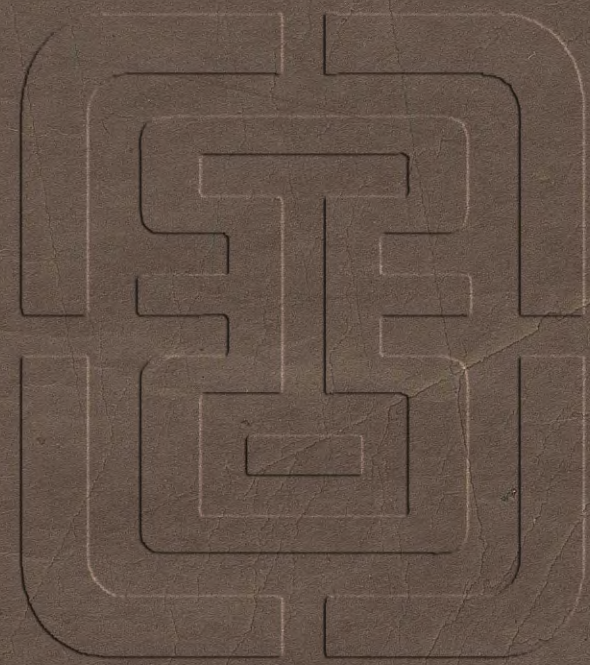
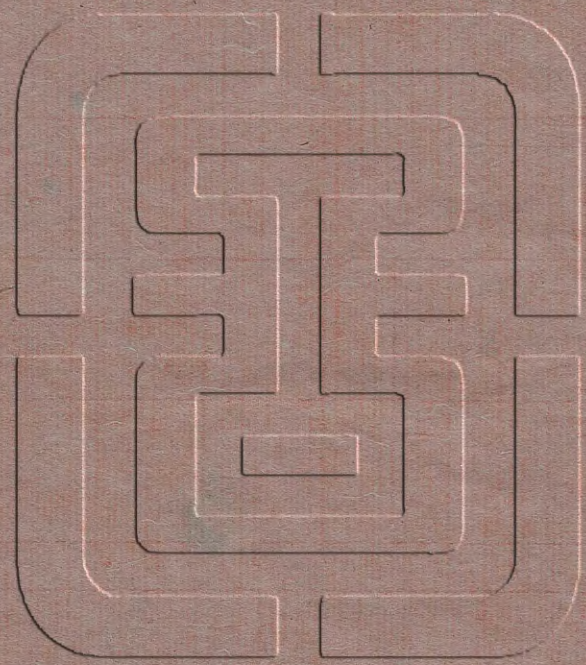


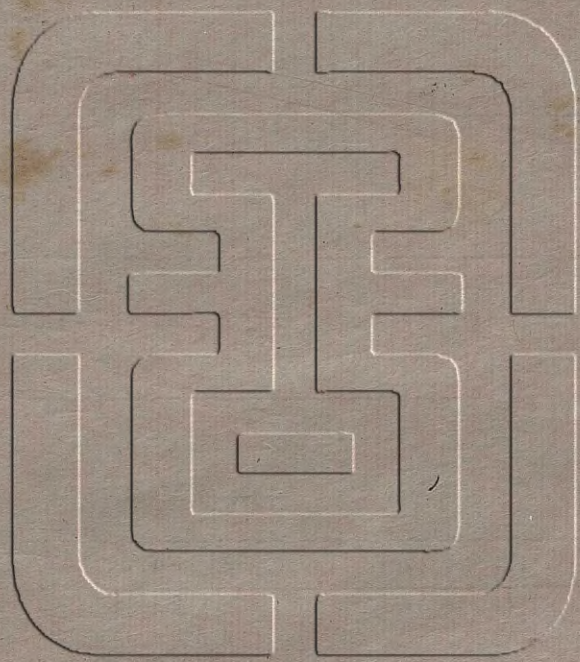
2100
345-1
12



18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44



數學精詳卷二



虞山屈曾發省園氏輯

方田章第一

此章以邊線之長短求面積之多寡而丈量田地之法本此矣以面積之大小求體積之多寡而盤量倉窖之法本此矣其方圓束法各樣堆垛量木捆法算法相同故悉隸焉

各面形總論

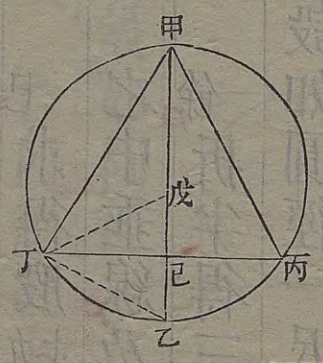
面之為形。成於方圓。直線所成。皆方之類。曲線所成。皆圓之類。立法則方為圓之本。度圓者必以方。而度方者必以矩。所謂方有盡而圓無盡也。論理則圓又為眾界形之本。蓋眾界形或函圓。或函於圓。其邊皆當弧線之度。故求眾界形者必以圓界為宗也。因有方圓眾界之各異。故邊線等者面積不等。如眾界形之每一邊與圓徑俱設為一。則方面積為一。而圓面積為七。八。五。三。九。八。一。六。三等邊形面積

爲四三三〇一二七〇五等邊形面積爲一七二〇四七七四
一六等邊形面積爲二五九八〇七六二〇七等邊形面積爲
三六三三九一二四〇八等邊形面積爲四八二八四二七一
二九等邊形面積爲六八八二四二〇十等邊形面積爲
七六九四二〇八八三此各形之面積皆以方積比例者也或
以圓面積設爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇則圓徑得一一二八三
小餘七九一六如圓徑與衆界形之每一邊俱設爲一一二八
三小餘七九一六則圓面積爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇而三等
邊形面積爲五五一三二八八九方面積爲一二七三二三九
五四五等邊形面積爲二一九〇五七九八六六等邊形面積
爲三三〇七九七三三四七等邊形面積爲四六二六八四〇
九八八等邊形面積爲六一四七七四四三五九等邊形面積
爲七八七〇九四三〇二十等邊形面積爲九九六五七〇
九九此各形之面積皆以圓積比例者也蓋因各形之邊線相
等面積不同故皆定爲面與面之比例也面積等者邊線不等
如衆界形之面積與圓面積俱設爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一一二八三七九一六三等邊形每邊爲一五一九六七一三
七五等邊形每邊爲七六二二三八七〇五六等邊形每邊爲六
二〇四〇三二四七等邊形每邊爲五二四五八一二六八等
邊形每邊爲四五五〇八九八五九等邊形每邊爲四〇二一
九九六三十等邊形每邊爲三六〇五一〇五八此各形之邊
線皆以方積比例者也或以圓徑設爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
則圓面積爲七八五三九八一六三三九七四四八三如圓面

設如圓徑一尺二寸。問周幾何。答曰。三尺七寸六分九釐九毫。一絲一忽一微八纖。法用周徑定率比例。以徑數一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率。周數三一四一五九二六五為二率。今所設之徑一尺二寸為三率。推得四率。即所求之周數也。蓋圓之數奇零不盡。立法必自方數始。是故圓內容形。屢求句股。至億萬邊。圓外切形。屢求句股。至億萬邊。內外湊集。使圓周變為直線。較之古法。精密已極。始為得之。爰設圓徑為一。而圓周得三一四一五九二六五有餘。是為定率。故以圓徑一與圓周三一四一五九二六五之比。即同於今所設之徑與今所求之周之比也。

設如圓周一丈五尺。問徑幾何。答曰。四尺七寸七分四釐六毫四絲八忽二微有餘。法用周徑定率比例。以周數三一四一五九二六五為一率。徑數一為二率。今所設之周一丈五尺為三率。推得四率。即所求之徑數也。蓋前法徑求周。故以徑定率與周定率為比。即如今所設徑與今所求周為比。此法周求徑。故以周定率與徑定率為比。即如今所設周與今所求徑為比也。

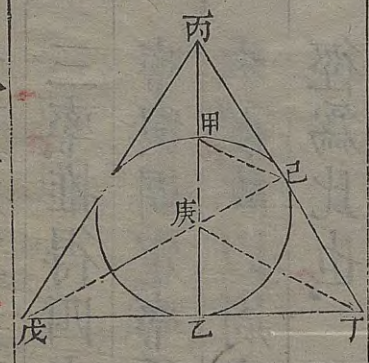
圓內容各等邊形。圓外切各等邊形。求邊及積法。設如圓徑一尺二寸。求內容三等邊形之每一邊及面積幾何。答曰。每邊一尺〇三分九釐二毫三絲有餘。積四十六寸七十六分五十三釐有餘。法以圓徑一尺二寸為弦。如甲半徑六寸為句。如丁戊即如丁乙為圓內容六等邊形之每一邊。求得股一尺〇三分九釐二毫三絲有餘。為內容三等邊形之每一邊。爰以每一邊為弦。如甲半邊為句。如丁



如甲半徑六寸為句。如丁戊即如丁乙為圓內容六等邊形之每一邊。求得股一尺〇三分九釐二毫三絲有餘。為內容三等邊形之每一邊。爰以每一邊為弦。如甲半邊為句。如丁

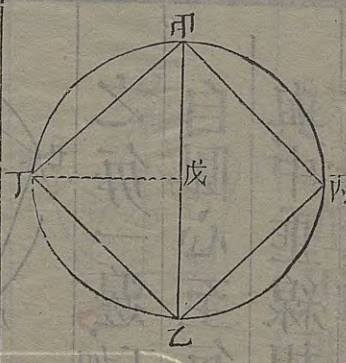
求得股^九或取圓徑四分之三亦得^九如^甲為三等邊形之中垂線乃以每一邊線與中垂線相乘得^九三分〇七釐有餘折半得三等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求外切三等邊形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊二尺〇七分八釐四毫六絲有餘積一尺八十七寸〇六分一十四釐有餘
 法以圓徑二尺為弦^{如甲乙}即半徑六寸為句^{如庚}求得股^{一尺〇三分九釐二毫三絲有餘}如丙已倍之^{如丙}為外切三等邊形之每一邊爰以每一邊為弦^{如丙}半邊為句^{如丁}求得股^{一尺八寸}或以半徑六寸三倍之亦得^{一尺八寸}為三等邊形之中垂線乃以每一邊線與中垂線相乘得^三尺七十四寸



八釐有餘折半得三等邊形之面積

設如圓徑一尺二寸求內容正方形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊八寸四分八釐五毫二絲八忽有餘積七十二寸

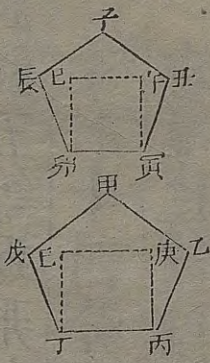


法以圓徑折半得^六寸自乘得^{三十六}寸^{如甲戊}積倍之得^{七十二}寸即正方形面積開方得正方形之每一邊或以圓徑自乘折半亦得正方形積開方亦得邊^{此即斜求方法}

設如圓徑一尺二寸求外切正方形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊一尺二寸積一百四十四寸法因圓徑即方邊徑自乘即外切正方形之面積故他法皆不設止存一題以備體焉



設如圓徑一尺二寸求內容五等邊形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊七寸〇五釐三毫四絲二忽有餘積八十五寸五



方形五等邊形面積一七二〇四為二率如子
積卯辰五等邊形積今所設之五等邊形之邊二十尺自乘得一百四十四為三率如庚丙丁巳求得四率即面

積如甲乙丙丁戊五等邊形積

若有積求邊則以二率為一率以三率為二率今所設之積為三率求得四率一百四十四開方即得邊

也其六等邊至十等邊形有邊求積有積求邊之法俱與此同故後不再設

設如圓徑一尺二寸求內容六等邊形之每邊及面積幾何答

曰每邊六寸積九十三寸五十三分〇四釐有餘法以圓

徑折半得六寸即內容六等邊形之每一邊爰以半徑六寸為弦

如甲每邊折半三寸為勾如甲求得股五寸一分九釐六毫一

為自圓心至每一邊之中垂線乃以每邊之半



與中垂線相乘得一十五寸五十八分八十四釐有餘如甲丙庚一三角形積六因之得類甲丙庚六即六等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求外切六等邊形之每一邊及面積幾何

答曰每邊六寸九分二釐八毫二絲有餘積一尺二十四寸

七十分七十六釐有餘法以圓徑折半得六寸自乘得三十

為中垂線三歸四因得四十八寸為每邊線自乘之方為每邊線自乘方四

分之三故用三歸四因開方得外切六等邊形之每一邊如丙乃以每邊之半如丙與半徑如

王相乘得二十寸七十八分四十六釐六因之得類丙辛壬

積即六等邊形面積

積

設如圓徑一尺二寸求內容七等邊形之每一邊及面積幾何

答曰每邊五寸二分〇六毫六絲有餘積九十八寸五十一

分○三釐有餘。法以圓徑折半，得寸六為一率。用理分中末

線，有一率求二率三率四率，使一率與四率相加，與二率兩

倍，再加一三率等之法，求得二率。二寸六分七釐○二絲五

忽有餘為圓內容十四乃以半徑寸六為底，如壬

一率二率為兩腰，如壬戌用三角形求中垂線

之法，算之求得二寸六分○三毫倍之，如戌為

內容七等邊形之每一邊，爰以半徑寸六為弦，如戌每邊之半

為句，如戌求得股五寸四分○五毫八為自圓心至每一邊

之中垂線，乃以每邊之半與中垂線相乘，得一十四寸○七

餘，如壬戌已七，即七等邊形面積。

設如圓徑一尺二寸，求外切七等邊形之每一邊及面積幾何。

答曰：每邊五寸二分○六毫六絲有餘，積一尺二十一寸三

十五分六十二釐有餘。照前法求得內容七

等邊形之每一邊為五寸二分○六毫求得自圓心

至每一邊之中垂線為五寸四分○五毫八絲

與癸子之比，即如丑乙與己，乃以中垂線數為一率，每邊之

數為二率，今所設之半徑寸六為三率，如丑求得四率為外切

七等邊形之每一邊，如己爰以每邊之半與半徑相乘，得十

七寸三十三分六十六釐有餘，如丑已庚七，即七等

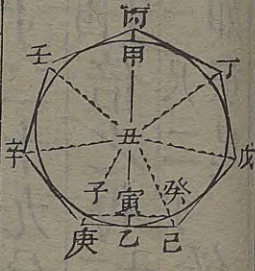
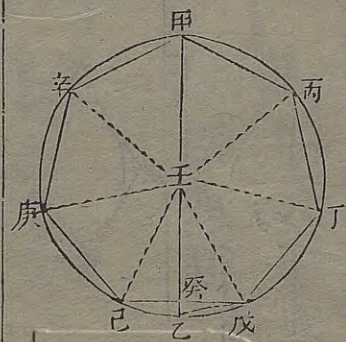
邊形面積。

設如圓徑一尺二寸，求內容八等邊形之每一邊及面積幾何。

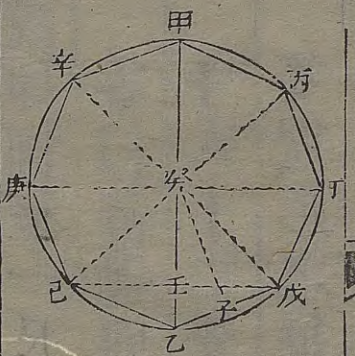
答曰：每邊四寸五分九釐二毫一絲九忽有餘，積一尺○一

寸八十二分二十四釐有餘。法以圓徑一尺求得內容四

等邊形之每一邊為八寸四分八釐五毫二絲八忽有餘折半得四寸二分四釐二毫六絲



九部板云當作子
七寸三釐六絲



四忽為股如戊壬又以此數與半徑六寸相減餘一寸七分五釐七毫如壬為句乙求得弦四寸五分毫三絲六忽有餘為內容八等邊形之每一邊爰以半徑六寸為弦乙每邊之半二寸二分九釐六毫○九忽有餘為句乙求得股五寸五分四釐三毫二絲八忽有餘如癸子為自圓心至每一邊之中垂線乃以每邊之半與中垂線相乘得十二分七厘八釐有餘如癸戊乙八因之得類癸戊乙八即八等邊形面積

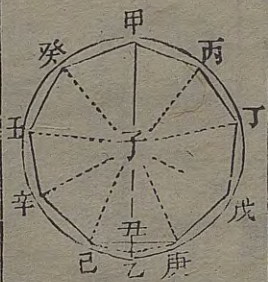
設如圓徑一尺二寸求外切八等邊形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊四寸九分七釐○五絲六忽有餘積一尺一十九寸二十九分二十八釐有餘 法以圓徑二尺自乘得四寸倍之得二尺八寸開方得一尺六寸九分七釐○內減圓徑一尺二寸餘即外切八等邊形之每一邊如子辰與巳寅兩段即如丙丁一面

設如圓徑一尺二寸求內容九等邊形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊四寸一分○四毫二絲二忽有餘積一尺○四寸一十三分○九釐有餘 法以圓徑折半得六寸為一率如子用理分中末線有一率求二率三率四率使一率與四率相加與二率三倍等之法求得二率二寸○八釐三毫七絲七忽有餘為內容九等邊形之每一邊如子乃以半徑六寸為底乙以一率如子二率如子為兩腰用三角形求中垂線法算之得二寸○五釐二毫一倍之得內容九等邊形之每一邊庚爰以半徑六寸為弦如子每邊之半為句如子求得股五寸六分三釐八毫一絲五忽有餘如子丑為自圓



乃以每邊之半五毫二絲八忽與半徑六寸相乘得一寸四分九分十一釐一分一十六釐類有餘如午丙丁一三角形積八因之得類丙丁八三類即八等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求內容九等邊形之每一邊及面積幾何
 答曰每邊四寸一分○四毫二絲二忽有餘積一尺○四寸一十三分○九釐有餘 法以圓徑折半得六寸為一率如子用理分中末線有一率求二率三率四率使一率與四率相加與二率三倍等之法求得二率二寸○八釐三毫七絲七忽有餘為內容九等邊形之每一邊如子乃以半徑六寸為底乙以一率如子二率如子為兩腰用三角形求中垂線法算之得二寸○五釐二毫一倍之得內容九等邊形之每一邊庚爰以半徑六寸為弦如子每邊之半為句如子求得股五寸六分三釐八毫一絲五忽有餘如子丑為自圓



心至每一邊之中垂線乃以每邊之半與中垂線相乘得一十一寸五十七分〇一釐九因之得類子已庚九即九等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求外切九等邊形之每一邊及面積幾何

答曰每邊四寸三分六釐七毫六絲二忽有餘積一尺一十七寸九十二分五十七釐有餘 照前法求得內容九等邊

之每一邊為四寸一分〇四毫二絲二忽有餘如丑寅求得自圓心至每一邊之



中垂線為五寸六分三釐八毫一絲五忽有餘如卯辰卯辰與丑寅之比即如卯乙與庚辛之比為相當比例四率乃以中垂線數為一率每一邊數為二率今所設之半徑六寸為三率如卯求得

四率為外切九等邊形之每一邊如庚爰以每邊之半二寸

八釐三毫與半徑六寸相乘得一十三寸一十分二十八釐九

因之得類卯庚辛九即九等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求內容十等邊形之每一邊及面積幾何

答曰每邊三寸七分〇八毫二絲有餘積一尺〇五寸八十分一十釐有餘 法以圓徑折半得六寸為首率如子用理分

中末線有首率求中率末率使中率末率相加與首率等之法求得中率二寸七分〇八毫即內容十等邊形之每一邊

爰以半徑六寸為弦如子每邊之半一寸八分五釐四毫一絲有餘為句求得股五寸七分〇六毫三為自圓

心至每一邊之中垂線乃以每邊之半與中垂線相乘得一十寸五十八分〇一釐有十因之

得類子已乙十即十等邊形面積

設如圓徑一尺二寸求外切十等邊形之每一邊及面積幾何

答曰每邊三寸八分九釐九毫〇三忽有餘積一尺一十六

寸九十七分一十二釐有餘。照前法求得內容十等邊形

之每一邊為三寸七分〇八毫求得自圓心至每一邊之中

垂線為五寸七分〇六毫三絲三忽有餘如辰巳辰巳與寅

乃以中垂線數為一率每一邊數為二率今所

設之半徑六寸為三率如辰乙求得四率為外切十



等邊形之每一邊如庚辛爰以每邊之半一寸九

九毫五絲一忽五微有餘與半徑六寸相乘得一十一寸六分九釐

十因之得類辰庚辛十即十等邊形面積。

丈量田地訣

方自乘之積步明。直田長濶互相乘。句股圭梭長乘濶。

將來折半步分明。梯斜兩頭濶相併。折半乘長見積分。

三廣倍中加二濶。四歸得步以長乘。圓田半周乘半徑。

周徑相乘四歸明。橢圓小徑乘大徑。比作長方定率分。

環田內外周相併。折半須將徑步乘。半弧將矢乘弧背。

折半將來見積分。田形不一須推類。分截裁量術始精。

却將積步為之實。二四歸除畝數明。

設如方田長濶各六十步問積及稅畝各幾何答曰積三千六

百步稅一十五畝。法以六十自乘得積步乃

以積步為實二百四十為法除之得稅畝此之謂

設如長方田即直長六十步濶三十步問積及稅畝幾何答曰

積一千八百步稅七畝五分。法以長六十濶三十

相乘得積步四除之得稅畝此之謂直田長濶互相乘也

設如句股田股長六十步勾濶三十步問積及稅畝幾何答曰

積九百步稅三畝七分五釐法以股六十句十三

相乘折半得積步二除之得稅畝

一法將半股乘句或半句乘股亦得積步下三形同

設如圭田卽兩等邊三角形正中長六十步卽中垂線下濶三十步問積及

稅畝幾何答曰積九百步稅三畝七分五釐

法以中長六十下濶三十相乘折半得積步二除之

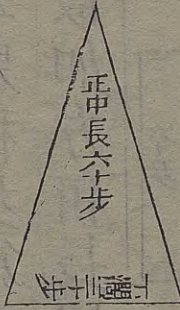
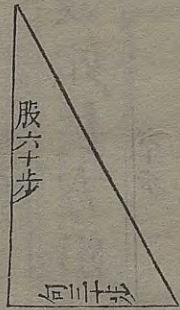
得稅畝

設如斜圭田卽不等邊三角形長六十步正濶三十步卽中垂線問積及稅

畝幾何答曰積九百步稅三畝七分五釐法

以長六十正濶三十相乘折半得積步二除之得稅

畝勾不通方故曰斜圭但不量句而量正濶則與正圭無異矣

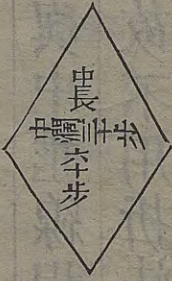


設如梭田中長六十步中濶三十步問積及稅畝幾何答曰積

九百步稅三畝七分五釐法以中長六十中濶

三相乘折半得積步二除之得稅畝以上四形皆居直田

之半故皆用折半法所謂句股圭梭長乘濶將來折半步分明也

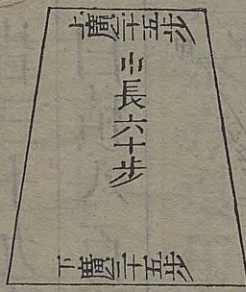


設如梯田中長六十步上廣二十五步下廣三十五步問積步

及稅畝幾何答曰積一千八百步稅七畝五分法併上下

廣共六十折半得三十以乘中長六十得積步二除之

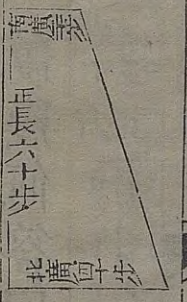
得稅畝一法併二廣以乘半長或併二廣以乘長折半俱得積步下一形同



設如斜田正長六十步南廣二十步北廣四十步問積步及稅

畝幾何答曰積一千八百步稅七畝五分法併南北二廣

共六十折半得三十以乘正長六十得積步二除之得稅畝以上二形俱借



潤廣之有餘以補狹廣之不足適成長方形故用折法所謂梯斜兩頭潤相併折半乘長見積也

設如兩兩等邊無直角斜方形一日象目形小邊皆二十五丈大邊

皆三十九丈對兩小角斜線五十六丈問積及稅畝幾何答

曰積八百四十丈稅一十四畝法以兩三角形算之以對

角斜線為底大小兩邊為兩腰用三角形求中

垂線法求得中垂線丁戊與乙己乃以對角斜

線五十六丈相乘得八百四十丈每爰以四因

之得三千三百以二除之得稅畝此法因斜線

與中垂線相乘所得比一三角形積大一倍恰合斜方形積

故不用折法即得面積也此法歌訣未載

設如三廣田正長六十步南廣二十七步中廣十九步北廣五

十五步問積及稅畝幾何答曰積一千八百步稅七畝五分

法倍中廣併南北二廣共一百二十四歸得三十

與長六十相乘得積步七千二百除之得稅畝此之謂

中加二潤四歸一法併南北二廣折半加中廣

共以乘長折半亦得積步按三廣田即二段梯田之併必其

段長短不等俱不可用必以二梯算而併之乃為無弊

設如方環田外周二十八丈內周一十二丈問積及稅畝各幾

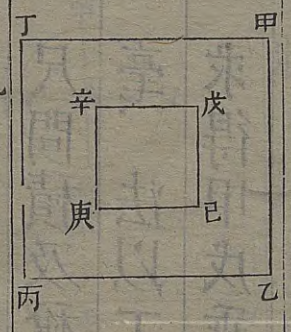
何答曰積千六百六十步稅六分六釐三分釐之

二法以外周二十八四歸之得七丈如

甲乙自乘得

九兩自乘數相減餘四十以每丈四因之得積步四除之得

稅畝



設如無直角四不等邊形田甲乙邊十尺甲丁邊十七尺丁丙

邊二十八尺乙丙邊三十五尺自丁角至乙角斜線二十一

尺問積及稅畝幾何答曰積一十五步一分二釐稅六釐三

毫法以丁乙斜線分爲甲乙丁丁乙丙兩三角形算之先

求得甲戊垂線八尺與乙丁十尺相乘折半得四十尺爲甲乙丁

三角形積又求得丁巳垂線一尺八寸與乙丙五尺相乘折半

得二百九尺爲丁乙丙三角形積兩積相併得三十七尺每步積

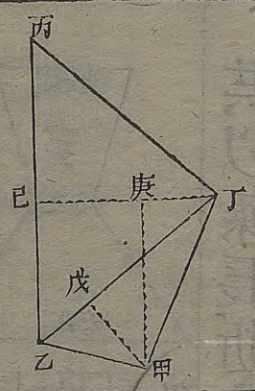
五尺再以五除之得積步以四除之得稅畝凡

無法多邊形皆任以兩角作對角斜線分爲幾

三角形算之舊術四不等邊形分一句股一斜

方算必有二平行線然後可若此形無二平行

線者則必分爲丁巳丙丁甲庚二句股形庚甲乙巳一斜方



形然後可算不如分兩三角形算爲簡捷而密合也以上二法歌訣

未載

設如圓田徑八步問積及稅畝幾何答曰五十步二分六釐五

毫四絲八忽二微四纖稅二分〇九毫四絲三忽九微五纖

七沙又三分沙之二法以圓徑八步用徑求周法求得周十二

五步一分三釐二毫七絲四忽一微二纖折半得一十二步五分六釐六

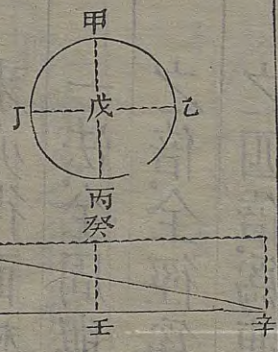
步相乘得積步四除之得稅畝蓋圓之半徑線丙若與直

角三角形之小邊線度等如已而圓之周界甲

乙丙又與三角形之大邊線度等如庚則此三

角形之面積如已與圓田面積等是故以戊丙

半徑相等之已庚與乙丙丁半周相等之庚壬



孔部校三沙當作
一沙三分之二當作〇

田面積也。若以周求積，則用周求徑法，求得半徑，與半周相乘，亦得面積。此之謂圓田半周乘半徑也。

一法，全周與全徑相乘，以四歸之，亦得面積。蓋全周為半周之倍，全徑為半徑之倍，則所乘之積必為半與半相乘之積之四倍。為連比例，隔一位相加之比例，故必用四歸而得積也。此之謂周徑相乘四歸明也。

又徑求積法，以徑自乘得數，與圓積定率七八五三九八一六相乘得積。舊術以圓積得方積四分之三，故徑自乘數用七五乘，此

仍以周三徑一立法，故徑求積得數必小，積求徑得數必大也。又周求積法，以周自乘得數，與圓積定率七九五七七四七相乘得積。舊術圓積為周自乘方積十二分之一，故周自乘數用十

二除，此仍以徑一圍三立法，故周求積得數必大，積求周得數必小也。此二法歌訣未載。

設如橢圓田。一名鴨蛋形。大徑九步，小徑六步，問積及稅畝幾何。答

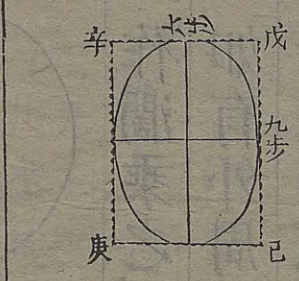
曰：積四十二步，四十一分一十五釐。六十四絲，稅一分。

七釐六毫七絲。一忽四微五纖八沙六塵。法以大徑九步小

徑六步相乘得五十步為長方積。如戊己庚辛乃用方邊

圓徑相等方積，圓積不同之定率比例，以方積

所得之長方積五十步為三率，求得四率，即面積。



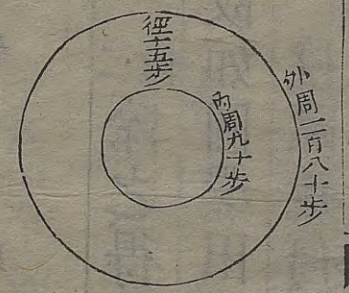
二除之，得稅畝。此之謂橢圓大徑乘小徑，比作長方定率分也。

設如圓環田，外周一百八十步，內周九十步，徑十五步，問積及

稅畝幾何。答曰：積二千。二十五步，稅八畝四分三釐七毫。

孔鄒杖之用古率
書改用空率

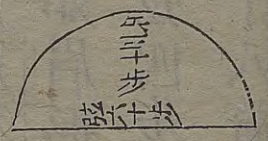
算學精言 卷二



五絲。法併外內二周折半得一百三十五步。以徑五步乘之得積步。以二除之得稅畝。此法併內外二周而折半之者是減外周之長以補內周之短。適得兩周中間一路之長。恰成直形。故以徑

作濶乘之得積步也。此之謂環田內外周相併折半須將徑步乘也。

如有外周內周求積則先以外周求得外徑。次以內周求得內徑。乃以兩徑相減餘數折半。得環田徑。依前法算之得積。如有外徑內徑求積則先以外徑求得外周。次以內徑求得內周。乃以兩徑相減餘數折半。得環田徑。依前法算之得積。設如平半圓弧矢田。弦長六十步。矢濶三十步。問積及稅畝幾何。答曰積一千四百一十三步七十一分六十六釐九十二毫五絲。稅五畝八分九釐。四絲八忽六微二纖一沙八塵七埃五渺。法以弦長六十步。用徑求周法。求得全周。一百八十八步四分九釐五毫五絲五忽九微。折半得九十四步二分四釐七毫七絲七忽九微五纖。即弧背。與矢濶三十步相乘。即得三千八百二十七步四十三分。折半得平半圓弧矢田積。三千三百八十八步五毫。為全圓積。折半得平半圓弧矢田積。二千六百九十四步二分七釐。此之謂半弧將矢乘弧背。折半將來見積分也。



設如細半圓弧矢田。弦長八十步。矢濶二十步。問積及稅畝幾何。答曰積一千一百十八步二十四分五釐。稅四畝六分五釐九毫三絲五忽有餘。法先用弧矢形有弦矢求圓徑。法見少廣章分。求得圓徑。一百步。折半得半徑五十步。為一率。半弦四十步。為二率。以半徑十萬。即為三率。求得四率八萬。即甲。為甲丁半弧之正弦。檢表得五十三度。七倍之得甲乙。為甲丁半弧之正弦。檢表得五十三度。七倍之得甲丁丙全弧。五分三十八秒。此先比例得正弦。檢表而得弧度。

即甲。為甲丁半弧之正弦。檢表得五十三度。七倍之得甲乙。為甲丁半弧之正弦。檢表得五十三度。七倍之得甲丁丙全弧。五分三十八秒。此先比例得正弦。檢表而得弧度。

文星五也

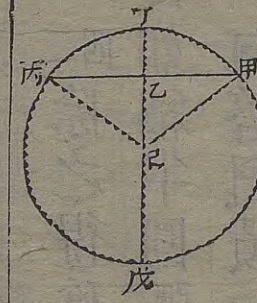
也乃以全圓三百六十度化作一百二十九萬六千秒為一率全弧一百六十度

五分三十八秒化作三百八十八萬二千為二率全徑一百步求全周得三百

十四步一分五釐為三率求得四率九十二步七分二釐為全

弧之數此以度分比例得步數也乃以全弧數與半徑五十

相乘折半得二千五百八十八步為自圓心所分弧背三角形



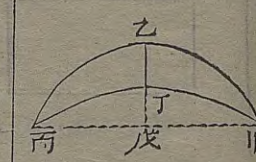
積如甲己又於半徑五十步內減矢二十步餘三十

角形積相減餘即弧矢田積四除之得稅畝

設如眉形田兩尖相距弦如長二十四步外弧距弦九步內弧距

弦四步俱如問積及稅畝幾何答曰九十三步七十四分五

十八釐稅三分九釐○六絲○七微有餘照前法求得外



弧矢全積一百五十九步十二分又照前法求

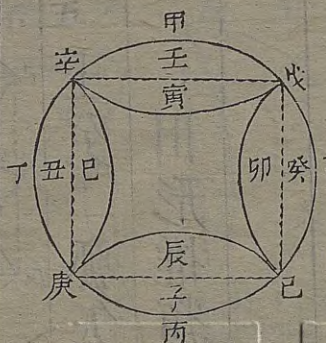
得內弧矢虛積六十五步三十七分六釐相減餘

即眉形田積如甲丁以二除之得稅畝

設如錢形徑一尺二寸問積幾何答曰八十二寸一十九分四

十六釐法以徑一尺求得圓面積一尺一十三寸○又求

得內容方積七十寸兩數相減餘四十一寸○九倍之得錢形



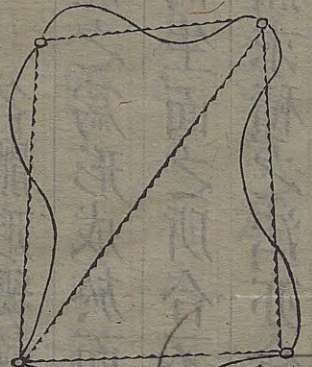
積如圖甲乙丙丁錢形作戊己己庚庚辛辛戊

四線則分為壬癸子丑寅卯辰巳八弧矢形故

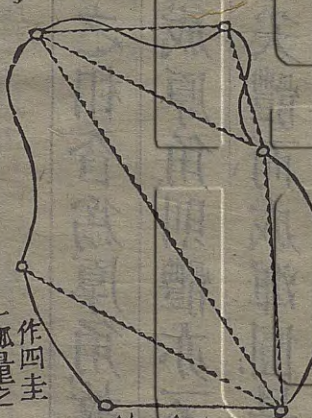
先求得圓積減去內容方積餘壬癸子丑四弧

矢積倍之併得寅卯辰巳四弧矢積即為錢形

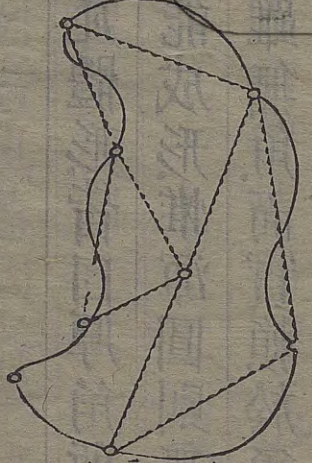
形等不五



形等不六

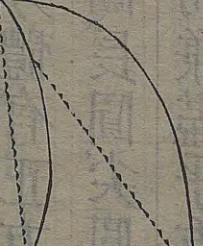


形等不八



之弧圭作四

角牛



內兩外圭作灣借內
弧減弧併斜而內

股句併斜



句併弧三



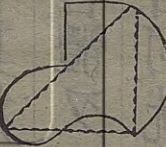
弧併圭句



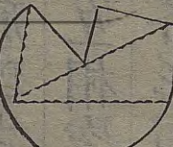
梯弧併圭三



弧二併圭二



弧二併圭三



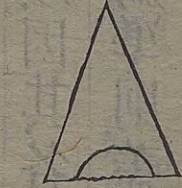
橢成弧二



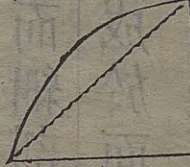
併股句二



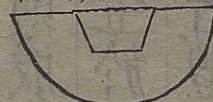
弧減中圭



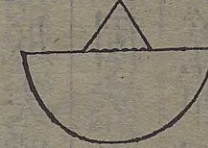
弧併股句



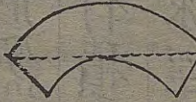
梯減中弧



圭併矢弧



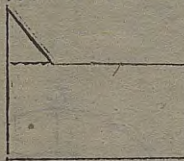
圭二併弧



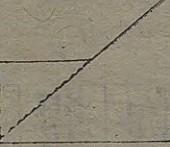
弧減中弧



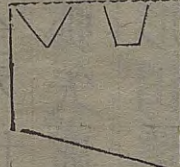
股句併直



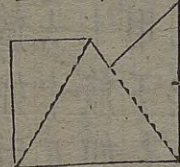
併股句兩



梯圭減斜



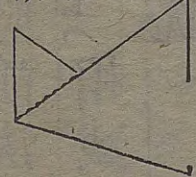
圭二併句



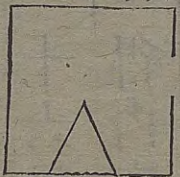
併相梯二



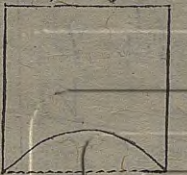
併相圭二



圭減內方



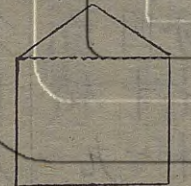
弧減內方



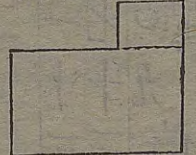
弧句減方



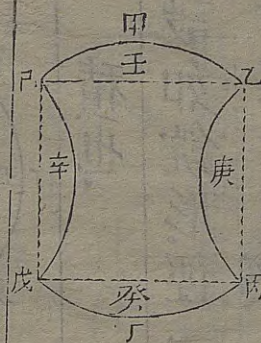
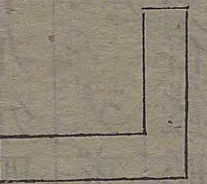
圭併田方



併相直方



併相直兩



田形推類

此之謂田形不一須推類分截裁量術始精也
凡圖中用連點者以為丈量時用繩截補之

王癸二弧矢積等故乙丙戊己正方形積即與銀錠形積等也

正方形積即圓內容方理其所虛庚辛二弧矢積與所盈

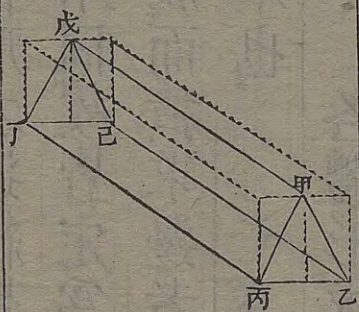
已銀錠形以甲丁徑自乘折半則得乙丙戊己

寸自乘得十四寸折半即得如圖甲乙丙丁戊

為句股形。一為甲乙丙。一為丁戊己。俱平行為長方體對角斜線平分之一半。故折半而得積也。

一法以高與濶相乘折半得一十七尺五寸如甲再以長乘之即得。

設如芻蕘體形濶四尺高四尺長一十二尺問積幾何答曰九



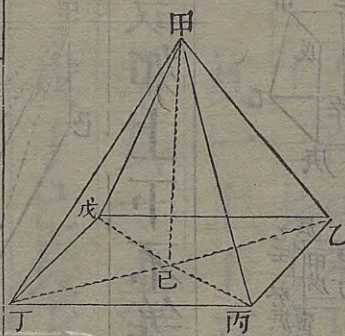
十六尺。兩法皆同前。蓋有直角者為塹堵形。無直角者為芻蕘形。塹堵形為平行兩句股形之三棱長體。芻蕘形為平行兩三角形之三棱長體。故求積法同也。

設如方底尖體形。底方每邊五尺。自尖至四角之斜線皆六尺。

問自尖至底中立垂線之高。併積幾何。答曰垂線高四尺八

寸四分七釐六毫八絲有餘。積四十尺三百九十七寸三百

三十三分有餘。法以底方每邊五尺用方求斜法求得底面



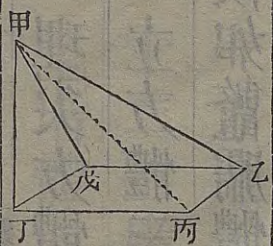
對角斜線七尺。七分一釐。折半得三尺五寸五釐五毫為句如乙以自尖至角之斜線六尺為弦如甲用句弦求股法求得股如甲即中立垂線之高。乃以底方邊五尺自乘得二十五尺如乙

積。又以垂線之高再乘得一百二十一尺九寸二分三釐如丁戊平方面積。蓋凡方底尖體之積皆居同高同底

立方積三分之一也。

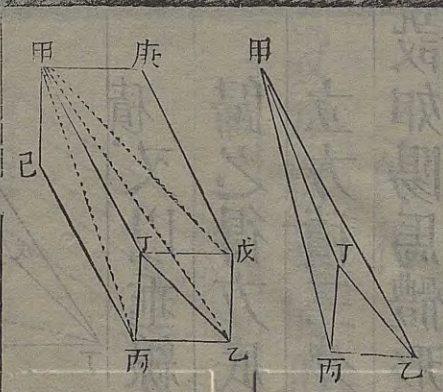
設如陽馬體形。底方每邊六尺。高亦六尺。問積幾何。答曰七十

二尺。法以底方每邊六尺自乘得三十六尺如丙丁戊平

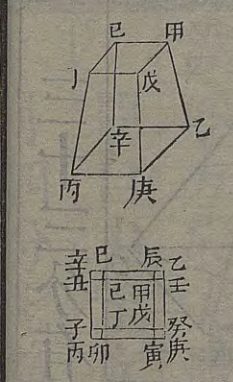


方面積。又以高六尺乘之得二百一十六尺如丙丁戊平。歸之得陽馬體形積。蓋陽馬體形與尖方體同

理尖方體形尖在正中陽馬體形尖在一隅皆居同底同高
立方體三分之一故其算積亦同也



設如鼈臙體形長與濶俱四尺高九尺問積幾何答曰二十四
尺法以長四尺如濶四尺如
丙丁戊正
方面積再
以高九尺
如甲丁
乘之得
尺如甲庚
戊
方體積
六歸之得
鼈臙體積
蓋鼈臙體
為陽
馬體之一
半即為同
底同高長
方體六分
之一
故以六歸
之而得積
也



設如上下不等正方體形上方每邊四尺下方每邊六尺高八
尺問積幾何答曰二百〇二尺六百六十六寸
有餘法以上方四尺自乘得
丁巳正
方面積
下方六尺
自乘得
丙辛正
方面積
庚上
下方四
尺

相乘得二十四尺如壬癸
子丑長
方面積
三數相
併得七
十尺與
高八尺
相乘得
六百〇
八尺如
上三長
方體

其三上下方面俱如甲戊丁巳其一上下方面俱如乙庚丙
辛其一上下方面俱如壬癸子丑而乙庚丙辛長方體比甲

戊丁巳長方體多壬癸戊甲戊寅卯丁巳丁子丑辰甲巳巳

四方廉體又多乙壬甲辰癸庚寅戊丁卯丙子巳巳丑辛四

長廉體而壬癸子丑長方體比甲戊丁巳長方體多壬癸戊

甲巳丁子丑二方廉體若將共多之六方廉體四長廉體俱

截去則此三長方體之上下方面必皆如甲戊丁巳乃以每

一方廉體變為二塹堵體每一長廉體變為三陽馬體共得

十二塹堵體十二陽馬體將甲戊丁巳類三長方體各加四

塹堵體四陽馬體則皆成上下不等三正方體故三歸之而

得

得一體之積也。

設如上下不等長方體形。上方長四尺。濶三尺。下方長八尺。濶

六尺。高十尺。問積幾何。答曰。二百八十尺。法以上長四尺。乘

上濶三尺。得二十尺。下長八尺。乘下濶六尺。得四十八尺。又以上長四尺。乘下

濶六尺。下長八尺。乘上濶三尺。共得四十八尺。折半得二十四尺。三數相併得

四十八尺。以高十尺。乘之。得四百八十尺。三歸之。得積。此法與前法同。但

正方體上下俱係正方面。故止用上下方面。各自乘。上方邊

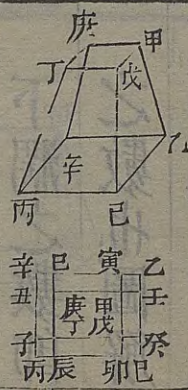
與下方邊相乘。此則上下方面。各有長濶。既用上方長濶相

乘。下方長濶相乘。又必以上長乘下濶。下長乘上濶。相加折

半。以取中數。乃可相併。以乘高。三歸之。而得體積也。

一法以上長四尺。乘上濶三尺。得數倍之。得二十尺。下長八尺。乘下濶

六尺。得數倍之。得四十八尺。又以上濶三尺。乘下長八尺。得二十四尺。下濶六



乘上長四尺。得二十尺。四數相併。得一百六十八尺。與高十尺相乘。得一千六百八十尺。六歸之。得積。此法四數相併。乘高。共得六長方體積。其二上下方面。俱如甲

戊丁庚。其二上下方面。俱如乙丙辛。其一上下方面。俱如

壬癸子丑。其一上下方面。俱如寅卯辰巳。而二乙巳丙辛長

方體。比二甲戊丁庚長方體。多二壬癸戊甲。二戊卯辰丁。二

庚丁子丑。二寅甲庚巳。八方廉體。又多二乙壬甲寅。二癸巳

卯戊。二丁辰丙子。二巳庚丑辛。八長廉體。而一壬癸子丑長

方體。比一甲戊丁庚長方體。多一壬癸戊甲。一庚丁子丑。二

方廉體。而一寅卯辰巳長方體。比一甲戊丁庚長方體。多一

寅甲庚巳。一戊卯辰丁。二方廉體。若將共多之十二方廉體。

八長廉體。俱截去。則此六長方體之上下方面。必皆如甲戊

丁庚乃以每一方廉體分為二塹堵體每一長廉體分為三陽馬體共得二十四塹堵體二十四陽馬體將六長方體各加四塹堵體四陽馬體則皆成上下不等六長方體故六歸之而得一上下不等長方體積也

又法倍上長得尺八加下長共尺一十乘上濶尺三得尺四十四倍下長

得尺一十加上長共尺二十乘下濶尺六得尺一百二兩數相併共尺一百

六十八尺與高尺十相乘得尺一千六百六歸之亦得此法與前法同

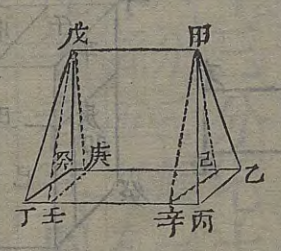
此法之倍上長加下長乘上濶之數即前法之上長上濶相

乘倍之又加上濶乘下長之數也此法之倍下長加上長乘

下濶之數即前法之下長下濶相乘倍之又加下濶乘上長

之數也圖解並同按商功章築臺訣即此法

設如上下不等芻蕘體形上長十尺下長十四尺下濶五尺高十二尺問積幾何答曰三百八十尺



五尺得五尺如己辛再以上高十二尺乘之折半得三百尺如甲己辛壬庚又以上下長相減餘四尺與下濶五尺相乘得二十尺如乙丙辛己庚壬再以上高十二尺乘之三歸得八十尺如甲乙辛戊兩

數相併即上下不等芻蕘體積

設如兩兩平行邊斜長方體形長二尺四寸濶八寸高三尺七

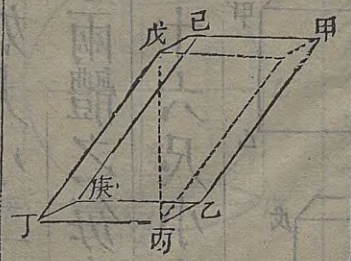
寸問積幾何答曰七尺十百〇四寸法以長二尺四寸乘

濶八寸如得一尺九寸二分如乙再以上高七寸

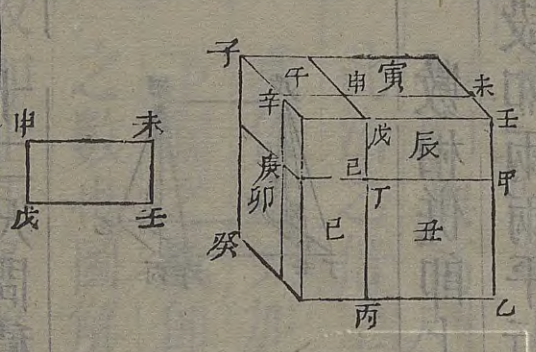
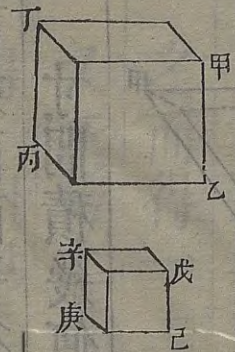
如丙乘之得積凡平行平面之間所有立於等

積底之各平行體其積必俱相等故斜倚之長

方體積同於正立之長方體積也



設如大小二正方體共邊二十四尺共積四千六百〇八尺問
兩體之每邊及積各幾何答曰大方邊十六尺積四千〇九
十六尺小方邊八尺積五百十二尺 法以其邊



再乘得一萬三千八百二十四尺內減其積千
六百〇八尺如壬乙癸子總正方體積
餘九千二百一十
六尺如丑寅卯
巳庚辛大小兩正方體積
三歸之得三千〇七十二尺如
午三長廉體積
廉體以其邊二十四尺除之得
一百二十八尺為長方
面積如未壬乃以其邊
四尺為長濶和
其未壬
甲等其壬戌長與甲乙
等故以壬乙為長濶和
用帶縱和數開平方法
算之得濶八尺即小方邊
如未
與共邊長濶和相
減餘六尺即大方邊
如子
各以大方邊自乘再
乘得大方積以小方邊自乘再乘得小方積

設如圓球徑二尺問外面積幾何答曰一十二尺五十六寸六

十三分七十釐有餘 法以徑二尺用徑求周法求得周二尺

八分三釐一毫與徑二尺相乘即得蓋凡圓面半徑與球體半

徑等者其圓面積為球體外面積四分之一而圓面半徑與

球體全徑等者其圓面積與球體外面積等故圓球全徑與

全周相乘即得球外面積也

設如圓球徑一尺二寸問積幾何答曰九百〇四寸七百七十

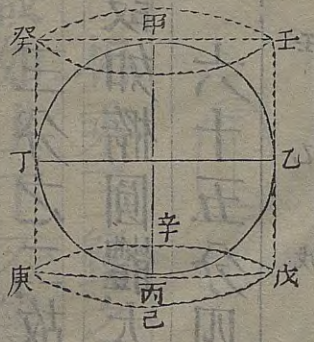
八分六百八十二釐有餘 法以徑二寸用徑求圓面積法

求得圓面積一尺一十三寸〇九分七十三釐

再以其徑二寸為高乘之得一尺三百五十七

〇二十四釐有餘如壬戌庚癸長圓體積三歸二因即得蓋凡球體

與長圓體同徑同高者其球體積為長圓體積



三分之一故以長圓體積三歸二因而得球體積也

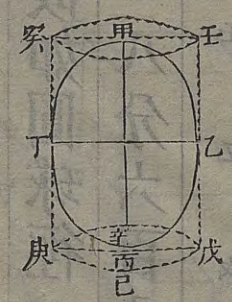
設如橢圓體大徑六寸小徑四寸問積幾何答曰五十寸二百

六十五分四百八十二釐有餘法以小徑四寸用徑求圓面

積法求得圓面積一十二寸五十六分六十三釐七十毫六十絲有餘如戊

己庚再以大徑六寸為高乘之得七十五寸三百

二十三釐有餘如壬三歸二因即得解同前



一法以小徑四寸自乘得六寸再以大徑六寸乘之得六寸為長

方體積乃用方積球積不同方邊球徑相等之定率比例以

方積一〇〇〇〇〇〇為一率球積五二三五九為二率今所得

之長方體積六寸為三率求得四率即橢圓體積也

設如上下不等圓面體上徑四尺下徑六尺高八尺問積幾何

答曰一百五十九尺一百七十四寸〇二十七分四百六十

六釐有餘法以上徑四尺用徑求圓面積法求得上圓面積

一十二尺五十六寸六十分七釐六十毫有餘又以下徑六尺用徑求圓面積法求

得下圓面積二十八尺二十七寸四十三分三釐八十五毫有餘又以上下徑相乘

得四尺開方得中徑四尺八寸九分八釐九毫有餘用徑求圓面

積法求得中圓面積一十八尺八寸四分八釐八毫有餘三數相併

得五十九尺六十九寸〇與高八尺相乘得四百七十七尺

八十二分四分三歸之得積蓋上下不等圓面體立法與上下

不等正方體同理但彼上下俱係方面故求得上中下三方



面積相併與高相乘三歸之而得體積此上下

相乘三歸之而得體積也

設如上下不等橢圓面體上大徑四尺小徑三尺下大徑八尺

小徑六尺高十尺問積幾何答曰二百一十九尺九百一十一寸四
 百八十五分六百三十三釐有餘 法以上大徑四

乘上小徑_{尺三}得_{二尺}以下大徑_{尺八}乘下小徑_{尺六}得_{四尺}又以

上大徑_{尺四}乘下小徑_{尺六}下大徑_{尺八}乘上小徑_{尺三}共得_{四尺}折

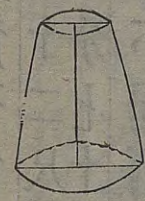
半得_{四尺}三數相併得_{四尺}乃用方積圓積之定率比例以

方積_{一〇〇〇〇}為一率圓積_{八五三九}為二率今所得

之_{八四}為三率求得四率_{六十五尺九寸三十分}與高

尺相乘得_{六百五十九尺七寸三十分}三歸之得積蓋上

下不等橢圓面體立法與上下不等圓面體同但彼上下俱



係圓面故求得上下三圓面積相併與高相乘三歸之而得體積此上下俱係橢圓面故必

求得上下三長方面積相併用定率比例得三橢圓面積

乃與高相乘三歸之而得體積也

設如長圓體徑與高皆七尺問積幾何答曰二百六十九尺三

百九十一寸五百六十九分七百三十七釐有

餘 法以徑_{乙七尺}如用徑求圓面積法求得圓

面積_{三十八尺四寸八分}以高_{七尺}乘之得積

設如尖圓體底徑六尺中高六尺問積幾何答曰五十六尺五

百四十八寸六百六十七分七百七釐有餘 法

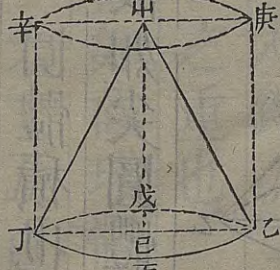
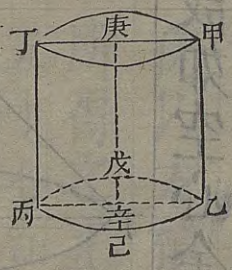
以底徑_{尺六}用徑求圓面積法求得圓面積_{二十八尺}

二十七寸四分三十分三釐 以高_{尺六}乘之得

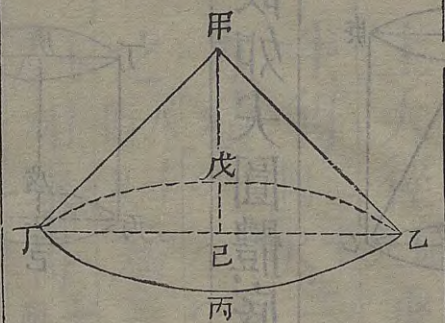
八十五毫有餘如乙丙丁戊 一百六十九尺六寸四分

一百釐有餘如庚乙丁辛長圓積三歸之得積

蓋上下面平行各體與平底尖體同底同高者其平底尖體



皆得上下面平行體三分之一故以長圓體積三歸而得尖
圓體積也。



設如尖圓體底周二十二尺自尖至底周之斜線五尺問中垂
線之高幾何答曰三尺五寸六分九釐三毫三
絲三忽有餘 法以底周二十二尺如用周求
徑法求得徑七尺○二釐八毫一折半得三
五寸○一釐四毫○八以自尖至底周斜線
忽有餘為句如乙己 為弦如甲乙求得股即中垂線之高也

設如空心金球一箇外徑一尺二寸厚三分問重幾何答曰二
千一百六十七兩九錢四分有餘 法以外徑一尺
乘得一尺七百乃用方邊球徑相等方積球積不同之定率
比例以方積一〇〇〇〇為一率球積五二三五九為二率
今所得之正方體積一尺七百為三率求得四率九百〇四

十八分六百八十三釐有餘為球全體積又以厚三分倍之得六分與外徑一尺
二相減餘寸四分為空心徑自乘再乘得寸五四百八十一
仍以方積一〇〇〇〇為一率球積五二三五九為二率今
所得之正方體積寸五四百八十一為三率求得四率七百
五寸七百三十四分六釐有餘為球內空心虛積兩積相減餘寸
六十四十四分為空心球體積乃以寸為一率金寸方重十
六兩八錢為二率空心球體積為三率求得四率即空心金球體
之重也。

設如截球體一段高二寸底徑九寸六分問積幾何答曰七十

六寸五百七十一分八十八釐有餘 法以高二寸如為首
率如底徑折半得四寸八分為中率如弦用矢弦求圓徑法求

得球之截徑一尺一寸五分加高二寸得一尺三寸五分為球

全徑即同庚辛乃用徑求周法求得圓周四尺二寸四分七釐四毫三絲三忽有餘如壬

庚癸與高二寸相乘得八十四寸九十四分八十六釐有餘如辛與甲乙丙截球體一段之外面積等蓋球體全徑與長圓體

底徑高度相等者其相當每段之外面積皆相等故也既得

截球體一段外面積乃與圓球半徑六寸七分六釐如甲巳相乘得數

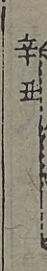
三歸得一百九十一寸四分百一十釐有餘為白圓球中心所分球面

尖圓體積如巳丙又以底徑九寸六分用徑求圓面積法求

得底面積七十二寸三十八分二十二釐有餘乃於圓球半徑六寸

七分內減去截球體之高二寸餘四寸七分六釐

底面積相乘得數三歸得一百一十四寸八分四十六分四百二十



四釐有餘為白圓球中心至截球徑所分平面尖圓體積如巳丙

與球面尖圓體積相減餘即截球體積也

設如四面體每邊一尺二寸問積幾何答曰二百〇三寸六百

四十六分七百三十七釐有餘法以每邊一尺二寸為弦如乙

每邊折半得六寸為句如戊求得股一尺〇三分九釐二毫三絲〇四微有餘如乙戊即

如甲為每一面之中垂線與每邊一尺二寸相乘折半得六寸

二寸三十五分三十毫有餘為每一面之面積如乙又以每邊一尺

八釐二十四毫有餘為每一面之面積如丙又以每邊二寸

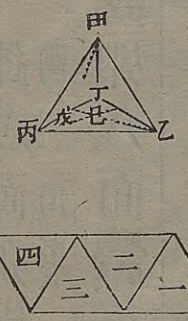
為弦如甲取中垂線三分之二得六寸九分二釐八毫為句

如巳求得股九寸七分九釐七毫九絲五忽九微為自尖至底中心之立垂線

如甲或以每一面之中垂線為弦如甲取中垂線三分之一

得三寸四分六釐四毫為句如巳亦得股如甲

為立垂線以此立垂線與每一面之面積相乘得數三歸之即得四面體之積也按四面體其稜六角四平



鋪之面亦成
四三角形

設如八面體每邊一尺二寸問積幾何答曰八百一十四寸五

百八十六分九百七十六釐有餘 法以八面體自體正中

對四角上下平分截之則成甲乙巳丁戊丙乙戊丁巳二尖

方體故用二尖方體算之以每邊二尺自乘如

乙得一尺四十四寸為二尖方體之其底面積

倍之開方得一尺六寸九分七釐五

方體之共高即八面體之對角斜線以此斜線

與其底面積相乘三歸之即得八面體之積也

按八面體其稜十二角六平鋪之面亦成八三角形

設如十二面體每邊一尺二寸問積幾何答曰一十三尺二百

四十一寸八百六十八分三百四十八釐有餘 法分作十

二箇五角尖體算之以每邊二尺求得五等邊

形之分角線為一尺二分七毫八

至每邊之垂線為九寸二分五釐八毫二絲

積為二尺四寸七分七厘四分八毫七釐三十

乃用理分中末線之大分六三九八為一率如

壬全分一〇〇〇〇為二率如巳今所設之每

邊二尺為三率如辛求得四率一尺九寸四分

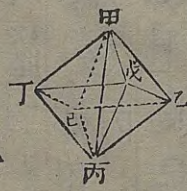
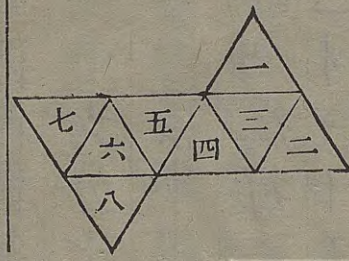
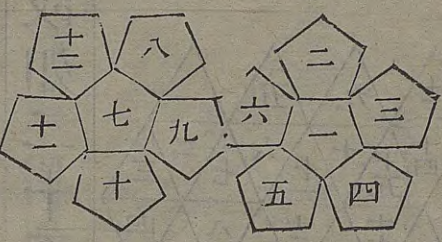
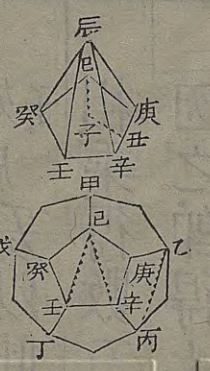
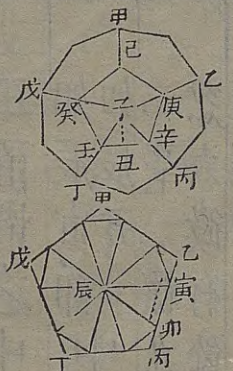
有餘七微為每一面兩角相對之斜線如巳辛即

又用理分中末線之大分六三九八為一率如

卯全分一〇〇〇〇為二率如辰今所得之兩

角相對斜線如乙折半得九寸七分八毫為

三率如卯求得四率一尺五寸七分八毫為十



各體形求積法

三

二面體之中心至每邊正中之斜線如辰寅乃以此斜線為弦

如辰寅即中心至每邊之垂線為句如子求得股一分三寸三分六釐

二毫一絲九忽六微有餘為十二面體之中心至每一面中心之立垂線

如辰爰以此立垂線與每一面積二尺四寸七寸七十四分八十七釐三十毫有餘

相乘得數三歸得一尺一百〇三寸四寸八十九分〇十二

因之即得十二面體之積也按十二面體其稜三十角二十平鋪之面亦成十二五角形

設如二十面體每邊一尺二寸問積幾何答曰三尺七百六十

九寸九百六十八分三百釐有餘法分作二

十箇三角尖體算之以每邊二尺求得三等邊

形之分角線為六寸九分二釐八毫二自中心

至每邊之垂線為三寸四分六釐四毫一面積

為六十二寸三十五分三十八釐二十乃用理

分中末線之大分六一八〇為一率全分一〇〇〇

為二率今所設之每邊折半得六為三

率如壬求得四率九寸七分〇八毫二絲為二

十面體之中心至每邊正中之垂線乃以此斜

線為弦如子壬即中心至每邊之垂線為句如庚

辛求得股九寸〇六釐九毫一為二十面體之中心至每一

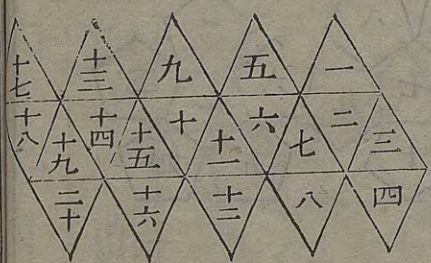
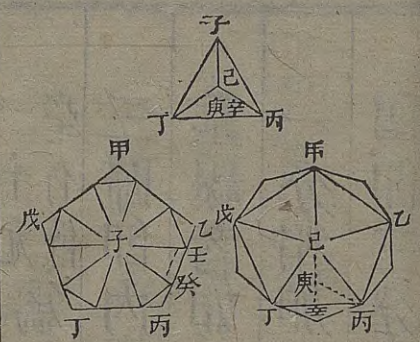
面中心之立垂線加子爰以此立垂線與每一面積六十二寸六分三釐

五分三十八釐相乘得數三歸得八分八寸八寸四分九寸

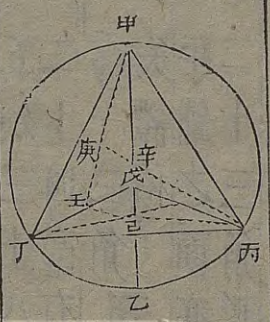
二十四毫有餘為一三角二十因之即得二十面體之積也按二十面體其稜三十角十二

平鋪之面亦成二十三角形球內容外切各等面體求邊及積法

設如圓球徑一尺二寸求內容四面體之每一邊及體積幾何



答曰每邊九寸七分九釐七毫九絲五忽八微有餘積一百一十寸八百五十一分二百五十釐有餘 法以球徑二寸



如甲 三歸二因得八為球內容四面體自尖至

每面中心之立垂線如甲已 自乘得六十二歸

三因得九寸開平方得內容四面體之每一邊

如丙 乃用等邊三角形求中垂線法求得每面中垂線八寸

八釐五毫二絲七忽九 與每邊相乘折半得四十一寸五分

微有餘如丙壬與甲壬 與每邊相乘折半得六分九十二釐

一十九毫有餘 為每一平面積如丙 爰以中心立垂線八寸相乘得數

三歸即內容四面體之積也此法以全徑三歸二因而得立

垂線者如命甲乙全徑為六分則甲辛半徑為三分辛已為

一分相加得甲已立垂線為四分是立垂線為全徑六分之

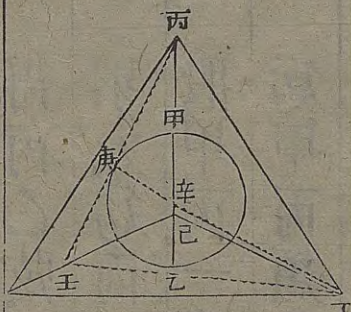
四即三分之一也其以立垂線自乘二歸三因開方而得邊

者凡四面體立垂線自乘方為每邊自乘方三分之二也

設如圓球徑一尺二寸求外切四面體之每一邊及體積幾何

答曰每邊二尺九寸三分九釐三毫八絲七忽六微有餘積

二尺九百九十二寸九百八十三分七百七十六釐有餘



法以球徑倍之得二尺為球外切四面體自尖

至每面中心之立垂線如丙乙 自乘得五尺七

寸歸三因得八尺六寸 開平方得外切四面體之

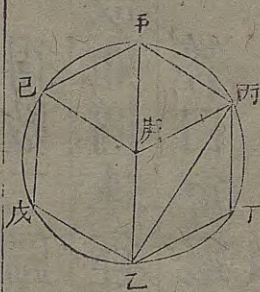
每一邊乃用等邊三角形求面積法求得每一

平面積三尺七寸四分一十二分 與中心立垂線二尺相乘

得數三歸即得外切四面體之積也

設如圓球徑一尺二寸求內容正方體之每一邊及體積幾何

答曰每邊六寸九分二釐八毫二絲〇三微有餘積三百三

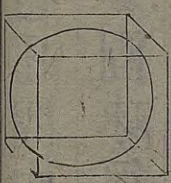


十二寸五百五十三分七百四十四釐有餘
 法以球徑二尺自乘得一百四十四寸三歸之得四十八寸
 開平方得球內容正方體之每一邊以一邊自

乘再乘即得體積也試以丙丁一邊為股丁乙一邊為句求
 得丙乙弦即每二面之對角斜線句與股既相等則丙乙自
 乘方為丙丁或丁乙自乘方之二倍矣又試以丙乙斜線為
 股甲丙一邊為句求得甲乙弦即圓球徑則甲乙自乘方又
 為甲丙類自乘方之二倍矣故以球徑自乘三歸開方而得
 一邊也

設如圓球徑一尺二寸求外切正方體之每一邊及體積幾何

答曰每邊一尺二寸積一尺七百二十八寸



法因球徑即方邊自乘再乘即體積故他法皆

不設止存一題以備體焉

設如圓球徑一尺二寸求內容八面體之每一邊及體積幾何

答曰每邊八寸四分八釐五毫二絲八忽一微有餘積二百

八十八寸 法以球徑二尺自乘得一尺四寸折半得七寸開

平方得內容八面體之每一邊自乘得七寸與

球徑二尺相乘得數三歸即八面體之積也此

法亦以二尖方體算之甲乙球徑為二尖方體

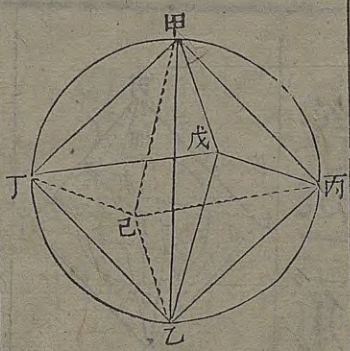
之共高即甲丙乙丁正方面之對角斜線試以

甲丙一邊為股乙丙一邊為句則甲乙球徑為弦句與股既

相等則甲乙自乘方為甲丙自乘方之二倍故以球徑自乘

折半開方而得甲丙之一邊也以甲丙類之戊丙一邊自乘

得戊丙已丁二尖方體之共底面積與甲乙共高再乘三歸



之得二尖方體積即八面體之總積也

設如圓球徑一尺二寸求外切八面體之每一邊及體積幾何

答曰每邊一尺四寸六分九釐六毫九絲三忽八微有餘積

一尺四百九十六寸四百九十一分八百八十八釐有餘

法以球徑折半得六寸為外切八面體中心至每

面中心之立垂線如子自乘得三十六寸六因之得

二百一十六寸開平方得外切八面體之每一邊乃用

等邊三角形求面積法求得每一面積九十三寸五十三分

餘如丙丁庚類與半徑六寸如子相乘三歸之得二百八十七寸

庚一面積為一三角尖體積如子丙八因之即八面體之總積

也如圖外切八面體自丁辛已庚四角六分之則成丙丁辛

已庚戊已庚丁辛二尖方體將二尖方體自尖依各稜直剖

之則又得子丙丁庚類八三角尖體圓球之外面皆切於各

面之中心圓球之半徑即八面體中心至二面中心之立垂

線其以立垂線自乘六因開方而得每邊者蓋癸壬為丙壬

一面中垂線三分之一則癸壬自乘方必為丙壬自乘方九

分之一而丙壬自乘方原為丙丁每邊自乘方十二分之九

則癸壬自乘方必為丙丁自乘方十二分之一又子壬為每

邊之半則其自乘方必為每邊自乘方四分之一今命為十

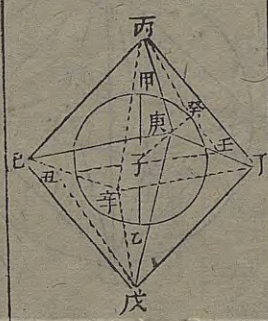
二分之三癸壬為句自乘方既為邊自乘方十二分之三則子

壬為弦自乘方又為邊自乘方十二分之三則子癸為股自

乘方必為邊自乘方十二分之二即六分之一故用六因也

設如圓球徑一尺二寸求內容十二面體之每一邊及體積幾

何答曰每邊四寸二分八釐一毫八絲六忽五微有餘積六



求內空小切各體求邊積

如申 乃以每邊與邊垂線 如辰 相乘得數折半五因之得 四

九寸九十五分二十 六釐〇九毫有餘 為十二面體之每一面積 如丙午 與球

半徑 六寸 相乘三歸之得 九十九寸九百〇五分 為每一五角

尖體積 如寅丙午 十二因之即得外切十二面體之總積也

設如圓球徑一尺二寸求內容二十面體之每一邊及體積幾

何答曰每邊六寸三分〇八毫七絲七忽三微有餘積五百

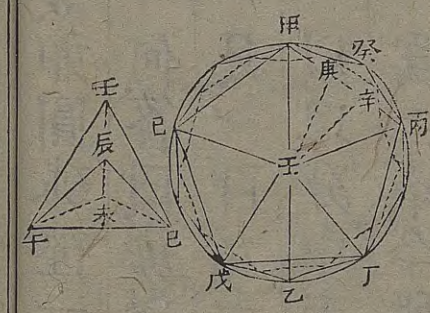
四十七寸八百〇八分四百二十釐有餘 法以理分中末

線之全分 一〇〇〇〇 為股 如庚 大分 六一八

九為句 如甲 求得弦 七一五〇 為一率 如甲

大分 六一八 為二率 如甲 今所設之球徑 一

寸為三率 如甲 求得四率 六寸三分〇八毫七



即內容二十面體之每一邊乃以每邊用等邊

三角形求面積法求得每一面積 一十七寸二十三分四十

午一 又用等邊三角形求外切圓徑法求得半徑 即分 為寸

六分四釐二毫三 絲七忽一微有餘 為句 如未 球半徑 六寸 為弦 如壬 求得

股 四寸七分六釐七毫 為自圓球中心至每面中心之立垂

線 如壬 與每一面積相乘得數三歸得 二十七寸三百九十

餘 為一三角尖體積 如壬辰巳午 二十因之即得內容二十

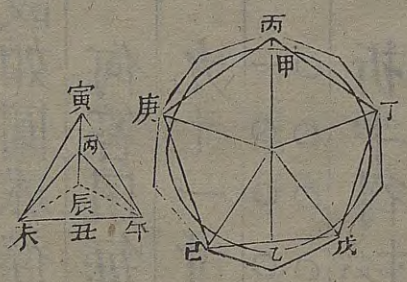
面體之總積也

設如圓球徑一尺二寸求外切二十面體之每一邊及體積幾

何答曰每邊七寸九分三釐九毫〇一忽四微有餘積一尺

九十一寸六百七十六分有餘 法以理分中末線之全分

一〇〇〇〇 為一率小分 三八一九 為二率今所設之球徑



十面體每面中心至邊之垂線如辰三因之得

六寸八分七釐五毫三絲八忽八微有餘為每面自一角至對邊之

中垂線如丙自乘三歸四因開平方得外切二

十面體之每一邊如午未凡中垂線自乘方為

歸四乃以每邊用等邊三角形求面積法求得

每一面積二十七寸二十九分一釐有餘如丙午未與球半徑六寸相乘如寅三

歸之得五十四寸五百八十分為一三角尖體積如寅丙二十

因之即得外切二十面體之總積也。

盤量倉窖歌

方倉長濶互相乘 高再乘之見積分 圓周自乘求面積

復以高乘總積明 尖堆底周求底積 與高乘見三歸分

倚壁倍周底積見 將來折半與高乘 內角四因周求底

四而取一乘高身 外角三歸四因是 有積四歸復三因

再將高數相乘畢 三法皆用三歸明 若還方窖併圓窖

上下方周各自乘 乘了另將上乘下 併三取一再乘深

圓法三周求三面 相併三歸與高乘 都將二五除積數

一升一合不差爭

設如方倉一座長十五尺濶十五尺高十五尺問積米幾何答

曰一千三百五十石 法以長濶相乘得二百二十五尺再

以高乘之得三千七百五十尺以斛法百二十五除之即得

此之謂方倉長濶互相乘高再乘之

設如圓倉一座周二十四尺高十尺問積米幾何答曰一百八

十三石三斗四升六合四勺有餘 法以周二十四尺用圓周求

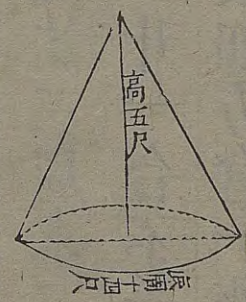
面積法求得圓面積四十五尺八十三寸六分二釐有餘與高十尺相乘得



四百五十八尺三百六十
六寸二百二十分有餘
此之謂圓周自乘求面
積復以高乘總積明也

一法以周乘高取徑四分之一乘之以斛率二除之亦得圓按
倉與求長圓體積之法同

設如平地淋尖米一堆底周十四尺高五尺問積米幾何答曰
一十石〇三斗九升八合一勺有餘 法以底周十四尺用周



求面積法求得底面積一十五尺五十九寸七分
三毫與高五尺相乘得七十七尺九百八十五寸
有餘與高五尺相乘得九百二十七尺九百八十五寸
三歸之得百〇六分八厘有餘以斛法

二除之即得此之謂尖堆底周求底積與高乘見三歸分也
一法以周乘高取徑四分之一乘之再三歸之以斛率二除之亦得按尖堆與求尖圓體積之法同

設如倚壁米一堆底周六尺高四尺問積米幾何答曰三石〇
五升五合七勺七撮有餘 法以底周六尺倍之得全周十二尺



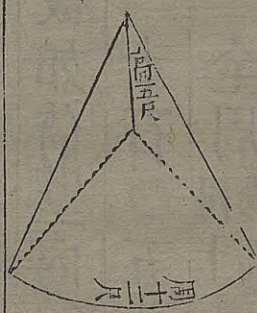
用周求面積法求得全面積一十一尺四分五寸
五釐折半得倚壁堆底面積五尺七分二寸九
有餘與高四尺相乘得二十二尺九百一十八
餘與高四尺相乘得三十三尺九百一十八三歸

之得七尺六寸三十九分有餘以斛法二除之即得此之謂倚壁將來折半與高乘也

一法倍周乘高取徑四分之一乘之再六歸之以斛率二除之亦得按倚壁居尖圓之半故周用倍法而歸用六也

設如倚壁內角米一堆周十二尺高五尺問積米幾何答曰三
十石〇五斗五升七合七勺有餘 法以周十二尺因之得

全周四十八尺用周求面積法求得全面積一百八十三尺三寸
四寸六分十四分九十



一釐有餘 四歸之得內角尖圓堆底面積 四十五尺八十三寸
六十六分二釐 與高 五尺 相乘得 二百二十九尺一百八十三寸
一十三歸之得 七十六尺三百九十分 以斛率 五

除之即得 此之謂內角四因周求積四而取一乘高身也

一法四因下周乘高取徑四分之一乘之再十二除之以斛

率 二 除之亦得 按內角居尖圓四分之一故周用四因而歸用十二也

設如倚壁外角米一堆底周三十三尺高六尺問積米幾何答

曰九十二石四斗三升七合一勺八撮有餘 法以周三歸

四因得全周 四十四尺 用周求面積法求得全面積 一百五十四尺六寸一十

九分八十一釐 四歸三因得外角尖圓堆底面

積 一百一十五尺五十四寸六十分 與高 六尺 相乘

得 六百九十三尺二百七十八寸九分 三歸之得

二百三十一尺九十二寸九分 以斛率 五 除之即得 外角三

七十二分八百八十釐有餘 再將

一法以周三歸四因乘高取徑四分之一乘之再四歸三因

之再三歸之以斛率 二 除之亦得 按外角居尖圓四分之一三

用四歸三因復以三歸也

設如方窖一座上方六尺下方八尺深十二尺問積米幾何答

曰二百三十六石八斗 法以上方自乘得 三十六尺 下方自乘

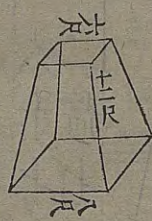
得 六十四尺 上下方相乘得 四十八尺 併三數共 一百四十八尺 三歸之得 四十九尺三寸

九尺三寸 再以深乘之得 五百九十二尺 以斛法 五 除

之即得 此之謂上下方周各自乘乘了另將上乘下併三取一再乘深也

設如圓窖一座上周十八尺下周二十四尺深十二尺問積米

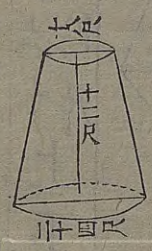
幾何答曰一百六十九石五斗九升五合六勺九撮六抄○



六粟有餘。法以上周自乘得三百二十四尺。求得上面積二十七尺。

八寸三十一分。下周自乘得五百七十六尺。求得底面積四十五尺。

六十七七分四毫。上下周相乘得四百三十二尺。求得腰面積三十四尺。



七寸七十四分六。三面積相併共一百〇五尺。

八毫。再以深十二尺乘之得四百二十三尺九百八十九釐。以斛率

二除之即得此之謂圓法三周求三面相併三歸與高乘也。

設如船倉一隻南頭面廣六尺腰廣六尺五寸底廣五尺北頭

面廣七尺腰廣七尺五寸底廣六尺深二尺四寸長九尺問

積米幾何答曰五十六石一斗六升。法倍南頭腰廣併入

面廣底廣共二十四尺四歸之得六尺另倍北頭腰廣併入面廣底

廣共二十八尺四歸之得七尺併一數折半得六尺五寸以深乘之得十一

五尺再以長乘之得一百四十四尺以斛率二除之即得

設如有席二領長濶相同先以一領作圍較之盛米二石五斗

問席二領作圍盛米幾何答曰一十石。法以蘆席二自乘

得四領以較固米二石乘之即得若問三四以外俱做此例自

乘再以較數乘之即得蓋凡面加一倍者積必加四倍為連

比例隔一位相加之比例如面二尺則積得四尺若面加一

倍為四尺則積必加四倍而為十六矣。

束法歌

四方之束添八乘 十六歸除數得明 圓束外周加六湊

乘來十二法除清 三角加九乘周數 十八歸除不差爭

各要臨時添一數 束積推詳數可成

設如方束外周四十問積幾何答曰一百二十一 法以外周



加四得四十四歸之得每邊一十自乘即得蓋四隅之四各為兩邊所同用故必以外周加四以四歸之始得每邊之數也

一法以外周加八得八十四與外周十四相乘得一千九百二十以六除

之得二百加中心一亦得蓋方束以八包一每層皆遞加八

為超位平加之數試引而長之成一梯形外周四十即梯底

層內周八即梯上層併之以乘層數即得長方形折半即可

得積然其層數之五乃係八歸外周所得今以內周八與外

周四十相加即與外周四十相乘是未用八歸故將相乘所

得之數必以八歸又以二歸始能得積夫先用八歸後用二

歸即與用十六歸除等故以十六歸除加中心一而得積也

此方束每邊十一係奇數故有中心之一若邊係偶數者則

無中心之一最內一層為四然其算法亦同按後法即歌訣下二條做此

設如圓束外周三十問積幾何答曰九十一法以外周六歸

之得五為一面三角尖堆之每邊用三角尖堆有邊求積法

以每邊五加一得六與每邊五相乘得三折半得五為每一

三角尖堆積六因之得九加八中心一即得

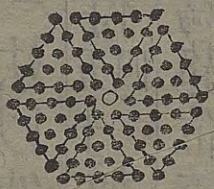
一法以外周加六得三十六與外周相乘得一千〇以二除之

得九加中心一亦得蓋圓束以六包一每層皆

遞加六為超位平加之數故外周加六其用十

二除者本應以六除之再以二除之今亦用異

除同除法



設如三稜角外周二十七問積幾何答曰五十五法以外周

加三得三三歸之得十為三稜束每邊之數用一面三角尖



堆有邊求積法以每邊十一加一得十與每邊十相乘得一百折半即得蓋三隅之三各為兩邊所同用故必加三以三歸之始得每一邊之數

一法以外周加九得三十與外周相乘得九百七以十除之得五十加中心亦得蓋三稜束以九包一每層皆遞加九為超位平加之數故外周加九其用十八除者本應以九除之再以二除之今亦用異除同除法

堆塚法

設如一面直角尖堆底十二問積幾何答曰七十八法以底十加尖上一得十三為濶與層數十二為高相乘得一百五十六折半即得七十八一面三角尖堆同此法與勾股求積異者勾股上尖一即其上之濶成斜方形故用斜田求積法以上濶下濶相併以高數乘之折半而得積也

設如一面梯形堆上五下九問積幾何答曰三十五法以上

五與下九相併得十四為濶又以上五與下九相減餘四添一

得五為高相乘得七十如斜方積折半即得如止有上濶或止有下

濶與層數求積者則於層數內減一餘為上下濶之較與上

濶相加得下濶與下濶相減得上濶皆用有上下濶法算之

設如一面六角堆每邊六問積幾何答曰九十一法分作六

三角尖堆算之以每邊六減一餘五為底與每邊六相乘折

半得十五為每一面三角尖堆積六因之加中心一即得與圓

理

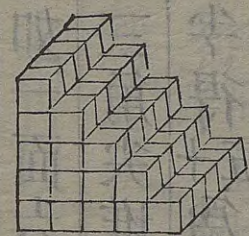
堆塚訣

缶瓶堆塚要推詳底脚先將濶減長餘數折來添半箇併入長內濶乘長再將濶搭一乘實以三除之數相當

三角果塚亦堪知 底脚先求箇數齊 一二添來乘兩遍 六而取一不差池 要知四角盤中果 添半仍添一箇隨

乘此數來以為實 如三而一法求之

設如塹堵堆底五問積幾何答曰七十五 法以底五自乘得



二十為底面積又以層數五加一得六與底面

積相乘得一百五十如兩塹堵體相合成長方體積折半即得此題

無所

設如三角尖堆每邊五問積幾何答曰三十五 法以每邊加

一得六與每邊五相乘得三十折半得十五為底面積又以層數

五加二得七與底面積相乘得一百〇五如上下相等平行

倍三歸之即得試作點排之第一層為一第二層為三第三

層為六第四層為十第五層為十五為每次按位相加之數

其以層數加二為高者蓋兩三角面相合比原層數多一層

今三三角體相湊乃成上下相等平行面之三棱體其高必

比原層數多二層也此與歌訣法雖小異其理則同

設如四角尖堆每邊五問積幾何答曰五十五 法以每邊加

半得五箇與每邊五相乘得二十七又以每邊加一得六乘

之得一百六十五如上下相等之長方體為四角尖體之三

排之第一層為一第二層為四第三層為九第四層為十六

第五層為二十五為每次按位自乘相加之數其以邊數加

半為長以層數加一為高者蓋以三四角尖體相湊乃成上

下相等之長方體其底必比原有之面多半行其高必比原

有層數多一層也此即歌訣法

設如長方堆底長九闊七上一行收頂問積幾何答曰一百九

十六。法以長濶相減餘二折半得一添半得一箇併入長

內共十箇以乘濶得七十三又以濶加一為八乘之得五百

八為三長方堆相湊所成之長方體積三歸之即得此亦歌訣法

一法以底濶為方堆之底用四角尖堆有邊求積法求得四

角尖堆積一百四十七又以底濶七用一面三角尖堆有邊求積法

求得一面三角尖堆積二十因長濶相減餘二故以二因之

得五十為兩一面三角尖堆積與前所得四角尖堆積相加

即得此法歌訣所無

半堆訣

半堆塚法另推詳。上長倍之加下長。却用上濶乘見數。

下長仍倍加上長。別以下濶乘見積。下長另減上頭長。

餘存三位同相併。再以高乘為實良。要知其積從何見。

六而取一積該當。

設如長方半堆酒瓶一棧上長二十五濶一十二下長三十濶

一十七高六層問積幾何答曰二千四百一十箇。法倍上

長加下長以乘上濶得九百六十另倍下長加上長以乘下濶得

一千四百四十五又以下長減上長餘五三數相併共二千四百一十以六

乘之得四萬四千六十六六歸之即得此即歌訣

一法以底長濶用長方堆求積法求得全長方堆積三千七百七十

四又以上長濶各減一得長二十濶一十為上所虛小長方

尖堆底亦用前法求得小長方尖堆虛積一千三百六十四與前所

得全積相減即得○三角半堆四角半堆求積俱同此法

量木捆訣 若量方圓束木即以前束法算之

捆有封書模樣 捆法不一一名一深濶各倍相乘 以五寸為一

半堆量木捆

四

用倍法然 丈五除長再乘行 如長若干以每根長一丈五尺除之餘數再乘 書捆加深

為定 如一封書捆深濶長俱乘訖 方捆須知加濶 如方捆深濶長俱乘訖又

照原濶若干 荒深三折倍成 又名荒排者異前二形即以深三折一

也 濶長皆是照前因 雖荒排濶亦倍之與三歸深者相 三折一

加有準 凡荒排深濶長俱乘訖 亦照深三歸取一加

設如一封書捆深七尺五寸濶四丈七尺長九丈問木幾何答

曰一萬四千八百〇五根 法倍深得 五 倍濶得 九十 相

乘得 一千四百 為實另置長 九 以每根 五 尺除之得 六 以乘

實得 八千四百 再以深 七 尺加之或用 五 乘之即得

設如方捆深七尺濶五丈長六丈問木幾何答曰八千四百根

法倍深得 四十 倍濶得 一百 相乘得 一千四百 為實另置長 六

以 一丈 除之得 四 以乘實得 五百 再以濶 五 尺加之即得

設如荒排深二丈一尺濶四丈四尺長六丈問木幾何答曰八

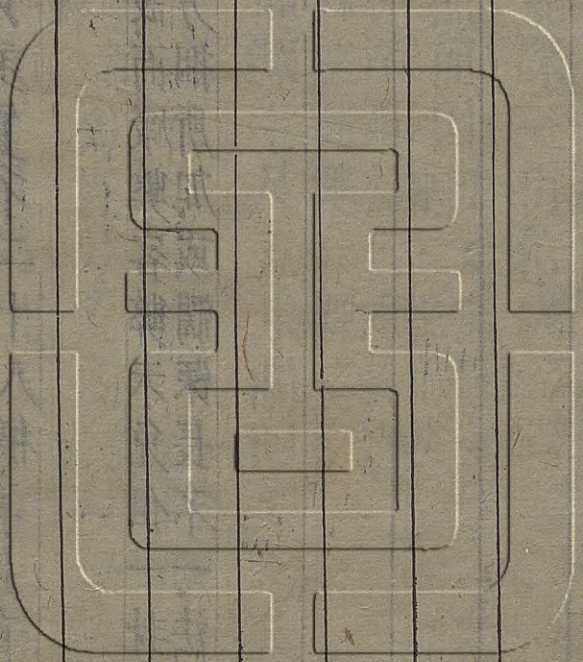
千三百七十七根六分 法以深 二丈 三歸之得 七 倍之得

四十 倍濶得 八十 相乘得 三千二百 為實另置長 六 以 一丈

除之得 四 以乘實得 二千八百 再以前三歸深所得之 七 加

之即得

右捆法雖設而厥弊客弊未免但一封書併荒排法無異惟方捆所加或濶深長不一法難必耳



南海鄒仲庸初校

鄒鏡瀾覆校

數學精詳卷二終

數學精詳卷三

虞山屈曾發省園氏輯

粟布章第二 此章以量法求多寡以衡法求輕重以度法求長短而易換抽分鍊礦銷銀諸法悉隸入焉

粟布訣

穀為糙米要須知 米實穀法以除之 若將易換貴求賤 乘來除去不差池

設如有穀八百六十八石五斗 礬見糙米四百十六石八斗八升 問每穀一石礬米幾何 答曰四斗八升 法以糙米為實

以穀數為法除之即得 若糙米確白米法同 此所謂穀為糙米要須知米實除之也

設如有糯米二百一十六石 每糯米一石換粳米一石五斗 問共該粳米幾何 答曰三百二十四石 法以糯米為實以每

石加^五斗為法加之或用^一石乘之即得

設如有粳米三百二十四石每米一石五斗換糯米一石問共

該糯米幾何答曰二百一十六石 法以粳米為實以每石

^五斗為法定身除之或用^一石除之即得

設如有米七百六十石每米五斗換豆七斗問共該豆幾何答

曰一千〇六十四石 法以米為實以^五斗歸之以^七斗因之

即得若用異乘同除法先以^七斗因之再以^五斗歸之亦得

設如有豆一千〇六十四石每豆七斗換米五斗問共該米幾

何答曰七百六十石 法以豆為實以^七斗歸之以^五斗因之

即得若用異乘同除法先以^五斗因之再以^七斗歸之亦得上

四條所謂若將易換貴求賤乘來除去不差池也其驗價易換四色易換見一卷同乘同除法

衡法訣

斤如求兩身加六 減六留身兩見斤 論錄三百八十四

六十四分為一斤 二十四銖為一兩 三十二兩一裏名

一秤斤該一十五 二秤併之為一鈞 四鈞之數為一石

又名一馱實為真 二百整斤為一引 兩下別有毫釐分

截兩為斤訣

一 退六二五 一 二二五 三 一八七五 四 二二五

五 三一二五 六 三七五 七 四三七五 八 五

九 五六二五 十 六二五 十一 六八七五 十二 七五

十三 八一二五 十四 八七五 十五 九三七五

凡斤下帶兩兩位即設斤位之次上二子共十兩下五子是

五兩也若再退一兩則進一於斤位退去十五再遇二兩則

進一於斤位退去十四以下做此〇若化兩為斤則用一退

首位止。○定位法只認十兩
上是斤，斤上是十兩可也。

設如金一十二斤半，問該兩幾何。答曰：二百兩。此是化斤為

兩法。以^{斤半}十二為實，以^六為法加之。或用^六為法加之。或用^六乘之。即得。^所

^{斤如求兩}
^{身加六也}

設如銀四百三十二兩，問該斤幾何。答曰：二十七斤。此是化

兩為斤法。以^{四百三十二兩}為實，以^六為法通之。或用定身除法，以

^六除之。或用^六為法歸除之。即得。^{所謂減六留}

設如心紅每斤價銀三錢八分，問每兩價幾何。答曰：二分三釐

七毫五絲。此是斤價求兩價法。以斤價為實，以截兩法通

之。即得。或置紅^兩用截兩法化為^{六二}以斤價乘之。亦得。

設如水銀每兩價銀一分八釐五毫，問每斤價幾何。答曰：二錢

九分六釐。此是兩價求斤價法。以兩價為實，以^六為法加

之。即得。或以^斤化作^{十六}以兩價乘之。亦得。

設如大綠六兩，每斤價銀七錢六分五釐，問該銀幾何。答曰：二

錢八分六釐八毫七絲五忽。此亦斤價求兩價法。以斤價

為實，以截兩法通之。得每兩價。再以^六因之。即得。或以綠^六

用截兩法化為^{三七}以斤價乘之。亦得。

設如錠一十八斤，每兩價錢一十二文，問該錢幾何。答曰：三千

四百五十六文。此亦兩價求斤價法。以兩價為實，以^六為

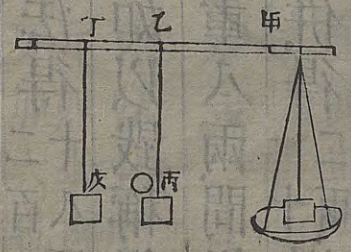
法加之。得每斤價。再以^八乘之。即得。或以錠^{一十}用加^六

法得^{二百八}以兩價乘之。亦得。

設如以戥稱銀戥數不足，將砵上加四兩稱之。得二百兩。原砵

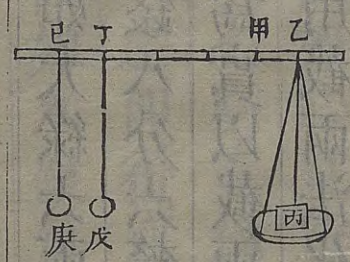
重八兩。問銀實重幾何。答曰：三百兩。法以原砵與今加相

併得^{一十}以乘今稱^{二百}得^{二千四}以原砵^八除之。即得。如



圖甲乙為二百兩之分丙為砵重一十二兩試將甲乙戥衡引長至丁甲丁為三百兩之分戊為原砵重八兩甲乙乘丙砵與甲丁乘戊砵之數等俱二千四百兩故以戊砵與甲乙之比同於丙砵與甲丁之比為轉比例四率也

設如戥子失去墜砵欲配一砵不知輕重以重三兩之物用六錢之砵稱之得四兩問原砵重幾何答曰原砵重八錢法



以今稱得四兩與今砵重六錢相因得二兩以原重三兩除之即得如圖甲乙為戥盤距提繫之分丙為物重甲丁為三兩之分戊為原砵甲已為四兩之分庚為今砵以比例論之甲乙與戊砵之比同於甲丁與丙重之比又甲乙與庚砵之比同於甲已與丙重之比是甲丁乘戊砵與甲已乘庚砵之數等俱二兩故

也
設如胡椒六百斤價銀七十五兩問銖分兩裏秤鈞石引及各價各幾何答曰二十三萬〇四百銖每銖價銀三毫二絲五忽五微二纖九毫五絲三忽一微二纖五沙

三萬八千四百分每分價銀一釐九毫五絲三忽一微二纖五沙

九千六百兩每兩價銀七釐八毫

三百裏每裏價銀二錢五分

四十秤每秤價銀一兩八錢七分五釐

二十鈞每鈞價銀三兩七錢五分

五石每石價銀十五兩又日駝

三引每引價銀二十五兩

法以六百斤為實以每裏二斤歸之得三百

得四十斤又以每鈞二斤歸之得二十

以每石一百斤乘之仍得原斤六百

仍用二乘之復得原斤六百乃以加六法加之得九千六

每兩四分乘之得三萬八千又以每分六乘之得二十四萬

以價五兩為實以各得數除之得各每價

設如金與銀銘於一處共得正方體積二十七寸重二百七十

四兩二錢問金與銀各幾何答曰金體積四寸銀體積二十

三寸法列其積二十七寸以銀寸方重九兩乘之得二百四

重相減餘三十一兩二錢即乃以銀率與金率相減餘七兩

為一率金寸為二率今所餘三十一兩二錢為三率推得四率四寸即

金積數於其積內減之餘二十寸即銀積數以金率與金積相

乘銀率與銀積相乘併之得共重數若欲先得銀數則以金

寸方重十六兩乘共積得四百五十二兩內減共重餘一百七十

即銀輕於金之數仍以七兩為一率銀寸為二率今所餘九兩四錢

為三率推得四率三寸即銀積數也

設如金鑲玉爐一座共重四十六兩七錢問金玉各幾何答曰

金積一寸玉積一十一寸五百分法用盛水方器一件置

爐其中實之以水取出爐看水淺幾何設如盛水方器每邊

五寸水淺五分即以每邊五寸自乘得二十五寸以水淺五分為高再

乘得一十二寸為爐之體積即金玉之共積爰置共積以玉

寸方重二兩乘之得三十二兩與共重相減餘一十四兩二錢

數乃以玉率與金率相減餘一十四兩二錢恰與今所餘數相合即

得金積為一寸於其積內減之餘五十分即玉積數以金率

與金積相乘。玉率與玉積相乘。併之得共重數。如欲先得玉數。照前求之亦得。

設如金球一箇。徑二寸二分六釐。今欲作一銀球。其重與金球等。問徑幾何。答曰。二寸七分七釐有餘。法以金方邊一寸為

一率。銀方邊一寸二分三釐為二率。今所設之金球徑二寸二分二釐為三

率。推得四率。即銀球徑也。此法蓋因各色俱為正方體。其重數俱設為十六兩八錢。與金寸方等。故金方邊為一寸。銀方

邊為一寸二分三釐。水銀方邊為一寸一分一釐。黑鉛方邊為一寸一分九釐。紅銅方邊為一寸三分一釐。生鐵方邊為

一寸三分六釐。高錫方邊為一寸三分九釐。白石方邊為一寸八分九釐。水方邊為二寸六分四釐。油方邊為二寸七分

四釐。皆係邊與邊之比例。故球徑與球徑之比。同於方邊與方邊之比。為相當比例四率也。

設如青石一塊。正方一尺二寸。重四千九百七十六兩六錢四分。今欲作與青石一樣大熟鐵一塊。問重幾何。答曰。一萬一

千六百二十九兩四錢四分。法以青石寸方重二兩八錢八分為

一率。熟鐵寸方重六兩七錢三分為二率。今所設之青石重四千九

百六錢四分。為三率。推得四率。即與青石一樣大熟鐵之重數也。

鍊礦成金銀法

設如銅一經入爐。每十斤得八斤。今三經入爐。得七十五斤一

十三兩四錢四分。問原生銅幾何。答曰。一百四十八斤二兩

法以七十斤用加六法。化作兩併入兩錢分數。共得一千二

三兩四錢四分為實。另以八斤自乘再乘。得五百為法。除之。得二千三

兩。用斤法六歸除之。得一百四十八一二五乃斤下零數。用

加六法加之即得二兩併之得原生銅數以八斤自乘再乘為法者所謂異除同除也

設如有金不足色欲鍊成上等好金第一次入爐煨去三分之一第二次煨去四分之一第三次煨去五分之一第四次煨去六分之一方得上等好金二十七兩問原金幾何答曰五百四十兩
法借三分四分五分六分俱分得盡之六為原金總差此數三分之一得二其四分之一得一其五分之一得二其六分之一得二其六分之一併之得五十與原借數六相減餘三為一率得上等好金二十為二率總衰十六為三率求得四率即原金數此法因原金鎔銷四次所存二十七兩故借衰中亦減去四次之數所餘為三衰以三衰與二十七兩之比即六十衰與五百四十兩之比也
此用借衰法

設如鍊礦為銀初次八爐每三兩得二兩二次八爐每七兩得五兩三次八爐每五兩得四兩今其鍊得足色銀一十六兩問原礦幾何答曰四十二兩
法以銀一十六為實先用異乘同乘法以每次八爐三兩七兩五兩相乘得一百〇乘實得一千六百兩次用異除同除法以每次鍊得二兩五兩四兩相乘得四十除之即得此用同乘同除法

傾煎論成色法

設如有八五色銀五兩六錢換九五色銀問該幾何答曰五兩

○一分〇五毫有餘 法先用成色求足色法以八五乘色

銀五兩六錢得足紋銀四兩七錢六分再用足色求成色法以九

色除足銀四兩七錢六分即得

設如足色銀七兩六錢五分傾出成色銀九兩問色幾何答曰

八五色。法以足色銀為實，以成色銀九兩為法，除之即得。

設如足色銀三十五兩二錢，欲傾八八色，問用銅幾何。答曰：四兩八錢。法以足色銀為實，以八八色為法，除之得色銀四十兩。

內減原銀數，餘得銅數。

設如有銅七錢五分，欲煎八八色銀，問用紋銀幾何。答曰：五兩

五錢。法以銅為實，以每兩用銅一錢二分為法，除之得色銀六兩。

二錢五分內減原銅數，餘得紋銀數。

量算鹽場散堆歌 每方一尺積鹽四十斤

長濶相乘共一遭，已乘之數又乘高。每方四十乘斤數。

三百斤歸即引包。

設如鹽一堆，長一丈五尺，濶一丈二尺，高六尺五寸，問斤引各幾何。答曰：四萬六千八百斤，一百五十六引。法以長乘濶，

得一百八十尺，再以高乘之得一千一百七十尺，又以每尺斤乘之得

斤數，又以每引三百斤除之，得引數。

度法訣

四丈為疋五丈端，或減或加尺寸寬。端正乘來見丈尺。

尺求端正法除看。

設如原借人布，長四丈，濶二尺，今將狹布濶一尺八寸者還之。

問該長幾何。答曰：四丈四尺九分尺之四。法以原長乘原

濶，得八十尺為實，以今濶為法，除之即得。不盡之數，法實皆折半而命之。

設如銀二十三兩，買布七十五疋，每疋長四丈，濶二尺，今要換

狹布，長與前同，濶止一尺六寸，其所狹之數之價，要退還。問

該退幾何。答曰：四兩六錢。法以銀為實，另置布七十疋，以長

四丈乘之得三千尺，再以濶乘之得六千尺，為法，除實得每方尺價

三釐八毫三絲三忽有零。另以原濶今濶相減餘四寸以乘原長三千得一尺。二百為所狹之數乃以方尺價三釐八毫三絲三忽三微乘之即得。

設如原借人布長二百四十八尺濶二尺一寸今將狹布長二百八十尺還之問該濶幾何答曰一尺八寸六分。法以原濶乘原長得尺五百二十為實以今長為法除之即得。

官糧帶耗訣

官糧帶耗在其中。一石例加七升同。要見正米減去七。

隔位除之法更通。

設如官糧二千七百六十五石九斗五升內正米一石帶耗米七升問該正耗米各幾何答曰正米二千五百八十五石耗米一百八十石○九斗五升。法以官糧為實以每石七隔位除之得正米或以一石○七升為法除之亦得正米。以正米

為實以耗七因之得耗米。若要問正耗共米以正米為實

以耗七隔位加之即得共米。若以耗米問正米以耗米為

實以每石七為法歸之即得正米。

就物抽分訣

抽分法就物中抽。腳價乘他都物求。別用腳錢併物價。

以之為法要除周。除來便見腳之總。餘者皆為主合留。

算者不須求別訣。只將此法記心頭。

設如有米三千五百石每石腳價五分因無存銀即將原米抽

出准還照原米價每石六錢五分扣算還腳問主腳米各幾

何答曰主米三千二百五十石脚米二百五十石。法以脚

價五分乘共米得一百七十五兩為脚銀數另併脚價五分米價六錢五分共

錢除之得二百五十五石為脚米數以減共米餘三千二百五十石為主米

數 一法以米價乘共米得二千二百併米價脚價共七除

之得主米以減共米餘為脚米此法因三千五百石為主米

脚米之共數故併米價脚價得七錢亦為米價脚價之共數

以總價與總米之比即同於脚價與脚米之比又總價與總

米之比即同於米價與主米之比也

設如白羅六十七丈五尺今於內抽一丈七尺五寸買顏色作

染染得紅羅六丈二尺五寸問共各該幾何答曰紅羅五十

二丈七尺三寸四分三釐七毫五絲買顏色羅一十四丈七

尺六寸五分六釐二毫五絲法以染紅羅六丈二尺乘總羅

六十七丈得四百二十一丈為實併染紅羅顏色羅共得八為

法除之得紅羅數以減總羅餘得顏色羅數此即前條

設如絲四十三斤十二兩織絹每疋用絲一斤與織工絲四兩

問共各該幾何答曰織絹絲三十五斤即織成絹織工絲八

斤一十二兩法以總絲二十一兩化為七共四十三以織工絲

四化為二乘之得一十斤為實另併織絹絲織工絲共一

五為法除之得八斤七五乃斤下零數以六加之為一十是

織工絲以減共絲餘得織絹絲一法以總絲四十三斤化為六

八十兩共七以織工絲四兩乘之得二千八為實另併織絹絲

織工絲共二十為法除之得織工絲一百四通斤得八斤一

以減總絲餘五百六通斤得三十一斤即織絹絲也前法以斤算

皆與首條前一法同

衡法補遺

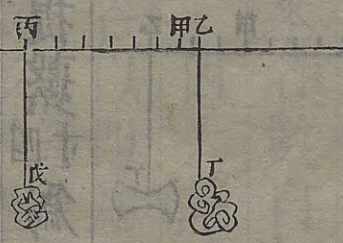
設如有一大石不知其重但知一小石重四兩求大石重幾何

答曰大石重二十四兩 法用一木杆結繫於中兩端令平

乃以大石掛於一端小石作砵稱之如大石距提繫一小石

距提繫六得平則以一為一率小石重四為二率六為三率

推得四率二十即大石之重也如圖甲乙為大石距提繫一



寸甲丙為小石距提繫六寸丁為大石戊為小石戊小石之重即甲乙之分丁大石之重即甲丙之分故甲乙與戊小石之比同於甲丙與丁

大石之比也

設如有銀大小二錠共重十五兩求大小錠各重幾何答曰大

錠重九兩小錠重六兩 法用一木杆結繫於中兩端令平

乃以大錠小錠各掛一端如大錠距提繫^{四寸}小錠距提繫^{六寸}得平則以^{四寸}六寸相加得^{十寸}為一率共重^{十五兩}為二率大錠距

提繫^{四寸}為三率推得四率^{六兩}即小錠之重如以小錠距提繫

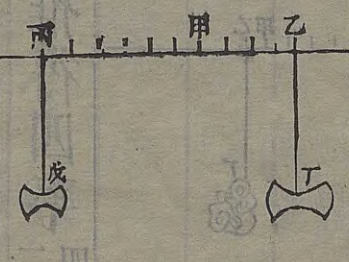
^{六寸}為三率推得四率^{九兩}即大錠之重也如圖甲

乙為大錠距提繫四寸甲丙為小錠距提繫六

寸故以甲乙甲丙共分與丁戊共重之比同於

甲乙與戊小錠之比亦同於甲丙與丁大錠之

比也



南海孔繼藩初校

鄒鏡瀾覆校

數學精詳卷三終

數學精詳卷四

虞山屈曾發省園氏輯

差分章第三

差者等也物之混者求其等而分之以人戶之差求賦稅多寡以官品之差求俸祿多寡以物價之差求貨物多寡以合本之差求得利多寡之類是也

差分訣

差分法數不相平須要分教一分成將此一分為之實

乘來各數自無零法曰以總物為實併各差為法除之得一差以乘各差所謂乘而相併除而又乘者是也

四六差分

法各以四為首用加五以求各差首位四就身加五得六又加

分又加五得二十差二分五釐如二位者四併得十三位者四

九併得九四位者四六九十併得三十二五位者四六九十三

五釐二分併得七十二差五釐各併為法除實得一差以乘各差即得

設如有米一千五百五十八石令甲乙丙三人四六納之問各該幾何答曰甲七百三十八石乙四百九十二石丙三百二

十八石 法以米為實併丙四乙共十九為法除之得八十

為一差以各人差數乘之即得各人納米數若令四人四六納之則併三十

二差五分除總米得一差數若令五人四六納之則併五十

設如有米三百八十五石五斗七升令二等人戶四六納之上

等二十六戶下等四十戶問二等每戶及每等各該幾何答

曰上等每戶七石三斗二升共一百九十石三斗二升下等

每戶四石八斗八升共一百九十五石二斗 法以上等戶

數六因之得一百五下等戶數四因之得一百六併之共三百

十六為法除總米得一石二升為一差以六因之得上等每戶

數以四因之得下等每戶數各以戶數乘之得各等共米數

二八差分 法各以二為首用四因以求各差首位二以四因之得八又四

二十八又四因得五百十二如位二位者八併得十三位者八

三十併得四十四四位者二八三十二併得一百一十五五位者二八三

百二十八併得六百八各併為法除實得一差以乘各差即得

設如有金三千兩令甲乙丙丁四人二八納之問各該幾何答

曰甲二千二百五十八兩八錢一分六釐乙五百六十四兩

七錢○四釐丙一百四十一兩一錢七分六釐丁三十五兩

二錢九分四釐 法併甲一百二十八乙一百七為法以

除總金得十七兩六錢為一差以乘各人差數即得各人應

納金數

三七差分

法各以三為首除二位者不用求差外三位者用三因為首差
 四位者用九因為首差五位者用二十七乘為首差却各用三
 歸七因以求各差二位者甲七乙三不用求差三位者以三因
 三得九為丙差却以九三歸七因得二十一
 為乙差以二十一三歸七因得四十九為甲差四位者以九因
 三得二十七為丁差却以二十七三歸七因得六十三為丙差
 以六十三三歸七因得一百四十七為乙差以一百四十七三
 歸七因得三百四十三為甲差五位者以二十七乘三得八十
 一為戊差却以八十一三歸七因得一百八十九為丁差以十
 三歸七因得四十一為丙差以四十一三歸七因得一百二十三
 為乙差以一百二十三三歸七因得三百四十三為甲差
 若位數多者通用三因異乘同乘法以求首差却各用三歸七
 因法以求二位者三併得十三位者九二十一併得七十二
 四位者二十七六十三一百併得二百一十五位者四十一一百八十九
 併得二百一十二千併得四千一百各併為法除實得一差以乘各差
 即得

設如有銀四百九十七兩七錢令甲乙丙三人三七分之間各
 該幾何答曰甲三百〇八兩七錢乙一百三十二兩三錢丙
 五十六兩七錢法併甲四十九乙七十九共七十九為法以除總銀
 得六兩為一差以乘各人差數即得各人應分銀數

遞折差分亦曰線差分

設如有絹四百七十丈一尺八寸四分令三等人戶照十分之
 六遞折納之上等二十五戶中等三十戶下等四十八戶問
 各等每戶該納幾何答曰上等每戶七丈八尺中等每戶四
 丈六尺八寸下等每戶二丈八尺〇八分法置上等戶數
 以一百因之得二千五中等戶數以十六因之得一千八下等戶
 數以三十因之得一千七百併之共六千〇二為法以除總
 絹得八分七寸為一差以乘各戶差數即得各戶應納絹數
 設如生銅入爐鎔化三次每次去渣十分之二淨得上好熟

銅三百四十八兩問原銅幾何答曰四百八十四兩三錢七分五釐法以熟銅為實以八自乘再乘十分去渣二分得淨銅八分故以八

為得五分法以熟銅為實以八自乘再乘十分去渣二分得淨銅八分故以八

熟銅二百四十八兩得第三次入爐銅三百兩再以八歸三百兩得第二

次入爐銅三百八十八兩復以八歸三百八十八兩得第一次入爐銅

四百八十四兩今以八自乘再乘為法以代三次歸除而數

三錢七分五釐則一也故亦提前三位

設如有絲三百六十九斤令甲乙丙丁四人照十分之八遞折

分之問各得幾何答曰甲一百二十五斤乙一百斤丙八十

斤丁六十四斤法以千為甲差八為乙差六十為丙差五百

二十為丁差先將各人差數乘總絲為實然後併四人差數共

二千九百為去餘之得各人應得係數此用先乘後除去若

照前除後乘須用通分否則斤數有奇零矣

加倍減半差分亦曰折半差分

法以所分物折半為差二位者併得三位者併得四位者併得七

四位者併得五位者併得十六各併為法除

實得一差以乘各差即得若位數多者遞用倍法以生各差做

此

設如一人織絹日加一倍至第四日織成六丈七尺五寸問每

日織幾何答曰初日四尺五寸次日九尺第三日一丈八尺

第四日三丈六尺法併初日七次日二第

除總絹得五尺是初日所織倍之得次日所織又倍之得第

三日所織又倍之得第四日所織

設如一人借銀為商三次每次得利俱倍每次還銀二百兩三

數學精詳

卷四

加倍減半差分

三

次之後本利恰盡問原本幾何答曰一百七十五兩 法以

三次倍利四併之共七以乘三次還銀二百得一千四折

半三次得原本 一法以七乘二百得一千四另以利率七

加本率一共得八為法除之亦得

設如一人賣酒每日比原數添一倍一日賣一斤六日賣完問

原酒幾何答曰一十五兩七錢五分 法以六次添倍共六

率以乘每日賣一十得一千折半六次即得 一法以六

率乘一十得一千另以添率六十加原率一共六十為法

除之亦得

遞加遞減差分

遞加者其數自少而多以漸而加也遞減者其數自多而少以

漸而減也加減之數遞次皆同故以遞次名之法中有三色者

以總法除總實即得中一數凡單位者俱做此五色七色九色

之類是也有四色者以總法除總實得中二數相和折半之數

凡雙位者俱做此六色八色十色之類是也既得中數按定數

加減首尾各數俱可得矣若命法中不定加減分數者則挨次

為差如二位者二併得三三位者一併得六四位者一併

得十五位者四併得五各併為法除實得一差以乘各

差即得若位數多者挨次遞增併之為法

設如有金七十五斤分與公侯伯子男五等自男以上遞加五

斤問各該幾何答曰公二十五斤侯二十斤伯十五斤子十

斤男五斤 法以五為法除總金數得十五是中一數為伯

所得加五斤為侯所得再加五斤為公所得於中數內減五斤為子

所得再減五斤為男所得

設如有鉛三百五十斤欲作四球依次遞加二十五斤問各球重數幾何答曰第一球五十斤第二球七十五斤第三球一百斤第四球一百二十五斤法以^四除總鉛得^{八十七斤半}為第二第三球相和折半之數乃以遞加^{二十斤}折半得^{十二斤半}與中數^{八十七斤半}相加為第三球重再加^{二十斤}為第四球重以^{二十斤}與中數相減為第二球重再減^{二十斤}為第一球重

設如有銀九十二兩令伯仲叔季四子遞減分之問各得幾何答曰伯三十六兩八錢仲二十七兩六錢叔十八兩四錢季九兩二錢法併^{伯四仲三叔二季一}共得^十為法以除總銀得^{九兩}為季所得數自下而上遞加^{九兩}為叔仲伯所得數

設如有中式舉人一百名第一名賞銀一百兩以下遞減五錢問共該銀幾何答曰七千五百二十五兩法以^{一百}減去

第一名餘^{九十九名}以乘^{五錢}得^{四十九兩九錢}即第一名多於末名之數以減^{一百兩}餘^{五十五錢}乃末名銀數與首名^{一百兩}相加共^{一百五十五兩}以乘^{一百}得^{一萬五千}折半即得或併首末名數折半得^{七千七百七十五兩}以乘^{一百}亦得蓋首名得數最多末名得數最少兩數相併折半即為中數以中數乘名數適得其數也

設如一人織布歷十三日共織一千三百五十二寸因日漸長每日加功六寸至末日比初日多織七十二寸問初末兩日各織幾何答曰初日六十八寸末日一百四十寸法以^{十三}除共織數得^{四十四寸}乃初末兩日之中數即第七日所織之數爰以第七日上計初日下計末日俱得^六於是^六與日加^{六寸}相乘得^{三十六寸}乃以^{三十六寸}於第七日數內減之得初日所織之數於第七日數上加之得末日所織之數此法雖求

初末兩日之數然必先求得中數既得中數按分加減何所不得此又遞次加減法中之又一例也。

超位加減差分

超位加減者加減之中遞次分數不同即如三人分銀一得三分一得五分一得八分而彼此分數之比例不同又如三人買物第一人比第二人多出二倍第二人比第三人又多出一倍而加倍之比例不同故謂之超位加減然立差分求之與遞次加減無異故列於遞次加減之後。

設如有銀五千兩買馬四匹園一區宅一所其園價比馬價多

三倍而宅價比園價又多四倍問各價幾何答曰馬價二百

兩園價八百兩宅價四千兩 法以_{分一}為馬差_{分四}為園差_{分二}

分為宅差併之得{分二十}為法以除總銀得_{分二百}為一差數以

乘各差即得各價

設如一人為商三次初次獲利比原銀多二倍二次獲利比初

次本利共銀多四倍三次獲利比二次本利共銀又多三倍

共計獲利併原銀得九百兩問原銀幾何答曰一十五兩

法以_{分一}為原銀差_{分三}為初次本利共銀差_{分十五}為二次本利

共銀差_{分六十}為三次本利共銀差即以此_{分六十}為法以除其

銀_{分九百}即得原銀數

設如有米二百六十五石令三等人戶出之上等二十戶每戶

比中等多七斗中等五十戶每戶比下等多五斗下等一百

十戶問每戶各幾何各等共幾何答曰上等每戶二石四斗

共四十八石中等每戶一石七斗共八十五石下等每戶一

石二斗共一百三十二石 法置中等_{分五十}以每戶多下等

五因之得^{二十}五石置上等^{二十}以每戶多下等^{一石}乘之得^{二十}

四石併之共得^{四十}九石以減總米餘^{二百}十石為實併三等戶數共

一百八十為法除之得^{一石}是下等一戶所出數加^五是中等一

戶所出數再加^七是上等一戶所出數各以戶數乘之得各

等共米數

互和折半差分

互和折半者亦如遞次加減之理但用法微異遞次加減知總

物數知總人數併知遞加遞減之數以求各數互和折半則亦

知總物數知總人數但知首末兩人之較數而求遞加遞減之

數以得各數是以三色者第一第三兩數相和折半即第二數

四色者第一第四兩數相和折半即第二第三兩數之中數既

得中數按較數之分加減之即得遞加之數五色六色以至多

位者止分音^不立法總以三四為例俱可以相和折半而得故

名之曰互和折半也

設如有米一百八十石令甲乙丙三人互和折半分之但知甲

多丙米三十六石問各該幾何答曰甲七十八石乙六十石

丙四十二石法以^三除總米得^{六十}石即乙應得之中數乃

以甲多丙^{三十}六石^{二十}分之二得^{八十}石加於乙數內即甲應得數於

乙數內減之即丙應得數

設如有銀二百四十兩令甲乙丙丁四人互和折半分之但知

甲多丁一十八兩問各該幾何答曰甲六十九兩乙六十三

兩丙五十七兩丁五十一兩法以^四除總銀得^{六十}兩即乙

丙兩人相和折半之中數乃以甲多丁^{一十八}兩^{十三}歸之得^六兩即

四人遞加之數折半得^三兩乃中兩人相和折半數與中兩人

應得數之較以此兩與六十相加得乙銀數與六十相減得

丙銀數乙銀內再加六得甲銀數丙銀內再減六得丁銀數

此法以較數三歸者除甲本身不算外餘乙丙丁為三人也凡五位四歸六位五歸做此

設如有兵二萬三千八百令甲乙丙丁戊五將互和折半領之

只云戊少甲三千三百六十問各領幾何答曰甲六千四百

四十乙五千六百丙四千七百六十丁三千九百二十戊三

千〇八十法以將五除其兵得四千七為丙所領中數乃以

戊少甲三千三百六十用四歸之得八百四十為平分遞減遞加之數自

丙數而遞加之得乙與甲所領之數自丙數而遞減之得丁

與戊所領之數

設如有稻一百九十八畝令甲乙丙丁戊己六人互和折半收

之但和甲比己多收三十畝問各得幾何答曰甲四十八畝

乙四十二畝丙三十六畝丁三十畝戊二十四畝己十八畝

法以六除其稻得三十畝即中兩人互和折半之數乃以甲

多己三十畝五歸之得六畝折半得三畝與三十畝相加得丙收數以

六畝遞加之得乙與甲所收數以三畝與三十畝相減得丁收數以

六畝遞減之得戊與己所收數

首尾互準者即互和折半之變體蓋互和折半知總物數知總

人數又知首尾兩人之較數因此較數而得各人分數首尾互

準則不知總物數但知總人數與首尾二人各分數或但知首

尾幾位其分數由此互相準折而得各項分數與總數要之但

以互和折半之理逆推之而即得故次於互和折半之後焉

設如甲乙丙丁四人遞次分銀但知甲得六十九兩丁得五十

一兩問乙丙各得幾何答曰乙六十三兩丙五十七兩法

以甲丁銀數相減餘八兩另以甲多於丁三差除之得六為

四人平分遞加之數將丁銀加六得丙銀將丙銀再加六得

乙銀蓋甲數最多丁數最少相差一十八兩由丁至丙至乙

至甲相隔三位則知有三差故用三差為法除實一十八兩

而得遞加之數也若三色者以首尾二數互和折半即得中

數其法易求故不設例

設如五人遞次絡絲甲絡絲四十兩戊絡絲二十四兩問乙丙

丁各幾何答曰乙三十六兩丙三十二兩丁二十八兩法

以甲戊兩數相減餘一十六兩另以甲多於戊四差除之得四即

五人平分遞加之數將戊數加四得丁數將丁數加四得丙

數將丙數加四得乙數

又法將甲戊二數相加折半即丙數將甲丙二數相加折半

即乙數將丙戊二數相加折半即丁數此法即前互和折半

之法凡位數奇者俱可用如三五七九是也

設如七人運糧不言總數但知甲乙二人共運二十三石七斗

戊己庚三人共運二十六石一斗其遞加之數俱相等問丙

丁與前後五人各運幾何答曰甲十二石二斗乙十一石五

斗丙十石八斗丁十石一斗戊九石四斗己八石七斗庚八

石法以甲乙二人共運數折半得十一石八為甲乙兩人

相和折半之數戊己庚三人共運數三歸之得八石即已應

運之數乃以甲乙之中數一分與己六分相減餘四分為

法另以甲乙兩人相和折半之數與己應運之數相減餘三

一斗為實以法除之得七即每人遞加之數由已數而減七

卽庚應運之數由已數而遞加^七得戊至甲應運之數

設如有竹九節截爲九筒但知根底二節盛米六升三合梢上

二節盛米二升一合問各節所盛幾何答曰根起第一節三

升三合第二節三升第三節二升七合第四節二升四合第

五節二升一合第六節一升八合第七節一升五合第八節

一升二合第九節九合法以根二節共盛米折半得^{三升}

^{一合}爲根二節相和折半之數以梢二節共盛米折半得^{一升}

^五爲梢二節相和折半之數乃以根二節之中數^{一分}與梢

二節之中數^{八分}相減餘^{七分}爲法另以兩相和折半之數相

減餘^{二分}爲實以法除之得^{三合}卽每節遞加之數折半得^{一合}

^五與根二節相和折半之數相加得第一節盛米數以次遞

^減三得第二至第九節各盛米數

設如有米二百四十石令五人遞減納之定甲乙二人納數與

丙丁戊三人納數等問五人各納幾何答曰甲六十四石乙

五十六石丙四十八石丁四十石戊三十二石法以^{四分}爲

甲多於戊之差^{自甲至戊隔四}以^{三分}爲乙多於戊之差併之

爲^{七分}以^{二分}爲丙多於戊之差^{一分}爲丁多於戊之差併之得^{三分}

乃以^{三分}相減餘^{四分}爲前二人多於後三人之較又以^{前二人}

三相減餘^{一分}爲後三人多於前二人之較夫前多^{四分}後多^{一分}

而其納數相等則四分卽爲一人之數爰定戊爲^{四分}各加每

人所多差數則甲得^{八分}乙得^{七分}丙得^{六分}丁得^{五分}五數相併共

差^{三十}以除總米得^{八石}爲一差數以乘各人差數卽得各人應

納米數

設如有糧一千〇九十二石令七次遞減運送定前二次與後

五次運數相等。問每次各運幾何。答曰：第一次二百九十六石四斗，第二次二百四十九石六斗，第三次二百〇二石八斗，第四次一百五十六石，第五次一百〇九石二斗，第六次六十二石四斗，第七次十五石六斗。法以十八為第一次

多於第七次之差。

第一次至第七次相隔六位，應以六為差。因分較與次較相比，數有奇零，故皆變用。

三因其比以十五

例仍同也。以十五為第二次多於第七次之差，併之為三十分。

以十二

為第三次多於第七次之差，九為第四次多於第七

次之差，六

為第五次多於第七次之差，三為第六次多於第

七次之差，併之為三十分。

乃以三十分與三十分相減，餘三十分為前二

次多於後五次之較，又以後

五次與前二次相減，餘三次為後五次

多於前二次之較。夫前多三次，後多三次，而其運數相等，則三分

即為三次之數，而一分即為一次之數，爰定第七次為一，各

加每次所多差數，則一次得十九分，二次得十六分，三次得十三分，

四次得十分，五次得七分，六次得四分，連七次併之，共七十分為法。

以除其糧，得一十五石六斗，為一差數，以乘各差，即得各次運糧數。

合率差分

設如甲乙丙三人合本為商，甲出本銀一千兩，乙出本銀八百兩，丙出本銀六百兩，共得利銀一千二百兩。按各人所出本銀之分，分之間，三人各得幾何。答曰：甲五百兩，乙四百兩，丙三百兩。法併三人本銀二千兩為一率，共利一千二百兩為二率，三人各本銀各為三率，推得各四率，即各人應得利銀也。蓋其本與其利之比，即如各本與各利之比也。

一法，以其本除其利，得五錢為每一兩之利，以乘各本，亦得。

設如甲乙丙三商，共出本銀一千五百二十兩，得利銀一百九

十兩甲分一百二十兩乙分四十兩丙分三十兩問各人原本幾何答曰甲九百六十兩乙三百二十兩丙二百四十兩
法以其利為一率其本為二率每人分利各為三率推得各四率即各本銀

一法以其利除其本得八兩為每兩利銀之本以乘各利亦得

設如甲乙丙三人合本為商共得利銀三千二百二十兩甲本銀三千六百兩乙本銀五百一十兩丙本銀不知數但知該分利四百八十兩問其本銀幾何答曰七百二十兩法以丙利與其利相減餘二千七百四十兩為一率併甲乙本四千一百為二率丙利為三率推得四率即丙本銀也蓋甲乙二人共利與甲乙二人共本之比即若丙一人之利與丙一人之本之比也

設如甲乙丙三商共出本銀一千五百二十兩今得本利共銀一千七百一十兩甲分本利共銀一千〇八十兩乙分本利共銀三百六十兩丙分本利共銀二百七十兩問三人本利各幾何答曰甲本九百六十兩利一百二十兩乙本三百二十兩利四十兩丙本二百四十兩利三十兩法以三人本利共銀一千七百一十兩為一率三人共本一千五百兩為二率各人所分本利共銀各為三率推得各四率即各人本銀數各與所分本利共銀相減餘即各人利銀數

設如甲乙丙丁四人同商甲於癸亥年正月初九日付出銀三十兩乙於乙丑年四月十五日付出銀五十兩丙於丙寅年八月十八日付出銀七十兩丁於丁卯年十月廿七日付出銀九十兩四共本銀二百四十兩至戊辰年終共得利銀一

百二十兩問各該利銀幾何答曰甲三十三兩八錢一分五釐五毫乙三十四兩九錢七分八釐八毫丙三十一兩二錢五分三釐丁十九兩九錢四分九釐七毫

法置各人年月日數先以每月三十日除日如月列於月之次位再以每年十二

月除月如年列於年之次位併年以乘原本得各人通得之數

甲計五年十一月廿一日通得一百七十九兩二錢五分

乙計三年八月十五日通得一百八十五兩四錢一分六釐五毫丙計二年四月十二日通得一百六十五兩六錢六

分六釐六毫丁計一年兩月三日通得一百〇五兩七錢五分

將四人通得之數併之共六百三十一兩六錢

二十得一錢八分八釐六毫五絲為每兩每年之利以乘各人通得之數

即得各人應分利銀

設如人借去銀每年每兩加利二錢七分今有一年〇三月二十

十日收還銀三百六十二兩四錢七分問內本利各幾何

曰本二百六十八兩利九十四兩四錢七分法以還銀為

實另照前法除日如月除月如年併年以乘利銀二錢七分得三

五分二釐為每兩一年三月二十日之利加本一兩一錢

五毫為法除實得本銀以減還銀餘得利銀

設如原借本銀十五兩每月加利二分五釐今有六月已還過

九兩除作本及利問本利各幾何仍存本幾何答曰除本七

兩八錢二分六釐利一兩一錢七分四釐仍存本七兩一錢

七分四釐仍以原法以先還銀為實另以六乘利銀二分

得一分錢加本一兩一錢五分為法除實得除本銀以減還銀餘

得利銀以減原借銀餘得存本銀

設如甲乙丙三商合本貿易其得利銀一千兩甲本銀三百兩

係十箇月乙本銀六百兩丙本銀四百兩俱不知月分其利

銀則甲分五百兩乙分三百兩丙分二百兩問乙丙月分各幾何答曰乙丙俱三箇月 法以甲利_五兩為一率甲本與

月相乘得_三兩為二率乙利_三兩為三率推得四率_{一千}兩

為乙本與月分相乘之數以乙本_六兩除之得_三月若以丙利

二兩為三率推得四率{一千}兩為丙本與月分相乘之數以

丙本_四兩除之亦得_三月

設如甲乙丙三商合本貿易共得利銀三百八十兩乙利銀得

甲三分之一丙利銀得甲四分之一甲本銀為八十兩收利

十二箇月乙丙二人本銀不知數但知乙收利係八箇月丙

收利係四箇月問三人利銀各幾何乙丙本銀各幾何答曰

甲利二百四十兩乙本四十兩利八十兩丙本六十兩利六

十兩 法以_{十二}為甲差_{兩分母相}取三分之一得_四兩

差四分之一得_三為丙差併之共_{十九}為一率共利_{八十}兩

為二率以三人差數各為三率推得各四率即各人利銀數

又以甲利_四兩為一率甲本與_{二十}月相乘得_九兩為二

率乙利_八兩為三率推得四率_{三十}兩為乙本與月分相乘

之數以乙_三除之得乙本若以丙利_六兩為三率推得四率

_{四十}兩為丙本與月分相乘之數以丙_四除之得丙本

設如有銀一千二百兩買綾絹議要絹一分綾二分綾每疋價

三兩六錢絹每疋價_二兩四錢問綾絹與價銀各幾何答曰

綾二百五十疋共價銀九百兩絹一百二十五疋共價銀三

百兩 法以綾價_二因之得_七兩併絹價共_九兩為法以除

總銀得絹疋數倍之得綾疋數各以每疋價乘之得各共價

數

設如有銀三百三十六兩買羅八十疋絹一百二十疋羅價比絹價每疋加一倍問各價幾何答曰絹每疋價一兩二錢羅每疋價二兩四錢法以羅疋數倍之併絹疋數共二百疋為法以除總銀得絹疋價倍之得羅疋價

設如有銀七百八十五兩令甲乙丙丁四人分之乙得甲十分之七丙得乙十四分之三丁得丙十二分之九問各分銀幾何答曰甲四百兩乙二百八十兩丙六十兩丁四十五兩法以一千六為甲差三分母連取十分之七得一千一百為乙差取十四分之三得二百五為丙差取十二分之九得一百九為丁差併之得三千二百為一率總銀為二率各人差

數各為三率推得各四率即各人應分銀數也此法因各分母不同恐難度盡故以分母連乘為甲差數次各按分取其差數乃併各差為共差數以其差與共銀之比即同於各差與各銀之比也

匿價差分訣

匿價分身法更奇 多乘高物以為實 得價減總餘又列

共物除餘低價知 低價添多為高價 各乘各物不差池 學者能知此般算 三四物價也相宜

設如有銀二千九百二十八兩共買綾一百五十疋羅三百疋絹四百五十疋只云綾疋價比羅疋價多四錢七分羅疋價比絹疋價多一兩三錢五分問三色疋價各幾何答曰綾每疋價四兩三錢二分羅每疋價三兩八錢五分絹每疋價二兩五錢法以羅多絹價一兩三錢五分乘羅疋得四百另以

綾多羅絹價共一兩八錢二分乘綾疋得二百七十三兩併之以減總

銀餘二千二百五十兩為實併三物共九百為法除之得二兩為絹

疋價加多一兩三錢五分得羅疋價又加多四錢七分得綾疋價此法以

羅多絹價乘總羅以綾多絹價乘總綾相併以減其銀者是

於總銀內減去綾羅所多之價餘存之銀綾羅皆等於絹價

矣故以三色其物數除之適得絹下等疋價既得絹價按數

遞加即得中上二等之價矣

設如有綾七尺羅九尺其價適等只云羅每尺價比綾每尺價

少錢三十六文問各價幾何答曰綾每尺一百六十二文羅

每尺一百二十六文法以羅少綾價三十乘羅九得二百

四為實另以綾七尺羅九尺相減餘二為法除實得綾尺價若以

綾多羅價三十乘綾七尺得二百一十為實亦以二除之得羅尺

價此法因羅一尺少三十六文則羅九尺共少三百二十四

文夫羅價少三百二十四文綾少二尺而其價適等則三百

二十四文即綾二尺之價而綾每尺價為一百六十二文矣

又綾一尺多三十六文則綾七尺其多二百五十二文夫綾

價多二百五十二文羅多二尺而其價適等則二百五十二

文即羅二尺之價而羅每尺價為一百二十六文矣

設如有金球八銀球十二兩重相等今移換三則銀球邊多六

十兩問金球銀球各重幾何答曰金球重三十兩銀球重二

十兩法以多六十折半得三十為移換三金球比三銀球

多重之數以金球八乘之以移換三除之得八十為八金球

共多重之數夫金球多重八十兩銀球多四而其重適等則

八十兩即四銀球之重數而一銀球重二十兩可知矣加重

十兩則一金球重三十兩亦可知矣各以箇數乘之俱得二

四十其重相等也

設如有銀一千〇八兩買線一分絲二分綿三分共重三百六十斤俱不言價但知綿二兩當線一兩之價線一兩當絲一兩六錢之價問三色各重幾何每斤價各幾何答曰線六十分以除其重三百斤得線重數二因得絲重數若三因得綿重數既得各色重數即以線重六十斤為線差綿二兩當線一兩之價則以綿重數二歸之得九十斤為綿差絲一兩六錢當線一兩之價則以絲重數六除之得七十斤為絲差併之共二百二十斤以除總銀得線斤價二歸之得綿斤價若六除之得絲斤價

貴賤差分訣

差分貴賤法尤精 高價先乘共物情 却用都錢減今數 餘留為實甚分明 別將二價也相減 用此餘錢為法行 除了先為低物價 自餘高價物方成

設如有銀四百〇五兩七錢共買米麥五百石米每石價八錢六分麥每石價七錢二分五釐問米麥各幾何答曰米三百二十石麥一百八十石 法以米高價八錢六分乘共物五百得四百三十二兩 與共銀四百〇五兩相減餘二十四兩 為實另以米麥價相減餘一錢三分五釐 為法除之得麥數與其物五百相減餘得米數此法因米一石比麥一石其價相差一錢三分五釐是知少一錢三分五釐而麥為一石今少二十四兩三錢則麥必為一百八十石也既知麥數而米數即可知矣

設如有玉在石中其正方每邊四寸其重一百六十兩八錢問
 玉有幾何答曰玉有八寸重二十兩八錢法以方邊_{四寸}自
 乘再乘得_{六十寸}乃以玉率_{二兩六錢}乘之得_{一百六十兩}與共重相
 減少_{五兩六錢}為賤實另以玉率_{二兩六錢}與石率_{五兩}相減餘_{一錢}為
 法除實得石_{五寸}與共積_{六寸}相減餘得玉_{八寸}以玉率乘之
 得玉重數此法因玉一寸比石一寸其重相差一錢是知少
 一錢而石為一寸今少五兩六錢則石必為五十六寸矣既
 得石寸而玉寸即可知也

設如雞兔同籠但知頭共三十六足共一百問雞兔各幾何答
 曰雞二十二隻兔一十四隻法倍其頭得_{七十二}以減其足
 餘_{八十}折半得兔以_四因之得_{五十二}以減其足餘_{四十四}折半
 得雞_{〇一法}因共頭以減其足餘_{四十四}折半得雞即以_四

減其足餘_{五十二}以_四歸之得兔前用倍法者是以雞二足
 乘頭數於其足內減之所多者是一兔剩二足故折半得兔
 後用四因者是以兔四足乘頭數與其足相減所少者雞足
 也故折半得雞

設如狐狸一頭九尾鵬鳥一尾九頭只云前有七十二頭後有
 八十八尾問二物各幾何答曰狐狸九箇鵬鳥七隻法以
 頭尾相減餘_六為二物共數以尾_九因之得_{一百四十四}內減
 其尾餘_{五十六}為實另以尾_九內減頭_一餘_八為法除之得鵬
 鳥_七以減其數_六餘得狐狸_九

設如有銀九十三兩買綾羅紗絹共一百六十疋但知綾每疋
 九錢羅每疋七錢紗每疋五錢絹每疋三錢問四色各幾何
 答曰綾三十五疋羅紗俱四十疋絹四十五疋此四色差

孔鄒校云此本於算法
 統宗乃偶合之數梅文
 程公亦不遺珍已辨

設如有玉在石中其正方每邊四寸共重一百六十兩八錢問

玉有幾何答曰玉行八寸重二十一兩八錢法以方邊四寸自

狐尾九
鵲尾一

於斤

狐七鵲九

頭一
尾共七十二

重相
錢一為

以六十為法除七百廿得九為鵲數以九減半存七為狐數

狐尾九

於斤

頭一

共尾一百一十二

矣既

鵲尾一

頭九

共共七十二

何答

狐十六鵲六

以六十為法除四百得六為鵲數以六減半存二為狐數

十六為狐數

折半
以四
一足

此依方程和數類算之此本書為精不可不知

卷四 十九頁

得鬼
疑足

也故折半得雞

設如狐狸一頭九尾鵲鳥一尾九頭共一百一十二頭後有

狐一頭九尾鵲一尾九頭共尾一百廿二

法以

答曰狐十二鵲十四

以此數設問依本書法算之不特得也故未遺致以此

卷四

十九頁

知被

為偶合之數不可拙為算法

各日緜三十五疋羅紗俱四十疋絹四十五疋此四色差

分先以^四除其物得^{四十}就定中等羅紗二色各^{四十}與共
 物相減餘^{八十}又以羅價乘^{四十}得^{二十}紗價乘^{四十}得^{十二}
 兩俱與總銀相減餘^{四十}以貴賤差分算之列餘^{八十}以綾
 價^九乘之得^{七十}減去前餘^{四十}餘^{二十}為實以綾價絹價
 相減餘^六為法除之得絹^{四十}與前餘^{八十}相減餘得綾^{十三}
^五凡三色四色差分俱先定中等止留首尾二色以貴賤差
 分法算之五六七八九色俱倣此

貴賤相和

設如有銀一百六十八兩買牛羊共一百隻只云牛三隻價十
 二兩羊四隻價一兩五錢問牛羊併價各幾何答曰牛三十
 六隻價一百四十四兩羊六十四隻價二十四兩 法先用
 互乘以齊其分以牛^三羊^四相乘得^{十二}為乘出之總物分即
 以^{十二}乘總銀得^{二千}為乘出之總銀數又以牛^三乘羊價
 得^四兩為乘出之羊價以羊^四乘牛價得^八兩為乘出之牛
 價然後以其物^{一百}用乘出之羊價乘之得^{四百}與乘出
 之總銀相較則總銀多^{一千五百}又以其物^{一百}用乘出之
 牛價乘之得^{四百}與乘出之總銀相較則總銀少^{二千七}
^四兩乃以乘出之牛價羊價相減餘^{四十三}以除總銀少之數
 得羊^{六十}若以除總銀多之數得牛^{三十}既得羊數則以^五
 乘之以^四歸之得羊價既得牛數則以^二乘之以^三歸之得
 牛價此法因牛三羊四其數不同故用互乘以齊其分得牛
 十二價四十八兩羊十二價四兩五錢今以十二隻當一隻
 則為牛一隻價四十八兩羊一隻價四兩五錢是其價各加
 十二倍故將總銀亦加十二倍即為牛羊共一百隻其價二

千〇十六兩而牛一隻比羊一隻其價相差四十三兩五錢
 是知牛價比羊價多四十三兩五錢而牛為一隻今其價比
 羊價多一千五百六十六兩則牛必為三十六隻也又羊價
 比牛價少四十三兩五錢而羊為一隻今其價比牛價少二
 千七百八十四兩則羊必為六十四隻也既得物數其價即
 可乘除而得也

設如有僧一百人給饅首一百箇大僧一人給三箇小僧三人
 給一箇問大小僧數及各得饅首幾何答曰大僧二十五人
 得饅首七十五箇小僧七十五人得饅首二十五箇 法先
 用互乘以齊其分以大一小三 相乘得三為乘出之總僧數
 即以三乘共饅首得三百箇 為乘出之共饅首數又以小僧三

乘大僧饅首三得九為乘出之大僧饅首數以大僧一乘小
 僧饅首一得三為乘出之小僧饅首數然後以共僧百乘大
 僧饅首九得九百 與乘出之共饅首三百 相較則共饅首少

六百 又以共僧百乘小僧饅首一得一百 與乘出之共饅首
 三百 相較則共饅首多二百 乃以大僧饅首九 與小僧饅首

一 相減餘八箇以除多二百 得大僧二十人 如以除少六百 得小
 僧七十人 再以三乘大僧得大僧饅首數以三除小僧得小僧

饅首數此法用互乘得大僧三人饅首九箇小僧三人饅首
 一箇今以三人當一人則為大僧一人饅首九箇小僧一人

饅首一箇是饅首為加三倍故將共饅首亦加三倍即為共
 僧一百人共饅首三百箇而大僧一人比小僧一人饅首差

八箇是知多八箇而大僧為一人今多二百箇則大僧必為
 二十五人也又少八箇而小僧為一人今少六百箇則小僧

必為七十五人也既得僧數以三乘一以三除即得各饅首數矣

設如賞人飯肉共用碗一百但知二人共飯一碗三人共肉一

碗問共人數及二項碗數各幾何答曰共一百二十人飯碗

六十肉碗四十法以二人相乘得六又以二人乘肉碗得二

以三乘飯碗得三併之得五為法以六乘其碗得六為實以

法除之得共人數爰以人數二歸之得飯碗三歸之得肉碗

此法亦用互乘以齊其分蓋二人共飯一碗則六人必共飯

三碗三人共肉一碗則六人必共肉二碗是知有五碗為六

人今有一百碗則必為一百二十人也既得人數則碗數即

可歸而得也

設如賞人茶飯酒共用碗一千三百三十八但知三人共茶二

碗五人共酒三碗七人共飯六碗問共人數及三項碗數各

幾何答曰共六百三十人茶碗四百二十酒碗三百七十八

飯碗五百四十法先以三人茶二碗五人酒三碗互乘以三人相乘得

十五以三人乘酒碗得九以五人乘茶碗得十是為十五共用茶

酒碗十九再與七人飯六碗互乘以七十五人相乘得一百〇以十五

乘六得飯碗九十以七乘十九得茶酒一百三爰以兩碗數相

併共二百二為法另以一百〇乘其碗得十四萬〇四為實

以法除之得共人數爰以人數二因三歸之得茶碗數三因

五歸之得酒碗數六因七歸之得飯碗數此法因用碗三項

故用兩次互乘以齊其分得一百〇五人應用碗二百二十

三是知有二百二十三碗為一百〇五人今有一千三百三

十八碗則必為六百三十人也既得人數則各項碗俱可乘

除而得矣

設如有燈大小二等大燈居小燈三分之二但知大燈三盞用

油四兩小燈四盞用油三兩共用油二百九十五兩問大小

燈數各幾何答曰大燈一百二十盞小燈一百八十盞法

以大燈三盞相乘得十二又以小燈四盞乘大燈油兩得大燈

用油兩十六以大燈三盞乘小燈油兩得小燈用油九兩又將大燈

油兩十六用二因之得三十二兩大燈因小燈油兩九用三因之得

三十七兩小燈相併得五十九兩為法另以十二乘共油得三百

四十分故用三因相併得九兩為法另以十二乘共油得三百

兩以法除之得六十分為一分數二因之得大燈數三因之

得小燈數此法因有帶分而互乘所得之十二盞為一分

之差數又因共油數為大燈二分小燈三分之共數故亦二

因十六兩三因九兩并之為五分之差數是知油五分之差

數五十九兩與燈一分之差數十二盞之比即同於五分共

油二百九十五兩與一分燈六十盞之比也既得一分為六

十盞故二因之得大燈數三因之得小燈數也

設如有銀二十五兩三錢買銅鐵二色其重相等鐵三斤價四

錢銅二斤價五錢問二色斤數及各價幾何答曰各六十六

斤鐵價八兩八錢銅價十六兩五錢法以鐵三斤相乘得

六斤又以三乘五得銅價一兩五錢以二乘四得鐵價八錢併之得二

三錢為法以六乘共銀得一兩八錢以法除之得各重數四因

三歸得鐵價五因二歸得銅價此法因鐵三斤價四錢則六

斤價為八錢銅二斤價五錢則六斤價為一兩五錢是銅鐵

各六斤而其價為二兩三錢故以二兩三錢與各六斤之比

即同於其價二十五兩三錢與各六十六斤之比也既得斤

數其價乘除之而即得矣

設如有馬軍七人給褲布四十八尺步軍六人給襖布九十二

尺今共給過十二萬五千八百二十尺問馬步軍及褲襖布

各幾何答曰馬步軍各五千六百七十人褲布三萬八千八

百八十尺襖布八萬六千九百四十尺 法以七乘九十得

六百四十四尺以六乘八十得二百八十八尺併之得九百三十二尺為法另以六

七相乘得四十二人 以乘共布得五百二十八萬四千四百四十以法除之得軍

數八乘之以七除之得褲布九乘之以六除之得襖布此法

因七人給褲布四十八尺則四十二人必給二百八十八尺

六人給襖布九十二尺則四十二人必給六百四十四尺夫

共給布九百三十二尺馬步軍各為四十二人今共給布十

二萬五千八百二十尺則馬步軍必各為五千六百七十人

矣既得軍數則褲布襖布乘除之而各得也

設如有錢不知總數以三數之餘二文以五數之餘三文以七

數之亦餘二文問錢總數幾何答曰二十三文 法以三相

乘得十五三五俱可度 故為七數餘一之差七相乘得二十三

七俱可度盡惟 故為五數餘一之差五相乘得三十五倍作十

五不能度盡 故為三數餘一之差今三數餘二則以二因

惟三不能度盡 故為一數餘一之差今三數餘二則以二因

七得一百今五數餘三則以三因二十得六十今七數餘二

亦以二因十得二十併之得三十三列位另以三五遞乘得一百

五於前數內減兩次即得此法倍三十五得七十為三數餘

一之差者因三數三十五則餘二三數七十乃餘一其分方

齊也若問數在一百以外者則只須減一箇一百○五若問

數在二百以外者則不用減若問數更在以上者則遞加一

百〇五求之必有合也

設如有一數不知幾何但云以三乘之再加一十又以四乘之

再加二十又以五乘之再加三十又以六乘之再加四十共

得六千七百問原數幾何答曰十三 法先以所加之十以

四五遞乘之得二千再以所加之二十以五遞乘之得六百再以

所加之三十以六乘之得八百三數相併再併所加之四十得千

〇二與其數相減餘四千六為連乘之整數乃借一為原數

亦以三四遞乘之得三百六為一率原數一為二率以連乘

整數四千六為三率推得四率三即為原數也此法因三乘

原數外加一十而又用四五六乘之則此一十已用四乘五

乘六乘矣四乘後加二十而又用五六乘之則此二十已用

五乘六乘矣五乘後加三十而又用六乘之則此三十已用

六乘矣故將一十二三十之數亦用連乘併後所加之四

十與共數相減然後為三四五六與原數連乘之整分而以

連乘所得之三百六十與原數一為比例即同於今連乘所

得之四千六與原數三之比例也

借差互徵

借差互徵者有總數而無分數或有分數而無總數或無總數

分數之實率而但有其虛率則不得不別借一差數以為比例

然後可以得其真數故曰借差然而所借之差又各不同有借

於本數之中者有借於本數之外者借彼徵此借虛徵實故曰

互徵蓋先借各項差數合而為總差數以總差數與總真數相

比即若各項差數與各項真數之比也或先借總差數加減出

各差數之較以各差數之較與真數之較相比即若總差數與

總真數之比也或以各差數之較與真數之較相比即若各項差數與各項真數之比也要之皆就比例之法而推廣之耳

設如兄弟三人小弟謂長兄曰我年比汝四分之三次兄年比

汝六分之五比我多八歲問三人年各幾何答曰長兄九十

六歲次兄八十歲小弟七十二歲法以四分相乘得二十

為長兄差以四分互乘五得十二為次兄差以六分互乘三得十為

小弟差乃以次兄差二十相減餘二為法以除次兄多小弟

八歲得四歲為一差數以乘各人差數即得各人年數

設如漏壺一具上有渴烏注水凡十二時而滿下有一孔通天

池洩水凡十八時而盡若上注下洩問幾時可得水滿答曰

三十六時法以十二時相乘得二百十即借二百十為壺

水差數又以十二時相減餘六時即借六分為一時水滿分數乃

以六分為法以除二百十即得此法以十二時乘十八時者即

借一壺水作二百十六分算也十二時滿二百十六分則一

時滿十八分十八時盡二百十六分則一時洩十二分一時

滿十八分而洩十二分則壺中所存止得六分故以十二減

十八餘六分為一時所滿之水也滿水六分既得一時則壺

中滿二百十六分必得三十六時矣

設如漏壺一座注水於內下有三孔大孔流水二時而盡中孔

流水三時而盡小孔流水六時而盡若三孔齊開問水幾時

可盡答曰一時法以二時三時遞乘得三十即借三十為壺

水總差數以大孔二時除之得十八中孔三時除之得十二小孔

六時除之得六併之得三十為法以除借差三十得一時蓋一時

三孔所流共得三十六分今壺中水止有三十六分故一時

可以流盡也

設如有井深至底二丈六尺不知水深多少但云自水面向上

取三分之一從水面往下取四分之一相併便是水深數問

該幾何答曰水深八尺法借十三差為井深數以除六尺得

每一差深尺借四差為水深數以每差二尺乘之得八尺此法借十

三差為井深數者因水面往下取四分之一尚餘三分又取

水面向上三分之一補足水面下三分之數是水面上之一

分準水面下之三分今將水面下一分借一差則水面上

分當借三差而三分必當借九差再加水面下四差是共得

十三差故十三差與二丈六尺之比即水面下四差與八尺

之比也

設如有羊一群不知數目但云賣去三分之一又分去四分之

一另為一群尚餘一千隻問原共幾何答曰二千四百隻

法以兩分母相乘得二十為總差內減三分之一餘八又減四

分之一餘五為法以除餘羊千得一差為百二乃以總差二十乘

之得原共數此法因兩分子同分母不同故以兩分母相乘

為總差分內減三分之一又減四分之一所餘五即如總數

分為十二分而一千為其五分也故五差與一千之比即如

十二差與二千四百之比也

設如有羊一群不知數目但云賞人七分之五又將所餘者賣

去五分之三尚餘八百隻問原共幾何答曰七千隻法以

兩分母相乘得五三十為總羊差內去七分之五餘十又將十

為所餘羊差數內去五分之三餘四為法以除餘羊百八得一

差為百二乃以總差五三十乘之得原共數此法與前法微異者

前法雖三分四分不同皆於總數中計分故其為分則一此
法七分之五是於總數中計分五分之三又於餘數中計分
立法微異故借差中總分餘分相減亦別至減餘歸法其比
例仍同也

設如遠望一塔上露三丈二尺中有林木遮去三分之一下尚
露五分之一問共高幾何答曰二十四丈法以兩分母相
乘得^十五為塔高共差數內減遮去三分之一為^{十五}之^十又
減下露五分之一為^{十五}之^三餘差^二以除上露^三丈得^一差
為^一丈以共差^五乘之即得此法因二十四丈三分之一得
十六丈五分之一得四丈八尺與上露三丈二尺相加三共
得二十四丈也以減餘二差與上露三丈二尺之比即同於
共差十五與共高二十四丈之比也

設如有木匠瓦匠小工三項分工價瓦匠得木匠五分之一小
工得木匠四分之一瓦匠比小工多一兩二錢問三項工價
各幾何答曰木匠八兩瓦匠三兩二錢小工二兩法以兩
分母兩分子互相連乘得^十四為木匠差取五分之一得^六十為
瓦匠差四分之一得^十為小工差乃以^十與^十相減餘^六以
除瓦匠多小工^二兩得^一差為^二錢以各差乘之即得此法互
相連乘者謂以兩分母相乘得^十兩分子相乘得^二再以^二
與^十互乘得^四又以^五互乘得^五以^四互乘得^八再以^五
與^八相乘亦得^四也至於比例之理與前諸法同

設如一人為商三次第一次得利比本三分之一將利加入本
第二次得利比本四分之三又將利加入本第三次得利比
本五分之三三次本利共銀一千四百兩問原本幾何答曰

原貯水各幾何。答曰：銅缸貯一百斤，磁缸貯五十斤。法先借十斤為銅缸水差，加_斤五十得_斤六十。此數三分之得_斤二十為磁缸水差，以磁缸水差加_斤五十得_斤七十。比所借銅缸水差_斤十多_斤六十，則是所借銅缸水差_斤十為少_斤六十。再借_斤二十為銅缸水差，加_斤五十得_斤七十。此數三分之得_斤二十為磁缸水差，以磁缸水差加_斤五十得_斤七十。比所借銅缸水差_斤十多_斤五十，則是所借銅缸水差_斤二十為少_斤五十。乃以兩胸法算之，以兩少數相減，餘_斤八為一率。因兩俱少，故相減。若兩借數相減，餘_斤十二為二率。前借數與銅缸相較之少_斤六十為三率，推得四率_斤九十。加入前借數_斤十，得銅缸水數。若以後借數與銅缸相較之少_斤五十為三率，推得四率_斤八十。加入後借數_斤二十，亦得既得銅缸水數。則添_斤五十得_斤一百五十。三歸之，即得磁缸水數添_斤五十得_斤一百。與銅缸水等也。

又法：既得兩借數之差，用互乘以齊其分，以前借數_斤十互乘後少_斤五十，為加十倍，得少_斤五百二十。以後借數_斤二十互乘前少_斤六十，為加二十二倍，得少_斤一千三百。乃以原兩少數相減，餘_斤八百為一率。以互乘所得兩少數相減，餘_斤八百為二率。銅缸一為三率，得四率_斤一百。即銅缸水數也。蓋所加十倍與二十二倍相差為十二倍，則互乘所得兩少數相差之八百斤，即十二倍總差數也。然銅缸水為總差數八分之十二，必為十二倍總差八分之一。故八分與八百斤之比，即同於一分與一百斤之比也。

設如有甲乙二鐘，未稱斤數。但云取乙鐘銅八十斤，入甲鐘，則所餘得甲鐘四分之一。若取甲鐘銅八十斤，入乙鐘，則所餘

得乙鐘三分之二問二鐘原銅各幾何答曰甲鐘二百四十斤乙鐘一百六十斤法先借一百二十斤為甲鐘差取乙鐘銅

八十加之則甲鐘得二百此數四分之得五十加原有八十斤一百三十斤為乙鐘差若取甲鐘銅八十斤加之則乙鐘得二百

而甲鐘止餘四十加一半為一分二十得六十為乙鐘數而與前二百相較則少一百五再借三十為甲鐘差取乙鐘

銅八十斤加之則甲鐘得四十此數四分之得十斤加原有八十斤得九十為乙鐘差若取甲鐘銅八十斤加之則乙鐘得

二百七而甲鐘止餘十斤加一半為一分十斤得四十斤為乙鐘數而與前二百七相較則多十五乃以盈朒法

算之以一多一少兩數相加得三百為一率兩借數相減餘二百四為二率前借數與乙差相較之少一百五為三率推

得四率一百二加前借數一百二得甲鐘數若以後借數與乙差相較之多一百五為三率推得四率一百二與後借數

三百六相減餘亦得甲鐘數既得甲鐘加乙鐘銅八十斤為三百二十斤四分之得八十斤為乙鐘所餘之數仍加八甲鐘銅八十斤

得乙鐘數又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數一百二互乘後多一百五得多一萬八以後借數三十斤互乘前少

一百五得少五萬四乃以此互乘所得一多一少之數相加得七萬二為實以原一多一少之數相加得三百為法除之

亦即得甲鐘數設如甲丙兩果園不知畝數將甲園擴五十畝則比丙園大一倍若將丙園擴五十畝則比甲園大一倍問兩園原畝數幾

何答曰甲園四十畝丙園三十畝 法借四十畝 為甲園差加

五十畝得九十畝 此數三分之得三十畝 為丙園差將丙園三十畝加

五十畝得八十畝 與甲園四十畝 相較適大一倍此數已合則不必

再借故凡疊借法中一借即合原數者皆如此例不再借也

設如有羊三羣甲群四百隻丙群為甲丁兩群二分之一丁群

為甲丙兩群三分之一問丙丁兩群羊各幾何答曰丙群三

百二十隻丁群二百四十隻 法先借三百隻 為丙群差丙群

既為甲丁兩群二分之一則甲丁兩群當有六百隻 丙減甲群

四百隻餘二百隻 為丁群差又併甲丙兩群得七百隻 丁群既為甲

丙兩群三分之一則將丁群二百隻 三因之得六百隻 與甲丙兩

群七百隻相較則少一百隻 再借四十隻為丙群差則甲丁兩群

當有四百隻 丙減甲群四百隻餘八十隻 為丁群差又併甲丙兩

群得六百隻 將丁群八十隻 三因之得二百四十隻 與甲丙兩群六百

四十隻相較則少四十隻 乃用兩胸法算之以兩少數相減餘三百

隻為一率兩借數相減餘六十隻 為二率前借數與甲丙兩群

相較之少一百隻 為三率得四率二十隻 前借三百隻 即丙群數

若以後借數與甲丙兩群相較之少四百隻 為三率得四率八十

隻加後借二百四十隻 亦即丙群數加入甲群共得七百二十隻 三歸

之即得丁群數

又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數三百隻 互

乘後少四百隻得少十二萬隻以後借數二百四十隻 互乘前少一百隻得

少二萬四千隻 乃以互乘所得兩少數相減餘九萬六千隻 為實以原

兩少數相減餘三百隻 為法除之即得丙群數既得丙群其丁

群亦可照前加減而得矣

疊借互徵

設如甲丙丁三人共有銀二百一十兩只云甲與丙四分之一

丁與甲二分之一丙與丁三分之一則每人均得銀七十兩

問三人原銀各幾何答曰甲四十兩丙九十兩丁八十兩

法先借^{十兩}為甲差此數減四分之一^{二兩餘七兩}與^{五錢}相

減餘^{六十二兩五錢}為丁銀二分之一倍之得^{一百二十五兩}為丁差又併

甲丁兩差得^{一百三十五兩}與總銀^{二百一十兩}相減餘^{七十五兩}為丙差又

於丙差^{七十五兩}內減三分之一^{二十五兩}餘^{五十兩}加甲差四分之一

^{二兩}得^{五十二兩五錢}此數與^{七十兩}相較則少^{十七兩}再借^{二十兩}為

甲差此數減四分之一^{十七兩}餘^{一兩}與^{七十兩}相減餘^{四十九兩}為丁

銀三分之一倍之得^{八兩}為丁差又併甲丁兩差得^{一百一十六兩}

與總銀^{二百一十兩}相減餘^{八十四兩}為丙差又於丙差^{八十四兩}內減三

分之一^{二十八兩}餘^{五十六兩}加甲差四分之一^{十七兩}得^{六十三兩}此數與^{七十兩}

兩相較則少^{七兩}乃以兩兩法算之以兩少數相減餘^{五十五兩}為

一率兩借數相減餘^{十八兩}為二率前借數與^{七十兩}相較之少

^{十七兩}為三率得四率^{三十兩}加前借^{十兩}得甲銀數若以後借

數與^{七十兩}相較之少^{七兩}為三率得四率^{十二兩}加後借^{八兩}亦

得甲銀數既得甲銀為^{四十兩}則減四分之一^{十兩}餘^{三十兩}與^{七十兩}

相減餘^{四十兩}倍之得^{八十兩}即丁銀數併甲丁銀^{一百二十兩}與總

銀^{二百兩}相減餘^{九十兩}即丙銀數此疊借三色之法也借差時

加減甚繁然條理分明自能了然如前借數甲差十兩丙差

七十五兩丁差一百二十五兩若丁差減去二分之一與甲

加丙差三分之一得^{八十七兩五錢}與^{七十兩}相較則多^{十七兩五錢}丙差

與丁差其數一也至再借二十八兩為甲差其加減亦與前

借數同惟甲成^{七十兩}至丙則少^{七兩}丁則多^{七兩}其數相同故但

文法精詳 卷四 疊借互徵 三

取丙差數就其兩差之較數以比例之得甲之原銀數也

又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數十五乘

後少七兩得少七十兩以後借數二十兩互乘前少十七兩得少四百

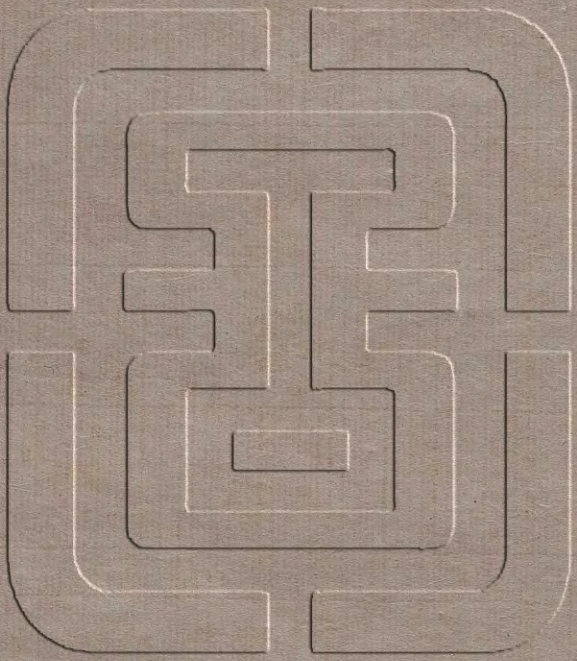
九十兩乃以互乘所得兩少數相減餘四百二十兩為實以原兩少

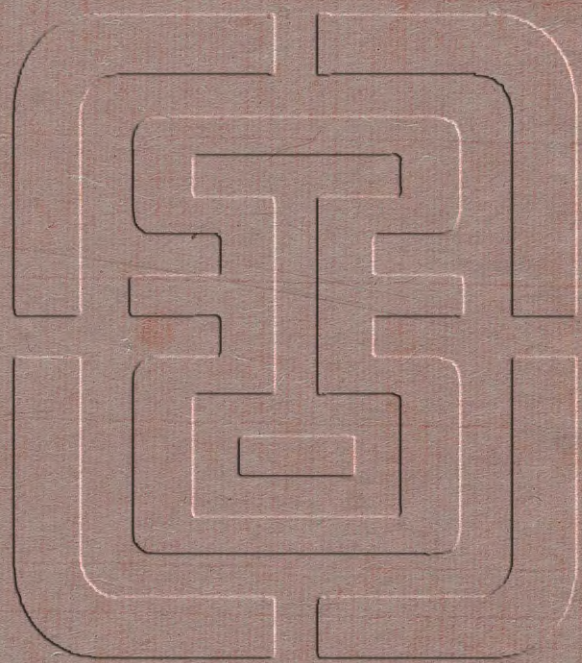
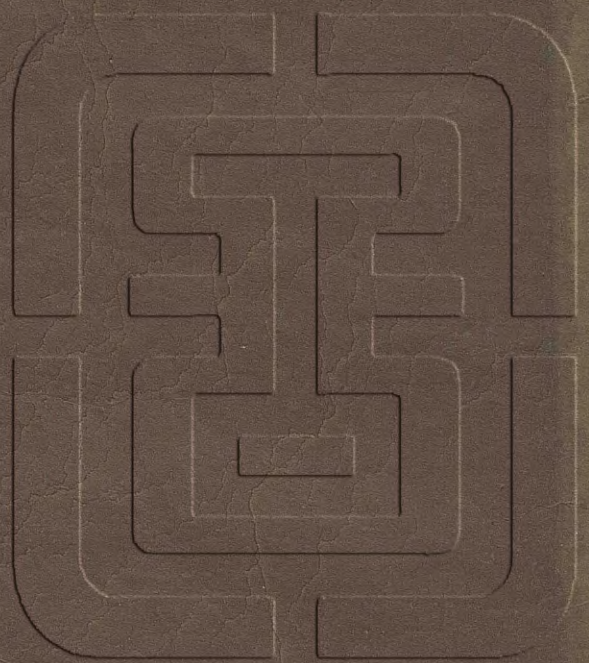
數相減餘五十錢為法除之得甲銀四十兩既得甲銀其丙丁銀

照前加減而可得矣

南海孔繼藩初稜

數學精詳卷四終





圖書集成
卷一百一十五

