieser linien Ea oder Ef, die puncten der 12. Himlischen Zeichen in der 12. Stunden linien abgeschnitten/derowegen fasse im Zodiaco mit einem scharffen Circkel ab/solche weite setze in der figur der Sonnen-Uhr in der lini der 12. Stunde von B ins N, wiederum at von B ins O, ac von B ins P, ad von B ins Q, ae von B ins R und af von B ins T, darmit sind die puncten in dieser lini gefunden. Wann dieses geschehen/nim eine andere lini alß AF, oder der gleich AN, und setze solche weite im Zodiaco von E ins g, so wird DF und cg gleich/und so Es durch g gezogen worden/schneiden sich abermahls im Zodiaco in der 11. Stunden lini Vormittags und 1. Nachmittags/ab/als gw setze von F ins P. und von N ins q, wie auch gs im Zodiaco von F ins t, und von N ins u, und dann gleichmessig auch die Puncten darzwischen/also auch mit den übrigen und andern linien, so viel deren in der Sonnen-Uhren seyn/oder puncten auff der æquinoctial linien VW angenommen werden/darnach werden alle diese gemachte puncten, als die ersten/in eine krumme lini, welches in den Verticalen den tropicum Capricorni bedeutet/zusammen gezogen/dann auch die folgenden und übrigen alle.

Wie die Zeichen in die Sonnen-Uhren beyzuschreiben.

WJe nun ferner die Zeichen in solchen Sonnen-Uhren eingeschrieben werden müssen/so ist in acht zunehmen/daß in den Verticalen, die weiteste krumme lini vom centro A den Tropicum Cancri oder Krebs Circkel/der nechste beym Centro aber den Tropicum Capricorni oder Steinbocks Circkel/bedeutet; und weil die Sonne im Frühling den 11. Martij in Widder tritt/so muß dieses Zeichen also gegen der Sonnen Auffgang über/und bey den Buchstaben V, gesetzet werden/diesem folget nach Stier Zwilling/uñ nach Durchlauffung dieses kommt sie in den Krebs/

alßdann

alßdann ist sie am höchsten / und nimm in den Zeichen Widder Stier Zwilling biß in Krebs der Tag zu und wird länger/geschicht vom 11. Martij biß auff den 12. Junij/da dann der längste Tag ist/ folgends gehet die Sonne durch die Zeichen Krebs Löw Jungfrau allgemächlich wieder ab/ und wird der Tag kürtzer / biß auff den 13. Sept. da sie wieder den æquatorem oder der æquinoctial lini, und das Zeichen der Wage erreicht/ uñ den Anfang des Herbsts / und also Tag und Nacht gleich machet. Vom 13. Septembr. und also vom 1. gr. Waag an gehet sie förters durch die Zeichen Scorpion Schütz/uñ werdē die Tage je länger je kürtzer/biß sie den 1. gr. des Steinbocks erreicht / da dann der kürtzeste Tag/so den 12. Tag Decembr. fällt / dann fängt sie allgemählich an durch die Zeichen Wassermann und Fisch wieder auffzusteigen/ und werden die Tage länger/ biß sie den ersten gradde s Widders erreichet/und Tag uñ Nacht wieder gleich/uñ den Anfang deß Frülings machet. Und ist dieses wie die 12. Zeichen in den Verticalen oder auffgerichten Sonnen-Uhren/ da der Schatten auff ein perpendicular hangendes Plan fällt bey zu schreiben seyn.

Bey den Horizontal Sonnen-Uhren aber/ da der Schatten auff ein Horizontalisch Plan fällt / kommt der Tropicus Cancri am nechsten bey das Centrum der Sonnen-Uhren / der Tropicus Capricorni aber am weitesten/und also umgewendet / wie solches folgende 23. figur außweiset / darnach man sich in diesem zuachten/ und ist unnöthig deßwegen mehren Bericht zu thun.

Auff ein andere Weise / durch ein geringes Instrumentlein / so auß vorigem erfolgt / die 12. Himmlische Zeichen einzutragen.

WAs in jtzt vorhergangenem Bericht bey der 21. figur gedacht/und gewiesen worden / wie durch Hülff eines zugespitzten Zodiaci so viel puncten als man wil / in den krummen Hyperbolischen linien der 12. Himmlischen Zeichen zufinden/ wird allhier wieder in acht genommen / und kan ein solcher Zodiacus am

cus am besten von Metall gemacht werden; Nemlich also; Laß
Fig. 22. von dünnem Kupffer / Messing / oder andern Metall / einen solchen Zodiacum, wie in der 20. figur gezeiget / etwa aus einer Platten / wie diese 22. figur außweist / außschneiden / und also verfertigen: Auß den Centro C reiß auff solcher Platten die lini CP, und ferners ein Stück Circkels MPS, also das PM, und PS, jedes gantz eigentlich 23. gr. 30. minuten seye; Auß dem C reiß auch das kleine Stück Circkels KL, und dann den linien CS und CM die parallelen KI und LH, das spatium KILH, wird sauber außgenommen / also daß KI und LH nur als arme verbleiben / so den Bogen FG zusammen halten / auch muß eine Regel DE gelassen werden / so gegen CP gantz eigentlich und fleissig zu rechten Winckeln stehe; Also / so ein linial durchs Centrum C, gegen CP zu rechten Winckeln gelegt wird / dz die seite CT nach solcher lini sauber außgefeilet / nach V aber etwas eine breite gelassen werde / darmit von C nacher V viel kleine Löchlein gebohret werden können / welche darzu dienen / daß man mit einer subtilen Nadel durch solcher Löcher eines das Instrument ins Centrum der Sonnen-Uhr verfestigen / und sich um diese Nadel bewegen lassen könne. Die Theilung der 12. Himlischen Zeichen werden nun also gesucht / wie bey dem zugespitzten Zodiaco zu machen gelehret worden: Wann nun die puncten in dem Bogen F, G, S, I, gefunden / wie solche mit den Buchstaben a, b, c, d, e, f, g, gezeichnet / so wird ein linial mit einem Orte ins Centrum C, und mit dem andern auff vorgefundene puncten, a, b, c, &c. gelegt / und werden am Knopffe beym centro C auch puncten geschlagen / wie solche mit 1 2 3 4 5 6 7 gezeichnet / welche dann / wie auch die in den Bogen gezeichnete puncten, mit sauberen und kleinen Löchlein durchbohret werden müssen / daß eben eine von den reinesten Instrument seiten / oder ein Pferdehaar dardurch gezogen werden kan / wie dann das 1 gegen das a, das 2 gegen das b, das 3 gegen c, und so fortan / zu stehen kommt. Man nehme ferners reine Instrument seiten / oder aber schwartze Pferdehaar / so lang sie zu bekommen / mache am ende einen Knoden daran / ziehe solches

Haar

Haar durch den ersten puncten oder Löchlein beym Knopff / also daß der Knoden oben verbleibt / und das Haar unten / ziehe solche ferners durch den puncten oder Löchlein a von unten hinauff / und und so hart an alß möglich / stosse solches hernach durchs b, oben hinunter / und ferners durchs Löchlein 2 von unten wieder hindurch / und so bald durchs 3. wieder hinunter / und durch alle Löchlein umgewechselt / also daß die seite oder das Haar allezeit unten verbleibt / biß solches letzlichen durchs g kommt. Wann es nun fleissig angezogen worden / kan man beym h ein Stellschräublein / oder nur ein Löchlein machen / die Seite / oder das Haar dardurch zu ziehen / und solches mit einem Plöcklein verfestigen / so ist das Instrument zum Gebrauch fertig. Die Zeichen wie sie auff dem Instrument geschrieben / seynd also zu den Horizontal Sonnen-Uhren zu gebrauchen / und schneidet CM den Tropicum Cancri, CS den Tropicum Capricorni ab / CP aber bedeutet den æquatorem, oder die æquinoctial lini, und die übrigen linien die Zeichen so darbey stehen: In Vertical Sonnen-Uhren ist aber alsdann LS der Tropicus Cancri und die übrigen linien umgekehrt / wie solches die Figuren der Sonnen-Uhren außweisen. Wann man aber will / kan man nur in der Mitte des Instrumentleins eine seite / so den æquatorem vertritt / und auff beyden seiten desselben eine Regel / so Messerscharff und sich auff dem Pappier abschneidet / verfertigen: So nun das Instrument berichter massen / die puncten zu finden / fleissig getheilet / und die Regeln auff zwey opponirte linien gelegt und verfestigt / können allezeit zwo linien auff einmahl abgezeichnet werden.

Vom Gebrauch dieses Instruments.

DEr Gebrauch dieses Instruments ist sehr leicht / und wird mit demselben also umgangen: Es wird am ersten gesehen / wie weit man das Centrum des Zodiaci vom Centro der Sonnen-Uhr nehmen will / seye auff dem Instrument CA, die-

se weite wird auch in der Sonnen-Uhr auß dem Centro auff die Zeigerstange gesetzt / darnach wird durchs A auff dem Instrument eine Nadell oder dergleichen gesteckt / und ins A in der Sonnen-Uhr also fest gemacht / daß sich das Instrumentlein darum gleichwohl umtreiben lässet / wann solches geschehen / wird das Instrument mit CD also an der linien der Zeigerstangen angelegt / daß sie sich gerade an derselben abschneidet / so wird dann die æquinoctiallini CP in der Sonnen-Uhr in der 12. Stunden sich in B abschneiden / und die andern linien die puncten zu den andern Zeichen im NOPQRT, wann dann durch B eine gerade und rechtwincklichte lini VW gezogen wird / bedeutet solches die æquinoctial lini oder den æquatorem; Dieweil nun die Stunden etwas weit von einander / daß also die puncten zu weitläufftig fallen / so mache an die Nadel oder Stifft im Centro A, unter dem Instrument ein Pferdehaar an / welches an statt eines Linials dienet / und ziehe solches auff jtztgedachten æquatorem in einen puncten wo man will / das Instrument aber darnach gerad auff denselben puncten, da das Haar den æquatorem durchschnitten / so werden die andern linien vom Instrument auff dem auß dem Centro gezogenen Pferdehaar puncten abschneiden / so mit einander puncten in der Hyperbol einer jeden zu seinem Zeichen gehörender lini, welcher dann so viel als man will gesucht / und letzlichen zusammen gezogen werden müssen / damit wird also das Begehren verrichtet seyn.

In die

In die Oriental und Occidental Sonnen-Uhren die 12. Himmlische Zeichen einzutragen.

WAnn die Sonnen-Uhr/wie im 2. Capittel gelehret/ gerissen worden / so wird auff die höhe des Zeigerstiffts Achtung gegeben/wie dann in der 24. figur zu sehen / in derselben soll die höhe des Zeigerstiffts in N. 1. AB seyen / so wird aus AB ein Quadrant gemacht / solcher in 6. gleiche Theile getheilet/ auch GB Winckelrecht auff AB gesetzt/und wie gebräuchlich/durch ein jeden puncten linien auff GB gezogen / so geben CDEFG die Stunden puncten,welche dann auß dem Centro a in N. 3. und 4. zu beyden Seiten gesetzt werden müssen; Wann dieses geschehen/ wird wie in der 20. figur, ein halber zugespitzter Zodiacus, seye in N. 2. KPQ, gerissen dem Col in der 20 figur gleich gemacht/ darnach die weite AB in N. 1. der KL in N. 2. Also auch AC der KM, AD der KN, AE der KO, und AF der KP, gleich gemachet/ und dann perpendicular linien LV, MT, NS, OR, PQ gezogen/so geben die Zerschneidungen die weite der Zeichen lini in den Stunden linien; Als LX in Numero 2. wird ab gleich gemacht in Numero 3. LW der ac, und LV der ad, zu beyden seiten / also auch mit MT. und den andern allen/diese linien werden nun zusammen gezogen/ und muß ins a der Zeigerstifft perpendicular in der Höhe BA gesetzt / und die Stunden Zahlen und Zeichen beygesetzt werden; Und weil die I. und XII. Stunde noch fählet/ so muß/wie bey der 6. figur gelehret/ein erhöhet Plätlein auffs P perpendicular gesetzt/ und die Theilung in der Höhe FH, und FI,darauff gezeichnet werden / so ist die Arbeit verfertigt. Fig. 24.

Auff eine andere Conische und Geometrische weise dieses zu verrichten.

WEil nun im Anfang gesagt worden/dz alles auß Conischen Fundamenten erfolgen könte / und dann solches schöne Speculationen, so muß in jedem Cono sein Centrum reflexionis gesucht werden / alßdann können am liederlichsten und gleichwohl am vollkommesten alle krumme linien zu den 12. Hiñlischen Zeichen gerissen werden; Alß soll in diesem mit den Orientalischen der Anfang gemachet/ und zuvor in der 25. figur, wie die Centra zu finden/gewiesen werden. Es seye derowegen / wie dann auch in der ersten figur gewiesen worden/ ein Conus YC S und desselben gegenüber gesetzter Conus MCN, weil dann KL den Æquatorem oder die æquinoctial lini, CZ die axem mundi, und AB den Horizont bedeutet/ so wird/nach dem die Soñen-Uhr groß/uñ der Zeigerstifft lang genommen wird / welches in diesem CG, seyn soll/ die lini DK durchs G der Axi mundi parallel gezogen / dahero wird DK das latus transversum in dieser Section seyn; Nun soll in diesem Cono das Centrum reflexionis gesuchet werden / Geschicht also : Es werde erstlichen Kx gezogen / solches ist das latus primarium in diesem Cono, und hält sich/ nach der 6. prop. ersten Theils/ das latus transversum DK zum latere primario Kx, wie Kx zum latere recto; Ferners ist vermöge der 10. prop. ersten Theils bekant / so in einem Cono recto, desen Section der axi Coni parallel geschicht / eine Mittel proportional lini zwischen dem eusseren diameter oder latere transverso, und der linea recta gesuchet/ und dann/ wañ solche zu rechten Winckeln gegeneinander gesetzet / auß der mitte oder helffte des lateris transversi in die mitte der Mittel proportionalen zwischen dem latere transverso und latere recto ein lini gezogen/ und darauß ein radius gemacht / und auff die axin herunter gesetzet wird/ daß der

Fig. 25.

punct

punct solcher Berührung das Centrum reflexionis gebe. Nun ist dieses ein Conus rectus, dessen latus transversum DK, und weil dann Kx, als das latus primarium in diesem Cono, ohne daß die mittel-proportional lini zwischen dem latere transverso und latere recto, so bedarff man das latus rectum nicht zu suchen / weil dann G das Mittel des eusserſten Diameters oder des lateri transversi, und f das Mittel des lateris primarii, oder der vorhin gedachten mittel proportionalen, so setze einen Fuß deines Circkels in die erlängerte DK, fällt ins i, so ist i das Centrum reflexionis der section Di, im Cono YCS, und gleichmässig auch in solcher längde im gegenübergesetzten Cono MCN.

Wiederum im Cono XCR und dessen gegenübergesetztem TCO ist EI das latus transversum, Iw das latus primarium; Derowegen so Ge ins h gezogen wird / so ist h das Centrum reflexionis der section EI, im Cono XCR und seinem übergesetzten TCO. Also und ebenmässig im Cono WCQ und seinem gegenübergesetzten VCP, ist FH der eussere Diameter, Hu aber das latus primarium in diesem Cono, dahero erfolgt / so Gd von G ins g gesetzet wird / das g das Centrum reflexionis in diesem Cono. Und seynd also die drey Centra reflexionis in diesen dreyerley Conis nach Begehren gefunden.

Wie die krummen Hyperbolischen Linien einzutragen.

WAnn vorgelehrter massen in den dreyen Conis ihre Centra gefunden / so muß in acht genommen werden / daß die Sonnen-Uhr auch nicht grösser als in voriger 25. figur die Höhe des Zeigerstiffts genommen / und die Centra gesucht worden / gerissen werden kan. Mache in der 26. figur den Horizont, die Axin mundi, und den æquatorem gleich / wie in der vorigen 25. figur,

und dann DC und KL in dieser / gleich Kg in voriger / deßgleichen IM und EB gleich Ih, auch KN und DA gleich Ki, so werden die Centra in einer figur gleich wie in der andern seyn / darnach werden nachdem 4. Wege die Conischen linien zuverzeichnen auß dem Ersten Theil / die krummen linien durch puncton gezeichnet. Oder dem gleich/man ziehe/weil dreyerley Coni seyend / drey gerade linien AO, BP, CQ, und mache auff AO, die AK gleich der AK ein Circkel/ und NK wiederumb der NK auff der linien AO, in einem wie im andern/auff der andern linien aber BI und MI gleichmässig ein ander gleich / und also auff der dritten CH und HL, in einem wie im andern; Wann solches geschehen/setze auff jeder lini kleine und gleiche stücker zu/ wie solches von 1. biß auff 20. getheilet/ und die Zahlen darbey geschrieben. Wann man will / oder auch zween Circkel beyhanden hat / nehme man mit einem die distantz auff der ersten außgetheilten lini von A übers K ins 1, mit dieser weite setze einen Fuß desselben ins A, und schreib neben dem K im gerissenen Circkel zwey blinde linien, dann auch herüber ins N, und schreib damit unverrückt ebenmässig nebens D zwey blinde linien, mit dem andern Circkel fasse in der ersten lini, die weite von N übers K ins 1, mit dieser weite setze im Circkel einen Fuß ins N, und wo der andere jtztgedachte auß A mit dem ersten Circkel gezogene blinde linien berühret/mache puncten; forters setze denselben auch unverrückt ins A, und mache in die auß dem N mit dem ersten Circkel gezogene blinde stück Circkels / wiederumb wie vor/ puncten, seynd also im Tropico Cancri und Capricorni 4. Puncten gefunden: wiederumb setze in der ersten lini, deinen Circkel mit einem Fuß ins A, mit dem andern Fuß faß die weite übers K ini zweiten puncten, mit dem andern Circkel aber setze einen Fuß ins N mit dem andern Fuß gleichmässig überm K in 2. darauff setze den ersten Circkel mit einem Fuß ins A in der Circkel lini, mit dem andern mache neben dem K zu beyden Seiten blinde Stück Circkels/ den andern Circkel aber setze unverrückt mit vorgenommener weite/mit

te/mit einem Fuß ins N, wo der ander Fuß aber beyde itzt gemachte blinde gemercke berühret / mache puncten, und setze darbey 2. Den ersten Circkel setze ferners ins N, und mache mit dem andern Fuß neben dem D wiederumb/wie vor/gemercke/mit dem andern Circkel aber setze wiederumb einen Fuß ins A, wo der ander Fuß gleich gedachte gemercke berühret/ mache puncten, und zeichne dieselbe wiederumb mit 2. Und also fortan mit den 3. 4. und folgenden puncten, so viel deren zu beyden Tropicis vonnöthen/solche puncten ziehe hernacher zusamen / so werden diese beyde Hyperbolische linien verfertigt seyn. Zu den folgenden zweyen linien Wassermann und Schütz/und dann Zwilling und Löwe/werden die 2. Centra B und M. und die Theilung auff der 2. linien, BP, so gleich wie mit der ersten geschehen/verfertigt / und förters alle Puncten gleich mässig gesuchet. Die letzten zwo Linien Fisch und Scorpion und dann Stier und Jungfrau aber zufinden/werden die zwey Centra C uñ L gebraucht/ die dritte lini CQ, darnach verfertigt/ und eingetragen. Darmit wird also diese Theilung begehrter massen verfertigt seyn / und muß der Zeigerstifft und das erhabene Plech / wie allbereits gelehret / auch eingesetzt werden.

Dieser Theilung kan man auch mit zweyen Faden oder reinen Seiten auffreissen/welches dann sehr schwinde zugehet/ aber es muß im operiren fleiß gebrauchet werden / auff solche Art wie im sechsten Wege des ersten Theils in der 2. figur die Hyperbol zureissen gewiesen worden.

In allen vorfallenden Sonnen-Uhren./ sie seyn beschaffen / wie sie wollen / ob man derselben Centra haben könne oder nicht/aus vorhingedachten Geometrischen Fundamenten die XII. Himmlische Zeichen einzutragen/ und die Centra reflexionis zu finden.

DJeses soll nur zum Exempel in einer Vertical Sonnen-Uhr/ und erstlichen wo die Centra reflexionis zu finden / darnach wie mit Hülffe derselben die krumme Hyperbolische linien in die Sonnen-Uhren eingetragen werden können / gewiesen werden / nach solchen können nun nicht allein in allen zurückhangenden zugleich abweichenden/ auch Horizontalen und allen andern/ wann sie nur auff ein gerad plan fallen/die Centra gesuchet und gerissen werden/allein es muß grosser Fleiß gebraucht werden/ welches in dieser figur ungefehr und in eil / nur daß man die Art sehen möge / gewiesen wird.

Es seyen nun in der 27. figur, wiederum die 3. Coni, neben ihren opponirten auffgerissen/ in derselben seye p q der Horizont, r w Axis mundi, s unser Zenit oder Scheitel punct, und u z die perpendicular Section, nemlich ein recht Vertical Sonnen-Uhr zuverzeichnen/ so wird alsdann w u oder die axis mundi, die Stangen lini bedeuten.

Figura 27.

Diese perpendicular section zerschneidet die linien der dreyen doppelten Conor: im H I K L M N O, ist also zu dem Cono ACB der eussere diameter MK, zum Cono DCE aber IN, und zum Cono FCG der eussere diameter HO, Dieweil nun die Centra reflexionis gesucht werden sollen / so muß man erstlich zum latere recto gelangen/ welches dann nicht so geschwinde / wie im vorigem gefunden wird/sondern man muß nach der vierten proposition des 1. Theils/ solche suchen/ dazu seyend vonnöthen / in einem jeden Cono eine gewisse

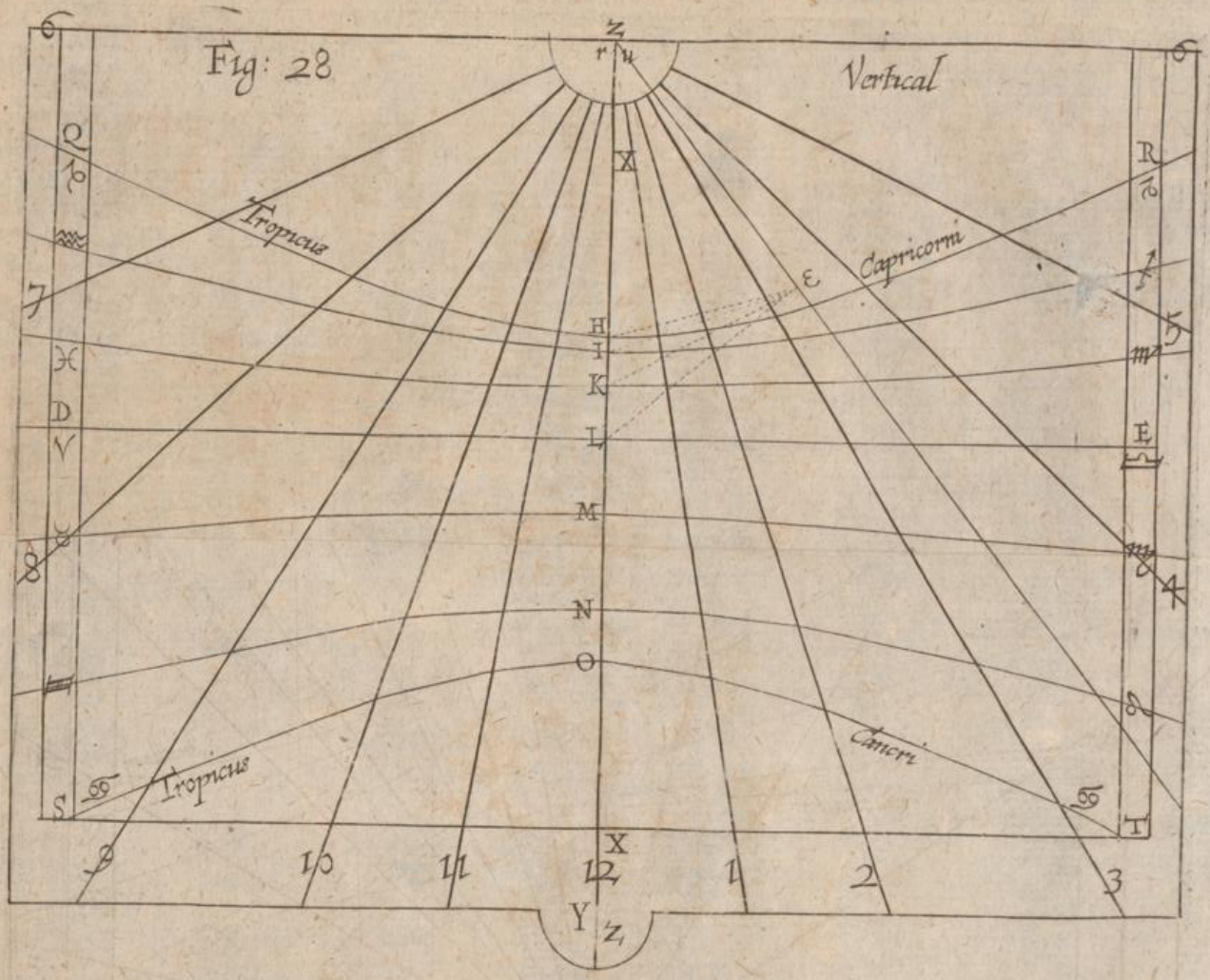


Fig: 28
Vertical
Tropicus
Capricorni
Cancri
Tropicus
Z
X
H
I
K
L
M
N
O
D
E
S
T
Y
Z
10
11
12
1
2
3

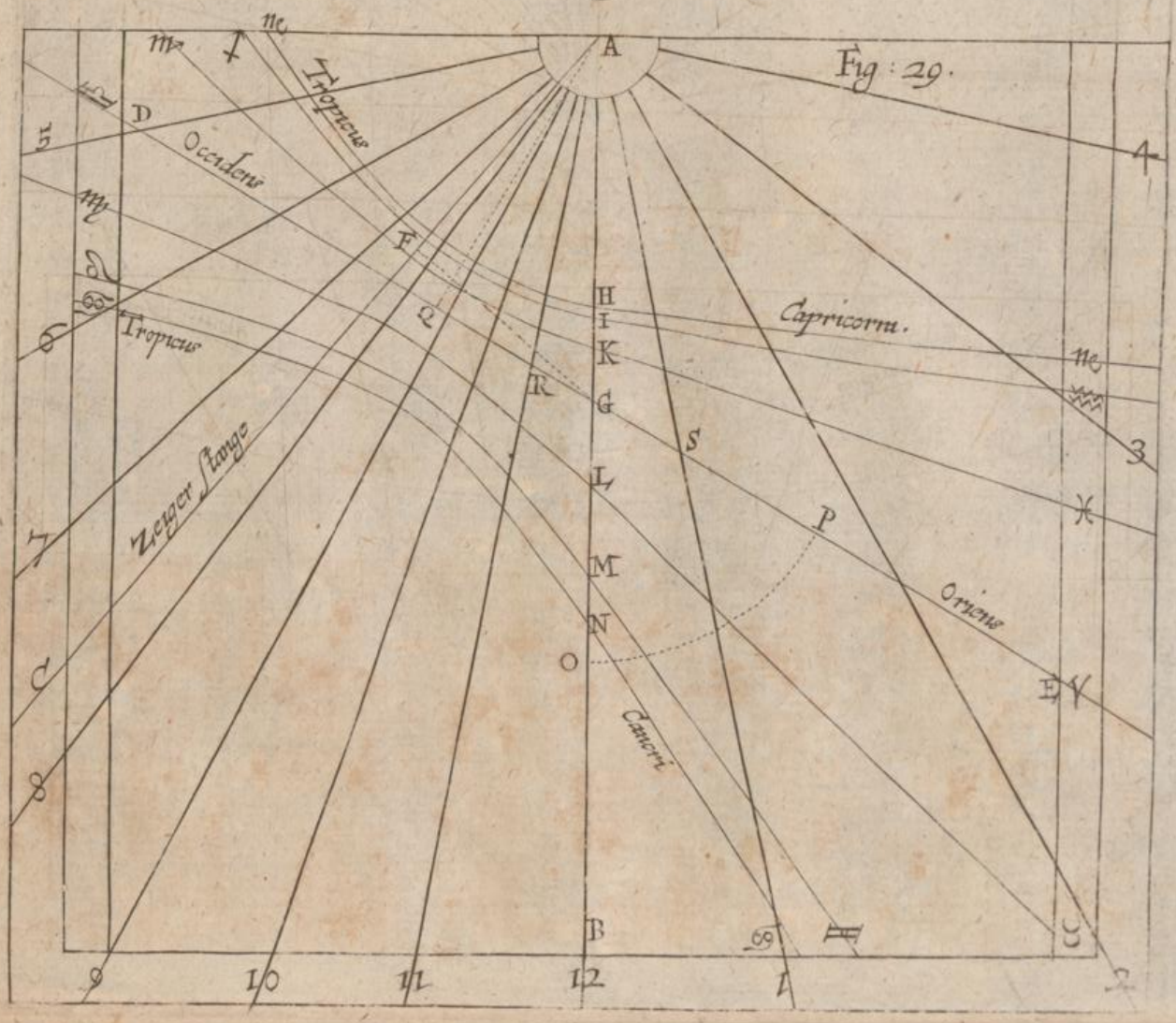


Fig: 29.
Tropicus
Occidens
Tropicus
Zeiger stange
Capricorni.
Oriens
Cancri
A
D
F
Q
R
G
S
P
H
I
K
L
M
N
O
B
E
10
11
12
1
2
3

gewisse Semiordinata, und dann das rectangulum, so vom eussern Diameter sampt dem Stück in diese semiordinata, mit dem Stück biß an dieselbe / gemacht worden: Solche werden also gefunden / und erstlich im Cono ABC, da der eussere diameter KM, das Stück aber biß zur semiordinata soll allhier biß an die untergezogene lini AB seyen / nemlich MW; Jtzo ziehe aus der mitte AB alß aus a, den semicirculum ARB, und fälle aus W, die perpendicular lini WR, so ist solche die begehrte semiordinata in diesem Cono, nun helt sich / vermöge angezogener proportion, wie das rectangulum, so da gemacht wird vom diameter KM sampt dem stück MW, zu WM, das ist / wie das rectangulum Kw in wM, zur semiordinata wR, also der eussere diameter oder latus Transversum KM, zum latere recto. Damit man zu jtztgedachtem rectangulo kommen möge / so mache WM gleich Wy, und ziehe auß der mitte yK den halben Circkel KVy, und in demselben die Winckelrechte WV, so wird das Quadrat WV gleich seyn dem rectangulo, KM in MW, oder dem rectangulo KWy. Hält sich also wie das Quadrat VW, zum Quadrat WR, also der eussere diameter KM, zum latere recto, dahero ziehe in Ansehung angezogener 4. proposition und des 14. lemmat. selben Buchs auß M, weil WM gleich Wy, die lini MR, so dann auß R auff MR ein Winckelrechte gezogen würde / solche würde auff der erlängerten Wn, das latus rectum abschneiden / weil man aber nur des halben latrecti vonnöthen / so setze auff die Mitte MR als auff k die Winckelrechte kn, so wird Wn das begehrte halbe latus rectum seyn. Weil nun das halbe latus rectum bekant worden / so solte zwischen dem latere recto und dem eusseren diameter KM, ein mittel proportional lini gesuchet werden / weil man aber auch nur deren helffte vonnöthen / so setze die helffte KM von W ins g und auß der mitte gn, ziehe den halben Circkel g 3 n, solcher zerschneidet die mittel proportional, lini WR im 3. ist also W3 die mittel proportional, zwischē gW

und Wa; Nun ferners nachgedachter prop: weil WM gleich Wy, setze einen Circkel mit einem Fuß ins M, mit dem andern ins 3/ und ziehe das Stück 3 X, so wird X das Centrum reflexionis seyn im Cono ACB, und der section KW, so begehret worden.

Wie nun im Cono ACB das Centrum reflexionis X gefunden worden / also wird im Cono DCE das Centrum Y ebenmässig gesucht. In demselben Cono ist IN der eussere Diameter oder latus transversum, und Yd das Stück biß an die Semiordinata, derowegen so auß b, der semicircul DQE gerissen/ und dQ gezogen worden / so ist dQ die hierzu vonnöthene semiordinata: Mache auch dN gleich dx und ziehe den halben Circkel xTI, auch die Winckelrechte dT, so ist das Quad: dT gleich dem rectangulo IdN, oder Idx. Wie sich nun hält das Quadrat dT zum Quad: dQ, also der halben eussere diameter, oder das halbe latus transversum zum halben latere recto, derwegen so auß N die lini NQ, und auß deren helffte i die Winckelrechte im gezogen wird/ so ist dn das halbe latus rectum, Derowegen ziehe auß der helffte Nm den halben Circkel N4m, zerschneidet dQ in 4. Setze derowegen die helffte von dem latere transverso NI, von d ins f, Setze nun einen Fuß deines Circkels ins f den andern ins 4. und reiß das Stück Circkels 4Y. So ist Y das Centrum reflexionis im Cono DCE und der section IND.

Letzlichen im Cono FCG wird das Centrum Z ebenmässig wie vor gesucht / dann eP wird die semiordinata seyn / oder das Quad. von Fe, in eG/ und das Quadrat eS, gleich dem rectangulo He in eO, oder He in ew. derowegen OP und auff dessen helffte den perpendicul hl gesetzt/ so ist el das halbe latus rectum: setze forters die helffte OH von e ins W, ziehe umb Wl ein halben Circkel/ zerschneide eP im 5 mit W5, ziehe das Stück Circkels 5Z, So ist Z das begehrte Centrum reflexionis in diesen Cono. Und seyend also die 3. Centra nach Begehren gefunden worden / welches aber alles im nachreissen mit grössern Fleiß / als in dieser figur geschehen/weil

hen / weil ich wenige Zeit gehabt / und sonderlich im Werck selbsten geschehen muß.

Dieweil nun die Centra reflexionis gefunden / so soll in der 28. figur gewiesen werden / wie in eine solche Vertical Sonnen-Uhr die Hyperbolische linien eingerissen werden können / nemlich also / Es wird erstlich zu einer Vertical Sonnen-Uhr eine gerade-lini zur 12. Stunde gezogen / und in dieselbe / aus der 27. figur, der Triangul CnH, neben den puncten HIKLMNO, auch die 3. Centra, XYZ also eingetragen / wie sie in der figur befunden worden / durch das L zu rechten Winckeln ziehe die lini DE, und reiß ein gebräuchliche Vertical Sonnen-Uhr / nach solcher befundenen proportion der grösse / wañ solches geschehen / so muß die 25. prop. des ersten Buchs in acht genommen werden / und O X unter sich / der HX ober sich gleich gemacht / wiedrumb NY / ober sich / und letzlich MZ der KZ gleich gemacht werden. Wann man nun wie in der 26. figur geschehen / die linien durch puncten suchen will / kan man solches / wie bey derselben gelehret worden / verrichten: wo aber nicht / kan solches mit zweyen Faden / oder den reinesten Lautenseiten / nach dem 6. Wege im Ersten Theil die 3. Conische linien, und in demselben die Hyperbol zu reissen / ebenmässig geschehen / und solches also / man muß bey handen haben einen Reißstifft / so auffs nechste bey der Spitzen ein Löchlein habe / wie das Loch an einem Nadelöhre / doch daß man dardurch 2 Faden oder Seiten bringen könne / und wann man die zwey Tropicos oder die eusserste Linien ziehen wil / machet man in die zu den zweyen Tropicis gehörigen Centra, als auff beyden seiten ins X zwey subtile Stifft oder Nadeln fast / und an einen jeden einen Faden / oder Seiten / dieselben werden beyde durch das Löchlein im Reißstifft gezogen / der Stifft erstlich ins H gesetzet / der Faden darnach in gleicher Länge fortgezogen und fest gehalten / daß sich kein Theil kürtzer oder länger machen könne / mit einer Hand werden die Faden gleich und gantz stäte fortgehalten / mit der andern Hand wird der Reißstifft fortgezogen / so

Fig. 28.

werden/die ungleiche Faden den Reißstifft also ziehen / daß Er die lini HQ und HR geben wird. Also auch werden die Faden unverändert behalten/der Reißstifft ins O gesetzt/ und wiederumb/ wie vor/operirt, so werden auch OS und OT, gezogen werden. Nach diesem wird aus den beyden Centr. Y. die linien I Wassermann und I Schütz / auch N Zwilling und N Löwe: Und letzlichen aus dem Z die linien K Fisch/K Scorpion/und M Stier /M Jungfrau gezogen / darmit wird also die Arbeit in diesem gleichmässig verrichtet seyn.

In die abweichende Sonnen-Uhren die 12. Himmlische Zeichen einzutragen.

Fig. 29. DIeses ist alles dem vorigen gleich / nur daß in diesem in den Conis die Section auch nach der Abweichung gerissen werden müste / Als hab ich in diesem nur ein gemeine Vertical Sonnen-Uhr hier gerissen gesetzt / und ist mit solchen abweichenden nachfolgender massen beschaffen.

Es seye eine Sonnen-Uhr/so vom Mittag nacher Orient. 30. grad weichen soll/ zureissen / so ziehe die perpendicular lini AB, welche allezeit die 12. Stunde oder den Mittag bedeutet / dann auch die Stangen lini, nach der Elevation poli 51. 19. In derselben nimb den puncten F, und ziehe auß AF die perpendicular FG, wo dieselbe die lini AB zerschneidet / wird das G gesetzt / weil nun die Abweichung 30. gr. seyn soll/so setze einen Circkel mit einem Fuß ins G, mit dem andern Reiß den Bogen OP, und mache solchen 60. gr. als das Complement von 90. gr. uñ ziehe DGPE, solches wird die Mittags lini oder der æquator seyn/ nach dieser Lini DE können nun die Stunden linien, wie vorhin gelehret worden / eingetragen werden. Suche ferners durch den zugespitzten Zodiacum, oder das Instrumentlein der 22. figur, die übrigen puncten H I K L M N, so wird durch das H der Tropicus Capricorni, und durchs N der Tropicus

Cancri

Cancri gehen, wann Er nun/wie bräuchlich/mit seiner Neben Regel ins A mit einem Stifftlein eingesetzt / also daß solches mit seinem Centro C in dieser Sonnen-Uhr in der Zeigerstangen das F berühret / so werden sich die übrige seiten in den Buchstaben HIKLMN,wie allbereit gesagt / zerschneiden / derowegen so das Instrumentlein fortgerückt / also daß der puncten G des rechtwincklichten Triangels AFG, in der geraden lini DE ins R oder S zustehen kompt / so werden die andern Seiten die übrige puncten abschneiden / und also mit den andern puncten nicht anders alß in den andern und gemeinen Sonnen-Uhren auch geschehen/ und ist diß allein der Unterscheid / weil die lini DE, durch AB, die zwölffte Stunde nach der Abweichung / und nicht wie sonsten sich zu rechten Winckeln zerschneidet / darnach werden die 12. Himmlische Zeichen / wie gehörig und in der figur zusehen / beygeschrieben. Und also verhält man sich in allen abweichenden / vor oder hinter sich hangenden / sie kommen auch wie sie wollen / hab nicht nöthig geachtet / derowegen mehrere figuren zusetzen.

Will also diesen Theil von der section des Cylinders und den unbeweglichen Sonnen-Uhren beschlossen haben/und ob ich wol/ wie vor gedacht / ein Instrument allerhand Gattung Sonnen-Uhren / an Mauren und Wände zu reissen / zuletzt anzuhencken gedacht/weil aber unterschiedene Instrumenta, noch zu diesem gehörig / auch zu seiner zeit von beweglichen Sonnen-Uhren / auff alle Elevationes poli, auch ohne Hülff der Magnet Nadel zu gebrauchen/gönnets GOtt / folgen werden/als ists mit diesem biß dahin verschoben / Und thue den Kunstliebenden Leser Göttlicher protection, und mich zu desen Gunsten befehlen.

Dritter Theil oder Anhang
Eines
Berichts
Von
M. Jobsten Burgi
GEOMETRI-
schen Triangular Instrument,
Zu gar leicht/kurtzen/und doch gewissen Land- und Feldmessen/wie auch andere Höhen/Tieffen/ Längen und Breiten zuermessen dienlich.

Neben schönen Kupfferstücken und Rissen

Durch

Benjamin Bramer /

Weyland Fürstl. Hessischen Rent-und Baumeister zu Ziegenhayn ediret/

Nunmehr aber auffs neue wiederum revidiret/ verbessert/ und auffgelegt.

In Verlegung Joh. Ingebrands/Buchh. in Cassel/ druckts zu Marburg Johann Henrich Stock/ Im Jahr Christi 1684.

Dem Durchleuchtigen / Hochgebohrnen Fürsten und Herrn / Herrn Wilhelmen / dieses Namens dem Sechsten / Landgrafen zu Hessen / Grafen zu Catzenelnbogen / Dietz / Ziegenhain und Nidda / Meinem gnädigen Fürsten und Herren.

DUrchleuchtiger / Hochgeborner Gnädiger Fürst und Herr / rc. Als E. Fürstl. Gn. im Augusto deß 1644. Jahrs / mir das Kästlein mit dero Geometrischen Instrumenten / so E. F. Gn. Herrn Vattern hochlöbseligsten Andenckens / ich vor ungefehr 15. Jahren zu Cassel machen und verfertigen lassen / gezeiget / solche Instrumenta auch noch unversehret beyeinander / und darbey auch noch in einem Futteral ein Triangular Instrument / so vor 35. Jahren / Jobst Burgi seliger gemacht / und ich die Theilung damahls darauff verfertigt / gewesen / aber kein Bericht sich darbey befunden / mich auch erinnere / daß Ihre F. Gn. damals keiner von mir unterthänig überreichet worden / weil ich nun die Kupffer / so Burgi selig. zum Bericht dieses Instruments von einem fleissigen Kupfferstecher Anthonio Eysenhauen von Warburg vor der Zeit schneiden lassen / noch bey handen / zu solchen auch vorlängsten einen Bericht verfertigen / und der Pressen untergeben wollen / so bin ich doch darvon gewisser Ursachen halben / dann auch weil in dieser schwürigen bösen Zeit / sich wenige Liebhaber guter Künste befinden / abgehalten worden.

Weil ich aber nunmehr verspüre / daß E. F. Gn. zu allen löblichen Künsten grosse Zuneigung tragen/uñ in fortrückenden Jahren/mit GOttes Hülffe/ dero Voreltern hohen Ruhm und Namen fortpflantzen / und denselben wenig nachgeben werden/ als hab ich mich vorgenommen / wann ich nur wegen tragenden Ambtsgeschäfften Zeit übrig / was ich vorhin zuwege gebracht/ und biß dahero zurück liegen lassen / nunmehr zu schuldiger Danckbarkeit herfür zusuchen/ in Ordnung zu bringen / und E. F. Gn. unterthänig zu bitten / solche meine gering ansehende aber mühselige und gutmeynende Arbeit / so hiernach / gönnets GOtt / folgen wird / in dero gnädigen Schutz auff- und anzunehmen / hab also mit diesem kurtzen Bericht den Anfang machen/ und hiermit E. F. Gn. zu dem Instrument unterthänig überreichen wollen / Gelebe der unterthänigen Hoffnung / E. F. Gn. dieses von mir/ als einem alten Diener / so nunmehr ins 36. Jahr bey deroselben Herrn Großvattern/ Herrn Vattern / und nunmehr bey E. F. Gn. unterthänig in Diensten auffgewartet / in Gnaden auffnehmen / und mein gn. Fürst und Herr seyn und bleiben werden.

E. F. Gn. hiermit dem Allerhöchsten zu allem Fürstlichen Wolst und / mich aber zu dero Gnaden unterthänig befehle/ Geben in E. F. Gn. Vestung Zigenhain den 10. Augusti Anno 1648.

E. F. Gn.

unterthänigster Diener

Benjamin Bramer.

An

An den günstigen Leser.

ES hat mein lieber Præceptor und Schwager / Jobst Burgi / Käys. Mayest. Rudolphi, Matth. und Ferdinandi bestellter Cammer-Uhrmacher / und ins 43. Jahr Fürstl. Hessischer Uhrmacher zu Cassel / seliger vor ungefehr 50. Jahren zum Bericht seines inventirten Triangular Instruments, von Anthonio Eisenhauten Kupfferstechern und Goldschmieden zu Warburg / gegenwärtige figuren erstlich schneiden lassen / Käys. Mayest. Rudolphus hochlöbseligsten Andenckens / ihme hernacher auch darüber ein Privilegium in Anno 1602. gnädig ertheilet / es ist aber kein Bericht darbey verfertigt worden / ohne was ich in Anno 1609. als ich bey demselben mich aufgehalten / über etliche figuren zum messen bloß entworffen / weil er aber endlich willens gewesen / diesen Bericht gäntzlich verfertigen zu lassen / und denselben also auch seine schöne progres Tabulen, und die Tabulas Sinuum, so er in grad / minuten / und von 2. zu 2. secunden, mit unsäglicher Arbeit calculiret, auff vieler Anhalten in Truck kommen zu lassen willens gewesen / wie dann 1619. sein deß Burgi S. Bildnuß von Ægidio Satlern / Käys. Mayest. Kupfferstechern in den Titul gestochen worden / weil aber die in gantz Teutschland noch wehrende grosse Unruhe / sich damals in Böhmen entsponnen / und daselbsten ein Anfang genommen / ist solches alles liegen verblieben / biß er endlich in Anno 1632. sich in hohem Alter wider nacher Cassel begeben / und folgendes Jahr auch daselbsten verstorben / seynd mir solche Kupffer neben andern zugewachsen / so ich auch biß dahero liegen lassen / weil ich wegen tragenden Ambtsgeschäfften / wenige Zeit etwas anders vorzunehmen Zeit haben können / darnach so ist mir auch wol bewust / daß Anno 1603. Leonhard Zubler von Zürich ein Tractätlein von einem fast dergleichen Instrument außgeben / wie dann auch zuvor und Anno 97. Philip Damfrie einen Tractat in Frantzösischer Sprach zu Pariß getruckt / an Tag kommen lassen / so diesem Tri-

angular Instrument nicht sehr ungleich / dieweil aber solche tractate nicht mehr zu bekommen / in denselben auch nicht was hierinnen gezeiget wird/zu finden/ wie dann auch die Kupfferstück sehr fein geschnitten/ uñ grosse Unkosten drauff gewendet worden/ als hab ich diesen kurtzen Bericht Anleitung nach der figuren darzu verfertigt/dem Truck untergeben / und den Liebhabern der Instrumenten darmit dienen wollen/wie ich dann auch darvor halte/daß diese figuren, den anfahenden Mahlern und andern so Liebhaber deß Reisens und der Kupffer / auch nicht unangenehm seyn werden. So viel nun ferners die Zubereitung deß Instruments belangt / ist unvonnöthen deßwegen weitläufftige Beschreibens zu machen/ und das Instrument eigentlich auffzureisen/massen auß den figuren abzunehmen/ daß zwey gleiche lange Mössingen Regeln / hinden in einem Gewinde gehen/deren eine so viel abgesetzt / und mit Ruten oder Holkehlen verfertigt werden muß / daß sich daran ein Schieber / an welchem sich die dritte und längste Regel / so aber nicht so starck/ als die andern/ seyn darff/ leichtlich bewegen lässet/ und mit seinem am Schieber habenden Stellschräblein / nach erfordern fast angeschroben werden kan / diese Regeln seynd alle drey in gantz gleiche Theile getheilet / und solcher Theile so viel als darauff zu bringen möglich gewesen/ welches in den kurtzern 300. mehr oder weniger theile geschehen kan/an diesen Regeln seyn an jeder fornen und hinden pinullen, oder Gesichtblätlein / dardurch man vor und hinter sich sehen kan / und muß an der einen kurtzen Regel/ darauff sich die dritte allezeit abschneidet/ das fordere Gesicht niederlegen lassen / darmit in kommenden selbem/ die dritte und längste Regel nicht verhindert werde / Ferners muß in acht genommen werden/wann man das Instrument auch zum Grund legen/ uñ anderem observiren, darzu man der Winckel vonnöthen/ gebrauchen wil/ daß man die dritte Regel gantz an die forderſten Schieber dicht anschieben / und darnach die gradus, von einer darzu verfertigten grossen Platten/an das Hintertheil der dritten Regel theilen und aufftragen muß.

Letzt-

Letztlichen so wird auch ein Compas, so in seine 24. Bergstunden außgetheilet/ und am ende der dritten Regel angemacht/ welcher darzu dienet/ daß man die vier plagas mundi finden/ und denselben auch zu den Bergwercken gebrauchen könne / dann auch muß er mit seiner schwere also abgerichtet werden/ daß er die dritte Regel allezeit perpendicular zu hencken mache / wie solches außder ersten figur, ein höhe zu messen / abzunehmen ist.

Hierbey berichte ich auch / daß zu dem Instrument ein dreybeiniger Stab / oben mit einem Gewerbe / welches ich am besten achte; oder mit einer runden Kugel/so sich in dreyen Armen sanfft wenden und anschrauben läst / wie solche Burgi seel: zu machen pflegte / seyn muß / darbey dann auch nicht allein zum abmessen der Stände / voneinander / ein Meßstange oder wol zwo seyn müssen / darmit so man das Instrument auff einen Stand gesetzt/ die Stange in den punct deß andern Standes / auffgestellet werde/darmit man das rechte absehen bekommen könne/ so muß auch fleissig dahin gesehen werden/daß die Centra deß Instruments, recht über die puncten der Stände gerichtet seyen/darmit kein Fehler begangen werde/welches alles der Gebrauch am besten lehren wird.

Das Fundament dieses Instruments entspringt auß der 4. und 6. proposition deß sechsten Buchs Euclidis, Nemblich auß gleichförmigen Triangeln, dann wie jederzeit im Felde ein grosser Triangel vorgenommen wird/ Also befindet sich auch/wann mit dem absehen fleissig umgegangen/ ein solcher gleichförmiger Triangel auff dem Instrument, und weil das Instrument in gleiche Theile getheilet/so wird nach Messung der distantz zweyer angenommener Stände/ es seye solche Messung gleich mit Ruhten/Elen/ Schuen oder anderm Maaß geschehen/ der Schieber auff der Regel so von einem Stande zum andern gerichtet worden / auff die Zahl/so sich zwischen den beyden Ständen gefunden/gerückt/ und mit der Stellschrauben befestiget/ so werden im Abschnitt die andern Regeln / gleichmässig die Zahl der andern beyden seiten des

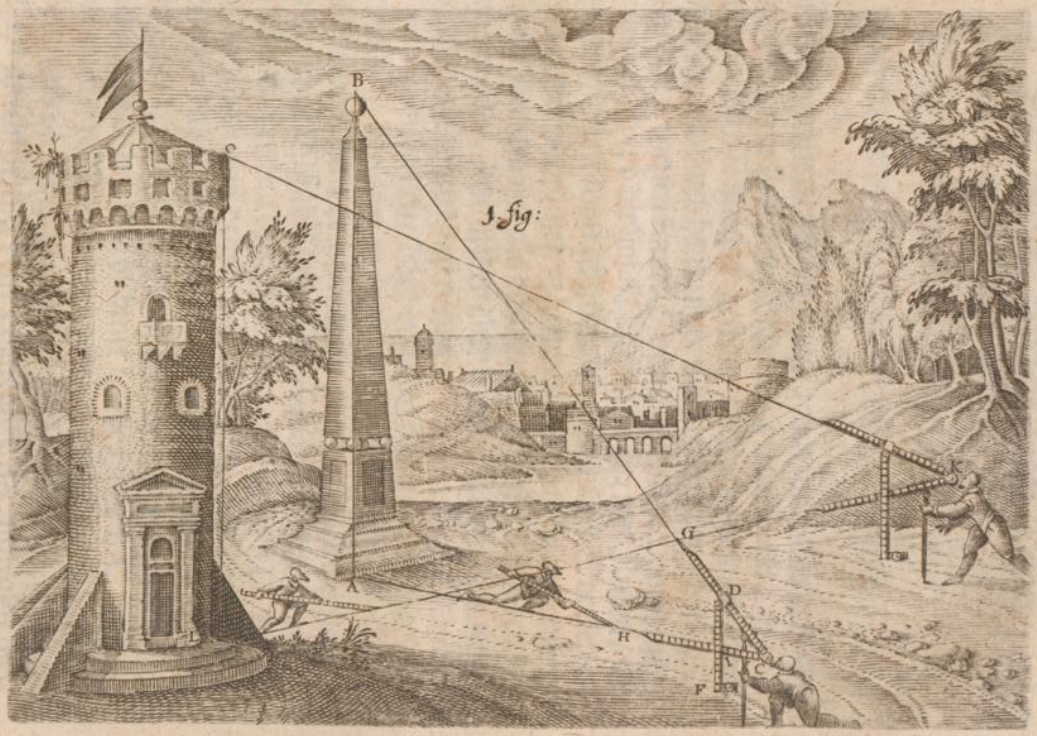
grossen

grossen Triangels im Felde abschneiden / wie solches folgender Bericht mit mehrerm außweiset.

Es soll aber in diesem Tractätlein nachfolgendes gezeiget werden /

Nemlich /

Wie alle Höhen / Tieffen / Weiten und Breiten zu messen seyn: Dessen Verstand desto besser zubegreiffen / müssen die drey ersten Capittel und figuren, nemlich in die Höhe / in die Tieffe / und in die Weite zu messen / in acht genommen werden / auß diesem erfolgt die vierdte / nemlich die Breite eines jeden fürfallenden Dinges zu finden / die 5/6/7/8/ und 9. figur seynd mehrertheils / auff die Aream oder Einhaltung eines vorfallenden plans zu finden angesehen / nach der 10/11/ und 12. figur, so auß den ersten dreyen jhren Anfang haben / kan die Veränderung mancherley messens / unendlich erfolgen / die 13/ und 14. figur gibt Anleitung zum Grund legen / und die 15. figur wie das Wasser zu leiten sey. Darnach wird durch die 16. und 17. figur von Bergwercken gehandelt / und dann durch die 18. und 19. figur die Höhe deß Gewölckes zu messen gewiesen / Letztlichen in der 20. und 21. figur, wie die Polus höhe und die linea meridiana gefunden werden können / mit welchem der kunstliebende Leser vor dißmal großgünstig vorlieb nehmen wolle.


1. fig:
B
C
A
G
D
H
F
E
K

Bericht zu Jobst Burgi seel: Triangular Instrument.

Das erste Capitel zur Ersten Figur.

Wie man eine vorgebene Höhe abmessen soll.

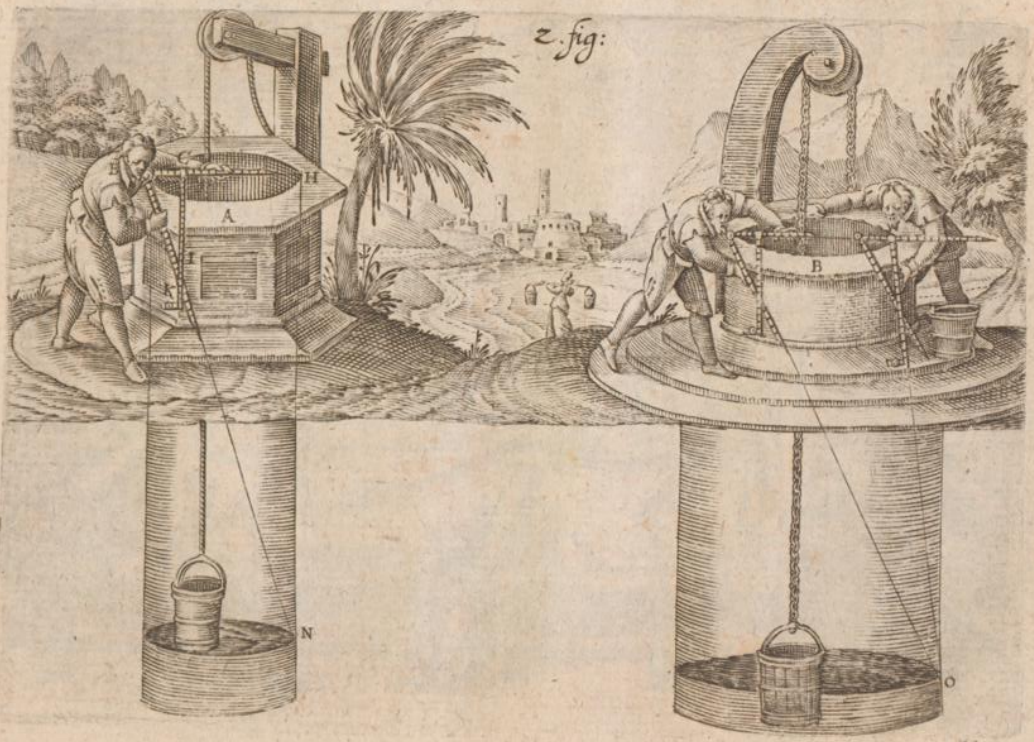
WAnn eine Höhe zu messen vorgegeben wird/als in dieser figur die Höhe deß vorgebildeten pyramidis AB, so verhält man sich folgender gestalt/ Erstlich wird ein stand erwehlet/ von welchem man unverhindert zu der pyramidi oder dem punct A messen könne / derselbe sey im C. von diesem C biß an den punct A, wird die lini AC, gantz fleissig mit Ruten / Elen/Schuen oder anderm mase abgemessen/und die Zahl derselben behalten/darnach wird auff diesem stande C das Instrument, wie in der figur zu sehen/ gerichtet / als das eine latus deß Triangels CH, wird nach dem punct A, das ander aber CG daran sich das dritte schieben läst/ nach der Spitzen B, gerichtet/ das dritte aber DF läst man perpendiculariter hangen/ doch erstlich/ daß der Compas vornen daran gemacht / welcher an statt eines Gewichts gebraucht wird / damit das latus seine rechte lineam perpendicularem halten könne / doch daß der Winckel am Instrument ACB nicht verruckt wird/ und schiebet solches mit dem Knopff oder Gewerb D, so lange auff und ab / biß daß auff dem latere CH die Zahl so von C nach A gefunden worden / abgeschnitten wird / und geschicht solche Abschneidung im punct I, so wird also auff dem dritten hangenden latere die Theilung von D biß in Abschnitt I, die Höhe BA. (welche dann perpendiculariter verstanden wird) in zahlen zeigen; dann vermöge der andern und vierdten proposition deß 6. Buchs Euclidis ist der Triangel CDI gleichförmig dem Triangulo CBA, und also proportionirt, weil nun CI der Verjungung nach in zahlen gleich CA,

so ist auch ID nach solcher proportz gleich AB der begehrten höhe/ und CD gleich CB kan auch also der beygesetzte Thurn / oder ein jedes ding gemessen werden/ und ist gäntzlich nicht vonnöthen/ daß die lini von den angenommenen Ständen / zu dem ding/welches man messen wil/ Horizontalisch oder wasserrecht lauffe/ wie dann in der figur zu sehen / daß der Stand C nidriger denn A, und der Stand K höher denn der punct L, welches dann die figur und angezogene propositiones genugsam demonstriren, Hierbey wird aber dieses in acht zu nemen erinnert / daß man in allem solchem höhemessen/die perpendicular linien, so viel möglich in acht nehme / wie dann die höhe deß Thurns OL. perpendicular, die Höhe deß pyramidis AB. aber nicht recht perpendicular fallen kan/ weil solches unten breit und oben spitzig/ welches doch ein sehr geringes abtragen möchte.

Das ander Capitel zu der Andern Figur.

Eine vorgegebene Tieffe zu messen.

EIne vorgegebene Tieffe zu messen/darinnen wird zweyerley in acht genommen/ erstlich wann die Tieffe perpendiculariter hinunterfällt / wie in beygesetzter figur der Brunnen mit A gezeichnet/und darnach wann solche nicht perpendiculariter fällt/ wie im andern Brunnen mit B signiret; In diesem Exempel soll die Tieffe deß Brunnen A zu messen gewiesen werden / welcher gleicher weite von oben der zangen an biß hinunter auffs Wasser/ und also auch seine gewende perpendiculariter hinab fallen/ zu diesen und derogleichen / wird die weite der innern zangen BH fleissig gemessen/ und setzen sie seye befunden 8. Schue/jtzt nimt man das Instrument, und rücket den Knopff desselben auff C, so 8 etzliche mal in sich begreifft als etwan 24 weil man die Zahl 8 auff demselben latere nicht haben kan / die proportz auch gar klein fallen würde / so wird eines derselben theile 4 Zoll halten/ und werden 3 einen Schuch machen/wann dieses geschehen / so wird das Instrument mit seinem gewerbe


2. fig:
A
B
C
H
I
K
N
O


3
N
D
V
A
B
A
E
B

werbe in B unbeweglich gemacht/ und das eine latus BC nach H das andere BK aber nach N gerichtet/ das dritte CK läst man perpendiculariter hangen / und gibt achtung / was sich vor eine Zahl an diesem auff dem latere CK abschneidet/ befindet sich CT 73 Theil/ weil nun derselben theile eins vier zahl machet / so ist die gantze Tieffe HN, 292 Zoll oder 24 Schue 4 Zoll.

Die Tieffe deß andern Brunnens / mit B gezeichnet/ abzumessen / kan nicht also auff einem Stande verrichtet werden / weil in demselben die Zangen oben enger als unten die weite deß Brunnens ist / derowegen wird solches auff zweyen Ständen verrichtet/ nach dem folgenden Exempel auff zweyen Ständen / dahin dann dieses gezogen wird.

Das dritte Capitel zu der dritten Figur.

Wie die Weite von einem angenommenem Stande zu einem andern Dinge/ welches mit dem Gesicht erreicht werden kan/ abzumessen seye.

IN vorgehenden zween Exempeln ist kürtzlich gezeigt worden / wie die Höhe und Tieffe mit diesem Instrument abzumessen sey / welches auff einem Stand verrichtet worden/ in diesem aber eine fürgegebene weite abzumessen/ muß auf zweyen Ständen geschehen / dann in vorgehenden zweyen Exempeln ist erstlich die Höhe und Tieffe perpendicularisch auff oder unter sich gewesen/ deßgleichen hat man auch zu diesem perpendicular Höhen und Tieffen unverhindert gehen und messen können / diese zwey Vortheil aber seynd diß Ortes benommen / müssen derowegen zween Stände angenommen werden/ seyen in diesem A und E, das Ort aber dahin gemessen werden soll / sey im N. So wird erstlich die Distantz der zweyen Stände als A E gantz fleissig abgemessen/ und auff die Zahl welche gefunden worden / wird der Knopff des Instruments, daran das dritte oder längste latus bevestigt/ gerückt/ wann dasselbe geschehen / so wird das Instrument, auff den ersten

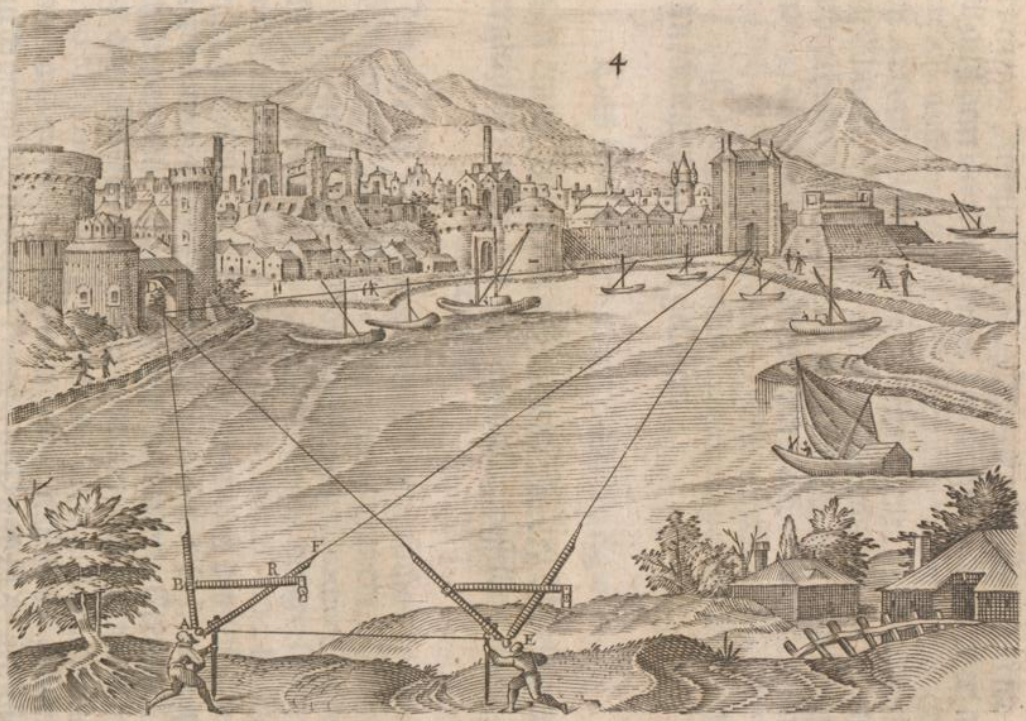
Stand A getragen/eine Regel AB nach dem andern Stande E, die andere Regel AD, aber nach dem punct dahin man zu messen begehret/als in N, gerichtet/so wird auff dem Instrument bekandt werden der Winckel DAB, so dem grossen Winckel NAE im Felde gleich / in welchem Winckel das Instrument unverrückt behalten / und also auff den andern Stand ins E getragen wird/ auff diesem Stande/ wird das eine latus BEA nach dem ersten Stande (welcher dann gezeichnet oder ein Stange dahin gestellet werden muß) das dritte latus EV, aber wird nach dem punct N. dahin man zu messen begehret / gerichtet / so bekommt man auff dem Instrument den Triangel AEV. welcher (der Verjüngung nach) dem grössern AEN. gleich/ weil nun das kleine stück auff in latere AB als AE in zahlen der Distantz der zweyer Stände/nemlich der einen seite deß grossen Triangels im Felde gleich ist/so ist auch EV. in zahlen dem EN und AV. dem AN gleich/und AV. auff dem Instrument der linien AN parallel, welches dann zu suchen begehret ward / es muß aber in Messung der Stände A und E dahin gesehen werden/ daß die puncten so von A und Eperp: auff die Erde fallen / vor die weite der Stände observirt werden / welches bey Schneidung der figuren nicht in acht genommen worden/ in dieser und allen folgenden figuren muß dieses aber nicht auß acht gelassen werden.

Das vierdte Capitel zur vierdten Figur.

Wie man eine weite zweyer Dinge / da man zu keinem kommen kan / abmessen soll.

Zum Exempel in beygesetzter figur, die weite der zweyer Thore D und N zu messen / muß vorgehendes Exempel in acht genommen werden/daß wie in demselben AN EN zu messen gewiesen worden/ also und nicht anders müssen in diesem Exempel AD, AN oder ED und EN abgemessen werden/ auß denselben findet sich die weite DN solcher gestalt/man gehet mit dem Instrument auff der Stände einen/als gesetzt auff den ersten Stand A, und richtet ein latus auf

das


4
F
R
B
A
E

das erste Thor D, das ander latus aber auff das andere Thor N, so wird also bekandt der Winckel DAN, Nun gesetzt AD sey gefunden worden/100 Ruten und AN 210 Ruten / derowegen wird der Knopff B auff dem latere AD in 100 das längste latus BR aber auff dem latere AF, auff 210 geruckt / so wird also AB der Verjüngung nach dem AD und AR dem AN gleich seyn / weil nun der Winckel BAR dem Winckel DAN gleich ist / so wird auch das latus BR gleich seyn/der begehrten weite DN, und wird sich also auff dem längsten latere im R 192 abschneiden/welches dann die Weite der fürgebenen Distantz DN, so gesucht worden / Hierbey ist abermals in acht zu nehmen / daß DN und BR auff m Instrument parallel seyn muste/ welches im schneiden auß acht gelassen.

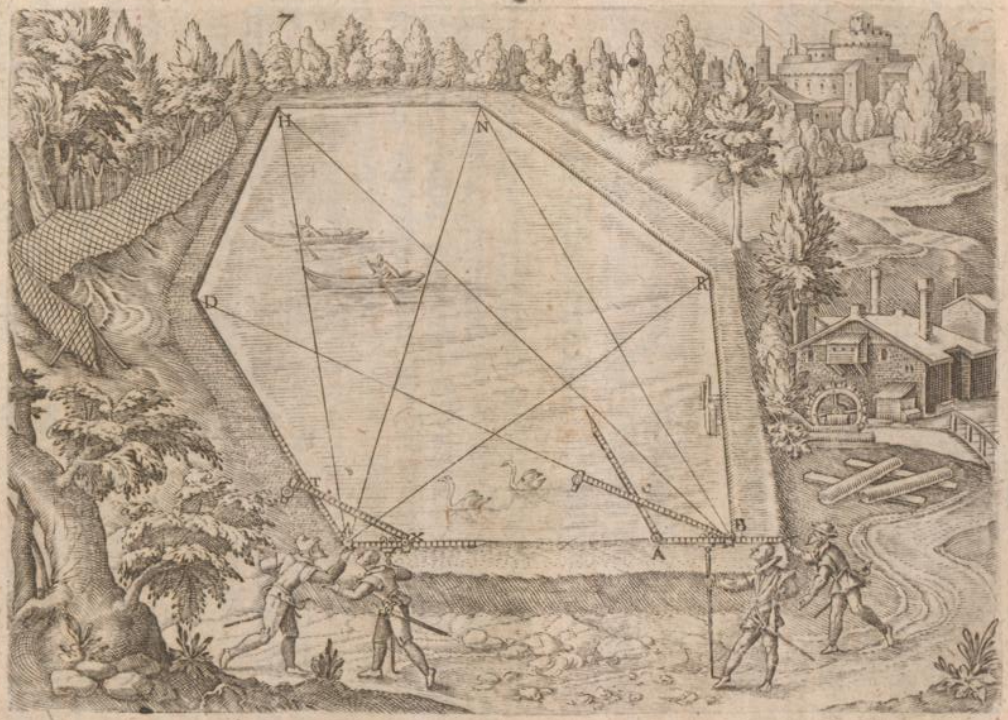
Das fünffte Capitel zur Fünfften Figur.

Wie man einen Plan / als Garten/ Acker/ Wiesen und dergleichen messen und die Inhaltung desselben finden soll.

DJe Area oder Inhaltung eines Plans zu suchen/ wird zum Exempel die Fünffte figur in form eines gevierdten Gartens ABHD gesetzt/ uñ obschon derselbe nicht Quadrat oder recht wincklicht ist/so ist doch daran gar nichts gelegen/dann erstlich werden zween Stände erwehlet / als A und B, die Distantz derselben wird fleissig gemessen / und werden darnach auff demselben nach Lehr vorgehenden dritten Exempels/ AD, BD und BH, wie ingleichen auch so man will / nach vorgehendem vierdten Exempel DH erkundigt oder sonst mit der Ruthen gemessen und sey zum Exempel/ AB, 150 AD, 210 BD 120 BH, 130 und DH, 160 Ruthen/ Elen/ Schue oder andere mase gefunden worden/ auch ist diß gevierdte Plan durch die lini BD in zween Triangel ABD und BDH getheilet/ deren ein jeder mit allen dreyen linien oder seiten bekandt / wann nun die Area in jedem Triangel insonderheit gesucht/ und darnach

zusammen addirt wird/ kommt die Area oder Einhaltung deß gantzen gevierdten stücks / man nehme derowegen vors erste den Triangel ADB dessen drey latera seyen AD, 120 AB 150 und BD, 210 bekant/ diese drey latera werden auf dem Instrument in einen Triangel gebracht/ solcher massen/ erstlich wird der Knopff auff 210 als das längste latus gerückt / die andern zwey aber also / daß die längste oder dritte Regel so sich schieben läst/120 als die kürtzere seite und das übrige oder andere/ 150 halte/ so ist alßdann der kleinere Triangel auff dem Instrument dem grössern im Felde gleich / wann diß also fleissig geschehen/diß ist etwas tunckel/dann ich nicht sehen kan/ wie das dritte latus auff das andere perpendiculariter herab gefället werde/ weil dasselbe nicht horizontal stehet / solchs aber horizontal zu stellen oder das ander perpendicular zu fällen / ist beids nicht außgeführt / es sey dann nicht mit dem Instrument, sondern vom Papier zu verstehen. So läst man das dritte latus auff das andere perpendiculariter hinunter fallen / so bekömt man bey nahe die höhe deß Triangels 84 / wann nun diese Zahl mit der halben Basi DB welches 105 multiplicirt wird/ bekommt man die Aream deß Triangels ABD 8818 und etwas mehr / also und ebenmässig/wird auch im andern Triangel der perpendicul gesucht / welcher auß H auff DB fällt / derselbe befindet sich bey nahe und nicht gar 99 / solche Zahl abermahls mit dem halben DB als 105 multiplicirt, gibt die Area Trianguli DHB 10392 so vor gefundener Areæ addirt, ist $19210\frac{1}{2}$ die Inhaltung deß gantzen gevierten Feldes / so gesucht worden/ Es kan auch die Area Trianguli folgender gestalt durch Rechnungen gesucht werden/welches schärffer/ aber mit mehrer mühe verrichtet wird/ man addir die drey latera,120/150 und 210 kommt 480/ halbirt/ ist 240 darvon jeder seite insonderheit subtrahirt bleibt/30/ 90/120/diese Stück ineinander multiplicirt, gibt 324000 ferners mit der $\frac{1}{2}$ Summa laterum multiplicirt, als 240 kommt 77760000/ darauß Radix quadrata extrahirt/gibt die Aream Trianguli $8818\frac{16}{100}$ der obern gleich und also auch mit dem andern Triangel.

Das


Z
H
N
D
R
E
C
B
A

Das sechste Capitel zur Sechsten Figur.

Wie geackerte Felder dardurch man aller Orte gehen kan / zu messen seyn.

IN dieser sechsten figur ist ein sechseckicht geackertes Feld aufgezeichnet/und mit dem Buchstaben LMDAIV gezeichnet/ darmit zu verstehen gegeben wird / daß man in solchen fällen / da man ungehindert ab und zugehen kan / eben keines Instruments vonnöthen sey / inmassen man alle linien messen / und das sechseckichte Land in 4. Triangel theilen / auch die perpendicul messen/suchen/ uñ die Inhaltung außrechnen kan/daß deßwegen keines fernern Berichts nöthig.

Das siebende Capitel zur siebenden Figur.

Eine Figur darum man allenthalben nicht gehen/ aber alle Ecken sehen kan/ abzumessen.

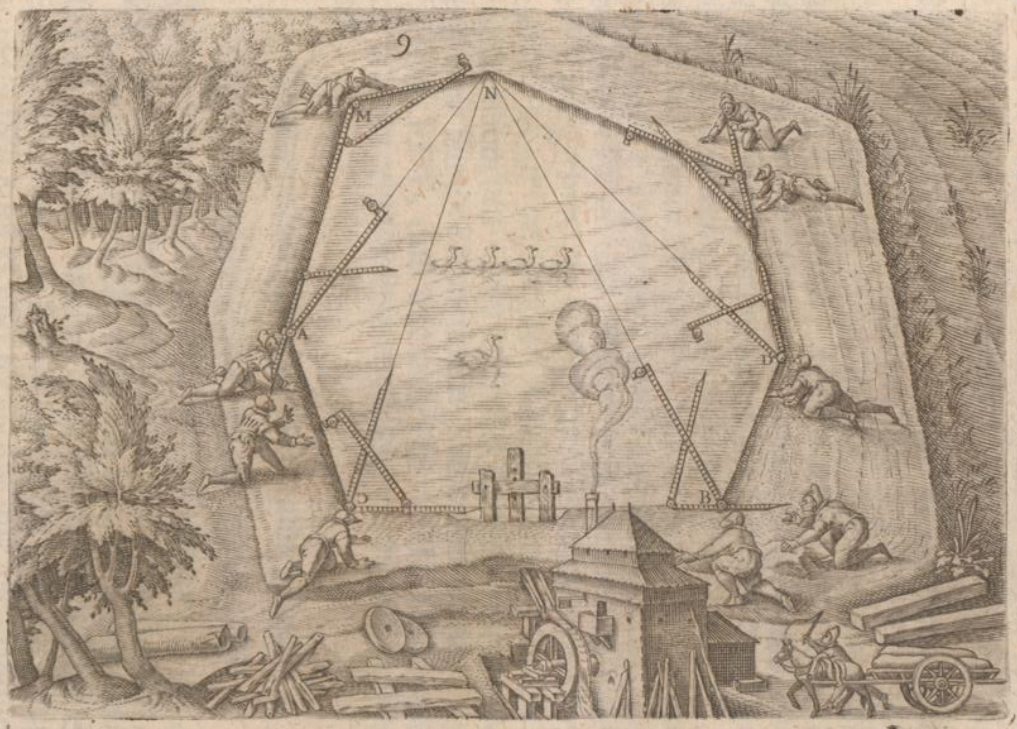
DArmit man in allen fällen wie die kommen/ das Instrument nützlichen gebrauchen möchte/ ist allhier ein Teich von sechs Ecken vorgebildet/ um welchen man nicht/ wegen Morasses oder sonsten/gantz umgehen/ aber alle Ecken sehen kan/ derhalben dann wie nun eine vierseitige figur, als im 5. Capitel in 2 Triangel getheilet worden/also muß ein fünffeck in drey/ ein sechseck wie in diesem in vier Triangel, und also fort / getheilet und abgemessen werden/ in diesem ist nun die lini AB, vor die weite der zweyer Stände angenommen/ dardurch wird nach gethaner Lehre der dritten figur AD. AH. AN. ARBR und nach dem vierdten Capitel DH. HN. NR erkundigt / dardurch werden bekandt vier Triangel ADH, AHN. ANR und ARB, deren Area wird nach vorhergehenden Exempeln nach einander gesucht / und zusammen addirt, so komt die Inhaltung der gantzen vorgeschriebenen figur, Hierbey kan auch in acht genommen werden / wann einem verdrießlich seyn wolte/ in so vielen Triangeln, so offt hin und wider zu gehen / und abzu-

schneiden/

schneiden/ daß solches alles wann man will/ auff einmal geschehen kan/ und solches folgender gestalt/ auff dem ersten Stande A, wird das latus deß Instruments, daran die dritte Regel sich hin und wider schieben lässet/ nach dem andern Stande B, und der Schieber mit der dritten Regel auff die zahl der Ruten oder Schue/ so sich im messen zwischen den beyden Ständen A und B gefunden/ gerichtet/ das andere latus aber nach dem puncten D, so wird auff dem Instrument der Winckel TAX dem grössern Winckel DAB gleich/ darmit nun derselbe in zahlen bekandt und behalten werden möge/ so legt man die dritte Regel auff ein gewisse zahl auff AT ins T. was sich nun auff dieser dritten Regel vor ein Zahl abschneidet/ wird auffgeschrieben/ wann dieses geschehen/ so wird die Regel AT nach H gerichtet/ doch also daß AX allzeit/ und unverändert auff das B gerichtet verbleibt/ und dann XT wiederum auff die auf AT angennommene Zahl geleget/ so wird sich wiederum auff der dritten Regel ein Zahl abschneiden/ so den Winckel HAB, bekandt machet/ und also werden auch die Winckel NAB und RAB gesuchet/ und auffgeschrieben/ doch aber wann man will/ weil man auff der dritten Regel auff der hinderen seiten/ die gradus zu theilen pfleget/ kan man die gradus nach begehren auffzeichnen/ wann dieses nach Erforderung geschehen/ so gehet man mit dem Instrument auff den andern Stand B, und richtet die Regel mit der Distantz AB auffs A, und machet den Winckel TAX auffm Instrument, wie er am ersten in zahlen gefunden worden/ so dann mit der dritten Regel nach D gesehen/ wird auff AC sich die weite AD und BC die weite BD abschneiden/ und also verhält man sich auch mit allen den andern linien.

Das

D
E
R
A
H
F
I
L
S
8


9
M
N
A
B

Das achte Capitel zu der Achten Figur.

Ein Ort darumb man allenthalben gehen kan / zu messen.

WIe ein der vorigen figur, da man nicht auff alle Ecken gehen können / dieselbe abzumessen gezeiget worden / Also ist allhier wiederum ein figur in form eines Teichs vorgestellt / da man auff alle Ecken gehen / und die eussere linien messen kan / und gilt hier gleich / man könne den innern Platz durchsehen oder nicht / weil dieses nun wiederum ein sechseck / und in vier Triangel getheilet wird / so erwehlet man erstlich ein Eck / als hier das F, und richtet das Instrument FT nach H, und FI nach V. wann nun die längden FV und FH gemessen / und FI auff dem Instrument in die zahl der längde FV geruckt / die dritte Regel aber ins T auff die längde FH geleget wird / so wird IT und VH ein ai. der parallel und IT in zahlen / die zahl der längde VH abschneiden / wie nun die längde VH gesucht worden / also wird auff dem Eck A die längde HR und auff D die längde RV, gefunden / und also die vier Triangel, HFV. HNR, RDV, und also auch der vierdte HRV. nach begehren / bekandt gemacht seyn / wie solches mit dieser figur begehret worden.

Das neundte Capitel zu der Neundten Figur.

Wie ein vieleckichtes Plan abzumessen.

DArmit in unendlichen fällen so vorkommen mögen / der Author gern genungsamen Unterricht geben wollen / als hat er hier abermals ein figur in form eines siebeneckichten Teiches vorgestellt / in derselben ist zu sehen / daß auff den Ständen C und B die linien CN und BN gemessen worden / auff den zweyen Ständen A uñ M. aber die lini AN, und wiederum auf den Ständen D und T. die lini DN, wann nun die übrigen eussere linien mit der Stangen gemessen werden / so sind durch das Instuu-

 men

ment die innern linien AN, CN und BN und DN gefunden/ und also die fünff Triangel, so in einer siebeneckichten figur sich befinden/ bekandt worden.

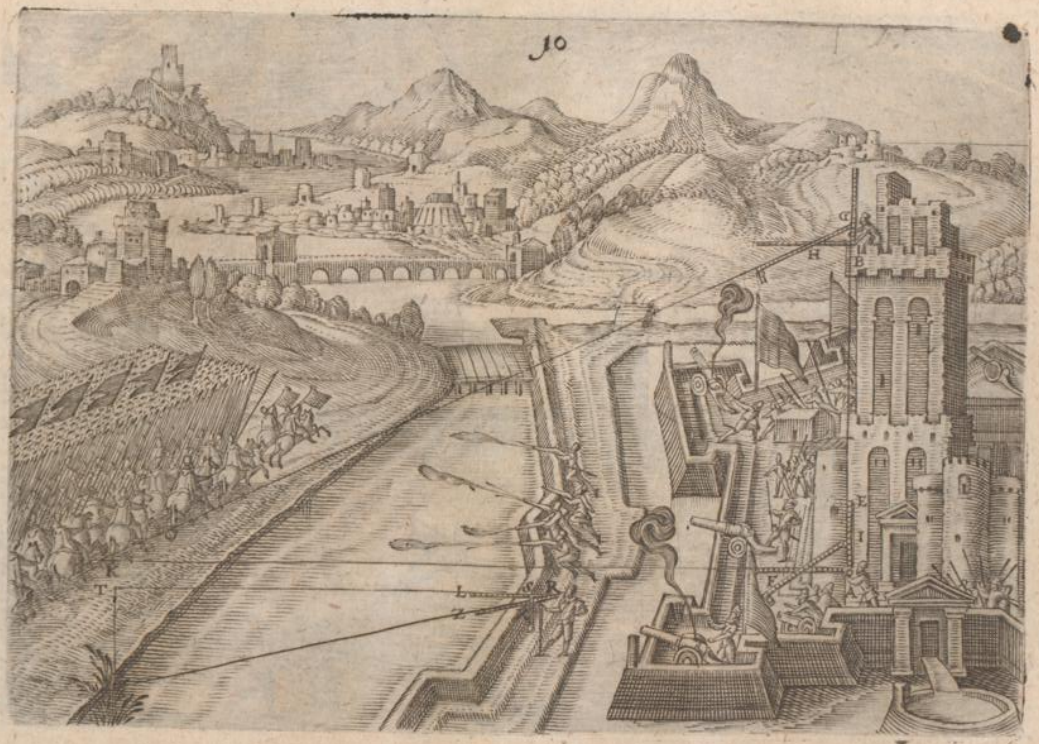
In dieser und den vorgehenden 4. figuren also auch in etzlichen folgenden/ ist das Instrument niedergelegt/ als wann man solches auff die Erde legen müste/ welches aber nicht also gemeynet/ sondern es soll darmit angedeutet seyn/ daß man das Instrument auff seinem Stab also stellen muß/ darmit die rechten Orte oder die puncten der Stände/ solcher gestalt in acht genomen werden sollen.

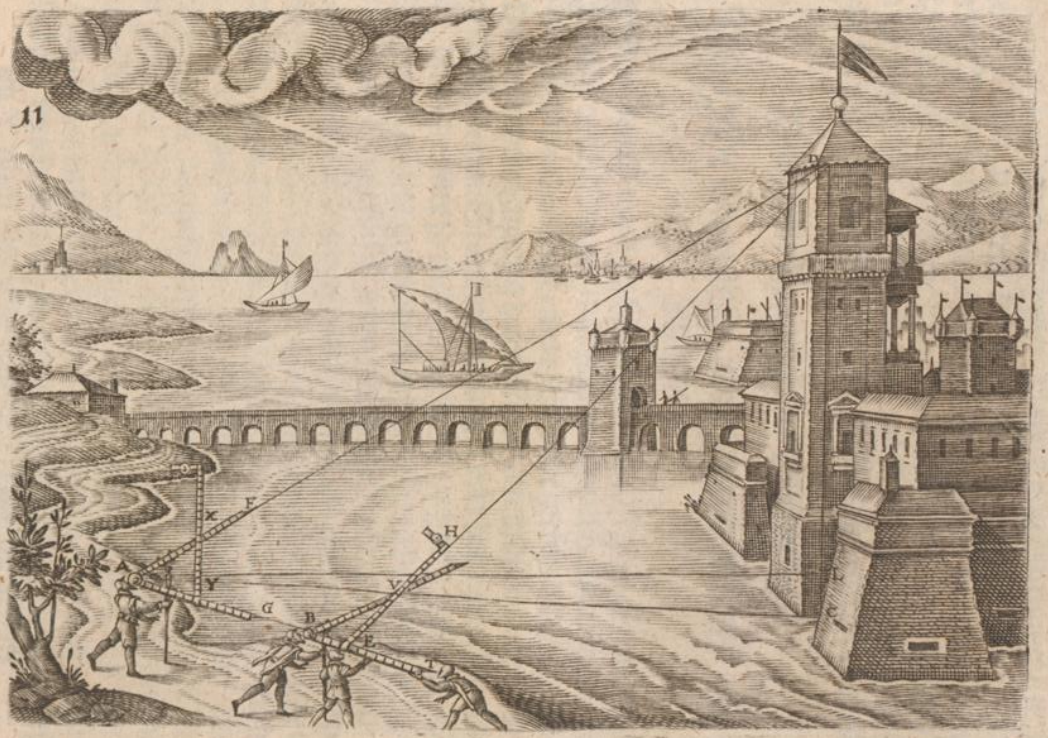
Das zehende Capitel zu der zehenden Figur.

Von einer vorgegebenen Höhe eines Thurns in die weite zu messen.

IN dem Thurn *AG*. wird begehret/ die weite *AK* zu messen/ so muß zuvorderst in acht genommen werden/ ob man vom *A* auch das Ort *K* sehen könne/ wo nicht/ müste ein ander Ort erwehlet werden/ gesetzt aber es könne solches geschehen/ so wird die Höhe *GA* mit einer Schnur oder anderm fleissig abgemessen/ das Instrument ins *A* gesetzt/ die eine Regul auff *K*. die andere auff *G* gerichtet/ auch also unverruckt behalten/ und in die höhe auff den punct *B* getragen/ und also gestellet/ daß die Regul *GB* wiederum zurück ins *A* weise/ daselbsten wird dann die jtzt gedachte Zahl der Höhe *AB*, auff dem Instrument mit dem Schieber und der dritten Regel von *B* ins *G* geruckt/ und fest gemacht/ so nun mit der dritten Regel von *G* nach *K* gesehen wird/ so wird auff dem Instrument *BH* in Zahlen die weite *AK* und *GH* die weite *GK* abschneiden/ wie solches zu weisen begehret worden/ Weil auch in dieser figur angedeutet wird/ wann man gern die breite eines Wassers haben wolte/ aber keine zween Stände zu nehmen weren/ doch gleichwol an einem andern Orte übers Wasser kommen/ und ein gewiß maß dahin stecken könte/ wie solches zu verrichten/ so werde gesetzt/ man wolle auß dem *R* die breite deß Wassers *RV* gerne wissen/ so

wird


10
G
H
B
I
L
I
K
T
L
R


11
D
E
F
K
H
A
Y
V
G
B
E
T

wird ins V eine Stange VT gewisser längde gesetzt/seye etwa 16 oder 18 Schue/wann dieses geschehen/so wird von dem punct R mit einer Regel RL nach T, und mit der andern RZ nach V gesehen/ forters die dritte Regel so lange mit dem Schieber fort oder hinter sich gerückt/ biß auff der dritten Regel zwischen S und X die Zahle/ so die Stange VT gehabt/ sich abschneidet/ so wird alsdann SR die weite ST und RX die weite RV abschneiden/ wie solches begehret worden.

Das eilffte Capitel zu der Eilfften Figur.

Die Höhe darzu man nicht kommen kan / abzumessen.

IM ersten Capitel zu der ersten figur, ist gezeiget worden / die Höhe eines Dinges/darzu man unverhindert gehen kan zu messen/welches auff einem Stande geschehen / wann man aber keinen freyen Zugang haben kan / wie in dieser figur, so muß solches auff zweyen Ständen verrichtet werden / dieselben seyen A und E, die höhe aber so man zu messen begehret / seye der Thurn CD, jtzt wird nach vorgethaner Unterweisung der dritten figur die weite AD und ED gesucht/wann solche gefunden/ wird das Instrument auff der Stände einen/ als hier auffs A getragen/ mit der einen Regel AX nach D, die andere AG aber nach dem Grunde C gerichtet / so nun die dritte Regel von A ins X in die zahle / so in der weite AD gefunden worden / mit dem Schieber gerückt / und die Regel perpendicular gehenget wird / so wird zwischen X und Y, sich die Zahl der Höhe CD. abschneiden / welches also ebenmässig auch auff dem andern geschehen kan / Hierbey ist in acht zu nehmen / daß bey dem Stande A die dritte Regel YX in die höhe gestellet ist / welches im schneiden versehen / weil sie im X feste im Y aber sich abschneiden / und unter sich hencken solte.

Das zwölffte Capitel zu der Zwölfften Figur.

Wie man auff einem Berge oder anderer Höhen / die weite zweyer anderer Orte von einander darzu man nicht sehen kan / abmessen solle.

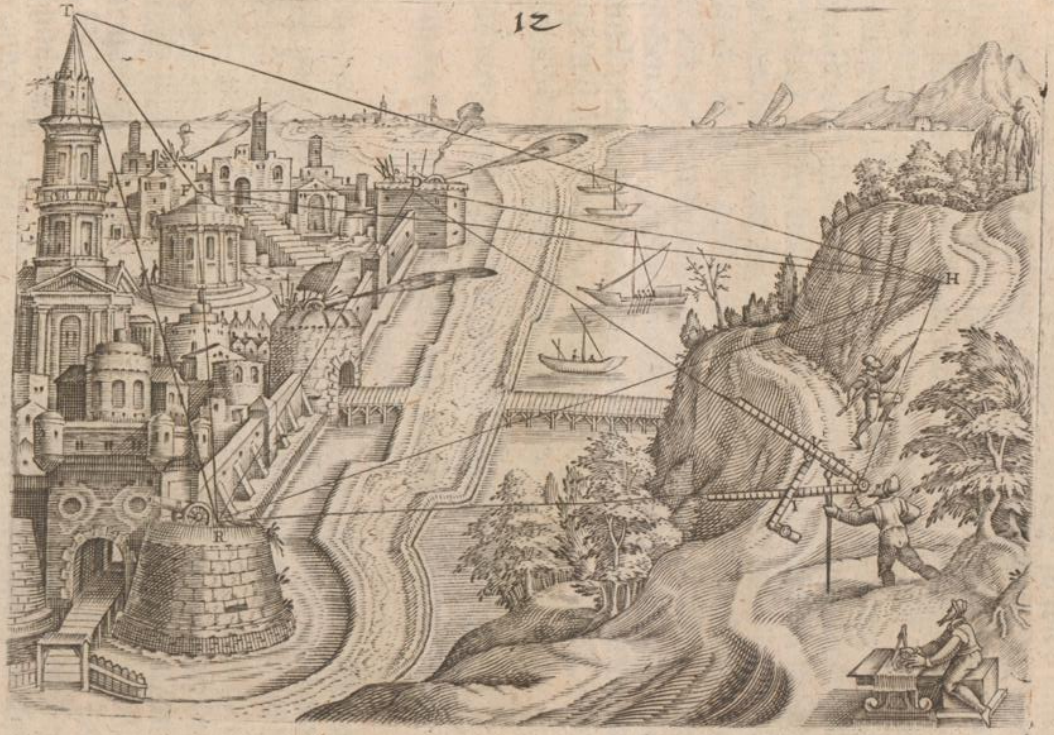
IN dieser figur wird fürgebildet / von einem Berge die weite in einer gegen über liegenden Stadt oder Vestung zweyer Pasteyen/oder anderer Thürne auff zweyen Ständen abzumessen/und seynd die Stände auff dem Berge mit A und H gezeichnet / von welchen man die weite RD, RT, RF, &c. zu wissen begehret / so wird erstlich nach der dritten figur die weiten AR, HR, AT, HT, gemessen/und deren linien längde erfahren/dañ nach dem vierdten Capitel wird auff einem Stande / als hier auff A, der Winckel RAD genommen / die dritte Regel von A ins V auff die Zahl der Distantz AD mit dem Schieber geruckt/die Regel aber in die Zahl so von A nach R gefunden / so hier im I gelegt / so wird VI die weite in Zahlen geben / welches dann also auch mit den andern zu verstehen / und deßwegen keines ferners beschreibens bedarff.

Das dreyzehende Capitel zu der Dreyzehenden Figur.

Wie man ein Ort darum man gehen kan / in Grund legen soll.

DB wol zum Grund legen / das ist / ein jedes vorgegebenes Plan/ Stadt/ Vestung/ Wald/ Wasser und dergleichen/ wie es in seiner stelle ligt/also in kleiner maß und proportion so vollkommen als müglich auffs Papier zu bringen/man sonderlich wegen deß Abtragens andere und bequemere Instrumenta zu gebrauchen pfleget/So hat der Author Herr Burgi seeliger durch diese figuren andeuten wollen/daß man mit diesem Instrument, solches gleichwol auch bequem verrichten könne / und ist in dieser 13. figur ein Wald vorgebildet / welcher nach warer proportion auffs Papier gebracht werden soll/ so muß auff allen Ecken die Winckel

observirt


T
P
H
R

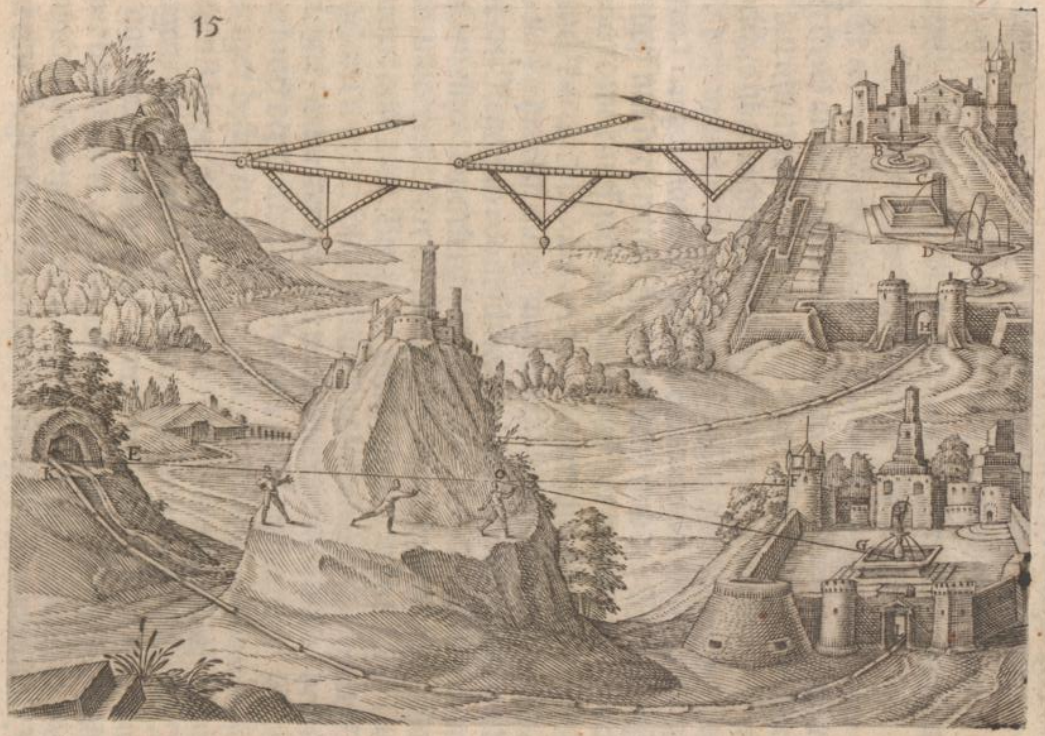
observirt und die linien gemessen werden / als von A misset man die linien AF und AB und observirt den Winckel oder die gradus deß Winckels FAB oder wie es diese Figur deutet / so wird dieser Winckel unverruckt behalten / und ruckt den Knopff mit der dritten Regel auff die Zahl so von A nach B gefunden / und legt darnach die längste oder dritte Regel auff dem Instrument, auff die Zahl so von A nach F gemessen worden / so wird sich auff der dritten Regel die weite BF abschneiden / Ebenmässig auch wird von B nach C gemessen der Winckel ABC observirt und unverruckt behalten / dann wird auffm Instrument BC gleich der Zahl der längde BC gemacht und BH gleich der längde BA worauff dann die dritte Regel geleget / so wird auffm Instrument HG. die längde AC abschneiden / wie nun mit diesem / also wird auch mit CD. DE, und durch dieselben BC; CE gesuchet / und das also herum / biß man wiederum zum F und wiederum auffs A kommt / so kan man letztlich alle Triangel wie solche observirt, in kleiner proportion auffs Papier tragen / so wird das begeren verrichtet seyn.

Das vierzehende Capitel zu der Vierzehenden Figur.

Wie man ein Landschafft mit diesem Instrument in Grund legen kan.

WAnn man kein ander Instrument hätte / und wolte mit diesem ein Landschafft / wie hier vorgebildet in Grund legen / so erwehlet man zwey hohe Orte / seyn hier zween Berge N und K. kan man nun die weite derselben messen / so gut / wo nicht / so arbeit man folgender massen / man stellet das Instrument auff den ersten Stand N. und ruckt den Knopff mit der dritten Regel / ans Ende / darmit man die gradus deß Winckels so man observiren will / erfahren könne / darnach richtet man die eine Regel daran der Knopff / nach dem andern Stande / so allezeit beständig bleiben muß / die andere Regel aber nach dem ersten Orte / oder dem Anfang was man in Grund legen will / wann solcher Winckel gefun-

den/ so sicht man mit der dritten Regel/ wieviel dieselbe gradus abschneidet/ welches also fleissig auffgeschrieben werden müssen/ und also handelt man mit allen Orten/ derselben seyen so viel als ihrer wollen/ wann diß alles geschehen und fleissig auffgeschrieben worden/ wird das Instrument auff den andern Stand K getragen und alsdann die Regel daran der Knopff wieder zurück auff den ersten Stand gerichtet / mit der andern Regel observirt man wiederum solche Orte nach einander/ wie auff dem ersten Stande geschehen / und schreibt die gefundene Winckel fleissig auff biß zum Ende/ so ist das observiren mit dem Instrument geschehen/ Wann nun dieses auffs Papier gebracht werden soll / so wird ein abtragend Instrumentlein/ darauff die blosse gradus getheilet/ vonnöthen seyn/ oder theile ein halben Circkel auff ein starck Papier oder Pergament in 360 gradus und behalt solches zu deiner Nothdurfft/ darnach nimm nach der grösse / so der Abriß werden soll / ein Papier vor dich / erwehle darauff zween puncten , an statt der zweyer Stände / ziehe solche mit einer geraden linien zusammen/ zeichne einen mit N den andern mit K , auffs N lege nun das von Pergament gemachte Instrumentlein / also daß das centrum gerad auff den punct N und der Diameter auff die lini NK kommt/ welches dann mit Wachs angehefftet werden kan / wie nun die Winckel nach einander observirt worden / lege ein linial mit einem Orte ins Centrum oder den punct N und förters in die Zahl der gradus, so am ersten Winckel gefunden worden/ an solchen ziehe ein blinde lini fort/ und so lang als es vonnöthen ; ebenmässig handele auch mit dem andern / dritten und allen folgenden Orten / wann dieses verrichtet / kleb das außgetheilte Pergament / mit seinem centro auff den andern puncten K wie auff dem N geschehen / ziehe wiederum linien durch die gefundene gradus deren Orte nach gethaner observation nach einander / wo sich nun die beiden linien , so auff den ersten Ort gerichtet gewesen/ durchschneiden/ zeichne denselben/ und förters alle Orte biß zum Ende/ so werden dieselben gefundene


15
A
I
B
C
D
E
K
O
F
G

fundene puncten, also auff m Papier sich befinden / wie sie auff dem Felde gelegen / so dann die Stände N und K haben gemessen werden können / und in so viel theile getheilet worden / werden sich auch in solcher proportion die linien alle befinden / oder aber sie bleiben doch in der proportion, wie N und K angenommen worden.

Das funffzehende Capitel zu der Funffzehenden Figur.

Wie und ob das Wasser auß einer Brunnenquell an ein begehrtes Ort zu leiten oder zu bringen sey.

DEr Author Burgi seliger / hat im Anfang das Instrument etwas anders und in eine Regel einen Triangel eingelegt / darmit man solches an statt einer Setzwagen gebrauchen kan / welches aber nicht vonnöthen / sondern man nimmt auff einer Regel / daran die dritte henckt / eine Zahl an / so einen rechten winckelichten Triangel machet / als hier etwa 160 / in diese Zahl / wird der Knopff mit der dritten Regel gerückt / und der Winckel deß Instruments so weit auffgethan / wann auff der dritten oder henckenden Regel / daran der Compas wegen seiner schwere / und daß solche perpendicular hencken möge / angemacht seyn muß / sich 120 und auf der andern Regel sich 200 abschneiden / solche Zahlen geben jederzeit Zahlen eines winckelrechten Triangels, welcher Winckel dann fest und unverrückt oder verändert behalten werden muß / Wann derowegen auff dem Berge A, ein Brunne / dessen Tieffe I nach dem B geleitet werden solte / so wird das Instrument gleich der Tieffe I gerichtet / wann derowegen nach dem B gesehen wird / befindet sich / daß auff der dritten Regel nicht 200 abgeschnitten / sondern sich weniger befinden werden / dahero IB nicht Horizontal, sondern beym B höher ist / und also nicht müglich / das Wasser dahin zu bringen / wird es aber nach dem C gerichtet / und die dritte Regel 200 gar scharff abschneidet / were die lini IC zwar Horizontal, weil aber das Wasser auch wegen deß steigens / seinen Fall haben muß / wird es gleichmässig nicht dahin zu bringen seyn / so drittens aber die eine Regel nach D gerichtet / und sich von der dritten Regel mehr

gel mehr als 200 an der andern abschneiden / erfolgt daß der Brunnen sehr wol an diß Ort zu bringen sey.

Käme aber / daß ein Berg oder ander Verhindernüß zwischen der Quell deß Brunnens were/wie hier seye der Brunnen im K, und kan man von E nach G dahin der Brunnen geleitet werden soll/ nicht sehen/so wird am Berge/ ein puncten, so Horizontal stehet/und hier mit O gezeiget / in acht genommen / von demselben wird wiederum von O nach G gesehen / befindet sich daß das Ort niedriger als O, so kan der Brunnen wol dahin gebracht werden/ wer sonsten von Wasserleitung bessern Bericht zu haben begehrt/ kan man den Vitruvium und andere besehen.

Das sechzehende Capitel zu der Sechzehenden und Siebenzehenden Figur.

Von Berckwercken.

GLeichwie die Schiffleute auff dem Meer den Horizontem theilen in 32 gleiche Theile/ nach welchen sie den Winden ihren gewöhnlichen Namen zu geben pflegen: Also die Berckleute in Berckwercken / theilen den Horizont in 24 gleiche Theile/ welche sie Berckstunden nennen / und solches von Mittag / gegen Niedergang/ von Niedergang gegen Mitternacht / von dar gegen Auffgang oder Morgen / und endlich von Auffgang wiederum gegen Mittag/ und also nach der Sonnen täglichem und gemeinem Lauff von einem Mittag zum andern zu zehlen. Nach welchen 24 Bergstunden sie ihre Einfahrt zu nehmen / und die Gänge und Abwege der Berckwercke/ und sonsten alle ihre Geschäffte anzustellen und zu verrichten pflegen.

Es pflegen aber die Berckleute die erste Einfahrt oder den anfänglichen Eingang in den Berck/einen Stollen zu nennen/derselbe Stollen aber theilet sich darnach innerhalb deß Bercks/ nach Art und Gelegenheit deß Geäders der Metallen auff mancherley Abwege.

Nun zeigt der Berck Compas am ersten Anfang deß Stollen/

gegen


16
P
D
N
S
C
K
M
H
G
P
Q


17

gegen welcher Stunden derselbe eingehet / welches dann mit dem Magnet und dessen kästlein so an der dritten Regel angemacht / darmit man am ersten die Mittags Lini suchen kan / leichtlich gefunden wird / welches dann alles der Gebrauch am besten zeiget / und schier männiglich bekandt ist.

Die Stollen aber verändern sich nach dem Eingang / vornemlich auf zweyerley Weise / erstlich gegen die unterschiedene Theile der Welt / welches die Berckstunden aufm Compas zeigen / als gegen der 1/2/3/5/9/&c. Stunden. Zum andern nach deß Stollens mancherley Einhaltung / oder Auf- und Absteigung desselben / derwegen dann nachfolgendes wol in acht genomen werden muß.

Wann ein Gang auß dem anfänglichen Stollen weder auf oder nidersteiget / sondern gerad Horizontal oder nach der Wasserwage gerade für sich gehet (welches dann der perpendicul, so dem Instrument beygefügt / zeigen wird) derselbe wird alhier ein gerader Gang genennet / wie in der 16. figur von N nach O, ein steigender Gang aber ist der so in derselben 16. figur, so von O nach A oder von O nach S auffsteiget / So aber ein Gang von oben herab unterwerts geführet wird / als von A nach S, solcher wird ein fallender Gang genennet / ein niedergesenckter Gang aber / so vō oben gerad herab gesencket / wird ein Schacht genandt / wie in derselben figur PD anzeiget.

Wie man auf einen jeden Ort im Berge einen Schacht vom Berge perpendicular hinunter sencken soll / daß derselbe Punct oder Ort recht getroffen werde.

IN diesem wird oft gefehlet und vergebliche Unkosten aufgewendet / weil ein Schacht zu sencken nicht nach Gutdüncken gehandelt / sondern vielmehr auf die proportion der eingeführten Stollen / und die Beschaffenheit deß außwendigen Berges gesehen werden muß.

Erstlich / wann die Stollen Horizontal fielen / so hätt es in dem Berge bald seine Endschaft / und wurden nur die Winckel nach den

Bergstunden genommen/und darnach der äussere Ort gesuchet/ weil aber solches gar selten komt/ kan auf folgende zwey Exempla gesehen werden / und erstlich bey dem Stollen O, sey in den Berg gefahren und hat sich befunden / daß man nach dem S, aufsteigen und sich von Mittag gegen Abend wenden muß/ derwegen dann erstlich auf die Berckstunde/und deren Theile einer Stunden/ also auch auf die gradus wie hoch die lini OS, gegen dem Horizont NO, aufsteiget/eigentlich zu sehen/auf dem puncten S, wendet sich nun der Stollen widerum gegen Mittag zur lincken Hand und steiget biß ins versetzte D über welchem puncten dann nöthig wäre einen Schacht einzusencken/dahero dann der puncten P, auf dem Berge zu suchen nöthig/von welchem so man gerade oder perpendicular unter sich arbeitet der punct D, zu treffen seye. Dieses nun eigentlich zu suchen /muß der erste Eingang in den Berg / als hier der punct O, in acht genommen werden / dann von demselben muß der noch unbekante punct P, welcher itzt gesuchet werden soll / oder aber die Gegend desselben gesuchet werden/und erstlich/so wird die weite von O ins S gantz fleissig gemessen/also auch die gradus wieviel der Ort S. höher als das O und in welche Bergstunde er sich wende/ dann wird mit dem Triangular Instrument die perpendicularische Höhe in der kleinen figur SM. also auch der Horizontalische Grund OM wann solches recht Horizontalisch gestellet sich befinden/vom S wird wider der Eingang nach D mit fleiß observirt die Winckel OSD in acht genommen / und wie vor procedirt, so wird DR und OR, durch subtrahiren MR oder SN von MO gleichmässig gefunden/und muß der Winckel OSD wie solcher im Grunde komt/ also auch der Winckel DOS wol in acht genommen werden/ wann solches alles wol verrichtet/ und auch die Höhe DN in acht genommen worden/ so wird das Instrument im O mit einer Regel Horizontal gestellet/doch eigentlich und mit allem Fleiß / welches dann auf einem Brette/darauf ein Papier verfestiget / geschehen muß/ die Bergstunde so von O nach D fällt/zum allerfleissigsten gewendet/

det / und dann die andere Regel darin die dritte Regel perpendicular henckt/so lang auf und zugethan/ und die dritte Regel auf und abgeschoben/biß er auf der Horizontal gestelten Regel die gefundene weite OR, und auf der perpendicular hangenden Regel DR abgeschnitten wird/so wird die zweyte Regel/daran die dritte henckt/ auch die lini OD geben/weil aber solche in dem Berge und nicht gesehen werden kan/ muß doch das Instrument unverrückt gelassen/ die zweyte Regel aber so lang in die Höhe gerichtet werden/biß man etwa ein stand oder punct, an oder auf dem Berge/ auf welchem dann ein Mann mit einer aufgerichten Stangen/hin und her/nach Anweisung und Wenckung dessen so das Instrument regieret/ gehen muß/gefunden wird/solcher punct wird alsdann derselbe seyn so hier P und begehret worden/wann dann die dritte Regel so lang gerichtet / hoch oder niedrig geschoben wird/ biß sich die weite OR abschneidet/ so wird auf der zweyten Regel die längde OP, auf der dritten Regel aber die Höhe in dem Berge PR abschneiden / wann nun DR von PR subtrahiret wird/befindet sich wie tieff der Schacht PD gesencket werden muß/es muß aber in allem gantz fleissig umbgegangen werden/ wann sich aber/ der Gang von O zur linckten nach A wendet und steiget/von A aber wider näher oder ins D sich nidersenckt oder fället/so muß das fallen von dem steigen subtrahirt oder abgezogen/und sonst wie vor darmit umgegangen werden.

So aber von S nach D im steigen/ oder von A nach D im fallen/ ein punct, als P gesuchet werden soll / wird nur bloß auf den perpendicul so sich befindet geschehen / welches auß der Figur dann am besten zu sehen.

So es aber vorfiele / daß man den Ort P auß dem O nicht sehen könte / muß man einen andern puncten, gilt gleich er seye zur rechten oder zur lincken erwehlen / auf welchem man die gegend P. sehen und auch etwa dahin messen kan / auß solchem auch das punctum P gefunden werden/ welches alles die Ubung/und die observirung der Winckel und bekandten linien so gemessen werden können/

zeigen und weisen wird / von welchem an einem andern Orte nach Nothdurfft / anderwerts und weitläuffig gehandelt werden soll / inmassen ich diß Orts nur auf die zwo gefundene Figuren als die 16. und 17. gesehen / und es darmit auch dißmals verbleiben lassen will.

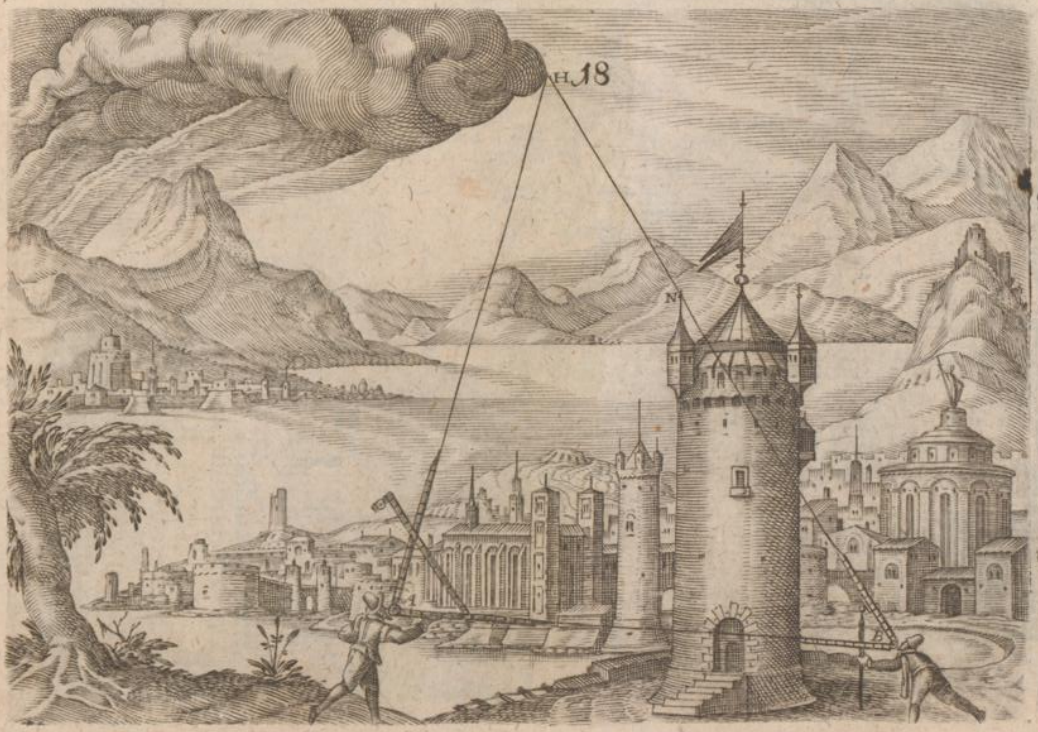
Das siebenzehende Capitel die Achtzehende und Neunzehende Figur.

Die Höhe einer Wolcken von der Erden zu messen.

DJe Höhe einer Wolcken von der Erden abzumessen / kan nach Anzeigung dieser Figuren geschehen / und solches auf zweyerley Wege / und Erstlich wann man zu Hülff oder Vortheil desselben / die Spitze eines Thurns oder andern Höhe haben kan / und dann wann solches nicht vorhanden / darzu man den Schatten der Sonnen / so von einer Wolcken kombt / brauchen muß / Erstlich nun / wañ man eines Thurns spitze oder anders haben kan / so wird solches folgender massen verrichtet.

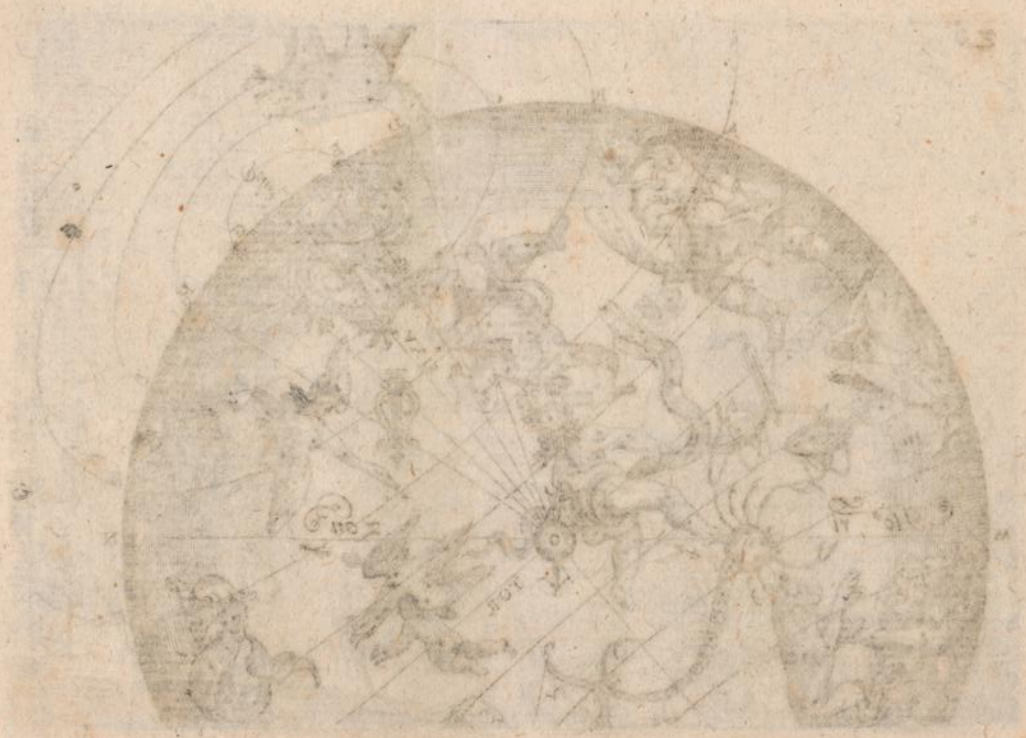
Erstlich müssen zwey Personen seyn / der erste nimbt seinen Standt im A, der andere aber gehet so weit zuruck ins B also daß er den punct H der Wolcken / und dergleichen den punct N als eine spitze deß Thurns in einer geraden lini sehen kan / und bleibt unverwendet stehen / der auf dem Stande A aber / richtet sein Instrument mit einem latere nach dem puncten H, mit dem andern nach der Person B. so wird der Winckel HAB gefunden / diesen Winckel behält er unverrückt zeichnet den puncten A und gehet ins B. richtet alda sein Instrument mit dem einen latere, daran sich das dritte schieben lässet / nach A. mit dem dritten und längsten aber nach dem puncten N, weil mitlerweil der puncten H, sich verändern möchte / wann nun AB gemessen und in zahlen bekandt wird / so werden darauß auch die zwey latera AH und BH bekandt werden / darauß dañ auch die perpendicularische Höhe / nach begehren zu finden.

Die


H
18
N


19
D
M
O
T
F

K
Z
L
I
H
G
Polus
E
D
C
B
A
AXIS
ZON
TOR
AQVA
N
M




P
G
F
I
A
K
N
O
V

Die andere oder 19. figur aber weiset so man ein solch vortheil mit der Spitzen eines Thurns nit haben kan / hergegen aber der Schatten / so eine trübe Wolcke verursacht / sich befindet / so werden mit zwey gleichen Instrumenten die beyde Winckel FTO, und TFO, observirt, und die Weite der zweyer Stände / oder der Anfang und Ende der breite deß Schatrens gemessen / darauß das übrige dann leicht gefunden werden kan.

Das achtzehende Capitel zu der Zwantzigsten und Ein und zwantzigsten Figur.

Wie mit diesem Instrument die Polus Höhe und linea Meridiana oder Mittags lini mit Hülff eines angenommenen Sterns zu suchen.

DB wol zu diesen observationen andere und grössere Astronomische Instrumenta nöthig und gebraucht werden könten / weil aber die Figuren darzu geschnitten / so ist auß derselben zu sehen / wann ein bekandter Stern / als wie in dieser 20. figur, etwa einer im Schwantz des grossen Bären / angenommen wird / daß man seine höchste Höhe / als wann derselbe itzo im D stunde / angenommen / und observiret werden muß / welches also geschicht / man stellet ein Brett oder Tisch gantz Horizontal, und auf denselben das Instrument, wann einen bedunckt der Stern sey in der höchsten Höhe / welches dann leicht abzunemen / wann der Stern mit den Pinulen aufm Instrument gefast und im Gesicht behalten wird / welches richten dann im Steigen muß angefangen werden / so wird sich befinden / daß sich die Lini aufm Brett oder Tisch allezeit wann er steiget auf die rechte Seite wendet / und der Winckel grösser wird / wañ er aber begint nicht mehr zu steigen / und solches umbs geringste Härlein / so muß man aufm Brett / so fest angemacht seyn soll / die Lini am Instrument fortreissen / solches gibt so fern solches recht gestanden / die Mittags-Lini, auf der dritten Regel werden sich aber die Gradus und Theile derselben in zahlen

len abschneiden / solche Höhe muß aufgeschrieben und behalten werden / also observirt man widerum die Zeit/wann er am nidrigsten und ins H kom̃t / ebenmäßig fleißig wie vor / die gefundene Höhe/ als NH subtrahir von der gefundenen ND, bleibt der Bogen DH, dessen Helffte ist FH, dieselbe zu der gefundenen HN addiret gibt die begerte polus höhe FN.

In der 21. figur, ist nun vorgebildet eine gerade lini IK durch welche die vorgefundene Meridian lini zu rechten Winckeln vorhin gerissen gewesen / wann nun derselben eine parallel NO gezogen / und dann in der linien IK ein punct A also gesuchet wird/ daß NA und der vorgenommene Stern in ein gerade lini fallen/ und dann dem Winckel FNO, der Winckel GON gleich gemachet wird / so muß nothwegen folgen daß NA und AO gleich fallen müssen/ dahero durch die mitte von NO, durchs A und den polum die begerte linea Meridiana VAP. fallen / und so recht observiret mit der vorgefundenen zu treffen muß / wiewol auch solche lini anderwerts zu finden.

Will also diesen kurtzen Bericht hiermit beschlossen/und mich dem guthertzigen Leser befohlen haben.

E N D E.

c.j