

Franckesche Stiftungen zu Halle

Mathematisches Handbuch.

**Perin, Georg von
Sarganeck, Georg**

Halle (Saale), 1739-1740

Vom Gebrauch des Proportionalzirckels

Nutzungsbedingungen

Die Digitalisate des Francke-Portals sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen für wissenschaftliche und private Zwecke heruntergeladen und ausgedruckt werden. Vorhandene Herkunftsbezeichnungen dürfen dabei nicht entfernt werden.

Eine kommerzielle oder institutionelle Nutzung oder Veröffentlichung dieser Inhalte ist ohne vorheriges schriftliches Einverständnis des Studienzentrums August Hermann Francke der Franckeschen Stiftungen nicht gestattet, das ggf. auf weitere Institutionen als Rechteinhaber verweist. Für die Veröffentlichung der Digitalisate können gemäß der Gebührenordnung der Franckeschen Stiftungen Entgelte erhoben werden.

Zur Erteilung einer Veröffentlichungsgenehmigung wenden Sie sich bitte an die Leiterin des Studienzentrums, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle (studienzentrum@francke-halle.de)

Terms of use

All digital documents of the Francke-Portal are protected by copyright. They may be downloaded and printed only for non-commercial educational, research and private purposes. Attached provenance marks may not be removed.

Commercial or institutional use or publication of these digital documents in printed or digital form is not allowed without obtaining prior written permission by the Study Center August Hermann Francke of the Francke Foundations which can refer to other institutions as right holders. If digital documents are published, the Study Center is entitled to charge a fee in accordance with the scale of charges of the Francke Foundations.

For reproduction requests and permissions, please contact the head of the Study Center, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle (studienzentrum@francke-halle.de)

[urn:nbn:de:gbv:ha33-1-191765](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:ha33-1-191765)

Anhang einer kurzen Tabelle Vom Gebrauch des Proportionalzirkels,

und zwar nach des Alexanders Fabric, davon die Kupfer in Nürnberg bey Hr. Joh. Andreas von Creuß bey dem inneren Haußers-
thurn zu haben sind, und das hölzerne Instrument in gleicher Breite und Länge und in beliebiger Dicke von einem jeden geschickten
Tischler kann verfertigt werden. Nic. Goldmann in tr. de usu Proportionatorii Lugd. Bat. 1656, fol. 1.

„Ingenue fateor, nunquam instrumentum excogitatum vniuersalius, nec etiam, quod mirere, usu faci- 951
„lius. Datori bonarum inuentionum prima et sola gratia debentur, quod tantum penu sapientia mi-
„sellis nobis homuncionibus aperiat, atque ex thesauris abstrusa suae sapientiae nos quotidie aliqua decer-
„pere permittat.

I. Vorbereitungslehren.

1) Beschreibung des Proportionalzirkels überhaupt.

Der Proportionalzirkel (Galilaei Invention) ist ein Zirkel mit flachen und breiten Füßen, auf welche allerley 952
accurat und in richtigen Proportionen getheilte Linien aufgetragen sind, die meist nach dem Centro zu
lauffen und daselbst ihren Anfang haben: so daß je zwey und zwey gleichnamige bey jeder Eröffnung
des Zirkels einen Proportionalwinkel abgeben, und durch die Aehnlichkeit der Triangel machen, daß
man alle mathematische Aufgaben, darin nur Proportionen vorkommen, mechanisch, d. i. ohne
Rechnung, oft leicht und geschwind solviren kann. Er wird sonst auch Pantometrum, Proportiona-
torium, ein Schregmaßz. genannt.

II) Der Hauptgrund des ganzen Instruments ist

1) Der Satz: Jede Gröſſe läßt sich durch Zahlen exprimiren. Jede Zahl kann man auch durch 953
Linien exprimiren, E. läßt sich auch eine jede Gröſſe durch Linien exprimiren.

* So sind die exprimirt, 1. E. Längenzahlen, (so auch Ton- und Consonanzahlenz.) an der linea arithmetica § 495. Flächenzahlen
nach ihrer Verhältniß an der linea quadrata § 476. Körperzahlen und Gewichtzahlen an der linea cubica § 702. Winkelzahlen an der
linea chordarum § 108 11.

2) Die Sätze § 397 und 405. Durch beyderley wird ausgemacht, daß sich

a) alle mögliche Proportionen aller Gröſſen untereinander an dem Proportionalzirkel exprimiren lassen, und daß man also 954
b) allemal das eine unbekante Stück der Proportion finden könne, und am Zirkel nur messen dürfe, an statt, daß man es durch die Regel
Detri mühsam rechnen müſſe.

III) Arten

m) Arten und Gestalt. Man hat sie

a) wie ordinaire Spizzirkel, nur daß das Gewinde oder Centrum in der Mitte zwischen beyden Schenkeln herum laufen kann, wie des Justi Bürges sein Proportionalzirkel, davon cf. Salgemeyers tr. vom Proportional-Schregmaß und Zirkel. Ulm 1615. 4.

* So ist auch die sogenannte aus 2 flachen rechtwinklichten Triangeln bestehende Krebschere, die ein aus- und einwärts demselben Centrum hat, und auf deren zwey Triangel, die mit den rechten Winkeln an einander stehen, man alle diese und noch mehrere Linien verzeichnen kann.

b) Mit flachen und breiten viereckigen Füßen. Davon Nic. Goldmann l. c. Mich. Scheffels, Ulm 1697. 4. Alexander, Jena 1708. 4. und Bion in der Mathemat. Werckshule p. 29. 77. am besten geschrieben.

* Diese kann man brauchen zum Lineal, so man sie ganz aufmacht; zum Handzirkel, so man in beyde Schenkel stählerne Spitzen einschlägt; zum Astrolabio oder Winkelmesser, mithin zur proportionirlichen Abnehmung allerley Höhen und Breiten an Gebäuden ic. so man Dioptern auf die lineam chordarum beiderseits aufrichtet ic. und von diesen ist die Rede.

c) Wie ein bloß Lineal oder auch ein viereckiger Stab, davon Mich. Scheffels Pes mechanicus, Ulm 1699. 4. zu sehen.

IV) Generalprobe. Wenn

- 1) das Centrum durchs auf- und zuthun des Zirkels nie verrückt wird;
- 2) Die Linien homologe gleich lang, und nicht zu breit und tieff;
- 3) Die Punkte nicht zu groß und nicht ungleich tieff sind: so ist der Zirkel überhaupt richtig. Ins besondere aber muß jede Linie nach der Theorie ihrer Construction geprüft werden.

* Ob das Centrum unbeweglich ist, siehet man, wenn a) das Instrument ganz eröffnet wird (daß es zum Lineal werde,) und die Schärfe des Lineals gehet schräg gerade durchs Centrum; b) Wenn man die ganze Länge einer Linie vom Centro aus mit einem Handzirkel nimmt, und versucht, ob bey eröffnetem Instrument eben die Länge bleibe.

V) Zahl der Linien. Ein Armer kann sich mit einem Zirkel von einer einzigen, der arithmetischen Linie behelfen, so er gute Tabellen dabey braucht. Zum bequemeren Gebrauch aber sind die viere, arithmetica, quadrata, cubica und chordarum die nöthigsten. Bion setzt noch lineam polygonorum und metallicam dazu.

* Goldmann erklärt 11 Central-Linien und einige Seitenlinien drüber. Sie sind bis noch lange nicht alle. Denn wer kann die Anzahl aller proportionirten Dinge bestimmen? Alle Welt ist voll Proportionen. Wer noch mehr Linien haben wolte: der müßte lieber mehr als einen Zirkel haben, sonst gibts Confusion. Alexander hat zuweilen 2 Linien in eine gebracht: Und solche Linien muß man sich sehr bekannt machen.

II. Vorbereitungsaufgaben.

- 1) Muß man vor allen Dingen wissen, wie man am Zirkel operire
 a) *directe*, vom Centro aus der Länge nach.
 b) *transversen*, überzwerch, von einem Schenkel zum andern, auf gleichnamige Linien und Punkte, 1. E. die Weite zwischen 40 und 40.
 75 und 75.
 c) *Oblique*, ist auch überzwerch, aber zwischen 2 ungleiche Zahlen, 1. E. zwischen 70 und 75.
 d) *Tentando*, versuchend, zwischen welche gleichnamige 12. Punkte eine mit dem Handzirkel gefakte Linie überzwerch passe.
- 2) Wie zu rathen, wenn die gegebene Zahl oder Linie zu klein oder zu groß wäre?
 * Kann man die vorgegebene Länge am Proportionalzirkel nicht haben: so nehme man's nur vielmal größer oder vielmal kleiner.
 3. E. an statt zwischen 2 und 2 nehme man zwischen 20 und 20; statt 3 und 3 nur 30 und 30. statt 15 und 15. lieber 1mal größer 60 und 60; oder 6mal größer 90 und 90; oder 150 und 150. an statt 500 und 500 nur 50 und 50; statt 100 und 100 nur 25 u. 25 12.
 Ein Theilzirkel, der Hälften, Drittel und Viertel 12. gibt, ist die sehr bequem. Ist die vorhabende Linie zu groß: so operiret man am Instrument mit den kurzen Füßen, auf dem Papier mit den langen: ist sie zu klein, umgekehrt.
- 3) Welcherley Maß man auf den Zirkel bringt, dergleichen kommt heraus.
 * Ist eine Linie in einem denahmten Maß gegeben, oder nach einem gewis bestimmten Maßstab: so muß auch die gefundene darnach verstanden werden; just wie in der Regel Detti.
- 4) Linien, Circul 12. in allzu viel Theile auf einmal zu theilen ist mißlich, lieber erst in zwey, dann jedes wieder in zwey oder drey oder fünf 12. nach dem es die Zerfällung der Zahlen erfordert § 494.
- 5) Den Zirkel zu weit zum Operiren aufzuthun, ist wegen des stumpfen Winkels, der die beyden andern desto spitziger macht, allzumißlich: daher hilft man sich nach num. 2.
- 6) Die beste Präparation zum leichten Gebrauch des Proportionalzirkels, und zur deutlicheren Einsicht in alle Praxes gibt ohnfehlbar dis, wenn man erst an einem bloßen Proportionalwinkel, ohne Instrument, nach § 488. allerley Proportionallinien aussucht, und nach § 513. allerley Figuren verjüngt u. vergrößert; beyderley Operationes aber alsdenn so fort auf den Proportionalzirkel transferiret.

III. Praxes der Arithmetie und Geometrie

auf der ersten Seite des Proportionalzirkels.

- 1) LINEA ARITHMETICA, heist sonst *linea partium equalium*, ist hier in 300. gleiche Theilschen getheilt. (kann zur Noth bey grossen Exempeln auch für 3000. angesehen, und darnach operiret werden.) Der Grund ihrer Construction, und der darauf vorkommenden gewöhnlichsten Operationen ist § 495 u. 405.

* Die Praxes können unterschieden seyn, nemlich alle Aufgaben aus allen mathematischen Wissenschaften und dem gemeinen Leben, wo nur Proportionen vorkommen. Allein die werden billig nur diejenigen specificeirt, die auf dem Zirkel leichter und geschwinder, als durch die gewöhnlichen Wege und durchs Rechnen können solviret werden. 3. E.

1) Man

- 1) Man addiret, subtrahiret, multipliciret und dividiret kleine Zahlen, zur Uebung des Instruments.
- 2) Man solviret einige Exempel der Regel Petri in Zahlen von einerley Sorte, mit geschickten und auch ungeschickten Zahlen § 928 so- wol wenn man aufs grössere, als wenn man aufs kleinere schlicht.
- 3) Man theilet grosse und kleine Linien in viele oder wenige, gerade und ungerade Theile, für sich hin, oder nach einer gegebenen Verhältniß.
- 4) Man machet allerley Massstäbe. Der Proportionalzirkel gibt bey einer jeden neuen Dehnung einen neuen Massstab, und misset also alle mögliche Massstäbe determinirt und undeterminirt auf einmal. Und so kann man die Länge aller üblichen Schuhe, Ellen &c. in Zahlen geben, und ihre Verhältniß in Tabellen bringen, auch aus den Tabellen wirklich darstellen.
- 5) Man verjüngt und vergrößert allerley Figuren, sowohl die horizontal liegen als Aufsicht von Gebäuden.
- 6) Man suchet die dritte und vierte geometrische Proportionallinie; sowohl die grössere als die kleinere.
- 7) Man machet Perpendicul: (§ 466.) stellt die lineas arithmeticas nach rechten Winkeln zusammen &c.
- 8) Man suchet aus dem Diameter die Länge der Peripherie &c. v. v. Man misst und vergleicht zwey Peripherien gegen einander an ihren radiis. Man multipliciret und dividiret die Peripherien zu grösseren und kleineren Rädern: wezu die Buchstaben DM (bey 70.) den Diameter; CF aber (bey 20.) die Circumferenz bedeuten.

II) LINEA QVADRATA sonst *planorum*, (it. *geometrica*, oder *planimetrica*) dient vornehmlich zur Proportionirung aller ähnlichen Flächen durch die Quadrate ihrer gleichnamigen Seiten. Der Grund der Construction, der Probe und der Praxium ist § 462 und 476.

- 1) Man suche die Verhältniß zweyer &c. Ähnlichen Flächen zu einander.
- 2) Man suche die dritte und vierte geometrische Proportionalfläche.
- 3) Man multiplicire und dividire allerley Ähnliche Flächen, so daß die herauskommenden den vorigen ähnlich seyn, wobey die Pro- portionirung der Wasserröhren in den Wasserleitungen &c.
- 4) Man addire und subtrahire Ähnliche Flächen, so daß die herauskommenden den vorigen ähnlich seyn.
- 5) Man suche die mittlere geometrische Proportionallinie zwischen zwey anderen.
- 6) Man extrahire *radicem quadratam* aus gegebenen Zahlen.
- 7) Man verwandele halbe, viertel, achte &c. Circlel in ganze Circlel.
- 8) Man verwandele allerley Figuren in Quadrate.

III) LINEA CVBICA, sonst *stereometrica* oder *linea solidorum*, enthält 215 latera von multiplicirten Cu- bis. Weil sich nun alle Kugeln (§ 685 sqq.) und alle ähnliche Körper (§ 702) auch wie ihre Cubi ver- halten: so dienet sie zur Vermehrung, Verminderung und Proportionirung aller ähnlichen Körper, sonderlich der Kugeln &c. und dis ist der Grund ihrer Auftragung, Probe und Gebrauchs. Nun kann man

- 1) Radicem cubicam extrahiren, und zwischen zwey Linien oder Zahlen die zwey medias proportionales suchen.
- 2) Körper beliebig multipliciren und dividiren, 1. C. Cubos, Kugeln, die Polyedra und Parallelepipeda &c.
- 3) Gleichförmige und ungleichförmige Körper addiren und subtrahiren.
- 4) Die Verhältniß zwischen zwey gleichförmigen (und alsdenn auch ungleichförmigen) Körpern suchen.
- 5) Zu zwey Körpern den dritten, und zu dreien den vierten ähnlichen und proportionirten Körper suchen.
- 6) Ein Parallelepipedium &c. in einen Cubum verwandeln.
- 7) Eine cubische Vösterumbe verfertigen.
- 8) Einen Callberstab zur Messung der Stückfugeln und der Mündungen der Stücke machen.

IV) LINEA QUADRATRIX oder *tetragonica*, it. *linea reducendorum planorum*, zeigt den Diameter einer Circulfläche und die Seiten der regulären gleich grossen Polygonflächen vom Dreieck bis zum Zwanzigeck. Daher durch diese Linie bemessene 19. gleich grosse Flächen leicht in ein Tetragonum (d. i. Quadrat), in einen Circul, und unter einander beliebig können verwandelt werden. Der Grund der Construction ist § 143. 55 und die Vergleichung der Flächen von zwey gleichnamigen Vielecken mit eben derselben Vielecke ihren Seiten.

* Auf dem Alexandrischen Proportionalzirkel ist es die innerste Linie, und enthält auch auf ihrer inneren Seite die *lineam cubaricam*. Vom Centro bis zur Zahl 3 gehet die Seite des Dreiecks; bis zu DM reicht der Diameter des gleich grossen Circuls; bis zu 4 gehet die Seite des Quadrats (und nur so viel nehmen andere zu ihrer *linea reducendorum planorum*); bis zu 5 die Seite des Fünfecks; bis zu 6 die Seite des Sechsecks; bis zu SD der Semidiameter des Circuls 1c.

- 1) Nun verwandele man ein reguläres Vieleck in einen gleich grossen Circul *ex v. v.*
- 2) Ein reguläres Vieleck in ein ander beliebiges *ex v. v.*
- 3) Etliche reguläre Vielecke von verschiedenem Inhalt in ein einziges reguläres, oder in einen Circul.
- 4) Eine irreguläre Fläche in eine reguläre, oder in einen Circul.

V) LINEA CVBATRIX, oder *reducendorum corporum* enthält die latera der 5 regulären Körper und den Diameter einer Kugel, wenn alle 6 Körper gleich gross sind.

* Der Grund ist entzogen und verwirrt, beruhet auf der sehr accuraten Ausrechnung der Solidität dieser Körper, und dann der Proportionierung der Soliditäten und der Seiten zweier gleichnamigen Körper mit einander. cf. Goldmann l. c. fol. 37. 40. Auf dem Alexandrischen Zirkel ist die innere Theilung der innersten Linie. Vom Centro an bis zu der Zahl IV. ist das latus Tetraedri; vom centro bis zu VIII. ist das latus Octaedri; bis GL ist der Diameter der Kugel; bis VI. ist das latus Hexaedri f. cubi; bis XX das latus Icosaedri.

- 1) Man verwandele die 5 regulären Körper unter einander.
- 2) Man verwandele ein beliebiges Polyedrum in eine Kugel, und umgekehrt, die Kugel in eines der regulären Körper.

VI) LINEA METALLICA weist die Proportion der Schwere einiger Metalle, Steine 1c. an gleich grossen Kugeln 1c. und beruhet auf Erfahrungen.

* Zuörderst muß man ihre Zeichen kennen. $\odot$ bedeutet Gold, $\&$ Quecksilber, $\dagger$ Blei, C Silber, $\&$ Kupfer, I Glockenreiß, F Eisen, Z oder Z Zinn, MGN Magnet, MR Marmor, CR Crystall, it. Kreide, AL Marmorstein, LP Stein, it. Marmorstein, EB Elfenbein. 1c.

* Man vergleiche lauter Kugeln von diesen Metallen mit einander, und nimmt an, daß gleich schwere Kugeln einerley Metalles auch gleich gross sind, *ex v. v.* dazumal je leichter ein Metall vor dem andern ist, je grösser muß seine gleichwichtige Kugel seyn. Darum hat man die Diametros solcher Kugeln die verzeichnet. Nun suche man

- 1) Die Proportion, welche diese Metalle 1c. nach ihrer Schwere unter einander haben.
- 2) Aus dem Kugeldiameter eines Metalls den Diameter einer gleich schweren Kugel von einem andern Metall.
- 3) Man verfertige aus dem Caliber eines Metalls den Caliber zu einem andern Metall.
- 4) Man suche die Schwere der Polyedroren aus einerley Metall, die in einerley Kugel passen.
- 5) Man suche, wie lang die Seite eines 1 pfündigen Cubi von jedem Metall in 1000 Theilchen eines Rheinländischen Pfundes seyn werde?

VII) Zu beyden Seiten sind Caliberstäbe, welche

* Oberwärts die Diametros der 1 bis 10 pfündigen Kugeln von Blei, Eisen und Stein nach Nürnbergischen Pfunden anweisen;
* Unterwärts aber die Diametros der 1. bis 10 pfündigen Kugeln von Blei, Eisen und Stein nach Holländischen Pfunden enthalten.
Davon der Gebrauch leicht ist.

IV. Praxis der übrigen Linien

auf der andern Seite des Proportionalzirkels.

I) LINEA STEREOGRAPHICA, sonst *corporum sphaera inscribendorum*, enthält den Diameter der Kugel (vom centro bis zu SPH) und die latera der 5 Polyedrorum, die in diese hohle Kugel just hinein passen könnten; vom Centro bis zu der IV des Tetraëdri; bis zu III des Octaëdri etc. Man suche

- 1) die latera der Polyedrorum, wenn der Diameter ihrer Kugel gegeben ist.
- 2) den Diameter der Kugel, wenn das latera Polyedri gegeben ist.
- 3) das latera eines beliebigen Polyedri, wenn das latera eines andern gegeben ist
- 4) den Diameter einer Kugel, die in ein gegebenes Polyedrum passe.

II) LINEA PLANIGRAPHICA, sonst *linea circuli diuidendi*, enthält die Subtensas der Centerwinkel, oder die Polygonseiten der regulären Vielecke, vom Dreieck bis zum 30eck. Dient zum Theilen der Circulperipherien und Zeichnen der regulären Polygone etc. der Grund ihrer Construction ist § 224 sqq. und § 474 oder er ist trigonometrisch.

* Auf dem Alexandrischen Circul stehen die Seiten der Polygone bis zum Fünfsieck. Und weil die latera des 3. 4. und seckes größer als der Radius (oder das latera des Sechsecks) sind: so sind sie umgelegt positet, und müssen also reciproce hinauswärts abgenommen werden. D. i. die Distanz zwischen 3, 3; 4, 4; und 5, 5 ist der radius circuli: und sodann ist die Distanz zwischen 6, 6 das begehrte latera.

- 1) Man theile die Peripherie eines Circuli in 3, 4, 5 bis 30 Stücke. Eben so die Peripherie eines Rades.
- 2) Man beschreibe ein reguläres Polygon in einen Circul, (oder welches gleichviel) auf einen gegebenen Radius.
- 3) Man suche den Radius eines regulären Polygons.
- 4) Man zeichne ein reguläres Vieleck auf eine gegebene Seite.
- 5) Man sage, der wievielte Theil eines Circuli ein gegebener Bogen sey, davon der Radius bekannt ist.

Not. I. Hier ist auf dem Bionischen und Goldmannischen etc. Proportionalzirkel die *linea polygonorum* oder *subtensarum angularum polygonorum* noch angebracht. Sie enthält die chordas (nicht der Centerwinkel, sondern) der Polygonwinkel selbst vom Dreieck bis zum Zwanzigieck, und dann des 25. und 30eckes dazu. Sie dient auch zur Zeichnung der Polygone, sowohl auf einen gegebenen Radius, als auf ein gegebenes latera; folglich auch zur Construction und Messung allerley Polygonwinkel, und zur Theilung einer Linie nach der media und extrema ratione etc. Da nun aber bis alles vermittelst der *linea planigraphica*, *trigonometrica* und *arithmetica* etc. auch geschehen kann: so hat sie Alexander nicht undillig weggelassen.

Not. II. Eben so hat Goldmann und andere auf der andern Seite des Proportionalzirkels die *lineam recte diuidenda* zu innerst angebracht, die enthält die gleichen Theile der ganzen Linie von Hälften an bis zu den Zwölfteln. Sie dient zur Theilung und Vergleichung der Linien; zur Abschneidung einer oder mehrerer partium aliquotarum von einer gegebenen Linie; zur Theilung einer Linie media et extrema ratione; zur Rectification der Peripherie (sofern die Punkte des Diameter und der Circumferenz zugleich mit angebracht sind, wie auf des Scheffels keinem Zirkel) u. a. m. weil aber bis alles an der *linea arithmetica* auch expediret werden kann: so darf sie füglich und ohne Schaden wol wegleiben.

III) LINEA TRIGONOMETRICA f. *chordarum* oder *astronomica*, lt. *gonometrica*, enthält die chordas aller Circulbogen von 1 bis zu 180 Graden. Sie wird entweder geometrisch oder trigonometrisch aus den Sinustabellen aufgetragen, und dient zur Theilung der Peripherie und ihrer Stücke, folglich auch zur Construction, Messung, Vergleichung und Theilung der Winkel, und in Summa zu allen trigonometrischen Aufgaben, wenn sie bald neben der *linea arithmetica* verzeichnet ist.

A) Einige geometrische Aufgaben. Man

- 1) theile eine Peripherie (einen Quadranten, Sextanten, Octanten etc.) in etliche gleiche Theile. So kann man auch jedes reguläre Polygon in einen Circul einzeichnen. Eben darum bringen einige die *lineam polygonorum* mit Recht in diese Linie hinein, und setzen den 120° und 120° eine III; den 90° — 90° IV; den 72° — 72° V; den 60° — 60° VI; den 51° 30' — 51° 30' VII etc.
- 2) messe ein Stück Circulbogens oder auch einen gegebenen Winkel nach Graden ab.
- 3) zeichne ein Circulstück, Bogen, Sectorum, oder auch einen Winkel nach gegebenen Graden.
- 4) zeichne ein begehrtes reguläres Polygon auf eine gegebene Linie.

B) E-

B) Einige trigonometrische Aufgaben. Von geradlinigen Triangeln. Man suche

- 1) Den Sinum eines Winkels von halben zu halben Grad. Deswegen stehen auf der innern Seite die Sini, auf der äußern aber Chorda, oder die doppelten Sini.
- 2) Den Sinum rectum und versum eines Winkels
- 3) In einem rechtwinklichten Triangel, a) die Hypotenusa, aus den 2 gegebenen cathetis. b) Die Winkel. c) aus der hypotenusa und einem catheto den andern cathetum. d) Aus 2 Winkeln und der hypotenusa das übrige. e) Aus 2 Winkeln und einem Catheto das übrige.
- 4) Aus gegebenen 2 Seiten und einem entgegen stehenden Winkel die übrigen Stücke des Triangels.
- 5) Aus gegebenen 2 Seiten und 1. dazwischen stehenden Winkel die übrigen Stücke eines Triangels.
- 6) Aus gegebenen 3 Seiten, die 3 Winkel eines Triangels.
- 7) Aus gegebenen 2 Winkeln und 1 Seite die übrigen Stücke eines Triangels.
- 8) Man löwe einige dieser Problematum auch durch Tangentes und Secantes, und applicire sie auf Höhen- und Weitemessungen.

IV) LINEA FORTIFICATORIA, s. muniendi, die Fortificationallinie dienet die vernehmlichen Linien in einer regulären und irregulären Festung nach der inneren Polygon zu proportioniren, und die Haupttrisse von Festungen und Belagerungen leicht zu zeichnen. Der Grund liegt in den Holländischen Befestigungsmarimen und dahin gehörigen Berechnungen.

984

* Die Alexanderische Fortificationallinie ist von der Goldmannischen in der Construction sehr unterschieden. Es ist darauf die innere Polygon (*latius interius*) vom 4 bis 19 Eck; alsdenn die Cortine, (*chorda*) und die Face oder Gesichtslinie (*facies*) kommt der Strecke oder Planque (*ala*) vom Viereck bis zum 9eck verzeichnet. Man solte ein regulär Fünfeck fortificiren: so nimme die gegebne innere Polygon, lege sie auf 5 — 5: so hast du in eben der Dehnung bey den gehörigen Punkten und Namen die Cortine, Face, und Planque. Subtrahire die Cortine von der Polygonseite, den Rest halbiere, so kommt die Kehl-, (*collum, la gorge*) welche Linien alsdenn leicht zusammen zu legen sind. Oder man operire mit der Capital- und den Kehl-Linien: so brauchts keines Abnehmens der faces, und so sind andere Arten der Alexanderischen Feste eingerichtet. Die Problematum dieser Linie können nach der regulären und irregulären Fortification, it. nach den beständigen Festungswercken und unbeständigen Feldwercken eingetheilet werden.

985

+ V) LINEA HOROLOGICA oder gnomonica hat auf der Außern Seite die Stundenpunkte der Contingenzlinie, (*horarum*), deren nur VI. vorgeheilt werden, weil die Sonnenhöhe bey gleichnamigen Stunden vor und nach Mittag gleich ist. Auf der inneren Seite ist die Polus- und Aequatorhöhe; deren jene die Vertical- diese aber die Horizontalinie gibt. Die Aequinoctiallinie ist stets zwischen M-M.

986

* Man verzeichnet vermittelst dieser Linie a) die Cardinaluhren; die sind theils horizontal, theils vertical, theils äquinoctial, theils Polaruhren. b) die abweichenden Uhren von allerley Art.

† Not. An statt dieser Linie hat Goldmann und Scheffelt zur Seite die *lineam tangentium*, auf deren einem Theil die Tangentes der Winkel von 1° bis 45° (oder einem halben Quadranten, dessen Tangens allemal dem radio oder Sinu des ganzen Quadranten gleich ist): auf dem andern Stück aber von 45° bis 65° verzeichnet sind; entweder geometrisch oder aus den Sinustabellen. Vermittelst dieser Linie kann man die Tangentes von gegebenen Winkeln, und die Winkel von gegebenen Tangentibus suchen; Winkel messen und zeichnen; Circul und ihre Stücke theilen; allerley Bau-Mahler- und Bildhauer-Arbeit nach der Höhe in verschiedener Distanz des Auges proportioniren, und allerley Sonnenuhren verzeichnen. cf. Goldmann l. c. fol. 46 ff.

987

+ VI) LINEA HARMONICA sonst auch *linea musica* genannt, dienet die Töne auf den musicalischen Instrumenten nach Proportion des Monochordi zu exprimiren, deshalb auch die Tonbuchstaben von C-Detaven samt deren Semitonis daran verzeichnet sind. Ferner die Orgel Pfeifen, Glocken etc. in ihrem Klang bequäm zu proportioniren. Dis läßt sich auch vermittelst der *lineae arithmeticae* verrichten; davon cf. Scheffelts Proportionalzirkel p. 19. ff.

988

VII) Zu beyden Seiten ist

989

- * Oberwärts der Nürnbergische halbe Schuh in 6. und auch in 5 Theile getheilt.
- * Unterwärts der Rheinländische halbe Schuh in der newdölischen Duodecimal, und auch in der geometrischen Decimalscheidung determinirt. Daher man vermittelst dessen und der Tabellen (§ 269) alle beliebige Schuhe und Masse in der Welt, deren Verhältniß gegen diese nur in Zahlen bekannt ist, würklich darstellen kann.

Goldmann l. c. fol. 37. *Ceterum laborem qualemcumque pro ludo et ioco habent: neque enim magis seria sunt, quae sub regimine solari perpetrantur. Sed his praeludis ad altiora mentem excitare amamus, ut regimini aeterni serius paulatim adfuerimus.*

990

E N D E.

