Hieronymi Cardani, praestantissimi mathematici, philosophi, ac medici Artis magnae, sive de regvlis algebraicis, lib. unus

Cardano, Geronimo

Norimbergae [Nürnberg], 1545

XXXIII. De regula inaequaliter ponendi seu proportionis

urn:nbn:at:at-ubi:2-864

ipsam, habebimus 1 q̄d'q̄dratum, ęquale 480 positionibus m: 60 quadratis, deprime, & fiet cubus & 60 res, æqualia 480, & ideo res nota est, per positionem autem ęqualem, peruenies ad capitulum constans ex quinq; denominationibus, posset autem solui, & per regulam magnam, sed hoc ad rem nihil pertinet.

De regula inæqualiter ponendi, seu proportionis. Caput XXXIII.

HÆc regula nos docet, ut positis numeris inæqualibus, positiones pariter æquales annectamus, sic ut in multiplicatione, uicissim similes excidāt partes. Docebo autem hoc per exempla, quamuis quæstiones quæ per hāc soluuntur, etiam per regulam retro agendi positionem, de qua in capitulo quinto dictum est, dissolui possint.

QVÆSTIO I.

Exemplum. Sunt duo numeri, quorum differentia est 4, & quadratum minoris cum quadrato dimidij maioris, & R aggregati ipsorum quadratorum, constituit 110, posses hanc retro agendo dicere, igitur 110 componitur ex aggregato quadratorum, & R aggregati, igitur posito aggregato quadrato, erit 110 æquale quadrato & uni rei, quare res est 10, aggregatum 100, ideo facies ex 100 duas partes, quarū duplum R unius, excedat aliam R in 4, & solutio clara est, uerum hoc modo nos sic ponemus, sit primus numerus minor 2 positiones, quia pars est $\frac{1}{2}$, erit maior 2 positiones p: 4, inde accipe partem secundi, quę est in se ducenda, & est $\frac{1}{2}$, erit igitur pars multiplicanda 1 positio p: 2, & primus numerus ut dictū est, 2 positiones, hoc habito, positum est, nō permutata quæstionis natura, partes numeri ita aptare cum rebus, ut in quadratis res ex toto excidant, sic igitur facies, considera secundum numerum in se ducendum, qualis pars sit primi, ut in exemplo, 1 positio p: 2, quæ pars est 2 positionum, inuenies quod est $\frac{1}{2}$ p: 2, duc igitur denominatorem & numeratorē fracti in se, & producta iunge, & habebis 5, pro diuisore, deinde duc numeratorem in se, & productū in numerum differentiæ, qui est 4, fit etiam 4, pro diuidendo, diuide igitur

2 pos.	2 pos. p: 4
2 pos.	1 pos. p: 2

$\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{4}$) 5 4 — $\frac{5}{1}$ $\frac{4}{5}$

$\frac{1}{2}$ $\frac{4}{5}$ 1 $\frac{8}{5}$

2 pos. m: $\frac{4}{5}$

1 pos. p: $\frac{8}{5}$

4 q̄d. p: $\frac{16}{25}$ m: $\frac{16}{5}$ pos.

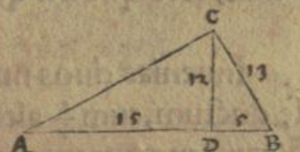
1 q̄d. p: 2 $\frac{14}{25}$ p: $\frac{16}{5}$ pos.

5 q̄d. p: 3 $\frac{1}{5}$

tur 4 per 5, exit $\frac{4}{5}$, hoc auferes ex 2 poſitionibus, ſcilicet maiore parte, habebis 2 poſ. m: $\frac{4}{5}$, deinde diuide $\frac{4}{5}$ per $\frac{1}{2}$ partem, exit $\frac{8}{5}$, hoc addes ad 1 poſitionem, habebis 1 poſ. p: $\frac{8}{5}$, ecce uides, quoniam habes 2 poſitiones m: $\frac{4}{5}$, & 1 poſitionē p: $\frac{8}{5}$, & proportio $\frac{8}{5}$ ad $\frac{4}{5}$, eſt ut 2 poſitiones ad 1 poſitionem, & ſi ſumpſeris duplum maioris, ſcilicet 2 poſ. p: $3\frac{1}{5}$, ſuperabit minorem ſcilicet 2 poſ. m: $\frac{4}{5}$, in 4, ad unguem, hoc peracto, ex regula uniuerſali, duc partes in ſe, habebis 4 quadrata p: $\frac{16}{25}$ m: $\frac{16}{5}$ poſitionibus, & 1 q̄dratum p: $2\frac{14}{25}$ p: $\frac{16}{5}$ poſitionibus, iunge, habebis 5 q̄drata p: $3\frac{1}{5}$, hæc cum radice æquantur 110, igitur ℞ æquatur 110 m: hoc aggregato, igitur $106\frac{4}{5}$ m: 5 quadratis, æquatur ℞ v: 5 quadratis p: $3\frac{1}{5}$, duc partes in ſe, habebis 5 quadrata p: $3\frac{1}{5}$, æqualia $11406\frac{6}{25}$ p: 25 q̄d'q̄dratis m: 1068 q̄dratis, redde reddenda m: alteri parti, & diuide per numerum q̄d'q̄dratorum, qui eſt 25, habebis 1 q̄d'q̄dratum p: $456\frac{76}{625}$, æqualia $42\frac{23}{25}$ q̄dratis, ideo res ualet ℞ v: $21\frac{23}{50}$ m: ℞ $4\frac{1025}{2500}$, ſed ℞ $4\frac{1025}{2500}$ eſt $2\frac{1}{10}$, igitur res eſt ℞ $19\frac{36}{100}$, ſed hæc eſt $4\frac{2}{5}$, igitur res fuit $4\frac{2}{5}$, ſed prima pars ſeu maior, fuit 2 poſitiones m: $\frac{4}{5}$, igitur ipſa fuit 8, & minor fuit 1 poſitio p: $\frac{8}{5}$, igitur fuit 6, & eius duplum fuit 12, qui excedit 8 in 4, & hoc eſt quod uoluimus.

Quæstio II.

Eſt trigonus A B C, cuius baſis A B, eſt 8 p: catheto C D, & A D tripla eſt D B, & quadratum B C cum latere C B, eſt 182, poſita igitur C D re, & A B, re & 8, ſeu C D 4 rebus, & A B 4 rebus p: 8, erit B D res p: 2, & proportio $\frac{1}{4}$, ideo ut prius, duc 4 in ſe, fit 16, duc 1 in ſe, fit 1, iunge, fit 17, diuiſor, inde duc 1 numeratorē $\frac{1}{4}$ in ſe, fit 1, duc in 8 differentiam, fit 8, diuide per 17, exit $\frac{8}{17}$, pars minuēda ex 4 rebus,



inde diuide $\frac{8}{17}$ per proportionem quæ eſt $\frac{1}{4}$, exit $\frac{32}{17}$, pars addenda uni rei, erit igitur B D 1 poſitio p: $\frac{32}{17}$, & C D, 4 poſitiones m: $\frac{8}{17}$, duc partes in ſe, habebis quadrata C D & B D pariter accepta, & ex conſequenti, quadratum B C, eſſe 17 q̄drata p: $3\frac{221}{289}$, ſequere ut in præcedente, addendo ei latus B C, erit ℞ v: 17 quadratorum p: $3\frac{221}{289}$ p: 17 q̄dratis p: $3\frac{221}{289}$ æqualis 182, quare $178\frac{68}{289}$ m: 17 q̄dratis æquatur ℞ v: 17 q̄dratorum p: $3\frac{221}{289}$, ſequere igitur operationem, ut prius, habebis rei æſtimationem eſſe $3\frac{2}{17}$, cum igitur B D ſit 1 poſitio p: $\frac{32}{17}$, erit B D 5 &

4 poſ.   1 poſ. p: 2

$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{16}$) 17

$\frac{1}{4}$ — 1 — 8 — $\frac{8}{17}$

$\frac{8}{17}$ × $\frac{1}{4}$ $\frac{32}{17}$

4 poſ. m: $\frac{8}{17}$ | 1 poſ. p: $\frac{32}{17}$

16 q̄d. p: $\frac{64}{289}$ m: $\frac{64}{17}$ poſ.

1 q̄d. p: $\frac{1024}{289}$ p: $\frac{64}{17}$ poſ.

17 q̄d. p: $3\frac{221}{289}$

A B 20, quadrupla B D, quare C D, quæ est 8 m: quàm A B, erit 12.

QVÆSTIO III.

Et similiter, si diceret, sunt duo numeri, quorum differentia est 12, & quadratum minoris cum quadrato $\frac{3}{10}$ maioris, & quadrato aggregati, æquatur 1000, tunc ut prius operaberis, ducendo numeratorem ac denominatorem in se, & iungendo, fit diuisor 109, deinde duco 3 numeratorem in se, & productum in 12, fit 108, diuido per 109, habeo partem minuendam ex 10 positionibus, deinde diuido $\frac{108}{109}$, per $\frac{3}{10}$, exit $\frac{360}{109}$, pars addenda 3 positionibus, si igitur 3 positiones p: $\frac{360}{109}$, ducantur in $\frac{10}{3}$, numerus qui producetur, erit 12 p: quàm 10 res m: $\frac{108}{109}$, & talis est proportio $\frac{360}{109}$ ad $\frac{108}{109}$, qualis 10 ad 3, & ideo, quia regula hæc habent infinitos modos, uelut si dicamus, $\frac{1}{2}$ primi & $\frac{1}{3}$ secundi numeri, differentium per 12, in se ducti addita radice, faciunt 100, tunc qu̧eres eodem modo suam regulã, per regulam de modo, quia hæc regula est ramus illius, quærendo numeros differentes primo in 12, quorum $\frac{1}{2}$ unius ita diuidatur, in $\frac{1}{2}$ rem & numerum, & reliquus in $\frac{1}{3}$ rei & numerum, ita ut producta rerum sint æqualia. Ponendo unum numerum p: alium m: & inuenitur per capitulum 9^{m}, cum quantitate surda, ut in talibus, ponam regulam exemplo adiunctam, dico quòd si quis dicat.

10 pos.   3 pos.

$\frac{3}{10}$ — $\frac{9}{100}$) 109

$\frac{3}{10}$ — 9 — 12 — $\frac{108}{109}$

$\frac{108}{109}$ ╳ $\frac{13}{10}$ $\frac{360}{109}$

3 pos. p: $\frac{360}{109}$

10 pos. m: $\frac{108}{109}$

QVÆSTIO IIII.

Inuenias duos numeros, quorum differentia sit 14, & $\frac{1}{3}$ unius in se ductum, cum $\frac{1}{4}$ alterius in se ducto, & cum ℞ aggregati talium productorum, fiat 110, dico primo, duc denominatores in numeratores uicissim, uidelicet 4 in 1, & 3 in 1, & productorũ quæ sunt etiam 4, & 3, iunge quadrata, habebis 25 pro diuisore, deinde duc denominatores inuicem, 3 in 4, fit 12, & quod fit in differentiam quæ fuit 14, fit 168, hoc ducito in productum numeratorũ, quod fuit 1, fit etiã 168, ꝑ diuidendo, diuide igitur 168, per 25, exit $\frac{168}{25}$, hoc multiplica in ipsas partes, uidelicet $\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{4}$, habebis 2 $\frac{6}{25}$, addendum, & 1 $\frac{17}{25}$ minuendum, quia semper ut dictũ est, minor pars numeri, minuitur à maiore, & maior additur

$\frac{1}{3}$ ╳ $\frac{1}{4}$ — 1

3 — 4 — 12 — 14 — $\frac{168}{168}$

9 — 16 — 25

2 $\frac{6}{25}$ — $\frac{1}{3}$ > $\frac{168}{25}$

1 $\frac{17}{25}$ — $\frac{1}{4}$

$\frac{1}{3}$ pos. m: 1 $\frac{17}{25}$

$\frac{1}{4}$ pos. p: 2 $\frac{6}{25}$

$\frac{1}{9}$ q̄d. p: 2 $\frac{504}{625}$ m: 1 $\frac{3}{25}$ pos.

$\frac{1}{16}$ q̄d. p: 5 $\frac{11}{625}$ p: 1 $\frac{3}{25}$ pos.

$\frac{25}{144}$ q̄d. p: 7 $\frac{103}{125}$

ditur minori, duc igitur $\frac{1}{3}$ poſitionis m: 1 $\frac{17}{25}$ in ſe, & ſimiliter $\frac{1}{4}$ poſitionis p: 2 $\frac{6}{25}$ in ſe, & collige ꝓducta, habebis $\frac{25}{144}$ q̄drati p: 7 $\frac{103}{125}$, abſq; rebus, quare ſequeris operationem, ut in prioribus. Aliud exemplũ, in regula parũ difficili, inuenias duos numeros differentes in 4, quorum $\frac{3}{4}$ minoris in ſe ducta, & $\frac{2}{3}$ maioris in ſe ducta, & aggregato productorũ addita radice, fiat 110, duces igitur in crucem, 3 in 3, & 4 in 2, & fient 9 & 8, quorum quadrata iuncta ſunt 145, pro diuiſore, ſimiliter duces 3 in 4, denominatores, fit 12, duc in 4, differentiã numerorum, fit 48, duc in 6, productum numeratorum, fit 288, pro diuidendo, inde diuiſo 288 per 145, exit $\frac{288}{145}$, duc in $\frac{2}{3}$ & in $\frac{3}{4}$, partes acceptas ſeorſum, habebis $\frac{192}{145}$ & $\frac{216}{145}$, partes addendas ac minuendas ut prius.

$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ — 12 — 4 — 6 — 48 — 288 | $\frac{288}{145}$

9 — 8

81 — 64 — 145 | $\frac{288}{145}$

$\frac{3}{4}$ poſ. p: 1 $\frac{71}{1\ 5}$ | $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$

$\frac{3}{4}$ poſ. m: 1 $\frac{47}{145}$ | $\frac{192}{145}$ $\frac{216}{145}$

Quæstio V.

Et ſimiliter dicemus de aggregato, ueluti ſi dicat, fac ex 10 duas partes, quarum una in ſe ducta, & alterius dimidio in ſe ducto, & accepta radice aggregati, totum ſit 30, dico operaberis per regulam dictam, in quæſtione prima ſcilicet, quia eſt de integris ex una parte, inuenies igit̃ numeros 4 & 2, & à maiore minues 1 poſitionē, & minori addes 2 poſitiones, & ideo in hoc differt à regulis numerorum differentiũ, cætera paria ſunt, & ideo ſequendo operationē, habebis rei æſtimationē, ℞ v: 2 $\frac{1}{10}$ m: ℞ $\frac{121}{100}$, quod eſt dicere 1, ideo numeri ſunt 6 & 4.

$\frac{1}{2}$ — 1 — 4) 5

$\frac{1}{2}$ — 1 — 10 — 10

10 — 5 — 2

$\frac{2}{1} \times \frac{1}{2}$ 4

4 m: 1 poſ.

2 p: 2 poſ.

De regula medij. Caput XXXIIII.

HÆc ſic uocata à me eſt, quia medium inquiritur, ſcilicet 1 proportio, & quia ad unitatis confuſionem uitandam, ponimus partem unam, dimidium unitatis, & eſt eius uſus ſolum ad quærendum quantitates, quæ æqualiter multiplicantur, & proportionem ſeruant, cum autem eam non ſeruauerint, uſus regulæ non eſt utilis, uerum in duabus quantitatibus ſolum explicatur, de pluribus autem in capitulo 39° dicemus. Patet aũt, quod ſi quis dicat, inuenias duos numeros, quorum quadrata iuncta ſint 10, & cubi iuncti ſint 30, quod regula hæc non ſeruiet, quia proportio 30 ad 10, quæ eſt tripla, non ſeruatur inter cubos & quadratos,