增删算法统宗

新安賓渠程大位汝思甫原編集
宣城柳下居士梅瑴成循齋增刪
弟 梅玕成 琳 校字

少廣章第四下

開立方認初商歌

一千定十定無疑三萬纔爲三十餘九十九萬不離十百萬方爲一百推

解曰謂如積一千步約商一十步如積三萬步即約商三十步積九十九萬步即約商九十步積一百萬步即約商一百步也有實無法故曰約之

商一步者自積一步起至七步止　商二步者自積八步起至二十六步止　商三步者自積二十七步起至六十三止　商四步者自積六十四步起至一百二十四止

商五步者自積一百二十五步至二百一十五步　商六步者自積二百一十六步至三百四十二步　商七步者自積三百四十三步至五百一十一步　商八步者自積五百一十二步至七百二十八步

商九步者自積七百二十九步至九百九十九步　商十步者自積一千步至七千步　商十一步者自積七千一步至二萬六千步　商十二步者自積二萬六千一步至六萬步

商十三步者自積六萬一步至一十二萬五千步　商十四步者自積一十二萬五千一步至二十一萬六千步　商十五步者自積二十一萬六千一步至三十四萬步　商十六步者自積三十四萬三千一步至五十一萬步

商十七步者自積五十一萬二千一步至七十二萬步　商十八步者自積七十二萬九千一步至九十九萬步　商十九步者自積九十九萬一步至一百萬步

已上皆言初商首位之積以所商自乘再乘之數次商用法不同

開立方法

法置積于盤中爲實從實尾單位起共三位爲一段有幾段商幾次知取實最上之一段爲初商實既約實以定初商實一位者商一二實二位者商三四實三位者商五至九既得初商自乘再乘以除實餘爲次商實初商副置三位爲次商用一置實左一置實右自乘而三之爲方法一置右下三之爲泛廉用方法約餘實而定次商既得次商亦置三位一置初商之次一乘泛廉爲廉法一自乘爲隅法乃以方法廉法隅法併爲一數以次商相呼而除餘積恰盡者即合初次兩商爲開得方面數積

有不盡視原積若只兩段只應商兩次其餘積以法命之若原積有三段應商三次則按次商之法以求三商其餘積若少不足商一整數者亦以法命之

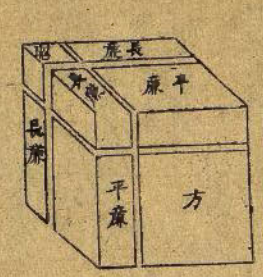
命分法　以商得數自乘而三之又以商得數三之併兩數加一數共爲分母不盡之數爲分子命爲幾分之幾

還原法　以立方面數自乘再乘見積若原有不盡之數加入之即合原數

今有立積三千三百七十五尺問立方面若干　答曰一十五尺

法置積于盤中爲實自實尾至三百三位合爲一段實首三千一位爲一段即以三千爲初商實積有兩段應商兩次初商是約商一十副置三位一置實左一置實右一置右下以初商一十自乘得一百再乘得一千除實餘二千三百七十五尺爲次商實以實右初商一自乘而三之得三百爲方法又以右下初商一三因之得三十爲泛廉以方法約餘實定次商五尺亦置三位一置初商一十之次一乘泛廉三得一百五十爲廉法一自乘得二十五尺爲隅法併方法三百廉法五十百隅法二十五尺共四百七十五尺與次商五尺相呼除實恰盡凡開得立方一十五尺合問

如圖方者初商也初商不盡則再商之於是有三平廉三長廉一隅其七併初商方形而八合之成一立方形



今有立積一百九十五萬三千一百二十五尺問立方面　若干　答曰一百二十五尺

法置積于盤中爲實自實尾五尺起計三位爲一段五尺至一百爲一段三千至九十萬爲一段實首一百萬爲一段實首一百萬爲第三段積有三段應商三次初商是百即以一百萬爲初商實約商一百副置三位一置實左一置實右一置右下以初商一百自乘再乘得一百萬除實盡餘九十五萬三千爲次商實以實右初商一百自乘而三之得三萬爲方法又以右下初商一百三之得三百爲泛廉以方法約餘實或用三歸亦可可商三十因尚有廉隅恐實不足除只商二十爲次商亦置三位一置初商一百之次一乘泛廉三百得六千爲廉法一自乘得四百爲隅法併方法三萬廉法六千隅法四百共三萬六千四百尺與次商二十相呼除實七十二萬五千尺仍餘二十二萬五千爲三商實以實右初商合次商共一百二十自乘而三之得四萬二百尺爲方法以初商合次商共一百二十五尺三之得三百六十爲泛廉以方法約實或用四歸亦可商五尺爲三商亦置三位一置初次商一百二十之次一乘泛廉三百六十得一千八百爲廉法一自乘得二十五爲隅法併方法四萬三千二百廉法一千八百隅法二十五共四萬五千零二十五尺與三商五尺相呼除實盡凡開得立方每面一百二十五尺合問

立圓法歌

立圓問徑法何如十六乘積九歸除得數又將爲實積立方開見更何如立圓若問周圍數積用四十八乘之乘爲實積用開立不患周圍數不知

法曰問周者置積若干以四十八乘之得若干爲實以開立方法除之得周若要還原以周自乘再乘以四十八除之見積若問徑置積若干以十六乘之得若干又九歸之得若干爲實以開立方法除之得徑若要還原以徑自乘再乘以九因十六除之見積若徑下原有不盡者或周徑自乘再乘併入不盡數周以四十八除徑以九因十六除之見積凡問周問徑遇有餘積不盡者依開立方法命之

今有積六萬三千二百零八尺欲爲立圓問徑若干　答曰徑四十八尺

法置積以十六乘之又用九歸之得一十一萬二千三百六十九尺爲實以立方法開之得四十八尺合問

柳下居士曰此題如法開之得徑四十八尺餘積一千七百七十七尺不盡以法命之爲七千零五十七分尺

之一千七百七十七統宗開得四十八尺積盡者悞也

又置積十六乘九歸得一十一萬二千三百六十九統宗之數亦悞今正之

今有積六萬二千二百零八尺欲爲立圓問周若干　答曰周一百四十四尺

法置積以四十八乘之得二百九十八萬五千九百八十四尺爲實以開立方法除之得一百四十四尺合問

開立方帶縱法

今有方倉貯米五百一十八石四斗方比高多三尺問方高各若干　答曰方一丈二尺高九尺

法置米五百一十八石四斗以斛法二尺五寸乘之得積一千二百九十六尺爲實以開立方帶縱除之以方多三尺自乘得九尺爲縱方再置三倍之得六尺爲縱廢約積一千商一尺今有縱方只商九尺置于實前另以九尺自乘得八十一尺加入縱方九尺共九十尺爲方法另以縱廉六尺用九尺乘之得五十四尺爲廉法二法併共一百四十四尺矛右下以所商九尺相呼一九除九又呼四九除六三十

又四九除三十六實盡以商九尺爲高加入方多三尺得方倉一十二尺合問此帶兩縱相同之隅立方先求高

今有立方積一千七百八十七萬五千尺只云高闊相等長多闊三十六尺問立方高闊及長若干　答曰長二百八十六尺闊二百五十尺高二百五十尺

法置積一千七百八十七萬五千尺爲實以開立方帶縱法除之初商約得二百尺自乘得四萬尺再乘得八百萬尺又約二百五十尺自乘得六萬二千尺再以二百五十尺乘之得一千五百六十萬五千尺減去積餘積二百二十五萬尺爲實另置長多三十六尺以所商二百五十尺乘之得九千尺再以二百五十尺乘之得二百二萬五千尺除實恰盡得闊二百五十尺加入長多三十六尺共二百八十六尺爲長數合問此帶一縱之長立方先求闊

今有立方積二萬九千八百零八尺高比方不及一丈三尺問高方各若干　答曰高二丈三尺方六尺

法置積二萬九千八百零八尺爲實以開立方帶縱法除之約實二萬尺商三十尺自乘得九百尺再以三十尺乘之得二萬七千尺又約商三十尺自乘得一千二百尺另置三十尺減不及一十尺餘二十尺乘之得二萬九千八百零八尺除實盡得方六尺高三十尺合問此亦帶兩縱相同之隅立方先求方

今有三乘方積二千零一十五萬一千一百二十一尺問一面若干　答曰六十七尺

法置積爲實下法常超三位即合四位爲一段乃定位之法初商六十于左下法亦置六十自乘得三千六百再乘得二十一萬六千爲隅法與上商六十相呼除實一千二百九十九萬一千乃以四乘隅法二十一萬六千得八十六萬四千爲方法另置上商六十自乘得三千六百又以六因之得二萬一千六百尺爲上廉又置上商六十以四乘得二百四十尺爲下廉次商七于左六之次下法亦置七尺自乘得四十九尺再以七因得三百四十三尺爲隅法又以次商七尺乘上廉二萬一千六百得一十五萬一千二百又以七因下廉二百四十二次一次因得一千六百八十尺二次亦以七因得一萬一千七百六十以方法八十六萬四千上廉一十五萬一千二百下廉一萬一千七百六十七隅法三百四十三併四法共一百零二萬七千三百零三尺皆與次商七尺相呼除實恰盡得一面六十七尺合問

此三乘方捷法也又法用二次開平方法除之亦得若還原置一面六十七尺乘三次即得原積

米求倉窖盛貯歌每石斛法二尺五寸

米求倉窖要知源斛法先乘求數全若要圓倉乘十二方窖三因米數然三十六乘圓窖米各爲實積定無偏卻用立方開見約方求長闊約爲先圓數求周爲約數各將約數自乘焉乘來爲法除實積便見深高法更元

今有米二千四百一十九石二斗欲爲方倉盛之問長闊高各若干　答曰長二十尺闊八尺高二十尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得六千零四十八尺爲實以開立方法約之得闊一十八尺便約長二十尺卻以長闊相乘得五百零四尺

爲法除實得高合問步縱考此下四題均漏只云數故止憑臆意尚未可求數

今有米七百零五石六斗欲作圓倉盛之問周圍及高各若干　答曰周四十二尺高一十二尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一千七百六十四尺再以圓法十二乘之得二萬一千一百六十八尺爲實以開立方法約之得周四十二尺自乘得一千七百六十四尺爲法除實得高一十二尺合問

今有米五百七十七石二斗欲作方窖盛之問上下方及深各若干　答曰上方九尺下方一十二尺深一十三尺

法曰置米數以斛法二尺五寸乘之得一千四百四十三尺又以三因之得四千三百二十九尺爲實以開立方法約之得上方九尺便約下方一十二尺卻以上方自乘得八十一尺另以下方自乘得一百四十四尺又以上方九尺乘下方一十二尺得一百零八尺併三位共三百三十三尺爲

法除實得深一十三尺合問

今有米七十七石二斗欲作圓窖盛之問上下周及深若干　答曰上周一十四尺　下周一十八尺　深九尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一百九十三尺再以圓率三十六乘之得六千九百四十八尺為實以開立方法約之得上周一十四尺便約下周一十八尺另以上周一十四尺自乘得一百九十六尺又以下周一十八尺自乘得三百二十四尺又以上周一十四尺乘下周一十八尺得二百五十二尺併三位共七百七十二尺為法除實得深九尺合問

今有米七百零五石六斗欲作圓倉盛之只云高一十二尺問周若干　答曰周四十二尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一千七百六十四尺又以圓率三十六乘之再以高一十二尺除之如故為實以開平方法除之得周四十二尺合問

今有米五百七十七石二斗欲作方窖盛之只云上方九尺深一十三尺問下方若干　答曰下方一十二尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一千四百四十三尺以三因之得四千三百二十九尺以深二十三尺除之得三百三十三尺內減上方自乘得八十一尺餘二百五十二尺為實以上方九尺為縱用開平方法除之得下方一十二尺合問

或云下方一十二尺深一十三尺問上方若干　答曰上方九尺

法仍以前實四千三百三十三尺以深除之得三百三十三尺內減下方自乘一百四十四尺餘一百八十九尺為實以下方一十二為縱方以開平方法除之得上方九尺合問

今有米七十七石二斗欲造圓窖盛之只云上周一十四尺深九尺問下周若干　答曰下周一十八尺

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一百九十三尺又以圓率三十六乘之得六千九百四十八尺以深九尺除之得七百七十二尺內減上周自乘一百九十六尺餘五百七十六尺為實以上周一十四尺為縱方以開平方法除之得下周一十八尺合問

或云下周一十八尺深九尺問上周若干　答曰上周一十四尺

法仍以前實六千九百四十八尺以深九尺除之得七百七十二尺內減下周自乘得三百二十四尺餘四百四十八尺為實以下周一十八尺為縱方以開平方法除之得上周一十四尺合問

今有米五百一十八石四斗欲造方倉盛之問方高若干　答曰方一十二尺　高九尺（步緯考此題當補高九尺此方面步三尺一句）

法置米數以斛法二尺五寸乘之得一千二百九十六尺為實以開立方法約之得方一十二尺卻以方自乘得一百四十四尺為法除實得高九尺合問

或云高九尺問方若干　答曰方一十二尺

法仍用前實以高九尺除之得一百四十四尺以開平方法除之得方一十二尺合問

分田截積法

法曰若依原長截積則以原闊截積則以原長除之原截方田章因與圭楕等截積間隔不便觀覽今移此以統于一

今有直田長四十八步闊四十步今依原長截積七百二十步問截闊若干　答曰闊一十五步

法置截積七百二十步為實以原長四十八步為法除之得截闊一十五步合問

今有直田長四十八步闊四十步今依原闊截積七百二十步問截長若干　答曰長一十八步

法置截積七百二十步為實以原闊四十步為法除之得截長一十八步合問

今有方田一坵從東南角截一直形積三十二步原要南邊闊四步問截東邊長若干　答曰截東長八步

法置截積三十二步為實以南闊四步為法除之得截東長八步合問

今有直田長一十五步六分闊一十二步今從東邊截積五十四步六分北頭要闊四步問截南闊若干　答曰截南闊三步

法置截積五十四步六分為實以原長一十五步六分為法除之得截闊三步五分是二廣均勻之數加倍得七步減北廣四步得截南闊三步合問

又法倍截積得一百零九步二分為實以原長一十五步六分為法除之得共截闊七步減北廣四步亦得

今有直田長一十五步闊一十二步從西北角截句股形一段積三十一步五分原坐落西邊股長九步問截北邊

句闊若干　答曰截北句闊七步

法置截積三十一步五分倍之得六十三以西股長九步為法除之得截北句闊七步合問

直截句股

今有直田積一千九百二十步只云長六十步問闊若干　答曰闊三十二步

法置積一千九百二十步為實以長六十步為法除之得闊　若只云闊三十二步問長若干即以闊為法除之得長

今有圭田積二百二十五步只云長三十步問闊若干　答曰闊一十五步

法置積倍之得四百五十步為實以長為法除之得闊　若問中長步數倍積為實以闊為法除之即得

以上二欵名曰忘長失短與直田截積意同

今有句股田長三十步闊一十五步今從尖截長一十二步問中廣若干

答曰截中廣六步

法置截長一十二步以句闊乘之得一百八十步為實以股長為法除之得中廣

又法置句為實以股為法除之每股長一步得闊五分以乘截長亦得

今有斜田南廣四步北廣十二步長三十二步今從中截腰廣六步問截南長若干　答曰截南長八步

法置截中廣六步減上廣四步餘二步以乘長三十二步得六十四步為實卻將南北二廣相減餘八步為法除之即得　若問截下長則置下廣減中廣餘六步以乘原長得一百九十二步為實以上下二廣相減餘八步為法除之得截下長二十四步合問

今截下長二十四步問截中廣若干　答曰六步

法將下廣減去上廣四步餘八步為實以原長三十二步為法除之每長一步得闊差二分五釐即以此為法乘下長二十四步得闊差六步以減下闊二十步餘六步即是中廣合問

今有梯田積一千五百步北廣四十步中長五十步問南廣若干　答曰南廣二十步

法置積一千五百步為實以長五十步為法除之得三十步于內減北廣四十步餘得南廣二十步合問

假如斜田南廣四步北廣十步長一十二步今欲增作句股式問股長出若干　答曰增股長八步

法以南廣四步乘長一十二步為實另以二廣相減餘六步為法除之得股長出八步合問

今有上圭下梯田上廣一尺六寸下廣一十二尺八寸圭下正縱一十尺零五寸問圭尖長若干　答曰尖長一尺五寸

法置正縱一十尺零五寸以上廣一尺六寸乘之得一十六尺八寸為實另以下廣一十二尺八寸減上廣一尺六寸餘一十一尺二寸為法除之得圭尖長一尺五寸合問

如圭田求下廣　法置圭長併梯長共一十二尺以上廣一尺六寸乘之得一十九尺二寸為實以尖長一尺五寸為法除之得下廣一尺八寸合問

如圭田求外梯長　法以下廣一十二尺八寸減去上廣一尺六寸餘一十一尺二寸以圭長一尺五寸乘之得一十六尺八寸為實以上廣一尺六寸除之得梯正縱長一十尺零五寸合問

如圭田求中廣　法置下廣一十二尺八寸以尖長一尺五寸乘之得一十九尺二寸為實另以正縱一十尺零五寸加入尖長一尺五寸共一十二尺為法除之得中廣一尺合問

假如三角田三面各十四步今截作三段四角田問中長及各邊長若干　答曰四角截田中長八步　兩大邊長七步　兩小邊長四步

法置每面十四步六因七歸得中徑十二步另以每面十四步與中徑相乘得一百六十八步折半得八十四步為實三歸之每段得

二十八步乃以半面七步歸之得小邊四步倍之得八步爲中長合問

解曰六因七歸乃三角求徑古率若按正法須用句弦求股得數始確

圭田截積歌

圭田截積小頭知倍積原長以乘之原闊歸除爲實積開方便見截長宜仍以截長乘原闊原長爲法以除之除來便見截闊數法明簡易不須疑

今有圭田長七十五步北闊三十步今自尖頭截積四百零五步問截長闊各若干 答曰長四十五步 闊八步

法置截積四百零五步倍之得八百一十步以原長七十五步乘之得六萬零七百五十步以闊三十步除之得二千零二十五爲實以開平方法除之得截長四十五步即以原闊三十步乘之得一千三百五十步爲實以原長七十五步爲法除之得截闊一十八步合問

今有句股田股長四十步句闊二十步今從大頭截積一百七十五步問所截長闊各若干 答曰截下長十步 截上廣十五步

法先將句股相乘折半得積四百步減截積一百七十五步餘積二百二十五步以作圭田截積小頭置小頭積二百二十五步倍作四百五十步以原長四十步乘之得一萬八千步以原闊二十步除之得九百步爲實以開平方法除之得上尖長三十步即用此爲法以除倍積四百五十步得截闊一十五步另將原長減去截長三十步餘得下長一十步合問

今有圭田長七十五步北闊三十步今自北闊截積七百二十步問截長闊各若干 答曰截下長三十步 闊一十八步

法置截積七百二十步倍之得一千四百四十步以原闊三十步乘之得四萬三千二百步爲實以原長七十五步爲法除之得五百七十六步再以法置截積七百二十步倍之得一千四百四十步以原闊三十步乘之得四萬三千二百步爲實以原長七十五步爲法除之得五百七十六步再以北闊三十步自乘得九百步以減五百七十六步餘三百二十四步爲實以開平方法除之得截闊一十八步併北廣三十步共四十八步折半得二十四步爲法除截積七百二十步得截長三十步合問

假如直田一坵從東北角截句股形積三十八步七分二釐股與句數相同問該若干 答曰東北各八步八分

法置截積三十八步七分二釐倍得七十七步四分四釐爲實以開平方法除之得截東北各八步八分合問若還原以句股自乘折半即得

梯田截積

今有梯田長九十步南廣二十步北廣三十八步今自南邊小頭截積八百二十二步五分問截長闊各若干

答曰截上長三十步 截中闊二十七步

法置截積八百二十二步五分倍之得一千六百四十五步以二廣相減餘一十八步爲闊差以乘倍積得二萬九千步以原長九十步除之得三百二十九步另以小頭自乘得四百步併入三百二十九步共得七百二十九步爲實以開平方法除之得截闊二十七步併小頭原闊二十步共四十七步折半得二十三步五分爲法以除截積八百二十二步五分得截長三十步五分合問

今有梯田長九十步小頭闊二十步大頭闊三十八步今自大頭截積一千七百八十七步五分問截長闊各若干

答曰截下長五十步 截中闊二十七步

法置截積倍之得三千五百七十五步以大小二闊相減餘一十八步爲闊差以乘倍積得六萬四千三百五十步以原長九十步除之得七百一十五步另以大闊三十八步自乘得一千四百四十四步減去七百一十五步餘七百二十九步爲實以開平方法除之得二十七步爲截中闊以併大頭原闊三十八步共得六十五步折半得三十二步五分爲法以除截積

一千七百八十七步五分得截長五十五步合問

若作三段分者先截大小二頭長併中闊餘長即是中段數或作四五段分者亦先截去大小二頭長闊再將原長內減截去二頭長數餘長步數併截二段中廣復作梯法截之即得其斜形截法與梯形同理如截東西兩傍積法具載少廣難題章中

環田截積歌

環田要截外周積倍積二周差步乘原徑為法除見數另以外周周自乘以少減多餘作實開方便得內周成二周相減餘零數六而取一徑分明

今有環田外周七十二步內闊十四步徑八步今自外周截積二百八十五步問截中周併徑若干　答曰中周四十二步　截徑五步

法置截積二百八十五步倍之得五百七十步即以外周減內周二十四步餘四十八步為差步以乘倍積五百七十步得二萬七千三百六十步以原徑八步除之得三千四百二十步又置外周七十二步自乘得五千一百八十四步以少減多餘一千七百四十四步為實以開平方法除之得中周四十二步以減外周七十二步餘三十二步以六除之得徑五步合問

今有環田外周七十二步內周二十四步徑八步欲從內周截積九十九步問截中周併徑若干　答曰中周四十二步徑三步

法先將內外二周併之折半以徑乘之得總積三百八十四步內減今截內積九十九步餘二百八十五步即是前截外周積也

今有圓田中徑一十三步今從邊截積三十二步問所截弦矢各若干　答曰弦一十二步　矢四步

法倍積得六十四步自乘得四千零九十六步為實以四因積三十二步得一百二十八步為上廉又以四因徑一十五步得五十二步為下廉以五為負隅用開三乘方法除之商四步于左上為法以乘上廉得五百一十二步即以商四乘隅五得二十以減下廉五十二步餘三十步另以商四自乘得一十六步以乘下廉三十二步得五百一十二步併上廉五百一十二步共一千零四十四為下法除實得矢四步另置積倍之得六十四步以矢除之得一十六步減矢四步餘得弦一十二步合問

柳下居士論曰弧矢截積之法雖不合于密率然施之方田諸務已儘足用乃算學名家多辨其非如陳泗源杜端甫輩皆有書議并疑其開三乘方為牽合殆由于不知三乘方之形狀并不知倍積自乘之形狀耳夫三乘方者帶一縱之長立方也因其縱與方根根方邊也數相符如幾立方相接故謂之三乘方所不得謂之帶縱立方凡三乘方之方根二者為兩立方相接根三者為三立方相接根四者為四立方相接根以上者皆此若其縱長過于方根之數如根二者縱過于二根則謂之帶縱三乘方矣此倍積自乘成方柱形以矢自乘為底矢徑和自乘為高因不知弦矢數故借積徑為廉法以求之乃負隅減縱開三乘方之法所謂上廉下廉負隅皆有形可指有數可稽非牽強偶合也有圖載秋算啟書輯要第六十一卷中

今有弧矢田積一百二十八步離徑五步問矢闊弦長各若干　答曰矢八步弦二十四步圓徑二十六步法置積倍之得二百五十六步為矢弦較又置田積一百二十八步以加十六步得一百四十四步為實以矢八步為法除之得十八步加矢八步得圓徑二十六步合問步續考此弧矢算法為二步自乘得一百四十四步為實以矢八步為法除之得十八步加矢八步得圓徑二十六步合問步續考此弧矢算法為偶合不能移駕他形

今有弧矢田弦長二十四步矢八步問積若干　答曰積一百二十八步

訣曰弧矢弦長併矢步折半又用矢相乘

法置弦二十四步併矢八步共三十二步折半得一十六步以矢八步乘之得積一百二十八步合問

今有弧矢田積一百二十八步矢八步問弦若干　答曰弦二十四步

法置積一百二十八步倍之得二百五十六步為實以矢八步為法除之得三十二步減矢八步得弧弦二十四步合問

今有弧矢田積一百二十八步弦二十四步問矢若干　答曰矢八步

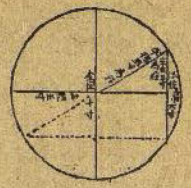
法置積一百二倍得二百五十六步為實列弦二十四步于右為縱方約商八步于左亦置商八步于右縱方十之下共三十步皆與商八相呼三八除實二百四十二八除實一十六步恰盡得矢八步

今有圓徑十寸矢闊一寸問弦若干　答曰弦六寸

法置半徑五寸為弦自乘得二十五寸另以半徑五寸減矢一寸餘四寸為句自乘得一十六寸相減餘九寸平方開之得三寸為股倍之得六寸為截弧弦

又法以圓徑自乘得一百寸為弦冪另以圓徑減倍矢二寸餘八寸自乘得六十四寸為句冪相減餘三十六寸為股冪平方開之得股六寸即截弧弦

圓徑弧矢求股之圖

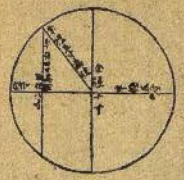


今有圓徑十寸弧弦長八寸問截矢若干　答曰矢二寸

法以半徑五寸為句股之弦另以弧弦八寸折半得四為股各自乘相減餘九寸平方開之得三寸以減半徑五寸餘二寸即矢　若圓徑與截矢求截弧背或截弦求弧背同　術曰先求出圓徑除矢冪得半弦背差

位曰圓之大小本于弧背之長短係于圓之大小與矢之多寡假如平圓十寸平分一半則矢長五寸自乘得二十五寸以徑除之得二寸五分為半弦背差倍之得五寸加圓徑得一十五寸為半圓周故不論圓之大小矢之多寡皆準也

圓徑弧弦求句之圖



今有弦二十四步求圓徑并離徑　步緯考此題尚編矢八步一句　答曰圓徑二十六步　離徑五步

法置弦二十四步折半得一十二步自乘得一百四十四步為實以矢八步為法除之得一十八步再加矢闊八步得圓徑二十六步復折半得一十三步減矢八步餘得五步為離徑

今有圓徑二十六步弧弦二十四步求離徑并矢闊　答曰離徑五步　矢八步

法置圓徑二十六步折半得一十三步自乘得一百六十九步以弧弦二十四步折半得一十二步自乘得一百四十四步二數相減餘二十五步開平方法除之得離徑五步另以圓徑二十六步折半得一十三步減離徑五步餘八步為矢

今有圓徑二十六步矢闊八步求弧弦　答曰弧弦二十四步

法置圓徑二十六步矢闊八步以矢八步乘之得一百四十四步以開平方法除之得一十二步倍之得弧弦二十四步

今有弧弦二十四步離徑五步求圓徑　答曰圓徑二十六步

法置弦二十四步折半得一十二步倍之得二十六步為圓徑

今有圓徑二十六步離徑五步求弧弦　答曰弧弦二十四步

法置圓徑二十六步折半得一十三步自乘得一百六十九步以離徑五步自乘得二十五步相減餘一百四十四步為實以開平方法除之得一十二步倍之得弧弦二十四步

今有弧矢積一百二十八步矢闊八步問弧弦若干　答曰弧弦二十四步

法置積一百二十八步倍之得二百五十六步為實以矢八步為法除之得三十二步減矢八步餘得弧弦二十四步合問

今有弧矢積一百二十八步弦二十四步問矢若干　答曰矢八步

法置積一百二十八步倍之得二百五十六步為實以弦二十四步為縱方用帶縱開平方法除之得八步為矢合問步緯考此題已見前此為重出　賓渠曰弧矢狀類句股句股得直方之半故倍其積以股除之即得句弧背曲倍積則長一弦而又一矢以矢乘積倍之恰得一弦一矢之數因未知矢故以積自乘為實約矢一度乘積以為上廉兩度乘徑以為下廉併之為法而後可以得矢用三乘者何也積本平方以積乘積是兩度平方矣故用三乘方法開之上廉下廉俱用四因者何也倍積則乘出之數為積者四故上下廉俱用四因也減徑者何也徑乃圓之全徑矢乃截處之句矢本減徑而得故亦減徑以求矢五為負隅者何也凡平圓之積得平方四分之三在內者七五在外者二五不拘圓之大小每方一尺該虛隅二寸五分其矢得四其虛隅得一合而為五亦陞實就法之意也或有不倍積廉不用四因但以二二五為隅法或又不減徑作添積三乘方法者皆通

男 梅鈺用和甫 校錄
梅 鈔導和甫 繪圖

增刪算法統宗卷七

新安賓渠程大位汝思甫原編集
宣城柳下居士梅瑴成循齋增刪
弟 梅玕成肩琳 校字

商功章第五

賓渠子曰商度也商量用力之法也以堅壤之率求穿地之實以廣闊高深求城塹溝渠之積以車担往來求程途負載之功

商功歌

商功須要闊工程長闊相乘深又乘乘此數來以為實每日工程為法行生以築城別一樣上下將來折半平高以乘之又乘長以為城積甚分明五因其積三而一此是堅

求壤法行穿地四因為壤積法中仍用五歸成

例曰凡穿地四尺為壤五尺為堅三尺壤虛土也堅實土也凡穿地求壤用五因求堅用三因皆四歸之凡壤地求穿四因求堅三因皆五歸之凡堅地求穿四因求壤五因皆三歸之凡城垣堤溝求積併上下廣折半以高深乘之又以長乘之得積凡方壺求積上方自乘下方自乘另以上下方相乘併之又以高乘三歸得積如方窖凡芻童倍上長加下長以上廣乘又倍下長加上長以下廣乘併二數以高乘六歸得積凡圓臺求積上周自乘下周自乘上下周相乘併之又以高乘三十六除得積如圓窖凡圓錐下周自乘又以高乘三十六除得積如尖堆凡方錐求積下方自乘以高乘之三歸見積如圭形下方上尖凡方垛壔求積以方自乘又以高乘之如方倉方柱凡圓垛壔求積以周自乘又以高乘十二除得積如圓倉圓柱凡芻蕘倍下長加上長以廣乘之又以高乘六歸得積如屋脊下斜上平凡羨除併三廣以深乘之六歸得積上平下尖或倍上長加下長

假如今有堅地積七千五百尺問穿地壤土各若干 答曰穿地一萬尺 壤土一萬二千五百尺

法置堅地積以五因三歸之爲壤土積另置壤積以四因五歸之得穿積合問

假如開河長七千五百五十尺上廣五十四尺下廣四十尺深一十二尺每日一工開三百尺問用工若干　答曰一萬四千一百九十四工

法併上下廣折半得四十七尺以深一十二尺乘之得五百六十四尺又以長乘之得積四百二十五萬八千二百尺爲實以每工三百尺爲法除之即得

假如穿渠上廣二丈四尺下廣二丈一尺深九尺長三千八百四十尺每用人夫一十二名日開積六百尺問該人夫若干　答曰一萬五千五百五十二名

法併兩廣共得四十五尺折半得二十二尺五寸以深九尺乘之得二百零二尺五寸又以長乘之得七十七萬七千六百尺爲積又以人夫一十二名乘之得九百三十三萬一千二百尺爲實卻以六百尺爲法除之即得

假如開壕上廣七尺下廣九尺深四尺長一千八百尺每人日穿一百四十四尺今用人夫二百名問幾日畢

答曰二日

法併上下廣折半得八尺以深四尺乘之得三十二尺又以長乘之得五萬七千六百尺爲實另置二百人以每人一百四十四尺乘之得二萬八千八百尺爲法除之合問

築臺歌

築臺丈尺要推詳上長倍之加下長上廣乘之別列位另倍下長加上長仍以下廣乘見數二數共併積相當原高乘併積爲實六歸實數積如常

假如築直臺一所上廣八尺長二丈下廣一丈八尺長三丈高一丈八尺問積若干　答曰六千尺

法倍上長得四十尺加下長共七十尺以上廣八尺乘之得五百六十尺另倍下長得六十尺加上長二十尺共八十尺以下廣一千八尺乘之得四十四百尺併二數共二千一百六十尺以六歸之合問

假如築方臺上方六尺下方八尺高一十二尺問積若干　答曰五百九十二尺

法依方窖法以上方六尺自乘得三十六尺下方八尺自乘得六十四尺又以上方乘下方得四十八尺併三數共一百四十八尺以高一十二尺乘之得一千七百七十六尺以三歸之合問

一法依築臺歌倍上方加下方共二十尺以上方乘之得一百二十尺另倍下方加上方共二十尺以下方乘之得一百七十六尺併二數共二百九十六尺以高一十二尺乘之得三千五百五十二尺以六歸之亦得

假如圓壺上周一十八尺下周二十四尺高一十二尺問積若干　答曰四百四十四尺

法置上周自乘得三百二十四尺以下周自乘得五百七十六尺又以上下二周相乘得四百三十二尺併三數共一千三百二十尺以高一十二尺乘之得一萬五千九百八十四尺爲實以圓率三十六除之合問此如立錐圓壔

假如立錐高三十二尺下方二十四尺問積若干　答曰六千一百四十四尺

法置下方自乘得五百七十六尺以高乘之得一萬八千四百三十二尺爲實以三歸之合問

假如圓錐高三十二尺下周七十二尺問積若干　答曰四千六百零八尺

法置下周自乘得五千一百八十四尺再以高三十二尺乘之得一十六萬五千八百八十八尺爲實以圓率三十六尺除之得積合問

築墻截高問上廣歌

上下原廣數相減餘用今高數相乘原高爲法除爲積積減下廣上廣存

假如原築墻上廣一尺下廣三尺高一十二尺今已築高九尺問上廣若干　答曰一尺五寸

法將原下廣三尺減原上廣一尺餘二尺以今築高九尺乘之得一十八尺爲實以原高一丈二尺爲法除之得一尺五寸卻於原下廣三尺減去一尺五寸餘得今築上廣合問

一法將原下廣三尺減原上廣一尺餘二尺另以原高一丈二尺內減今高九尺餘三尺以乘二丈尺得六尺爲實以原高一丈二尺爲法除之得五寸加原上廣一尺共一尺五寸亦得

假如原築墻上廣一尺下廣三尺高一丈二尺今欲築高一丈五尺問上廣若干　答曰上廣五寸

法置原下廣三尺減原上廣一尺餘二尺另以原高一丈二尺減今高一丈五尺餘三尺以乘二尺得六尺爲實以原高一丈二尺爲法除之得

五以減原上廣一尺餘五寸爲今上廣合問

築墻截下廣問今高歌

原今下廣數相減餘以原高乘爲實原下廣減原上廣餘爲法除高數是

假如原築墻上廣一尺下廣四尺高一十二尺今只築下廣二尺一寸問今高若干　答曰七尺六寸

法置原下廣四尺減今築下廣二尺一寸餘一尺九寸以原高一十二尺乘之得二十二尺八寸爲實另以原下廣四尺減原上廣一尺餘三尺爲法除之合問

假如原築墻上廣二尺下廣六尺高二丈今已築上廣三尺六寸問今高若干　答曰一丈二尺

法置原下廣六尺內減去今築上廣三尺六寸餘二尺四寸以原高二十尺乘之得四十八尺爲實另以原下廣六尺減原上廣二尺餘四尺爲法除之得今高合問

假如原築墻上廣十尺下廣三十尺高四十尺今欲築上廣九尺問接高若干　答曰二尺

置原高四十尺爲實另以原上廣十尺減原下廣三十尺餘二十尺除之得二丈爲實以今欲築上廣九尺減原上廣十尺餘一尺爲法除之得接高二尺合問

柳下居士曰以除得之二尺爲實宜以兩廣減餘之一尺爲法乘之而得接高二尺今云除者誤也此因法是一尺雖悞用除法得數不悞設欲築上廣八尺則減餘二尺爲法其接高應得四尺若用除法則接高只一尺矣豈不大繆

築方錐丈尺改作方臺歌

今上方與原高乘便爲實積數分明原下方數宜爲法法除實積截高成

假如原築方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方臺只用上方六尺問截去高若干　答曰截去高八尺

法置原高三十二尺以今只用上方六尺乘之得一百九十二尺爲實以下方二十四尺爲法除之得截去高八尺合問

假如方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方臺已築高二十四尺問今上方若干　答曰六尺

法置原高內減今高二十四尺餘八尺以乘下方二十四尺得一百九十二尺爲實以原高爲法除之得上方合問

假如方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方臺只用上方六尺問今高若干　答曰二丈四尺

法置原下方二十四尺內減今上方六尺餘一十八尺以原高三十二尺乘之得五百七十六尺爲實以原下方二十四尺爲法除之得今高二十四尺合問

築方臺丈尺改作方錐問接高歌

上方與高乘爲實下方內減上方積餘積爲法除實數便見接高今丈尺

假如方臺上方六尺下方二十四尺高二十四尺今改作方錐問接高若干　答曰接高八尺

法置原高二十四尺乘原上方六尺得一百四十四尺爲實另以原下方二十四尺內減原上方六尺餘一十八尺爲法除之得接高八尺合問

假如圓錐下周七十二尺高三十二尺今改作圓臺只用上周一十八尺問今築高若干　答曰二十四尺

法置原下周七十二尺內減今用上周一十八尺餘五十四尺以原高三十二尺乘之得一千七百二十八尺爲實以原下周七十二尺爲法除之得今高二十四尺合問

假如圓錐下周七十二尺高三十二尺今改作圓臺已築高二十四尺問今上周若干　答曰一十八尺

法置原高三十二尺減今高二十四尺餘八尺以乘原下周七十二尺得五百七十六尺以原高爲法除之合問

築堤歌

築堤之法最蹊蹺東高倍之加西高上下廣併乘折半西高另倍加東高上下廣併仍乘折兩折數併共相交卻用原長乘爲實五歸其實積無饒

假如築堤東頭上廣八尺下廣一十四尺高九尺西頭上廣二十尺下廣二十二尺高二十一尺東至西長九十六尺問積若干　答曰二萬八千八百尺

法以東高九尺倍之得一十八尺加西高二十一尺共三十九尺併東頭上下廣共二十二尺乘之得八百五十八尺折半得四百二十九尺次以西高倍之加東高共五十一尺亦併西頭上下廣共二十二尺乘之得二千一百二十二尺折半得七十一二數相併共一千五百尺再以長九十六尺乘

之得一十四萬千尺為實以五歸之得積合問

今有甲乙二人開渠甲日開積四百尺乙日開積三百五十尺甲先開七十日後令乙開問幾日與甲同　答曰八十日

法置甲開七十日以每日四百尺乘得二萬八千尺為實卻以乙日開三百五十尺為法除之得八十日纔與甲同數

今有人快行者日行九十五里慢者日行七十五里令慢行者先行八日問快者幾日追及其行路程各若干　答曰快者行三十日慢者多八日路程二千八百里

法置慢者日行七十五里以八日乘之得六百里為實卻以快行減慢行餘二十為法除之即得

今有慢行者已去七日後令快行者趕去凡六日追及于中途其路程已一千一百七十里問快慢各每日行若干

答曰快者日行一百九十五里慢者日行九十里

法以一千一百為實用六日為法除之得快者日行一十五里又併先行七日後趕六日共一十三日為法除總一千一百得慢行里數合問

今有甲乙二人甲日行八十里乙日行四十八里乙先行二百四十里令甲追之問幾里可及　答曰六百里甲七日半乙十二日半

法置先行二百四十里以甲日行八十里乘之得一萬九千二百里為實卻以甲乙日行里數相減餘三十為法除之合問

今有人盜馬去三十七里馬主方覺追去一百四十五里不及二十三里仍復追之問幾里可及　答曰二百三十八里一十四分里之三

法置不及二十三里以馬主追去一百四十五里乘之得三千三百三十五里為實以已行三十七里減不及二十三里餘一十四里為法除實得二百三十八里不盡以法約之

假如大都路至杭州四千二百七十五里馬自大都南行日一百二十里船自杭州北行日七十里問行幾日相會各行若干　答曰二十二日半　馬行二千七百里　船行一千五百里

法置四千二百七十五里為實卻併船馬日行其一百九十里為法除之得二十二日半　又為實各以原行里數乘之得各行數

假如一夫日耘田七畝一夫日耕三畝一夫日種五畝今令一夫自耕自種問治田若干　答曰一畝四分七釐

法以田為分母夫為分子以母互乘子列分母分子之位　一畝一夫　三畝一夫　五畝一夫先以七畝乘三畝得二十畝又以五畝乘之得一百五畝為實又以七畝乘三畝得二十畝又以三畝乘五畝得一十畝又以五畝乘七畝得三十五畝併之得七十為法除實得一畝四分七釐不盡六十三分七之

以法命之

假如三女各納錦一方長女五日完中女七日完小女九日完今令三女共納錦一方何日可畢　答曰二日一百四十三分日之廿九

法以日為分母方為分子以三母相乘先以五日乘七日得三十五日又以九日乘之得三百一十五日為實又用母互乘子習晉安先以五日乘七日得三十五又以七日乘九日得六十三次以九日乘五日得四十五併之得一百四十三為法除實得二日不盡二十九以法命之

堆垛歌

缶瓶堆垛要推詳底腳先將闊減長餘數折來添半個併入長內闊乘良再將闊搭一乘實以三除之數相當一面尖堆只添一乘來折半積如常三角果垛亦堪知腳底先求個數齊二二添來乘兩遍六而取一不差池要知四角盤中果添半仍添一個隨乘此數來以為實如三而一法求之

今有酒瓶一垛底腳闊八個長一十三個問該積若干　答曰三百八十四個

法置長內減闊餘五個折半得二個半添半個作三個併入長共一十六個以底腳八個因之得一百二十八個另以闊八個添一個作九個乘之得一千一百五十二個以三除之合問

今有物靠壁一面尖堆底腳闊一十八個問積若干　答曰一百七十一個

法置闊一十八個為實另以一十八個加頂一個共一十九個為法乘之得三百四十二個折半即得

今有物一面平堆底闊七個上闊三個問積若干　答曰二十五個

法置底腳七個減上闊三個餘四個加一個共五個為法是五層也另併上下闊得十個為實以法五乘之得五十個折半得二十五個合問

右二圖用法權變使人易曉故立此以倣其餘

今有三角果一垜底闊每面七個問該若干 答曰八十個 法置底闊七個另以七個添一共八個相乘得五十六個乘五十五個得五百零四個爲實以六個歸之合問

今有三角半堆果一垜每面上闊五個底闊一十二個問該若干 答曰三百四十四個

法亦用三角法先以底闊一十二個求出全積三百六十四個另以上尖虛底闊四個求出虛積二十四個以減全積餘半堆積三百四十四個

一法上闊五個自乘得二十五下闊十二個自乘得一百四十四上闊五乘下闊十二得六十又倍下闊得二十四加上闊五得二十九併四數共二百五十八爲實另以下闊十二減上闊五餘七加一得高八爲法乘實得二千零六十四以六除之合問

今有物四面尖堆底闊一十二個問該若干 答曰六百五十個

法置底闊一十二個加一個共一十三個乘之得一百五十六個又以十二個加半個共一十二個半乘一百五十六個得一千九百五十個以三歸之即得

今有物一堆橫面下闊十個上闊一個正面下闊一十二個上闊三個問該若干 答曰四百九十五個

法置正面下闊一十二個倍之得二十四加上廣三共二十七以橫面下廣十乘之得二百七十另置二百七十以橫下廣十乘之得二千七百併入二百七十得二千九百七十以六除之即得

半堆歌

半堆瓶法另推詳上長倍之加下長卻用上闊乘見數下長仍倍加上長別以下闊乘見積下長另減上頭長餘存三位同相併再以高乘爲實良要知其積從何見六而取一積該當

今有半堆酒瓶一棧上長二十五個闊一十二個下長三十個闊一十七個高六個問積若干 答曰二千四百一十個

法倍上長加下長以上闊乘之得九百六十又倍下長加上長以下闊乘之得一千四百四十五併之得二千四百零五又以下長減上長餘五併入共得二千四百一十以高乘之得一萬四千四百六十爲實以六爲法除之即得

今有磚一堆長三丈高九尺入深四尺每塊長一尺闊五寸厚二寸問共該若干 答曰一萬零八百塊

法置長三丈爲實以每塊二寸爲法歸之得一百五十塊另以高九尺用每塊闊五寸歸之得一十八塊乘之得二十七塊又以入深四尺乘之合問

挑土計方歌 每方長闊各一丈高一尺 闊塘法同

東西併折半南北亦如斯互乘爲實位深數再乘之

假如田內挑泥塡基東六丈五尺西七丈五尺南八丈北九丈深二尺問取泥該方數若干 答曰一百一十九方

法併東六丈五尺西七丈五尺共一十二丈折半得七丈又併南八丈北九丈共一十七丈折半得八丈五尺相乘得五十九丈五尺以深二尺乘之得一百一十九方合問

量木梱法

梱有封書模樣 梱法不一一名一名一方梱 封書一名方梱 深闊各倍相乘 如闊若干深若干俱各加倍以五寸爲一根即倍法也 丈五除長再乘行 如長若干以每根長一丈五尺除之 倍數書梱加深爲定 如一封書闊深闊長俱乘乾又照原深若干加之也 方梱須知加闊 如方梱深闊長俱乘乾又照原闊若干加之也 荒深三折倍成 又名荒梱者即前二形即荒排闊深長俱乘訖再乘三歸而一方可倍之即一尺二根也闊長皆是照前因荒排闊亦倍之與三歸深者以深三歸而一方可倍之即一尺二根也闊長皆是照前因相乘長亦照前丈五除者相乘三折一加有準 但荒排闊深長俱乘訖亦照深三歸而一加之

今有一封書梱深七尺五寸闊四丈七尺長九丈問木若干 答曰一萬四千八百零五根

法置深七尺五寸以每尺二十根計之得一十五根即倍法也又以闊四丈七尺倍作九十四根相乘得一千四百根爲實另置長九丈以每根長一丈五尺除之得六根爲法乘實得八千四百六十又以深七尺五寸加之或用一七五乘亦得合問 按以深七尺五寸加之二句殊混宜云以深七尺五寸乘而加之方合問

今有方梱深七尺闊五丈長六丈問木若干 答曰八千四百根

圖 平堆面

用橫形法併上下數爲實以高數爲法乘之折半得積數卻減上二層即平堆高五層也

圖 尖堆一面

借梯田法置底數併入上梯爲實以底數爲法乘之折半得積其尖堆底腳闊數即是高數同

法置深七尺倍作一十尺四根又以闊五丈亦倍作一百丈四根相乘得一千四百根為實另置長六丈以一丈五尺除之得四根為法乘實得五千六百根

又以闊五丈加之合問按以闊加之宜云以闊乘而加之

今有荒排深二丈一尺闊四丈四尺長六尺問木若干　答曰八千三百七十七根六分

法置深二丈一尺以三歸得七尺倍作一十四根又以闊四丈四尺倍作八十八根相乘得一千二百根為實另以長六丈以一丈五尺除之得四根為法乘之得四千九百二十八根又以深二丈一尺用三歸得七尺加之合問按此宜云以深二丈一尺乘而加之

賓渠子曰梱法雖設則厥弊各弊未免但一封書併荒排法無異其方梱所加或闊深長不一法難必矣

均輸章第六

賓渠子曰均平也輸送也以戶數多寡道里遠近而求車數粟數以粟數高下而求蔵直以錢數多少而求傭錢

今有銀二十二兩八錢買黃白蠟等分其黃蠟每三斤價銀四錢白蠟每一斤價銀五錢問黃白蠟各若干　答曰各三十六斤

黃蠟該銀四兩八錢　白蠟該銀一十八兩

法置總銀以黃蠟三斤乘之得六百八十四斤為實另置黃蠟三斤以白蠟價五錢乘之併黃蠟價四錢共得一兩九錢為法除之得黃白各三十六斤即以白蠟價每斤五錢乘三十六斤得價一十八兩其黃蠟亦以價四錢乘三十六斤得一十四兩四錢乃用三斤為法除之得價四兩八錢

合問

今有銀三十七兩八錢糴米麥豆三色等分每石米價八錢麥價六錢豆價四錢問各若干　答曰各二十一石

法置總銀為實併米麥豆價共一兩八錢為法除之得每色二十一石各以價乘之合問　不拘四色五色可倣此而推也

今有甲乙丙三人以田多寡應一年差役甲田三十五畝乙田二十五畝丙田二十畝問各該值月若干　答曰甲五個月零七日半　乙三個月二十二日半　丙三個月

法併三人田共八十畝為法乃以十二月乘甲田得四百為實以法八十除之得甲應值五個月零二十五日半卻以三十日乘二十五得七日半又以十二月乘乙田得三百為實以法除實得乙應值三個月零七日半卻以三十日乘七日半得二十二日半又以十二月乘丙田得二百為實以法除之得丙應值三個月合問

又法置一年計三百六十日為實併三人田共八十畝為法除之每畝得值月四十五日以乘各人田數亦得

今有甲乙二人往縣應役甲該十二日一往乙該十五日一往問二人何日相會　答曰六十日會

法以乙十五日乘甲十二日得一百八十日為實以乙十五日減甲十二日餘三日為法除之合問

今有官派糧八百四十石令四戶照田納之甲田五十六畝乙四十四畝丙三十二畝丁二十八畝問各該納若干

答曰甲二百九十四石　乙二百三十一石　丙一百六十八石　丁一百四十七石

法列四戶田數各以官派糧八百四十乘之各列為實另併四田得一百六為法以除各戶乘數即得各戶該納數合問

又法置總糧為實併四邑田為法除之以乘各田數亦得

今有五縣派粟二萬石照人戶多少道里遠近價值上下而均輸之每車載二十五石行道一里與蔵里銀一錢甲縣二萬零五百戶粟石價兩二錢乙縣一萬二千三百戶粟石價兩一錢遠輸所二百里丙縣七千一百戶粟石價一兩八錢二錢遠輸所十里丁縣一萬三千三百八戶粟石價一兩五錢遠輸所一百五十里戊縣五千一百三十八戶粟石價一兩七錢遠輸所十里問各輸粟及乙丙丁戊四縣蔵里銀若干

答乙四千七百六十一石五斗七升三合三勺蔵里二十兩
丙二千七百七十七石五斗八升四合四勺蔵里十五兩
丁三千四百三十八石九斗一升四合蔵里二十五兩
戊一千八百七十九石五斗六升八合四勺蔵里十五兩

曰丁三千四百三十八石九斗一升四合蔵里二十五兩戊一千八百七十九石五斗六升八合四勺蔵里十五兩蔵音就質也

解曰甲縣乃自輸本縣故無蔵里惟乙丙丁戊四邑有之各照里數遠近以蔵銀一錢因之各得蔵里銀也

法置甲縣戶數為實以粟價兩為法除之得一千零二十六袁乙縣行道二百里以每車載二十五石除之得八錢併粟價兩共八錢除戶數得六百八十四袁丙縣行道一百五十里以每載二十五石除之得六錢併粟價共一兩八錢除戶數得三百九十九袁丁縣行道二百五十里亦以二十五石除之得一兩五錢併粟價共一兩七錢除戶數得四百九十七袁戊縣行道一百五十里亦以二十五石除之得一兩五錢併粟價共一兩九錢除戶數得二百七十三袁即以五袁列置五縣再併五袁共二千八百六十三袁為法另以賦粟二萬石以乘五縣各袁為實以法除之合問

假如有綾每疋價四兩一錢絹每疋二兩一錢欲將綾換絹問多少可均　答曰綾二疋一　絹四疋一

法以綾絹價相乘得八兩六錢一分為實以絹疋價除之得絹數以綾疋價除之得綾數合問其疋下有零者照疋長若干加之是也

今有蔴每石價九錢米石價八錢豆石價七錢今三主只以價均扣算蔴米豆問各若干　答曰各該價五錢零四釐

蔴五斗六升　米六斗三升　豆七斗二升

法先置蔴豆價相乘得六斗三升退位為米數又以米豆價相乘得五斗六升退位為蔴數再以蔴米價相乘得七斗二升退位為豆數各以價乘之合問但相乘數多者為賤少者為貴可以辨之

陳泗源云此法不可為例

假如挑茶九十斤行道五百里腳銀九錢今挑一百二十斤行道三百里問該銀若干　答曰七錢二分

法以今挑一百二十斤乘今行三百里得三萬六千又以腳銀九錢乘之得三萬二千四百為實以九十斤乘原行五百里得四萬五千為法除之合問以兩為單位下同

假如僱車原議行一千里載一千二百斤與銀七兩五錢今載一千五百斤行一千三百里該銀若干　答曰一十二兩一錢八分七釐五毫

法先以一千三百里乘一千五百斤得一百九十五萬又以銀七兩五錢乘之得一千四百六十二萬五千為實以原重一千二百斤乘原行一千里為法除之合問

假如僱車照前議行一千里載一千二百斤價七兩五錢今有貨一千六百斤先付腳價六兩問該行道若干　答曰六百里

法以原行道一千里乘今付銀六兩得六千里又以原重一千二百斤乘之得七百二十萬為實另以原價七兩五錢乘今貨一千六百斤得一萬二千為法除之合問

又如僱車仍照前議今行道一千七百里先付腳價七兩六錢五分問該載若干　答曰七百二十斤

法以原行道乘原載得一百二十萬又以今付銀七兩六錢五分乘之得九百一十八萬為實另以原議價七兩五錢乘今行道得一萬二千五百里乘原載得一百二十萬又以今付銀七兩六錢五分乘之得九百一十八萬為實另以原議價七兩五錢乘今行道得一萬二千五百里

為法除之即得

假如挑物重一百五十斤行一百三十里腳價二錢今挑一百八十斤行九十里該銀若干　答曰一錢六分六釐法置今重一百八十斤乘今行道九十里得一萬六千二百又以原腳銀二錢乘之得三千二百四十為實另以原挑重一百五十斤乘原行道一百三十里得一萬九千五百為法除之即得

假如空車日行七十里重車日行五十里今載穀至倉五日三返問路遠若干　答曰四十八里三十六分之二十二

法置正空重重車日行里數相乘得三千五百里又以五日乘之得一萬七千五百為實另併空車重車日行里數以三返乘之得三百六十為法除之不盡二十以法命之

假如人負米一石一斗二升行三十步日五十返今負米一石二斗行四十步問日幾返　答曰三十五返

法以行三十步乘負米一石一斗二升得三百三十六又以五十返乘之得一萬六千八百為實以行四十步乘今負一石二斗得四百八十為法除之合問

假如兄弟出錢長兄出八文依次加一順至季弟出六十文問人及錢若干　答曰五十三人共錢一千八百零二文

法併八文于六十文得六十八文另置六十文內減八文餘五十二文加長兄一人共得五十三人另以六十文乘五十三人得三千六百零四文折半即得

假如中式舉人一百名第一名官給銀一百兩以下挨次各減五錢該銀若干　答曰七千五百二十五兩

法于百名內減第一名餘九十九名以五錢乘之得四十九兩五錢以減一百兩餘五十兩零五錢為末名之數併入第一名給一百兩共兩零五錢以乘一百名得一萬五千兩折半合問

今有錢一文日增一倍倍至三十日該若干　答曰十億零七千三百七十四萬一千八百二十四文

法置錢一文以十度八因即得十度八因三日倍數也故一法以五度六十四乘亦得五度六十四乘得三十日數

又法以三度三十乘得數自乘亦得數也自乘即三十日也解曰十度者八因十次也五度者六十四乘五次也餘倣此

今以天干十位地支十二位相配問干支數　答曰六十

法以地支乘天干得一百為實以天干減地支餘二為法除之即得

假如車一輪高六尺推行二十里問輪轉若干　答曰轉二千次

法置二十里以里率一千八百尺乘之得三萬六千尺為實另以輪高六尺三因得周一十八尺為法除之合問

今有人車不知其數凡三人共車二車空二人共車九人步行問人車各若干　答曰一十五車　三十九人

法置人以三人乘之得六加九人得車一十五又以二人乘車十五得三十加九人得人數　按此題宜入盈朒

今齋僧不知人數初日每五人米八斗次日每九人米七斗凡二日共米三十二石一斗問僧併米若干　答曰一百三十五人初日米二十一石六斗次日米一十石零五斗

法列天九斗以九人乘八斗得七十又以五人乘七斗得三十併之得一百零七為法另以九人相乘得四十五複乘共米三十二石一斗得一千四百四十四石五斗為實以法除之合問

假如圍兵二萬三千四百人以布圍之各相去五步今圍內縮除一十六里九十步而止問圍兵相去若干　答曰四步七分五釐

法置兵數以五步乘之得一十一萬七千步另以一十六里用三百六十步通之得五千七百六十步加零九十步共五千八百五十步以減上數餘一萬五十步一千一百三十四百為法除之即得

今有糧三千六百石只云每石則例令三處倉上納東倉二斗三升四合西倉三斗四升五合南倉四斗二升一合依則均開各倉該米若干　答曰東倉八百四十二石四斗西倉一千二百四十二石南倉一千五百一十五石六斗

法置總糧為實以各倉則例數乘之合問

假如夏稅麥二百七十四石作三限催徵初限五分六月完中限三分半七月完末限一分半八月完問各限該徵若干

答曰初限一百三十七石　中限九十五石九斗半　末限四十一石一斗

法列置麥數三位一位以五分乘為初限數二位以三分半乘為中限數三位以一分半乘為末限數合問

今有鷄兎同籠上見三十五頭下見九十四足問鷄兎各若干　答曰鷄二十三隻　兎一十二隻

法倍總頭得七十于總足內減七十餘二十四折半得十為兎以四足乘之得四十八足以減總足餘四十六足為鷄足折半得鷄二十三隻合問

一法以四因總頭減去總足餘折半得鷄或以二因四歸總足減總頭餘得兎

解曰此法名二率分身即貴賤差分也其倍頭減足折半為兎者蓋原以鷄二足乘總頭于總足內減之則所餘者是兎足故折半為兎也其四頭減足折半是鷄者蓋原以兎四足乘總頭以其足減之則所餘者鷄足也故折半為鷄

假如狐狸一頭九尾鵰鳥一尾九頭今只云前有七十二頭後有八十八尾問狐鵰各若干　答曰九狐七鵰

法曰置總頭七十二以減總尾八十八餘十六為狐鵰共數以尾九因之得一百四十四內減總尾八十八餘五十六為實另以尾九內減一頭餘八為法除實得鵰七隻以減共數餘得狐九個合問

柳下居士曰以總頭減總尾得共數乃偶合耳非通法也試加一狐則總數為十七而總頭七十三總尾九十七相減餘二十四矣于共數多七個若加一鵰則總頭八十一總尾八十九相減餘八于共數又少九個故曰偶合也然則此頭尾減餘之數為虛數乎曰非也乃狐多于鵰之較數也以兩物之頭相較鵰多八頭以兩物之尾相較狐多八尾故以兩物之頭尾共數相較若餘八頭則多一鵰餘八尾則多一狐由此推之餘十六尾則多二狐餘二十四尾則多三狐今所餘者尾數也故知其為狐多于鵰之較也今立法如後

法將總頭總尾併之得一百六十為實以一物之頭尾併得十為法除之得十六為兩物共數又以兩物之頭相減用尾相減亦可餘八為法以除共數得二狐于共數內減二狐餘十四折半得七為鵰鵰加二得九為狐

或用貴賤差分本法算之亦得

盈朒章第七朒女六切

盈朒者也朒縮也少也設有餘不足者以求隱雜之數也隱雜之數不可見故設顯者推隱雜者

盈朒歌

算家欲知盈不足兩家互乘併爲物併盈不足爲人實分率相減餘爲法法除物實爲物價法除人實人數目

法曰置所出率與盈不足數（盈不足數單）×（分率）以盈不足互乘所出率併之共若干爲物實另併餘不足共若干爲人實置所出率相減餘若干爲法除人實得人數除物實得物價

又法併盈不足爲人實以出率相減餘爲法除實得人數卻以出率乘人數得若干減盈增不足即得物價

今有人買物每人出銀五兩盈六兩每人出銀三兩不足四兩問人物價各若干　答曰五人　物價銀十九兩法列置（盈六兩）×（分率）先以出（五兩）互乘盈（六兩）得（三十兩）次以出（三兩）互乘盈（六兩）得（一十八兩）併二位共（三十兩）爲物實另併盈（六兩）不足（四兩）共（十兩）爲人實卻以出（五兩）內減出（三兩）餘（二兩）爲法除人實得（五人）爲人數除物實得（一十九兩）爲物價（此是盈朒互乘出率併爲實又併盈朒爲人實者或增盈減不足得物數凡分物則用增盈減不足若買物者則用減盈增不足）

今有人分物每人分一十二個則盈一十二每人分一十四個則不足六問人數及物若干　答曰九人　物一百二十個

法併盈（十二）不足（六）共（一十八個）爲人實以分（十四）減分（十二）餘（二）爲法除人實得（九人）卻以分（一十四個）乘人數得（一百二十六個）內減去不足（六個）餘（一百二）是物數或置（九）以分（一十二個）乘之得（一百零八個）內增（十二）亦得物數合問（此是併盈朒爲人實出率相減餘爲法除人實得人數以分率乘之或增盈減不足得物數凡分物則用增盈減不足若買物者則用減盈增不足）

假如買物每人出錢八文盈三文每人出錢七文不足四文問人數物價各若干　答曰七人　物價五十三文

法併盈（三文）不足（四文）共（七文）爲人實以出（八文）減出（七文）餘（一文）爲法除人實得（七人）卻以出（八文）乘人數得（五十六文）內減盈（三文）餘（五十三文）是物價或置（七）以出率（七文）乘之得（四十九文）內增不足（四文）亦得物價合問（此因前併盈朒爲人實者是買物也仍前得人數卻以出率乘之或減盈增不足即得物價凡買物者放此）

今有人分絹只云每人分八疋盈十五疋每人分九疋不足五疋問人絹各若干　答曰二十人　絹一百七十五疋

法列置（分八疋）×（盈十五疋）先以分（八疋）互乘不足（五疋）得（四十疋）次以分（九疋）互乘盈（十五疋）得（一百三十五疋）併二位得（一百七十五疋）爲絹數又併盈（十五疋）不足（五疋）共（二十疋）爲人數合問（此是分八疋分九疋相減餘一爲法者雖用減之數亦如故故只併盈朒爲人數併前互乘二位爲絹數）

今有絹一疋欲作帳幅摺作六幅比舊帳長六寸摺作七幅比舊帳短四寸問絹及舊帳幅長各若干（摺六幅即六之一摺七幅即七之一）　答曰絹長四丈二尺　舊帳幅長六尺四寸

法置絹（六幅）以長（六寸）乘之得（三尺六寸）另置（七幅）以短（四寸）乘得（二尺八寸）如盈不足列（六幅七幅）互乘長（三尺六寸短二尺八寸）以（七幅）互乘長（三尺六寸）得（二丈五尺二寸）又以（六幅）互乘（二尺八寸）得（一丈六尺八寸）併二數得（四丈二尺）爲絹實卻以（七幅）減去（六幅）餘（一幅）爲法除絹實得絹長數另併互乘長（二丈五尺二寸）得（六尺四寸）爲舊帳幅實仍用前法除之

今有直田一段欲截南頭賣之只云截長六步不足七步截長八步盈九步問截步及原闊若干　答曰截賣五十五步　原闊八步

法列置（盈步）×（不足步）先以截（六步）乘盈（九步）得（五十四步）次以截（八步）乘不足（七步）得（五十六步）併二位共得（一百一十步）爲截積之實卻以截賣（六步）相減餘（二步）爲法除之得截積（五十五步）另以不足（七步）併多（九步）共得（一十六步）爲田闊之實仍以前法二除之得原闊（八步）合問（原闊如人數截長如出率截積如物數）

兩盈兩不足歌

兩盈出率互相乘多減少剩是物情兩盈相減遺人實出率相減法之名法除物情是物價法除人實人數稱若問算中兩不足與盈法例一般行

法置所出率與兩盈互乘各得若干以少減多餘爲物實另以兩盈相減餘爲人實又以出率相減餘爲法除人實得人數除物實得物數

今有人買物每人出銀三兩五錢盈六兩每人出三兩三錢盈二兩八錢問人數物價各若干　答曰一十六人　物價銀五十兩

法列置（出三兩五錢）×（盈六兩）先以出（三兩五錢）互乘盈（二兩八錢）得（九兩八錢）次以出（三兩三錢）互乘盈（六兩）得（一十九兩八錢）二數相減餘（十兩）爲物實另以盈（六兩）內減盈（二兩八錢）餘（三兩二錢）爲人實又以出（三兩五錢）內減（三兩三錢）餘（二錢）爲法除物實得（五十兩）爲物價以除人實得（十六）爲人數合問

假如買牛每人出銀五兩不足四兩每人出五兩四錢不足二兩問人數物價各若干　答曰五人　物價二十九兩

法列置出五兩出四錢×不足四兩不足二兩先以出五兩乘不足二兩得一十兩次以出五兩出四錢乘不足四兩得二十一兩二數相減餘一十一兩為物實另以不足四兩減不足二兩餘二兩為人實又以出五兩出四錢內減出五兩餘四錢為法除物實得物價二十九兩除人實得五為人數合問

假如里長值月每里科出銀五錢依帳設席多銀三兩五錢每里科出四錢亦多五錢問合用銀及里數若干　答曰三十里　用銀一十一兩五錢

法列置出錢多五錢×多五錢先以出五錢互乘多五錢得二兩次以出四錢互乘多五錢得一十二兩二數相減餘一十一兩為用銀實另以多三兩減多五錢餘三兩為人實再以出五錢減去四錢餘一錢為法除銀實即銀數除人實即里數合問

假如井不知深先將繩三摺入井繩長四尺後將繩四摺入井亦長一尺問井深及繩長各若干　答曰井深八尺繩長三丈六尺

法置長四尺以摺通之得一十二尺又置長一尺以四摺通之得四尺乃列深×長先以三條乘四尺得一十二尺又以四條乘長一十二尺得四十八尺二數相減餘三十六尺為繩實卻以三條四條相減餘一為法除繩實得繩長另以前通兩盈數相減餘八尺為井實仍以法一除之得井深數合問此是三條四條相減餘一為法者不必用法除即是

盈適足不足適足歌

盈與適足數相乘乘數將來為物情盈數自稱為人實二位各列要分明出率相減餘為法法除物實物價真法除人實為人數不足適足一般行

法盈適足者置所出率于上以盈與適足于下或以盈數互乘適足出率得若干為物實另以盈數為人實又以出率相減餘為法除人實得人除物實得物

一法以盈數為人實另以出率相減餘為法除人實得人數若干卻以適足數乘之得物數此捷徑也

假如買物每人出銀二兩五錢盈六兩每人出二兩三錢適足問人數物價各若干　答曰三十人　物價銀六十九兩

法列置出兩盈六兩×適足二兩只以盈六兩互乘出二兩三錢得一十二兩入錢為物實另以盈六兩為人實卻以出二兩五錢減出二兩三錢餘二錢為法除物實得物價除人實得人數合問

一法以盈六兩為人實另以出率相減餘二錢為法除人實得三十人卻以二兩三錢乘之得物價

假如買物每人出銀七兩不足一十四兩每人出銀九兩適足問人數物價各若干　答曰七人　物價銀六十三兩

法列置出兩不足一十四兩×適足九兩只以不足一十四兩互乘出九兩得一百二十六兩為物實另以不足一十四兩為人實卻以出九兩內減出七兩餘二兩為法除物實得物價除人實得人數合問

一法以不足一十四兩為人實以出率相減餘二為法除實得七人以九兩乘之得物價

今有米換布七疋多四斗換九疋適足問米布價各若干　答曰米一石八斗　布疋價米二斗

法置盈適足以多四斗為實另以九疋減七疋餘二疋為法除實得每疋價米二斗卻以適足九疋乘之得總米一石八斗合問

盈朒雙套釋義

此章盈不足及兩盈兩不足及盈適足不足適足三宗皆先賢舊法自劉氏通明吳氏比類始增雙套者用分母子者今皆存于後以便學者

雙套法三宗布算俱分左右二行各列上中下三位俱先以右上左上相乘得若干為乘人率通法以右上乘左中左上乘右中二數相減餘若干為法除人實物實三宗雙套俱先如此

雙套盈不足法先用前雙套法次以右中得數乘左下兩相併為物實以前除法除得物數卻以右下盈數若干左下不足若干兩相併為人率先以前通法乘之為人實後仍以前除法除之得人數

雙套兩盈法先用前雙套法次以右中得數乘左下左中得數乘右下二數相減餘為物實以前除法除得物數卻以右下盈若干左下盈若干二數相減餘為人率先以前通法乘之為人實後仍以前除法除之得人數兩不足同

雙套盈適足法 先月前雙套法 次以右中得數乘左下盈數就為
物實以前除法除之得物數卻以左下盈若干為人率先以前通法乘為人實後仍以前除法除之得人數適足
同
假如買物每八人出銀七兩盈四兩五錢每九人出銀六兩不足三兩問人數物價 答曰三十六人 物價二十
七兩
法曰此雙套盈不足也置左六八互出七兩乘得六十三 左九人互出六兩四十八 互盈四兩五錢 先以左上九右上八相乘得七十為乘人率通法又
以左上八互乘右中七兩得六十三 再以右上八互乘左中六兩得四十八 二數相減餘十為除人實物實法次以左中得數
四十 互乘右下盈四兩五錢得二百一十六 又以右中得數六十三 互乘左下不足三兩得一百八十九 兩相併共四百零五為物實以法十八
除之得銀七兩卻併左下不足三兩右下盈四兩五錢得七兩五錢為人實率先以前通法七十乘之得四十五百為人實後以前法
十五除之得三十六人 合問
假如買物每六人出銀九兩多三兩每四人出銀七兩多六兩問人數物價各若干 答曰一十二人 物價一十五
兩
法曰此雙套兩盈也置左四六互出九兩乘得三十六 互盈三兩 先以左上四右上六相乘得二十為乘人率通法又以左上四
互乘右中九兩得三十六 再以右上六互乘左中七兩得四十二 二數相減餘六為除人實物實法次以左中得數四十二 互乘
右下多三兩得一百二十六 再以右中得數三十六 互乘左下多六兩得二百一十六 二數相減餘九十為物實以前法六除之得銀
一十五兩卻以左下多六兩右下多三兩相減餘三為人實率先以前通法二十四乘之得七十為人實後仍以前法六除之得
一十二人 合問 雙套兩不足法倣此
假如買物每三人出銀五兩多十兩每五人出銀九兩適足問人數物價各若干 答曰七十五人 物價一百三十
五兩
法曰此雙套盈適足也置右上五人左上三人互出九兩乘得三十五 互盈十兩適足 先以左上三人右上五人相乘得十為乘人率通法次以左上三人

互乘右中九兩得二十七 再以右上五人互乘左中五兩得二十五 二數相減餘二為除人實物實法次以右中得數二十七 乘左
下盈十兩得二百七十兩 即為物實以前法二除之得銀十五兩卻以左下盈十兩為人實率先以前通法五乘之得一百五十為
後仍以前法二除之得七十五人 合問 雙套不足適足法倣此

帶分盈朒歌

取錢買物求盈朒分子互將分母乘乘訖卻來通物價以錢併作物之情互乘物價亦相併乘子除為錢實名買率減
餘為法則除來錢物自分明
假如買田取銀三分之二盈三兩取銀五分之三不足一兩問總銀及田價 答曰總銀六十兩 田價銀三十七兩
法先以分子二互乘五分得十以通不足一兩得十兩次以分子三互乘二分得九以通盈三兩得二十如法列位九多三兩先以
十互乘多二十兩得二百七十兩 又以九互乘少十兩得九十兩 併二位得三百六十兩 卻以分子二相乘得六為法除之得六十為
銀實卻以通十減九餘一為法除之得總銀六十兩次以多七兩少十兩併之得三十七兩為田價實仍以前法除之得田
價三十七兩 合問
循齋增法用兩母三相乘得十五為共數取三之二得十取五之三得九兩數相減餘一為一率十五為二率盈不
足相併得四兩為三率求得四率六十兩為總銀又二因三歸之減盈三兩餘三十七兩為田價 此法乃康熙癸巳午月于鹿河編子溝公館作

帶分兩盈歌 附兩朒

取錢買物兩皆盈分子互乘分母訖以母通乘物價互乘少減多乘子除為錢實積率減零
餘為法行法實相除盡可識
假如買鹿取銀六分之四盈二兩取銀四分之三盈三兩五錢問銀數及鹿價 答曰銀一十八兩 鹿價十兩
法先以分子四互乘四分得十六以通盈三兩五錢得五十六兩次以分子三互乘六分得十八以通盈二兩得三十六 各列位十八互盈十六
先以十互乘三十得五百十六兩又以十互乘五十六得一千零八兩 二位相減餘四百三十兩卻以分子三相乘得十二除之得三十六

為銀實卻以十八十六相減餘二為法除之得銀數一十八兩另以兩盈三十六十六相減餘十為鹿價實仍以前法十一除之得鹿價十兩合問

假如官派銀不知數依例令上等八戶下等五戶納之不足五兩復令上等六戶下等八戶納之不足三兩只云下戶例如上戶例十分之八問派銀數及各戶則例若干　答曰官派銀六十五兩　上戶例五兩　下戶例四兩

法先置上等八戶以十因之得八十戶又置下等五戶以八因之得四十戶併之得一百二戶次置上等六戶以十因之得六十戶又置下等八戶以八因之得六十四戶併之得一百二十四戶各列位互乘先以一百二十戶互乘不足三兩得三百六兩又以一百二十四戶互乘不足五兩得六百二十兩二位相減餘二百六十兩為銀實卻以戶數一百二十四相減餘四為法除之得官派銀五兩另以兩不足五兩三兩相減餘二兩為則例實仍以前法除之得五錢以十因之得上等一戶則例銀五兩另列五錢以八因之得下等一戶則例銀四兩合問

帶分盈適足歌

取錢買物銀適足子互乘母自相通卻以盈錢為物實減率留餘作法宗取錢適足乘盈數乘子除為錢實名如法除之錢可見不足適足術相同

假如買木一根取錢二分之一盈四文取錢七分之三適足問錢數及木價　答曰總錢五十六文　木價二十四文

法先以分子一互乘七分得七次以分子三互乘二分得六以通盈四文得二十四文如盈適足列位六七互乘先以盈二十四文為木價實卻以六七相減餘一為法除之得木價二十四文次以七互乘盈二十四文得一百六十八卻以分子一相乘得三為法除之得錢五十六文合問

今有芝蔴不知數只云取蔴八分之三糶銀十兩不足二石取蔴三分之一糶銀八兩適足問蔴數及每兩該蔴若干　答曰總蔴四十八石　每銀一兩該蔴二石

法先以分子三互乘三分得九以通八兩得七十次以分子一互乘八分得八以通十兩得八十以八通不足二石得一十如不足適足列位錢數互乘先以七十二互乘六石得五十二卻以分子三相乘得三除之得三百八十四石為蔴實卻以八十兩減去七十二兩餘八兩為法除之得總蔴四十八石另以不足一十六石為銀該芝蔴之實仍以前法八除之得每銀一兩該蔴二石合問

此又一法乃取錢買物之變例

賓渠曰此取錢買物數條是帶分母之法

柳下居士曰此章多以買物設例何獨以取錢買物專屬之帶分況官派銀及糶芝蔴取錢買物四字又不足以該之故為改正竟名帶分盈朒似為允當

男　梅鉞用和甫　校錄
　　梅鏐繼美甫　繪圖

增刪算法統宗卷八

新安寶渠程大位汝思甫原編集
宣城柳下居士梅瑴成循齋增刪
弟　梅玕成肩琳　校字

方程章第八

方程論曰方比方也程法程也程課也數有雜糅難知者據現在之數以比方而程課之則不可知而可知卽互乘減併之用諸本方程皆以二色三色四色分款立法而不分和較宜其端緒紛紛而法之滋謬也故先正其名其名有四一和數二較數三和較雜四和較交變和者無正負如云某物若干某物若干共價若干以問每物各價者是也較者有正負如云以某物若干與某物若干相較多價若干或少價若干或相當適足者是也雜者半有正負半無正負如一行云某物某物各若干共價若干而其又一行則云以某物若干與某物若干相較差價若干或價相當適足者是也變者或先無正負而變爲有正負或先有正負變而無正負三色以往重列減餘兼用兩行者是也約法四端方程之用已盡不論二色三色以至多色其法盡同固不必每色立法以滋紛擾也

右方程論者先大父徵君所著之書也徵君見方程舊本沿訛襲誤謬爲歌訣以誤後人所設假如僅可施之本法而不可移用他處古人特立一章決不如此懷疑二紀一旦豁然舉例立說反覆申明正其謬誤方程之法始爲有用成書六卷名曰方程論茲摘其要法快論著于篇而統宗本書之訛謬者悉行削去

和數方程例

方程用互乘對減與差分章貴賤相和法同但貴賤相和有總物總價又有每物每價不過以帶分之故難用匿價分身變爲撰影之術耳方程則有總物總價而無每數又有三色以至多色頭緒紛然自非遞減何以御之此古人別立一章之意也

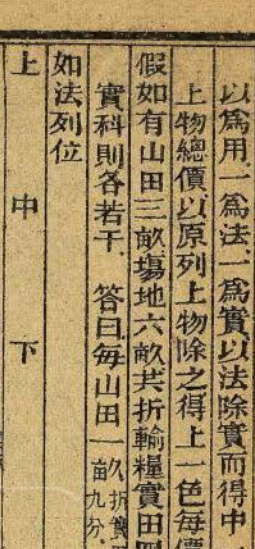
法曰二色者任以一色列于上以一色列于中以總價列于下以列上者爲乘法左右互乘又互遍乘中下得數乃左

右對減其上一色必相若而減盡其中一色對減必有相差之數下價對減亦必有相差之數于是取其減餘之數以爲用一爲法一爲實以法除實而得中一色每價乃以中價乘原列中物得中物總價以減原列兩色之總價得上物總價以原列上物除之得上一色每價若更以上一色列于中依法求之亦先得上一色價矣故上中之位可以任列也詳見後

假如有山田三畝塲地六畝共折輸糧實田四畝七分又有山田五畝塲地三畝共折實田五畝五分問田地每畝折實科則各若干　答曰每山田一畝折實田一畝九分　每地一畝折實田三畝分畝之一

如法列位

上　中　下



先以右上田三畝遍乘左行得數次以左上田五畝遍乘右行得數乃相減上位各得十五畝減盡中位右得三十畝內減去左行九畝餘二十一畝爲法下位右得折田二十三畝五分內減去左折田十六畝五分餘七畝爲實以法除實不滿法約爲三分畝之一爲地每畝折實田之數地一畝折田三分三釐不盡即地三畝折田一畝也就以右行折實田四畝七分內減原地六畝折實田二畝餘二畝七分以右上田三畝除之得九分爲山田每畝折實田之數論曰以右上田三畝遍乘左行是各三之也爲五畝田者三爲三畝地者三則爲折實五畝五分者亦三也以左上田五畝遍乘右行是各五之也爲三畝田者五爲六畝地者五則爲折實四畝七分者亦五也于以對減而上位田各十五畝減盡則其數同也惟中位地餘二十一畝在右行則是右行之地多于左行之地二十一畝也而下位折實數亦餘七畝在右行則是右行折實之數亦多于左行折實之數七畝合而觀之則此折實七畝者正是餘地二十一畝之所折也此以田地問折數故以二十一畝爲法折七畝爲實也若以折數問原田地則須以折七畝爲法地二十一畝爲實蓋法實須詳問意不可拘也

右和數二色例三色四色以至多凡和數者皆同

今有綾三尺絹四尺共價四錢八分又綾七尺絹二尺共價六錢八分問綾絹各價若干　答曰綾每尺價八分　絹每尺價六分

如法列位

上　中　下

先以右行綾三尺遍乘左行得數次以左行綾七尺遍乘右行得數乃相減上位綾各得廿一減盡中位右得廿八內減去左六餘廿二爲法下位共價右得三兩三錢六分內減左二兩零四分餘一兩三錢二分爲實法除實得六分爲絹每尺價以右行絹四尺乘之得二錢四分於共價四錢八分內減絹價二錢四分仍餘二錢四分爲綾價以右行綾三尺除之得綾每尺價八分　合問

較數方程例

較數方程分正負之價與盈朒略同但盈朒章有盈朒又有出率方程則但有總物與盈朒而無每出之率又兼數色所以不同負與正對所以分別同異蓋對數之所餘即正數之所欠故謂之負與負債之負略相似

法曰任以一色爲正則以相當之一色爲負正物之價多爲正價負物之價多爲負價正與負爲異名異名相併正與正負與負爲同名同名相減

首位同名者仍其正負不變首位同名即可減去此正法也首位異名者變其一以相從首位不同名變而同之則可以相減法也蓋必如是則同減異併始歸盡一其法于互乘時以得數變之蓋減併只用得數也

論曰和數方程有減無併同名故也較數方程有減有併或同名或異名也減併者方程之綱要正負涌則同異之名混而減併皆失矣今諸本所言正負同異訛離舛錯雖加減得數皆偶合耳

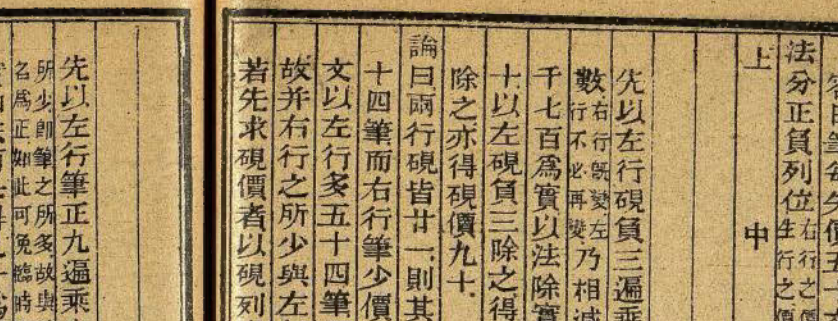
法曰以一色列于上以相當之一色列于中任以一色爲主而分正負以兩色相較之價列于下以正物爲主而

分同異或正物所多之價命之爲正或正物所少之價命之爲負正物之所少即負物之所多或正物負物之價兩相若命之適足以上一位左右互乘遍乘中下以首位爲主而變正負得數對減其上一位必同名同數而減盡中下兩位或同名或異名異名者併之同名者相減取其減併之數以爲用一爲法一爲實以法除實得中一色每價以原列中物乘之得中物總價以與原列下價同名相減異名相併得數以原列上物除之得上一色每價

假如以硯七枚換筆三矢硯多價四百八十文若以筆九矢換硯三枚筆多價一百八十文問筆硯價各若干

答曰筆每矢價五十文硯每枚價九十文

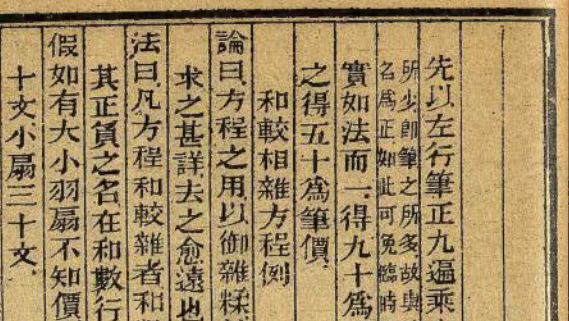
法分正負列位右行之價併硯之所多故與硯同名生行之價係筆之所多故與筆同名



先以左行硯負三遍乘右行得數首位異名須變行行以相從故硯正變爲負右行硯變左行不必再變乃相減上位硯各得負廿一減盡中位筆兩正同名相減餘五十四爲法下價異名相併得二千七百爲實以法除實得五十文爲筆價以左行筆正九乘之得四百五十內減同名價正二百八十餘二百七十以左硯負三除之得九十爲硯價或以右筆負其價一百五十加異名價正四百八十共六百三十以右硯七除之亦得硯價九十

論曰兩行硯皆廿一則其價同也惟中位筆數左行多五十四枝則是左行筆多價一千二百六十文者以多此五十四筆而右行筆少價一千四百四十文者以少此五十四筆也夫右行筆價原少于廿一硯者一千四百四十文以左行多五十四筆而反多于廿一硯者一千二百六十文是此五十四筆既補右行之所少而仍多此數也故并右行之所少與左行之所多共二千七百以爲五十四筆之價知筆價知硯價矣

若先求硯價者以硯列中位筆列上位如後圖



先以左行筆正九遍乘右行得數次以右行筆正三遍乘左行得數列位時以兩筆俱爲正則兩硯俱爲負右行硯之所少即筆之所多故與筆同名爲正如此可免臨時變易乃相減筆同名減盡硯同名相減餘五十四爲法價異名併得四千八百六十爲實實如法而一得九十爲硯價以硯價乘左負硯三得二百七十異加價正一百八十共四百五十以左正筆九除之得五十爲筆價

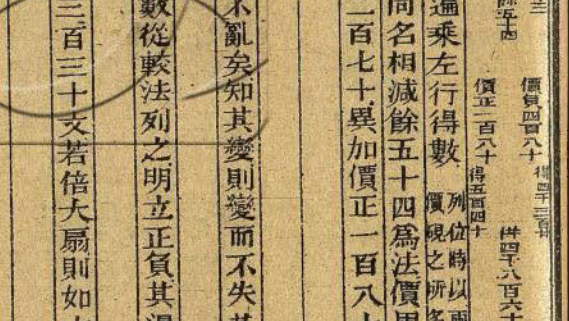
和較相雜方程例

論曰方程之用以御雜糅妙在雜與變知其雜則雜而不亂矣知其變則變而不失其常矣諸書所論俱未及此故求之甚詳去之愈遠也

法曰凡方程和較雜者和數從和法列之不立正負較數從較法列之明立正負其遍乘得數後在較數行中者仍其正負之名在和數行中者皆從乘法之名

假如有大小羽扇不知價但云三其大扇倍其小扇其三百三十文若倍大扇則如六小扇問若干　答曰大扇九十文小扇三十文

法以一和一較列位右行和數也不立正負左行較數也明立正負

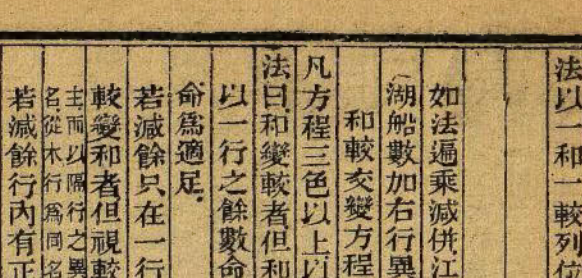


右乘左和乘較也故仍其正負之名左乘右較乘和也得數皆爲正從乘法之名乘訖對減大扇同名減盡小扇異名併得廿二爲法下位正六百六十無加減就爲實法除實得三十文爲小扇以左行小扇六乘之得價一百八十以大扇二除之得九十爲大扇

假如有江湖兩色船載物不知數但云江船五以較湖船一則江船多二千八百石江船三湖船五則共載二千八

百石問船力若干。答曰江船六百石湖船二百石

法以一和一較列位



如法遍乘減併江船同減盡湖船異併得廿八為法載物減餘五千六百石為實法除實得二百石為湖船數以湖船數加右行異名正二千八百石共三千石以右江船五除之得六百石為江船數。

和較交變方程例

凡方程三色以上以減餘重列則有和變較較變和者不可不察也。

法曰和變較者但和數減餘有分在兩行者即變較數也和既變較即以較數法列之其法以一行之餘數命為正以一行之餘數命為負其下餘價以與中位餘物同在一行者即為同名從其正負而命之若下價減盡無餘者命為適足。

若減餘只在一行者無變也只用和數法。

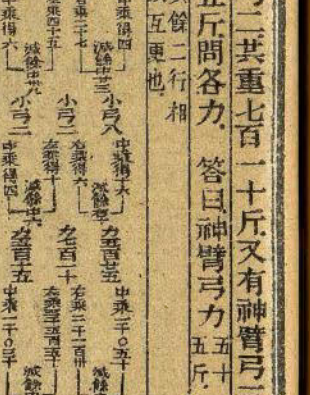
較變和者但視較數減餘或有一行內皆正或皆負者即變和數也即如和數法列之不立正負其較數異併皆以一行為主而以隔行之異名從本行為同名

若減餘行內有正負者無變也只用較數法。

若有兩異併而一位左負右正右負左正亦仍為較數不變。雖減餘分在兩行而一行餘正物一行餘負物亦和數也何也隔行之異名乃同名也。若減餘同名而分餘于兩行即仍為較數不變何也隔行之同名乃異名也。若兩異併皆左正右負或皆左負右正亦和數也。和數重列有俱變為較者有只變一行為較者較數重列有俱變為和者有只變一行為和者皆以和較雜列之。若四色以上有和變較較復變和者有較變和和復變較者皆以前法御之。

假如衡校弓弩之力但云神臂弓二弩九小弓二共重七百一十斤又有神臂弓三弩二小弓八共五百二十五斤又有神臂弓五弩三小弓二共五百一十五斤問各力。答曰神臂弓力五十五斤。弩力六十斤。小弓力三十斤。

法以和數列位凡三色者可任以一行為主與餘二行相乘而減併之故前後之行可以互更也。



先以中行神臂弓二徧乘左右行以中行為主與左右互乘次以右行神臂三徧乘中行與中行對減神臂滅盡中弩廿七內減右弩四餘廿三中行餘也中小弓六以減右小弓十六餘十右行餘也中力二千一百三十內減右力一千零五十餘一千零八十中行餘也。以上減餘分在兩行已變較數矣即用較數法分正負列之而以弩與力命為同名弩與力同在中行也。

次以左行神臂弓五徧乘中行而以中左兩行對減神臂滅盡中弩四十五內減去左行弩六餘三十九中行小弓十內減去左小弓四餘六中力三千五百五十內減去左力一千零三十餘二千五百二十。以上減餘俱在中行仍為和數也不分正負。

論曰此和數方程變為一和一較也何也中右兩大弓滅盡則其力相若也弩相減而餘在中行是中行之弩力多于右行也小弓相減而餘在右行是右行小弓之力多于中行也弩力中多于右小弓力右多于中而其力相減惟中多一千零八十斤則此一千零八十斤者非餘弩餘弓之共數乃餘弩多于餘弓之較數也雖欲不分正負不可得矣。

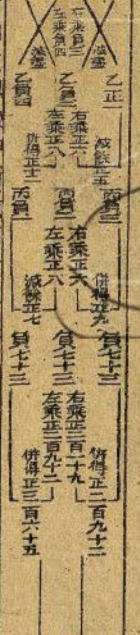
中左對減而餘弩餘小弓俱在中行則中行之餘力二千五百二十斤者仍為餘弩餘小弓之共數無正負之可

分也故以此兩減餘者依和較雜法直列而求之

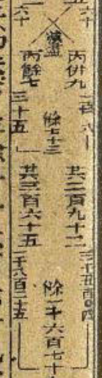
左右互乘依和較雜法命其正負（較數以弩為正則弓為負力係弩之所多與弩同名為正左乘右和乘較也故仍其正負右乘左較乘和也故變從乘法之名皆曰正）乃對減弩減盡小弓異併五百廿八為法力同減餘一萬五千八百四十為實法除實得三十斤為小弓力于左行共力二千五百廿斤內減六小弓力一百八十斤餘二千三百四十斤以左行餘弩三十九除之得六十斤為弩力乃于原列任取右行八小弓力二百四十斤二弩力一百二十斤以減共力五百二十五斤餘一百六十五斤以神臂三除之得五十五斤為神臂力

問有甲乙丙三數甲加七十三得為乙丙數者倍乙加七十三得為甲丙數者三丙加七十三得為甲乙數者四其本數各幾何　答曰甲數七　乙數十七　丙數二十三

法以較數列位



先以右行甲正一徧乘左右得數皆如故（只變中行故兩行之正負俱不變又是一數為乘法故數亦不變）次以右行甲負三徧乘中行次以左行甲負四徧乘中行（變中行以從左右首位變負下二位俱變正）乃以中右得數相減併甲同減盡乙同減餘正五丙異併得正九較數異併得正二百九十二次以中左得數相減併甲同減盡乙異併得正十二丙同減餘正七較數異併得正三百六十五以上減併之數皆同名又皆在一行知已變為和數矣即用和數重列之不分正負（雖同名而不同在一在左即不得行）（或乙正在中丙正變和數何也左行之正中行之負也）



左右互乘相減乙減盡丙餘七十三為法下位餘一千六百七十九為實法除實得二十三為丙數以左行七乘之得一百六十一以減左共三百六十五餘二百零四以左乙十二除之得十七為乙數又以乙數異加原列右行負七十三共九十內減原右行丙三共六十九餘二十一以原右行甲三除之得七為甲數

立負辨

凡言正負者分其物以相較也不言正負者合其物以言數也皆自然而有之名非強立也不知其出于自然而強立之負則同異之旨淆加減之用失種種謬誤緣之以生故為之辨焉

今以諸書所載立負例攷定如左

假如米四石二斗以馬一騾二驢三載之皆不能上坡若馬借騾一騾借驢一驢借馬一則各能上坡問各力　答曰馬力二石四斗　騾力一石八斗　驢力六斗

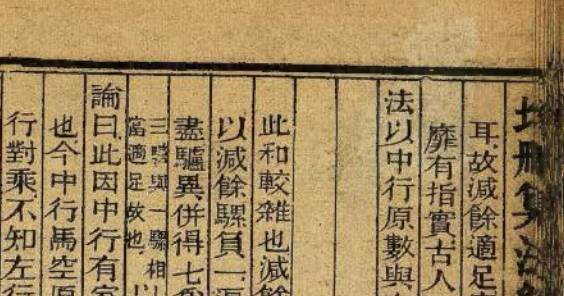
法以和數列位（馬借騾一則一馬一騾也騾借驢一則二騾一驢也驢借馬一則三驢一馬也）

此三色有空法也中行無馬原只二色故不須乘減但先以左右不空者對乘又兩行馬數皆一乘皆如故徑以對減馬減盡右騾一左驢三皆無對不減米四石二斗亦減盡乃視減餘騾一在右行驢三在左行分在兩行是有正負也米亦減盡是正負適足也重列之

論曰減餘適足則有正負矣其原列只是和數無正負也諸書以遞借一匹之故而列之曰借又別其本數曰正不知正與負對非與借對也雖借一匹其實是本有之頭匹與所借之頭匹共載此米故曰和數逮減餘乃變為較

耳故減餘適足宜言正負也而諸書但立負原列和數無正負也而忽分正借正也借也立負也三者相亂而靡有指實古人之法固如是哉

法以中行原數與左右兩行減餘對列因中行馬空故徑求騾驢也



此和較雜也減餘分正負原數無正負

以減餘騾負一遍乘原數如故（較乘和也數雖如故但皆以乘法之名名之爲負）又以原數騾二遍乘減餘得數（和乘較也仍騾同減其正負之名騾驢）盡驢異併得七爲法四石二斗無減就爲實法除實得六斗爲一驢之力三因驢力得一石八斗爲一騾之力（三騾與一騾相當適足故也）以騾力一石八斗減四石二斗餘二石四斗爲一馬之力

論曰此因中行有空故徑求也使其不空自當與左右行遍乘而減其馬與其數乃列兩減餘如二色求之此常法也今中行馬空原只二色恰與減餘二色相對故徑相乘減省一算耳諸書皆言因左行騾空故立負騾一與中行對乘不知左行騾空而右之騾一無減正猶右之驢空而左之驢三無減也其與中行相對乃用此兩行之減餘非獨用左行也左行有馬中行無馬原無對乘之理亦猶右與中不可對乘也而乃强立負以用左行乎夫負與正對有正斯有負立負騾于左行與何物相對耶且正負之法據現在之物命其執爲正執爲負以爲同異減併之用而立負者乃于題外强增一物而謂之負豈古人之法哉觀此一例亦可以知負之不必立矣

同加異減辨

論曰同名相減異名相加（加即併也）此通法也諸書所載忽而同減者忽而異減忽而異加者忽而同加豈不謬哉又爲之說曰以正爲主則同減而異加以負爲主則異減而同加又爲之說曰同名相乘則其下同減而異併異名相乘則其下異減而同併言之縷然用之紛然而要之非是也夫同名相減即如盈朒章兩盈兩朒相減也異名相併即如盈不足相併也豈有同加異減之理乎所以誤者不知正負之交變也正負宜變而不變則首位之異名

者何以能對減而盡乎不得不遷就其法同加而異減矣苟知變一行以相從之法（說見前）則首位必同名凡減皆同名凡加皆異名較若畫一何必紛紛强爲之說乎（有考定牛羊易猪例見方程論）

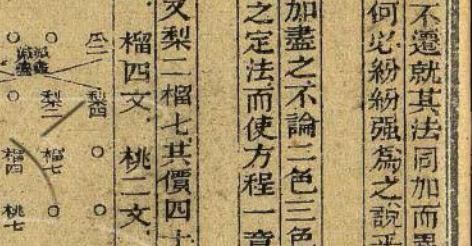
奇減偶加辨

方程之法只同名相減異名相加盡之不論二色三色乃至多色皆一法也諸書不察偶見瓜梨一例有奇減偶加之形不得其解遂執爲四色之定法而使方程一章爲徒設而莫可施用深可惜也

今將瓜梨一問考定如後

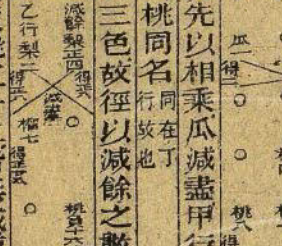
假如有瓜二梨四共價四十文又梨二榴七共價四十文榴四桃七共價三十文瓜一桃八共二十四文問各價若干

答曰瓜八文梨六文榴四文桃二文

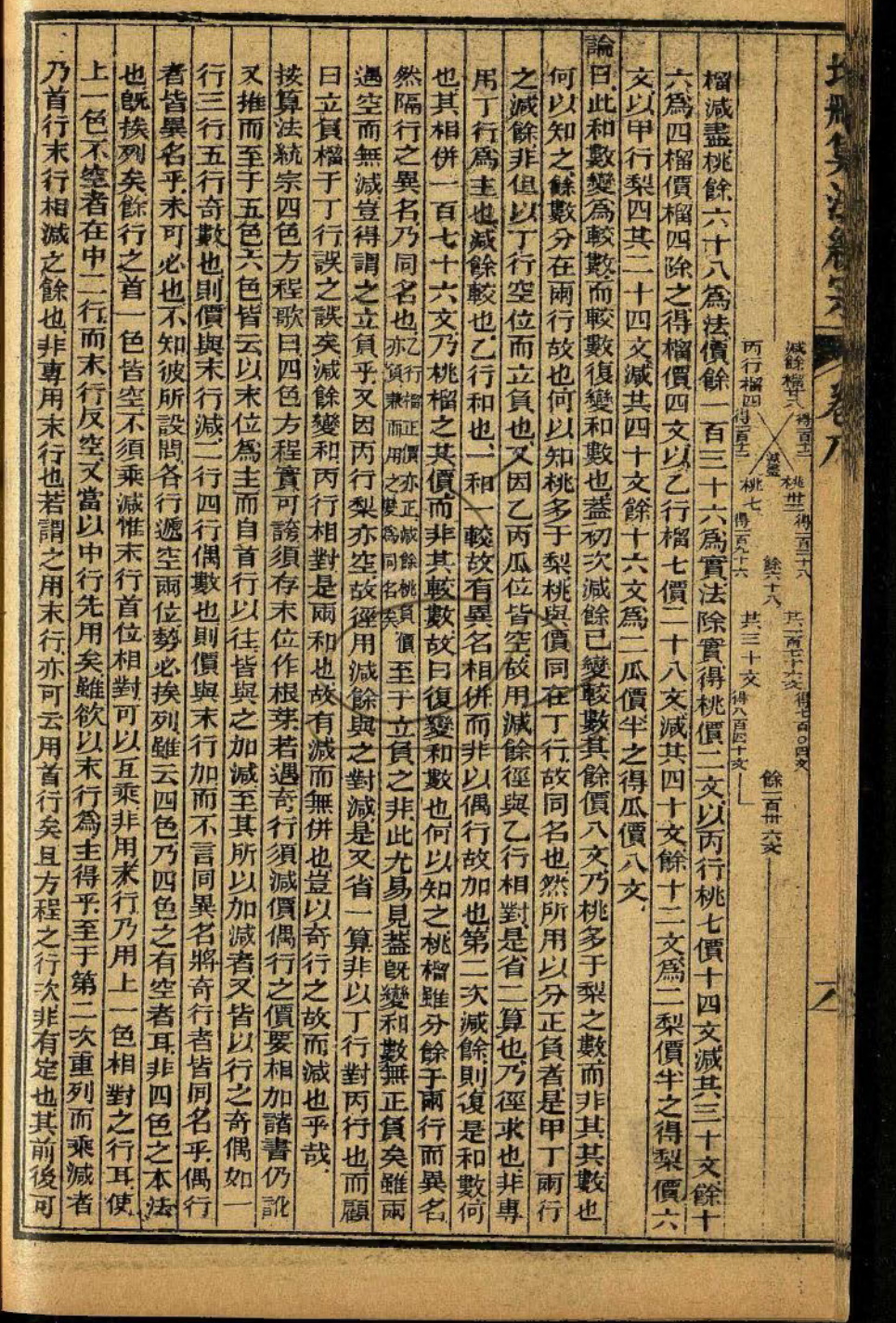


惟甲丁兩行有瓜如四色故先以相乘瓜減盡甲行梨四丁行桃十六皆無減下價丁行減餘八文餘數分在兩行變較數矣分正負以價與桃同名（同在丁行故也）

瓜減盡矣餘行皆無瓜則只三色故徑以減餘之數與乙行相對用和較雜法列之



梨同減盡左正榴二十八右負桃三十二皆無減價異併一百七十六文左正隔行之異名乃同名也變和數矣以和數列之又梨已減盡只二色矣徑以餘數與丙行列之



榴減盡桃餘六十八爲法價餘一百三十六爲實法除實得桃價二文以丙行桃七價十四文減其三十文餘十六爲四榴價榴四除之得榴價四文以乙行榴七價二十八文減其四十文餘十二文爲二梨價半之得梨價六文以甲行梨四其二十四文減其四十文餘十六文爲二瓜價半之得瓜價八文

論曰此和數變爲較數而較數復變和數也蓋初次減餘已變較數其餘價八文乃桃多于梨之數而非其其數也何以知之餘數分在兩行故也何以知桃多于梨桃與價同在丁行故同名也然所用以分正負者是甲丁兩行之減餘非但以丁行空位而立負也又因乙丙瓜位皆空故用減餘徑與乙行相對是省二算也乃徑求也非專用丁行爲主也減餘較也乙行和也一和一較故有異名相併而非以偶行故加也第二次減餘則復是和數何也其相併一百七十六文乃桃榴之共價而非其較數故曰復變和數也何以知之桃榴雖分餘于兩行而異名然隔行之異名乃同名也乙行榴正價亦正減餘桃負價亦負兼而用之變爲同名矣至于立負之非此尤易見蓋既變和數無正負矣雖兩遇空而無減豈得謂之立負乎又因丙行梨亦空故徑用減餘與之對減是又省一算非以丁行對丙行也而顧曰立負榴于丁行誤之誤矣減餘變和丙行相對是兩和也故有減而無併也豈以奇行之故而減也乎哉

按算法統宗四色方程歌曰四色方程實可誇須存末位作根芽若遇奇行須減價偶行之價要相加諸書仍訛又推而至于五色六色皆云以末位爲主而自首行以往皆與之加減至其所以加減者又皆以行之奇偶如一行三行五行奇數也則價與末行減二行四行偶數也則價與末行加而不言同異名將奇行者皆同名乎偶行者皆異名乎未可必也不知彼所設問各行遞空兩位勢必挨列雖云四色乃四色之有空者耳非四色之本法也既挨列矣餘行之首一色皆空不須乘減惟末行首位相對可以互乘非用末行乃用上一色相對之行耳使上一色不空者在中二行而末行反空又當以中行先用矣雖欲以末行爲主得乎至于第二次重列而乘減者乃首行末行相減之餘也非專用末行也若謂之用末行亦可云用首行矣且方程之行次非有定也其前後可以互居左右中可以相易亦何從而定之爲末行乎末行無定又安有奇偶之可言而乃以是爲加減之定法乎

併分母辨

問甲乙二窖不知數但云取乙三之一益甲取甲二之一益乙則各足二千石其甲乙原數各幾何　答曰甲窖一千六百石乙窖一千二百石

今依其原法列位

甲二之一　二千石　乘得四千　減餘二千
乙三之一　二千石　乘得四千

此原列位式也方程法從無甲乙並列首位者

原法曰列位互乘甲得六千石乙得四千石相減餘二千石爲實併兩分母共五爲法除之得四百石以乙分母三乘之得一千二百石爲乙窖以乙窖減二千石餘八百石以甲分母乘之得一千六百石爲甲窖

論曰此法乃偶合耳若分母爲三爲四分子爲之二之三即不可用也況方程法原無平列兩色物之理既甲乙並列矣何以又先得乙窖皆不合也今以方程本法御之

甲二分　乙之一分　得一分　其二千石　仍得二千石　減餘二千石
甲之二分　乙三分　得六分　其二千石　得四千石　減餘二千石

如法乘減甲減盡乙餘五分爲法下位減餘二千石爲實法除實得四百爲乙之一分以乙分母三乘之得一千二百石爲乙窖以乙之一分減二千石餘一千六百石爲甲窖

論曰此亦用五分爲法然爲乘減之餘非併分母也亦先得四百石爲乙分者以乙列于中甲列于上甲先減去餘乙爲法故先得乙也若更以乙列于上甲列于中則先得甲分矣

男　榉　鉞用和甫
梅　鉞受和甫　校錄