

四元玉鑑細草

商功修築

七問全

和分索急

一十三問全

四元玉鑑細州第三冊

商功修築七問

今有積築圓城一座計積四百八十八萬五千三百四十四尺只云下內外周差一百八尺上內外周差四丈二尺上下外周差六十尺上下內周差六尺下廣少如高六尺却多上廣一丈一尺高不及上內周一萬六千二百二十四尺令侵城掘壕取土築城定壕廣三丈問內外周高及上下廣并濠深各得幾何

答曰下外周九里三十步 內周九里八步二尺

廣一丈八尺

上外周九里十八步 內周九里九步三尺

廣七尺

高二丈四尺

濠深一丈三尺二寸一萬二百七十五分寸

之七十四

術曰立天元一為城高如積求之得四百八十八萬五千三百四十四為益實一十八萬六千九百四十八為益方一萬六千二百四十七為從廉一為正隅立方開之得高二丈四尺餘依加減求之 求濠深術曰四因城積三除為實又城下外周并入六箇濠廣及城下外周折半以濠廣乘之為法實如法而一即濠深合問

草曰立天元一為城高減下廣少如高六尺得下二
為下廣又減一丈一尺得下三為上廣以一萬六千
二百二十四尺加高得下四為上內周以上內外周

差四丈二尺加之得下五為上外周以上下內周差

六尺減上內周得下六為下內周以下內外周差一

百八尺加之得下七為下外周并上內外周而半之

得 三 一 為上表并下內外周而半之得 三 一 為下表

一 二

一 二

倍上表下表從之得 三 一 以上廣 一 乘之得下式

三 二

三 二 一 于上亦倍下表上表從之得 三 一 以下廣又

下 三 二 一 乘之 得 三 二 一 并上得 三 二 一 又 三 二 一 以高 一 乘之

三 二 一 三 二 一

一 二 三 一 二 三

得。○

$\frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11}$

下六而一得

○

$\frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11}$

與圓城積四百

八十八萬五千三百四十四尺等相消得

$\frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11} \frac{1}{11}$

立方開之得二丈四尺即城高也加不及上內周一萬六千二百二十四尺得一萬六千二百四十八尺以步法五尺除之得三千二百四十九步餘三尺又以里法三百六十步除之得九里九步三尺即上內

周也置上內外周差四丈二尺以步法五尺除之得
八步二尺加上內周得九里十八步即上外周也置
上下外周差六十尺以步法除之得一十二步加上
外周得九里三十步即下外周也置下內外周差一
百八尺以步法除之得二十一尺三寸減下外周餘
九里八步二尺即下內周也置城高二丈四尺減六
尺餘一丈八尺即下廣也置下廣一丈八尺減一丈
一尺餘七尺即上廣也合問

求濠深草曰置城積四百八十八萬五千三百四十
四尺四之得一千九百五十四萬一千三百七十六

尺三而一得六百五十一萬三千七百九十二尺為
實次置池廣三丈六之得一百八十尺加城下外周
一萬六千三百五十尺得一萬六千五百三十尺又
以城下外周并之得三萬二千八百八十尺半之得
一萬六千四百四十尺以池廣三丈乘之得四十九
萬三千二百尺為法除實得一丈三尺二寸四十九
萬三千二百分寸之三十五百五十二以等數四十
八約分母子為一萬二百七十五分寸之七十四即
濠深也合問

今有築方城一座計積四千五百四十一萬七千六百尺只云下面外方減十步餘開方除之并入下廣共得六十五步又開方數少如上面外方三千五百四十六步上面內外方差四步上面外方多如下面內方六步上下廣差三步上廣不及高五步一尺令侵城四角周回掘圓池取土築城及燒磚包城令池上廣三丈五尺下廣三丈計料內外城頭合用條磚二千四百萬箇其磚每箇長一尺闊五寸厚二寸半每人日常役二十四尺每人日燒磚及包訖城磚三十箇今差夫五萬人一齊興功問上下內外方廣及

高并興功畢日池深各幾何

答曰下外方一十里一十步 內方一十里

廣二丈五尺

上外方一十里六步 內方一十里二步

廣一丈

高三丈六尺

池深二丈五尺五寸二千四百六十七分寸

之四百八十三

興功五十一日一千一百二十五分日之四

百七十三

術曰立天元一為下廣如積求之得四十一萬二千
三百四十八為益實一萬一千一百四十八步六分
為從方一萬四千八百九十八步二分為從上廉一
百三十一步八分為益下廉一為正隅三乘方開之
得下廣餘依加減求之 求池深術曰列積四之三
而一於上又一磚之積乘合用磚數四之五而一加
上為實又城外方身外加四三之為池上底內周原
缺此六字加六箇池上廣為池上外周又池內周加
欽叢增六箇池下闊為池底外周并而半之為池底停周又
并池上內外周而半之為池上停周倍之加底停周

以上廣乘之於上又倍底停周加上停周以下廣乘之并上如六而一所得為法除置即池深 求興功畢日術曰置城積并入合用埽數以二人乘之為實并入日常積及人日燒用埽數以其差夫乘之得數為法實如法而一合問

草曰立天元一為下廣以上下廣差三步減之餘下式 卅一 為上廣以下廣減共六十五步餘 卅一 為開方數自乘得 卅三 加十步得 卅三 為下面外方

又置開方數 卅一 以少如上面外方三千五百四十

六步加之得 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 為上面外方以上面内外方差四

步減之餘 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 為上面内方又置上面外方 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 以

多如下面内方六步減之餘 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 為下面内方并上

内外方得 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 當半之為上表今省不除即以 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$

為上表又并下内外方得 $\text{三} \text{上} \text{一} \text{下}$ 當半之今不可半

即以 為下表倍上表下表從之得 以

上廣 乘之得 于上亦倍下表上表從

之得 以下廣。一乘之得。 并上得

于左位次置上廣不及高五步一尺通為

五步二分加上廣 得 為高 城 高以乘左位得

五步減上下廣差三步餘二步展為一丈即上廣也
以下廣五步減六十五步餘六十步為開方數自三
千六百步以里法三百六十步除之得一十里加一
十步共一十里一十步即下 外方也又置開方數
六十步加三千五百四十六步共三千六百六步以
步法除之得一十里六步即上外方也置上外方一
十里六步減上面內外方差四步餘一十里二步即
上內方也置上外方一十里六步減六步餘一十里
即下內方也又置上廣一丈以下及高五步一尺展
為二丈六尺加之得三丈六尺即高也合問

求池深草曰列積四千五百四十一萬七千六百尺
四之得一萬八千一百六十七萬四百尺三而一得
六千五十五萬六千八百尺于上置磚長一尺以闊
五寸乘之得五十寸又以厚二寸半乘之得一百二
十五寸為一磚之積乘合用磚二千四百萬箇得三
百萬尺四之得一千二百萬尺五而一得二百四十
萬尺加上得六千二百九十五萬六千八百尺為實又
置下外方三十六百一十步以步法五尺通之得一
萬八千五十尺身外加四得二萬五千二百七十尺
三之得七萬五千八百一十尺為池內周副之六曰

池上廣三丈五尺得二百一十尺以加之得七萬六
千二十尺為池上外周又六因池下廣三丈得一百
八十尺加副得七萬五千九百九十尺為池_底外周
并池底內外周而半之得七萬五千九百尺為池底
停周又并池上內外而半之得七萬五千九百一十
五尺為池上停周倍之得一十五萬一千八百三十
尺加底停周得二十二萬七千七百三十尺以上廣
三丈五尺乘之得七百九十七萬五百五十尺于上
又倍底停周得一十五萬一千八百尺加上停周得
二十二萬七千七百一十五尺以下廣三丈乘之得

六^百八^十萬三萬一千四百五十尺并上得一千四百三
八十萬二千尺六而一得二百四十六萬七千尺為
法除實得二丈^五尺五寸二千四百六十七分寸之
四百八十三即池深也合問

求興功畢日草曰置城積四千五百四十一萬七千
六百尺并入合用磚二千四百萬箇得六千九百四
十一萬七千六百以二人乘之得一億三千八百八
十三萬五千二百人為實并人日常積二十四尺及
人日燒用磚三十箇得五十四以共差夫五萬人乘
之得二百七十萬人為法實如法得五十一日二百

七十萬分日之一百一十三萬五千二以等數二千
四百約分母子為一千一百二十五分日之四百七
十三即興功畢日也合問

今有仰觀臺一所計積一萬八千五百二十八尺只
云并上下表為實平方開之得數減於上廣不及一
文三尺却於上下表差同又如高三分之一上下廣
差六尺欲興功補為圓臺上下斜長就為圓徑限一
日畢役每人常積二十七尺問上下廣表及高大小
四段弧積用徒各幾何

答曰上廣二丈一尺

下廣二丈七尺

上表二丈八尺

下表三丈六尺

高二丈四尺

二大弧積七千七百二十尺徒二百八十五

人二十七分人之二十五

二小弧積二十七百二尺徒一百人二十七
分人之二

術曰立天元一為臺上廣如積求之得一萬八千七
百七十四為益實七百二為益方三百九十一為從
上廉三十六為益下廉一為正隅三乘方開之得上
廣餘依加減求之 求二大弧積術曰上廣減於上
弦餘半之為上兩邊各補之廣上表內加補廣為上
邊各補之長又下廣減於下弦餘半之為下兩邊各
補之廣下表內加補廣為下兩邊各補之長倍上長

加下長以上廣乘之於上又倍下長加上長以下廣
乘之加上以高乘之如六而一得二大弧之積如每
人常積除之得用徒 求二小弧積及用徒者如前
術入之即得合問

算曰立天元一為上廣加上下廣差六尺得 11 為
下廣以不及一丈三尺減上廣餘 11 為開方數自
乘得 121 為上下表并即以開方數 11 為上下
表差并差相加得 121 合半之今不可半即以上
式為下表內加寄二并差相減得 121 合半之今
不可半即以上式為上表倍上表下表從之得下式

三三三

三三三以上廣。一乘之得。三三三於上亦倍下
表上表從之得
以下廣。一乘之得下式

三三三并上得
三三三於左又置開方數

三之得三三為高以乘左位得
三三三合十二

除之為臺積今十八而一得下式
三三三為臺

積三分之二乃置臺積一萬八千五百二十八尺二

之得三萬七千五十六尺三而一得一萬二千三百
五十二尺為等數相消得

此下
三

三一三乘方開之

得二丈一尺即上廣也加上下廣差六尺得二丈七
尺即下廣也置上廣二丈一尺減一丈三尺餘八尺
為開方數亦為上下表差自乘得六丈四尺為上下
表并并差相加得五丈六尺半之得二丈八尺為上
表并差相加得七丈二尺半之得三丈六尺即下表
也又置開方數八尺三之得二丈四尺即臺高也合

問

求二小弧積草曰以上表二丈八尺減上弦三丈五尺餘七尺半之得三尺五寸為上兩邊各補之廣如上廣二丈一尺得二丈四尺五寸為上兩邊各補之長又以下表三丈六尺減下弦四丈五尺餘九尺半之得四尺五寸為下兩邊各補之旁廣加下廣二丈七尺得三丈一尺五寸為下兩邊各補之長置長二丈四尺五寸倍之得四丈九尺加下長三丈一尺五寸得八丈十尺五寸以上廣三尺五寸乘之得二百八十一丈七十五寸于上又置下長三丈一尺五寸倍之得六丈二尺加上長二丈四尺五寸得八十七尺五

寸以下廣四尺五寸乘之得三百九十三尺七十五寸加上得六百七十五尺五十寸以高二丈四尺乘之得一萬六千二百一十二尺六而一得二千七百二尺即二小弧積也以每人常積二十七尺除之得一百人二十七分人之二即用徒也合問

求二大弧積草曰置上廣二丈一尺自乘得四百四十一尺為上，勾幕上表二丈八尺自乘得七百八十四尺為上股幕并二幕中得一千二百二十五尺開方除之得三丈五尺即上弦也置上弦三丈五尺以上廣二丈一尺減之餘一丈四尺半之得七尺為上兩邊各補之廣上表內加補廣得三丈五尺為上邊兩各補之長又置下廣二丈七尺自乘得七百二十九尺為下句幕下表三丈六尺自乘得一千二百九十六尺并二幕得二千二十五尺開方除之得四丈五尺即下弦也置下弦四丈五尺以下廣二丈七尺減

之餘一丈八尺半之得九尺為下兩邊各補之廣下
表內加補廣得四丈五尺為下兩邊各補之長次置
上長三丈五尺倍之得七丈如下長四丈五尺得一
十一丈五尺以上廣七尺乘之得八百五尺於上又
置下長四丈五尺得九丈如長三丈五尺得一十二
丈五尺以下廣九尺乘之得一千一百二十五尺并加
上得一千九百三十尺以高二丈四尺乘之得四萬
六千三百二十尺六而一得七千七百二十尺即二
大弧積也以每人常積二十七尺除之得二百八十
五人二十七分之二十五即用徒也合問

今有造龍尾堤一所只云高多上廣二尺如下廣三分之二高并上廣自乘不及袤九十六尺每人日程常積二十九尺用徒一千八百四十人卅一日役畢問堤上下廣及高袤各幾何

答曰上廣一丈

下廣一丈八尺

高一丈二尺

袤五百八十尺

術曰立天元一為堤高如積求之得四萬二十為益實二十五為益方五十二為從上廉五為益下廉二為從隅三乘方開之得堤高合問

草曰立天元一為堤高減二尺餘小一為上廣高并

上廣得 II 自乘得 III 加九十六尺得 III
為表置天元一三之合二而一為下廣今省不除即
以 III 為下廣倍之得 I 亦倍上廣 II 得 III
加之得 III 以表 III 乘之得 III 又 III 以高
 I 乘之得 III 合十二而一為提積今以
十六除之得 III 為提積四分之三乃置用
徒一千八百四十人 三 以每人日程常積二十九尺乘
之得五萬三千三百六十尺得 III 一十六萬八十
尺四而一得四萬二十尺為等數相消得下三乘方

式二〇〇如法開之得一丈二尺即高也置高

一丈二尺減二尺餘一丈即上廣也又置高一丈二尺三之得三丈六尺二而一得一丈八尺即下廣也高并上廣得二丈二尺自乘得四百八十四尺加九十六尺得五百八十四尺即表也合問

今有造仰觀臺一所尺云上下表差一丈四尺并上下廣虛加二為實六為從方一為從隅平方開之不及上廣八尺上表多於上表廣二分之一高多下表七尺每日用徒二百二十七人每人日程常積二十四

尺五日役畢問臺上下廣袤及高各幾何

答曰上袤二丈四尺

下表三丈八尺

上廣一丈二尺

下廣二丈六尺

高四丈五尺

術曰立天元一為臺之上廣如積求之得七萬七千六百四為益實一千八百一十三為益方五百四十六為益上廉三十一為從下廉六為從隅三乘方開之即臺上廣合問

草曰立天元一為臺之上廣減不及八尺餘卅一為開方數加從方六尺得卅一以開方數卅一乘之得

下_一一為實減二尺餘_三一_一為上下廣并以上廣
 減之餘_三一_一為下廣置上廣二之得。二為
 上表以上下表差一丈四尺加之得_三二為下表又
 以高多下表七尺加之得_三二為高倍上表下表從
 之得_三一_一以上廣乘之得。三_一於上亦倍下表上
 表從之得_三一_一以下廣_三一_一乘之得_三三_一并
 上得_三三_一三_一以高_三二_一乘之得_三三_一三_一合六
 而一為提積今以二除之得_三一_一三_一三_一為仰觀臺

三_一一_一三_一三_一

積之三倍乃置每日用徒二百二十七人以每人日
程常積二十四尺乘之得五千四百四十八尺又以
五日乘之得二萬七千二百四十尺又以分母三乘
之得八萬一千七百二十尺為等數相消得三乘方
式

卅卅卅
卅卅卅
卅卅卅
卅卅卅
卅卅卅

如法開之得一丈二尺即上廣也減

八尺餘四尺為開方數加從方六尺得一丈以四尺
乘之得四丈減虛加二尺餘三丈八尺又減上廣一
丈二尺餘二丈六尺即下廣也置上廣一丈二尺二
之得二丈四尺即上表也加上下表差一丈四尺得

三丈八尺即下表也加高多下表七尺得四丈五尺
即高也合問

今有造圓臺一所只云并上下周高為實平方除之
如上周弱半高與上下周差同高多開方數二分之
一每日用徒一十九人限一十二日役畢每人日程
常積三十二尺問臺高及上下周各幾何

答曰上周四丈八尺 下周七丈二尺

高二丈四尺

術曰立天元一為開方數如積求之得一十三萬一
千三百二十八為益實二十八為從二廉八為益三

廉一為正隅四乘方開之得十二為開方數倍之即
高餘依加減求之合問

草曰立天元一為開方數倍之得。Ⅱ為高四因開
方數得。Ⅲ為上周置開方數自乘得。Ⅰ為上
下周高和并高與上周得。Ⅰ減之餘。Ⅱ為下
周上下周相乘得。ⅡⅢ于上位上周。Ⅲ自乘
得。Ⅰ于中位下周。Ⅱ自乘得。ⅢⅡⅠ
于下位并三位得。ⅡⅢⅠ又以高。Ⅱ乘之得
。ⅢⅡⅠ合三十六而一為圓臺積今以二除之
得。ⅢⅡⅠ為一十八段圓臺積乃置一十九

術曰立天元一為開方數如積求之得三萬二千八百三十二為益實一十九為正隅立方開之得十二為開方數餘依加減求之合問

草曰立天元一為開方數倍之得。|| 為高四之得

卅川為為上為周并高與上周得。丁為下周上下周相

乘得。○。卅于上位上周自乘得。○。丁于中位下

周自乘得。○。丁于下位并三位得。○。丁以高乘

之得。○。○。卅合三十六而一為圓臺積今以八除

得。○。○。卅為四箇半圓臺積乃置圓臺積七千二

百九十六尺以四箇半乘之得三萬二千八百三十

二尺為等數相消得 $三$ 。○ $一$ 立方開之得十二尺
倍之得二丈四尺為 $三$ 高四之得四丈八尺為上周
并高與上周得七丈二尺為下周合問

今有造方臺一所共支功食錢二百五十七貫六百
二十二人七分文之六只云以臺高為正實十為益
方一為正隅平方開之所得再為實開平方除之少
如先開方數中平方上方多如先開方數強半上下方
和得三十八尺每人日程常積二十八尺每三人支
錢二貫四百七十七文七分文之一用徒日自倍令
四日役畢問臺上下方高及逐日用徒支錢各幾何

答由上方一丈六尺

下方二丈二尺

高二丈四尺

初日二十人五分人之四

錢一十七貫一百七十四文七分之六

次日四十一人五分人之三

錢三十四貫三百四十九文七分之五

三日八十三人五分之一

錢六十八貫六百九十九文七分之三

末日一百六十六人五分之二

錢一百三十七貫三百九十八文七分之

之六

術曰立天元一為後開方數如積求之得六千五百五十二為益實三十六百一十為從上廉七百四十一為益三廉七十八為從五廉四為益隅七乘方開之得二尺為後開方數倍之即先開方數四之為臺上方餘依加減求之每日用徒及錢者如法求之合問

草曰立天元一為後開方數自乘得。一為先開方數四之得。三為臺上方減上下方和三十八尺餘三。四為臺下方置益方十以先開方數減之

餘 1。卜 又以先開方數乘之得 0。0。1。0。卜 為臺
 高上下方相乘得 0。0。1。0。卜 于上位上方自乘得
 0。0。0。0。卜 于中位下方自乘得 0。0。0。0。卜 于下

位并三位得 0。0。0。0。卜 又以高 0。0。1。0。卜 乘之

得 0。0。0。0。卜 合三而一為方臺積今以

四除之得 0。0。0。0。卜 為方臺積四分之

三寄左乃置共支功食錢二百五十七貫六百二十
二文七分文之六通分內子得一百八十萬三千三
百六十文以三人乘之得五百四十一萬八十人為
實亦置支錢二貫四百七十七文七分文之一通分
內子得一萬七千三百四十文為法除實得三百一
十二人乘每人日經常積二十八尺得八千七百三
十六尺為方臺積三之得二萬六千二百八尺四而
一得六千五百五十二尺為等數與左相消得七乘
方式

上

三

三

三

如法開之得二尺為後

開方數倍白乘得四尺為先開方數四之得一丈六尺
即臺上方也以減上下方和三十八尺餘二丈二尺
即臺下方也以先開方數四尺減益方十尺餘六尺
又以四尺乘之得二丈四尺即臺高也合問

求逐日用徒草曰置一二四八為列衰副并得五十
五為法次置共用徒三百一十二人以列衰一乘之
仍得三百一十二人為實實如法得二十人一十五
分人之一十二約為五分人之四為初日用徒倍之
得四十一人五分人之三為次日用徒又倍之得八
十三人五分人之一為三日用徒又倍之得一百六

十六人五分人之二為四日用徒合問

求逐日支錢草曰亦置一二四八為列衰副并得一十五又以分母七乘之得一百五為法次置共支錢二百五十七貫六百二十二文七分文之六通分內子得一百八十萬三千三百六十為列衰一仍得一百八十萬三千三百六十為實實如法得一十七貫一百七十四文一百五分文之九十約為七分文之六為初日支錢倍之得三十四貫三百四十九文七分文之五為次日支錢又倍之得六十八貫六百九十九文七分文之三為三日支錢又倍之得一百三

十七貫三百九十八文七分文之六為四日支錢合
問

欽裴按問中有少如先開方數中平句可開三乘
方求之補術草于後

術曰立天元一為後開方數如積求之得一千六百
三十八為益實一千八百五為從方七百四十一為
益上廉一百五十六為從下廉一十六為益隅三乘
方開之得二尺為後開方數餘同前術

草曰立天元一為後開方數倍之得。II為先開方
數四之得。III為上方以減上下方和三十八尺餘

三三為下方置益方十尺以先開方數。二減之餘
 一。卅又以先開方數乘之得。二。卅為高上下方相
 乘得。卅卅于上位上方自乘得。卅于中位下
 方自乘得。卅卅于下位并三位得。卅卅卅以高乘

之得。卅卅卅卅合三而一為方臺積今以十六除

之得。卅卅卅卅下為十六分方臺積之三如前草求

到方臺積八千七百三十六尺三之得二萬六千二

百八尺十六而一得一千六百三十八尺為等數相
消得 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{3}$ 下三乘方開之得二尺倍之得四尺

即先開方數也餘同前草

和分索隱一十三問

今有句三步十分步之九股五步五分步之一問弦幾何

答曰六步二分步之一

術曰立天元一為弦如積求之得一十萬五千六百二十五為益實二千五百為從隅平方開之得弦不盡按連枝同體術求之合問

草曰立天元一為弦自乘得。○。一以分母十自乘得一百乘之得。○。○。○。又以分母五自乘得二十五乘之得。○。○。○。為寄分弦幕乃置句三步十分步之

九通分內子得三十九自乘得一千五百二十一又
以分母五自乘二十五乘之得三萬八千二十五為
帶分句冪^次置股五步五分步之一通分內子得二
十六自乘得六百七十六又以分母十自乘一百乘
之得六萬七千六百為帶分股冪并二冪得一十萬
五千六百二十五與帶分弦冪等相消得_三。平

方開之得六步不盡一萬五千六百二十五退一位
開以^次十為母得五十分步之五約_二為分步之一是
為弦六步二分步之一也合問

連枝同體開方式

六 五

一	〇	九	五	六	六	二	五
〇	一	一	〇	〇	〇	〇	〇

一	五	〇	〇	〇	〇
一	一	三	〇	〇	〇

此退隅以求微數九章注所云其一退以十為母其再退以再為母也

又術置一十萬五千六百二十五為益實為定實一為實合問

隅平方開之訖開從隅二千五百除之亦得

三	三	三			
一〇九	五六二	二五			
〇	五	六	二	五	
〇	二	四	〇	〇	
〇	三	二	〇	〇	
〇	三	三	〇	〇	
〇	〇	〇	〇	〇	

二	三	六		
三	三	六		
六	二	四	四	五
六	六	六		

五	〇	〇	〇	〇
二	五	五	〇	〇
二	二	〇	〇	〇

五

一

此置益實開之得三百二十五為實置從隅開之

得五十為法實如法而一九章所謂開其母報除也

又武從隅乘益實為定實一為定隅平方開之訖
如從而一亦合問

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 二 & 六 & 三 & 五 & 〇 \\
 二 & 六 & 四 & 〇 & 六 & 二 & 五 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 二 & 六 & 四 & 〇 & 六 & 二 & 五 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 八 & 六 & 一 & 一 & 〇 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 〇 & 四 & 六 & 六 & 〇 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 二 & 六 & 三 & 五 \\
 二 & 六 & 四 & 〇 & 六 & 二 & 五 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 二 & 六 & 四 & 〇 & 六 & 二 & 五 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 八 & 六 & 一 & 一 & 〇 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 〇 & 四 & 六 & 六 & 〇 & 〇 & 〇 \\
 \hline
 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇 & 〇
 \end{array}
 \end{array}$$

-1 -1 -1 -

此置定實開之得一萬六千二百五十如從隅二
千五百而一九章所謂又以母乘定實乃開之訖

令如母而一也

今有股五步五分步之一 弦六步二分步之一 問句
幾何

答曰 三步十分步之九

術曰 立天元一為句 如積求之得一千五百二十一
為益實一百為從隅平方開之得句不盡按之分法
求之合問

草曰 立天元一為句 自乘得 \circ 。以分母五自乘
乘之得 \circ 。又以分母二自乘乘之得 \circ 。為
帶分句 幕寄左 乃置弦六步二分步之一 通分內子

得一十三自乘得一百六十九又以分母五自乘乘
之得四千二百二十五於上次置股五步五分步之
一通分內子得二十六自乘得六百七十乘又以分
母二自乘乘之得二千七百四減上餘一千五百二
十一為等數相消得二。平方開之得五步不盡

退一位開之得九是為十分步之三句步十分步之九——也合

問

今有弦六步二分步之一句三步十分步之九問股

幾何

答曰五步五分步之一

術曰立天元一為股如積求之得二千七百四為益實一百為從隅平方開之得股不盡按之分法入之

合問

草曰立天元一為股自乘得。○。○。○。以分母二自乘乘之又以分母十自乘乘之得。○。○。○。為帶分股寄左乃置弦六步二分步之一通分內子得一十三自乘得一百六十九又以分母十自乘乘之得一萬九千九百於上次置句三步十分步之九通分內子得三十九九自乘得一十五百二十一又以分母二自乘乘

之得六千八十四減上餘一萬八百一十六與寄左
等相消得

$$\begin{array}{r} 10 \text{ III } \text{ 下 } \circ \\ \text{ III } \text{ 〇〇 } \text{ 四約之得 } \\ = \text{ II } \text{ 〇 III } \text{ 〇 } \\ 100 \text{ 平開之得五步} \end{array}$$

不盡退一位開之得十分步之二即五分步之一是
為股五步五分步之一也合問

今有直積一十八步一十二分步之五只云長取四
分之三闊取三分之一為共如長一十七分步之一
十六問長平各幾何

答曰長五步三分步之二 闊三步四分步之一
術曰立天元一為長如積求之得三千七百五十七

為益實一百一十七為從隅平方開之得長不盡按
之分法求之合問

草曰立天元一為長置長十七分長之一十六減去
長取四分之三餘六十八分長之一十三為濶三分
之一三之得六十八分長之三十九為濶遂以六十
八箇天元一為長三十九箇天元一為闊長闊相乘
得。

II 訓 又以分母一十二乘之得。

III 訓 為帶分

直積乃置直積十八步十二分步之五通分內子得
得二百二十一又以四千六百二十四乘之得一百

二萬一千九百四與帶分直積等相消得卅。

1011-卅卅卅
卅卅卅卅以

等數二百七十二約之得卅。卅乃以從隔一百一

十七乘益實三千七百五十七得四十三萬九千五百六十九為定實一為定隔平方開之得六百六十三如從隔一百一十七而一得五步一百一十七分步之七十八約為三分步之二是為長五步三分步之二也置長通分內子得一十七四之得六十八三

五

十七分之一十六餘六十八分之一十三三之得三六十八分之
十九以分母十二除除得三步十二分步之三約為
四分步之一是為開三步四分步之一也合問

今有直積一百一十步二分步之一只云長平和二
十一步一十二分步之五問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為平如積求之得一千三百二十六
為益實二百五十七為從方一十二為益隅平方開
之得平不盡按之分法求之合問

原缺七字
依其補

算曰立天元一為平以分母十二乘之得。一為帶
分平置長平和二十一步一十二分步之五通分內
子得二百五十七以長。一減之餘。一為帶分
平長平相乘得。三。一又之分母二乘之得。一
三。一

為帶分直積乃置直積一百一十步二分步之一通
分內子得二百二十一以分母十二自乘一百四十
四乘之得三萬一千八百二十四與帶分直積等
相消得下式
三。一
三。一
三。一
三。一
以二十四約之得不平

方開之得八步三分步之二即平也以減長平和二十一步一十二分步之五餘一十二步四分步之三即長也合問

欽裴按開之分法置益實一千三百二十六以益隅十二乘之得一萬五千八百一十二為定實二百五十七為從方一為益隅平方開之得一百四步如益隅十二而一得八步十二分步之八約為三分步之二即平也置長平和二十一步一十二分步之五減平八步十二分步之八餘十二步一十二分步之九約為四分步之三即長也合問

今有直積一百一十步二分步之一只云長平差四步一十二分步之一問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為平如積求之得一千三百二十六為益實四十九為從方一十二為從隅平方開之得平不盡按之分法求之合問

草曰立天元一為平以分母十二乘之得。卅為帶分平置長平差四步一十二分步之一通分內子得四十九加帶分平得卅卅為帶分長長平相乘得下

式。卅卅卅又以分母二乘之得。卅卅為帶分直積

乃置直積一百一十步二分步之一通分內子得二百二十一又以分母十二自乘一百四十四乘之得三萬一千八百二十四為等數相消得。卅卅卅以二

十四約之得。卅卅卅按之分法開之得八步三分步

之二即平也以長平差四步一十二分步之一加之得一十二步四分步之三即長也合問

今有直積一百一十步二分步之一只云三平內減
二長餘九有六分步之三問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為長如積求之得一千九百八十九
為益實三為從方一十二為從隅平方開之得長不
盡按之分法入之合問

草曰立天元一為長二之得。二又六之得。三以
三步加之得。三三乘長得。三三為一十八段直積
乃置直積一百一十步二分步之一通分內子得二

百二十一九之得一千九百八十九與一十八段直
積等相消得~~三三~~三三按之分法開之得一十二步四

分步之三即長也二之得二十五步四分步之之一
約六分步之三為二分步之一加之得二十六步三
而一得八步三分步之二即平也合問

今有直積一百一十步二分步之一只云平取八分之三長取九分之四共得八步一十二分步之一十一問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為長如積求之得三萬五千八百二為益實七千七百四為從方三百八十四為益隅平方開之得長不盡按之分法求之合問

草曰立天元一為長置共得八步一十二分步之一十一以長取九分之四減之餘卅三為闊八分之三

內寄一百又八之得

上 卅 卅 卅

以長。一乘之得。

上 卅 卅 卅

為帶分直積內寄三百十四為分母乃置直積一百一十步二

分步之一通分內子得二百二十一又以一百六十

二乘之得三萬五千八百二為等數相消得

卅 卅 卅 卅 卅 卅

按之分法開之得一十二步四分步之三即長也四

之九而一得五步一十二分步之八以減八步一十

二分步之一十一餘三步一十二分步之三八之三

而一得八步三分步之二即平也合問

今有直積一百一十步二分步之一只云并一長二
平三和四較共得一百一十步一十二分步之八問
長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為平如積求之得一萬六百八為益
實一千三百二十八為從方一十二為益隅平方開
之得平不盡按之分術求之合問

草曰立天元一為平以減一百一十步一十二分步
之八餘三三為帶分六長并以平乘之得。三三為

三三為

帶分直積寄九十六為分母

乃置直積一百一十步二分步

之一通分內子得二百二十一又以四十八乘之得

一萬六千八百為等數相消得

$\frac{10}{11}$

按之分術開之

得八步三分步之二即平也以減一百一十步一十二分步之八餘一百二步八而一得一十二步四分步之三即長也合問

今有直積加平四分之一共得一百一十二步三分步之二只云一和五平內減四長三較餘一步一十二分步之六問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為平如積求之得二十二二十八為益實二十七為從隅平方開之得平不盡按之分法求之合問

欽裴按為算之道簡省為善此術可以六百七十
六為益實九為從隅今依新術立草

草曰立天元一為平倍之減一步得_下二為四圍長較
平差以四圍天元_下加之得_下丁為四長以四平乘
之得。卅三又三之得。卅三為帶分直
積內寄四_卅以帶分平四分之一。卅加之得下式
。卅為帶分直積加帶分平四分之一乃置一百
一十二步三分步之二通分內子得三百三十八
一十六一之得五千四百八為等數相消得卅三
八約之得_下卅三按之分法開之得八步三三分步
之二即平也倍之得十六步三分步之一為四較四
而一得四步十二分步之一加平得_下一十二步四分
步之三即長也

今有直積加平減較餘一百一十五步一十二分步
之
一一只云三長二平多於二和三較一十二分步之
六問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為長如積求之得四千一百三十一
為並實一十八為從方二十四為從隅平方開之得
長不盡按之分法求之合問

草曰立天元^元一為長倍之減一步得十^元為六較以
減六長餘^元一^元為六平以長^元一^元乘之得^元一^元為

六段直積加六平得 1 1111 減六較得 11111 又以
以分母十二乘之得 111111 為帶分直積加平減較
內寄分母乃置一百一十五步一十二分步之一通
二為分母得一千三百八十一六之得八千二百八十
六為等數相消得 11111 半之得 11111 按之分法
三 三

開之得一十二步四分步之三即長也倍之減一步
得二十四步二分步之一為六較六而一得四步十
二分步之一為較減長餘八步三分步之二即平也

合問

今有直積加長以平乘之得一千六十八步六分步
之一只云二和一長內減三平五較餘九步六分步
之一問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

欽裴按二和一長內先減去三平餘二長一較又
減三較餘二平比二較多九步六分步之一是一
平比一較多四步一十二分步之七也

草曰立天元一為平以分母一十二乘之得。卅置
四步一十二分步之七通分內子得五十五以減之

三三三

餘三三三為帶分較以。三三三加之得三三三為帶分長以平。一乘之得。三三三為一十二段直積加帶分長三三三得三三三又以平。一乘之得。三三三三三三為十

二段原積乃置原積一千六十八步六分步之一通分內子得六千四百九又二之得一萬二千八百一十八為等數相消得三三三三三三按之分立方方法開之

得三三三三分步之二即平也以四步一十二分步之七減之餘四步一十二分步之一為較加平得一十二步四分步之三即長也合問

開之分立方術曰以隔為法再乘實為定實一乘方為定方廉如故以法約隔為定隔正負皆如故乃開之訖如法而一即得

$$\begin{array}{r}
 88 \\
 \hline
 68 \\
 \hline
 20 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 88 \\
 \hline
 68 \\
 \hline
 20 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 37 \\
 \hline
 26 \\
 \hline
 11 \\
 \hline
 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 96 \\
 \hline
 57 \\
 \hline
 39
 \end{array}$$

百六十二
三〇九二
三三〇

以開得二百為實隅二十四為
法實如法而一得八步二十四
分步之一十六約為三分步之
二即平也

欽裴乙丑歲廩江寧郡丞撰之分開平方術以隅
一乘實為定實方不動一為隅之分開立方術以
隅再乘實為定實一乘方為定方廉不動一為隅
之分開三乘方術以隅三乘實為定實再乘方為
定方一乘上廉為定上廉下廉不動一為隅正負
皆如故開訖皆如隅而一即得四乘方以上可以
類推亡友李尚之鏡歎為創獲其著開方說云一
術者即此

今有直積自乘減和畧餘一萬一千七百五十一步
一百四十四分步之八十三只云較不及平四步一
十二分步之七問長平各幾何

答曰平八步三分步之二

長一十二步四分步之三

術曰立天元一為平如積求之得一百六十九萬五
千二百五十二為益實三千九百六十為從方一千
七百二十九為從上廉二千六百四十為益下廉五
百七十六為從隅三乘方開之得平不盡按之分法
求之再得一百四萬二千八十四億五千二百八十

一萬二千八百為益實二千三百三十七億三十六
萬一百九十一為從方九千一百九十萬二千五百
二十八為從上廉一萬五千七百九十二為下廉一
為正隅三乘方開之得三百八十四與分母約之合

問

草曰立天元一為平以分母一十二乘之得。一置
不及四步一十二分步之七通分內子得三十五
五以減之得三十一為帶分較加帶分平。一得三十一
為帶分長以平。一乘之得。三十一為帶分直積自

乘得

$\frac{30}{2} = \frac{300}{20}$ 內寄一為分母以帶分長并帶分平

。 一得 三三 三三 為和自來得

$\frac{30}{3} = \frac{300}{30}$ 三三 三三 為和累內寄一為

毋減上餘

$\frac{30}{3} = \frac{300}{30}$ 三三 三三 為一百四十四段原積乃置

原積一萬一千七百五十一百四十四分步之

八十三通分內子得一百六十九萬二千二百二十

七相消得

$\frac{12}{10} = \frac{120}{100}$ 三三 三三 按之分術開之得八步三分

步之二即平也減不及四步一十二分步之七餘四步一十二分步之一為較加平得一十二步四分步之三即長也合問

求之分術草曰先置益實一百六十九萬五千二百五十二從方三千九百六十從上廉一十七百二十九益下廉二千六百四十從隅五百七十六于位如法步之

上兩三三三

三三三〇





一三三三

二二三〇

三三三

方廉隅不能超進上議得八步八乘從隅五百七十
六得四千六百八減益下廉二千六百四十不足減
反減之餘一千九百六十八為從下廉又以八乘之
得一萬五千七百四十四加從上廉一千七百二十
九得一萬七千四百七十三又以八乘之得一十三
萬九千七百八十四加從方三千九百六十得一十
四萬三千七百四十四又以八乘之得一百一十四
萬九千九百五十二減益實一百六十九萬五千二
百五十二不盡五十四萬五千三百按之分法求之

式具于后


















乃以隅為法置餘實五十四萬五千三百以法三乘
 之得一百四萬二千八十四億五千二百八十一萬
 二千八百為定實先置所餘變之之以八乘隅五百七十六得
 四千六百八加從下廉一千九百六十八得六千五
 百七十六又以八乘之得五萬二千六百八加從上
 廉一萬七千四百七十三得七萬八十一又以八乘之得五十六萬
 六百四十八加從方一十四萬三千七百四十四得

為從方

七十萬四千三百九十二是謂一變又八乘隅五百
七十六得四千六百八加從下廉六千五百七十六
得一萬一千一百八十四又以八乘之得八萬九千
四百七十二加從上廉七萬八十一得一十五萬九
千五百五十三為從上廉是謂再變又八乘隅五百
七十六得四千六百八加從下廉一萬一千一百八
十四得一萬五千七百九十二為從下廉是謂三變

三三三〇〇

三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三

三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三

三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三
三三三三三

三三三

變訖乃以隅為法置餘實五十四萬五千三百以法
三乘之得一百四萬二千八百四十四億五千二百八十
一萬二千八百為定實置從方七十萬四千三百九
十二以法再乘之得二千三百三十七億三十六萬
一百九十二為定方置從上廉一十五萬九千五百
五十三以法一乘之得九千一百九十萬二千五百
二十八為定上廉從下廉一萬五千七百九十二不
動即為定下廉置從隅五百七十六以法約之得一
為定隅列之如左

變說
 進上廉四進下廉六進隔八進初商三百乘隔
 得三億加下廉得一百六十億九千二百萬一初商
 乘之得四百八十二億七千六百萬加上廉得九十
 六百七十三億一百二十八萬一初商乘之得二萬
 九千一十九億三百八十四萬加方得二十六萬二

三〇三三三三三三〇〇

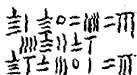
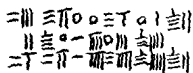
三三三三〇〇三三三三

三三三三〇三三三三

三三三三

千七百一十九億三千九百八十五萬九千二百一
初商稟之得七十八萬八千一百五十八億一千九
百五十七萬七千六百減實餘二十五萬三千九百
二十六億三千三百二十三萬五千二百為次商實

具式如左



1

乃變之土又議三初乘隅得三億加下廉得一百六十
三億九千二百萬又以初商乘之得四百九十一億
七千六百萬加上廉得一萬一百六十四億七千七
百二十八萬又以初商乘之得三萬四百九十四億
三千一百八十四萬加方得二十九萬三千二百一
十三億七千一百六十九萬九千二百為次商定方
是謂一變又以初商乘隅加下廉得一百六十六億
九千二百萬又以初商乘之得五百億——七千
六百萬加上廉得一萬六百六十五億五千三百二
十八萬為次商定上廉是謂再變又以初商乘隅加

下廉得一百六十九億九千二百萬為次商定下廉
 是謂三變具式如左

川

二川三川二川三川二川三川〇〇

二川三川一川三川二川三川
 川〇川三川三川三川
 二川三川一川三川上川三川

三川三川〇一三川
 川三川三川
 一〇一上川三川三川
 川〇〇三川
 一〇一上川三川三川

一上〇三川
 一上三川
 一上三川
 一上三川

一

變文說

方一退上廉二退下廉三退隅四退次商八十隅得八
萬加下廉得一千七百七萬二千次商藥之得一億
三千六百五十七萬六千加上廉得一百八億二百
一十萬八千八百次商藥之得八百六十四億六百
八十七萬四百加方得三萬一百八十五億五千四
百四萬三百二十次商藥之得二十四萬一千四百
八十四億三千二百三十二萬二千五百六十減實
餘一萬二千四百四十二億——九十一萬二
千六百四十為三商定實具式如左

三三

二三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三三

三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三三

一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇
一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇
一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇
一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇一〇

三三三三三三三三三三三三三三三三
三三三三三三三三三三三三三三三三三

變之次商乘隅加下得_廉一千七百一十五萬二千次
商察之得一億三千七百二十一萬六千加上廉得
一百九億三千九百三十二萬四千八百次商察之
得八百七十五億_{三萬}四百五十九萬八千四百加方得
一千六十億六千八百六十三萬八千七百二十為

三商定方是謂一變又以次商乘隅加下廉得一十
 七百二十三萬二千次商乘之得一億三千七百八
 十五萬六千加上廉得一百一十億七千七百一十
 八萬八百為三商定上廉是謂再變又以次商乘隅
 加下廉得一千七百三十一萬二千為三商定下廉
 是謂三變具式如左

三
 二 三 三 三 三 〇 三 二 三 二

三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二

三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二

三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二
 三 三 三 三 三 〇 三 二 三 二

1

變訖方一退上廉二退下廉三退隅四退三商四三
商乘隅得四加下廉得一萬七千三百一十六三商
乘之得六萬九千二百六十四加上廉得一億一千
八十四萬一千七十二三商乘之得四億四千三百
三十六萬四千二百八十八加方得三千一百一十
億五千二十二萬八千一百六十三商乘之得一萬
二千四百四十二億九十一萬二千六百四十除實
適具式如左

上議得三百八十四為實實不滿法以法五百七十
 六命之為五百七十六分步之三百八十四法實皆
 以等數一百九十二約之為三分步之二并全步得
 八步三分步_之二即平也合問

三三三
 } = 三三三 〇〇 三三 = 丁三三 Q
 | = 三三三 〇〇 三三 = 丁三三 〇
 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

三 | 〇 丁 〇 丁 三 丁 三 三 三 〇
 三 | 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
 三 | 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇

| 〇 三 〇 〇 〇 〇 〇 〇
 | 〇 三 〇 〇 〇 〇 〇 〇

| 三 〇 〇 〇 〇 〇
 | 三 〇 〇 〇 〇 〇

新編四元玉鑑卷上
庚辰十二月二十八日讀畢時
寓都門本館欽裝記

道光元年奉三月昌平

駱大鎔
白焜鈔