

93/100
88/12
11



17
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
45
46

26498





御製數理精蘊下編卷下

線部八

方程

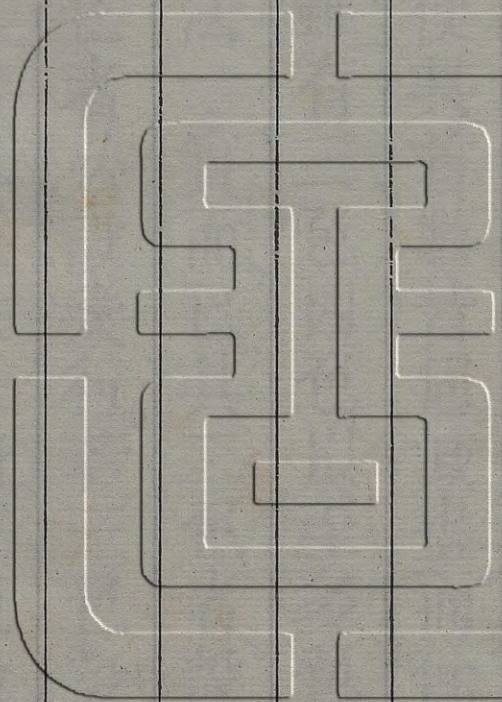
和數類

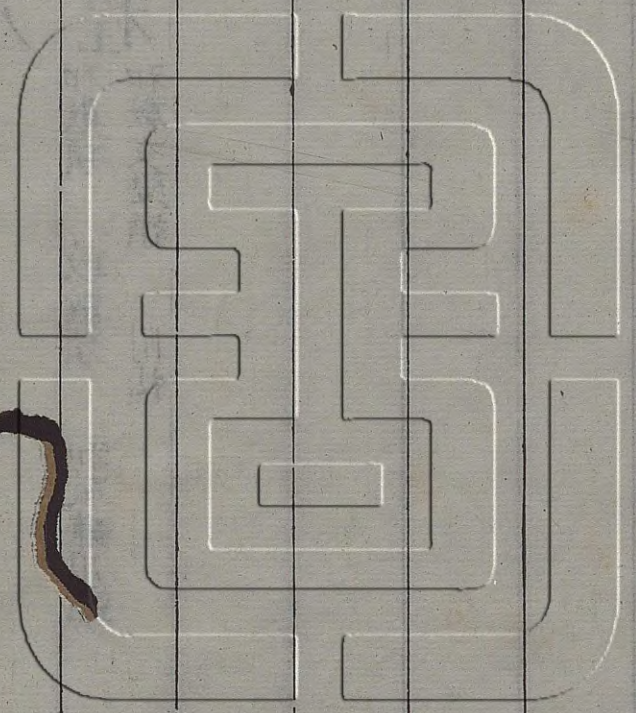
較數類

和較兼用類

和較交變類

附法





方程



方者比也。程者式也。因設數齊其分以比方之。定為已成之式。凡法皆如之。故曰方程。蓋用互乘者。所以齊其分。使其首數皆同。減盡而餘一法一實。以得一數也。法雖有三色四色以至多色。不過累乘累減。亦歸於一法一實而已。其二色者設二行。三色者設三行。有幾色者必設幾行。若三色設二行。四色設三行。即不可算。若二色設三行。三色設四行。則其一行又可以不用。是故解方程者。又謂凡設數必成方而後

可算也。然其要總在於分和較。和數相比者。則互乘而相減。較數相比者。古人定爲正負之名。以辨加減異同之號。正負異號則相加。正負同號則其減。其理與盈朒同。蓋正者爲主之數。負者虛比之數。其始也。任以首色爲正。互乘衆色。與首色同類者皆正也。與首色異類者皆負也。其繼也。以互乘所得之數。視正負之同異而加減之。然加減之餘。又有正變爲負。負變爲正者。總之。因彼此而分正負。由多少而成虛實。互乘之後。任以一層爲主。凡異號相加者。悉依本層。

其號皆不變也。若同號相減者。本層多。其號亦不變。本層少。反減者。則正變爲負。負變爲正。蓋此多則彼少。彼少則此多也。至於首色減盡。則第二色卽爲首色。故加減之後。首色爲負者。悉變之。以便互乘加減。始不淆也。今定爲例。和數者不用正負之號。較數者則用正負之號。和較兼用者。和仍不用正負之號。而較則用之。和較交變者。則隨其法而辨別之。以定其號焉。或有非方程之本法。而可以方程算者。則又別爲設問。以附其後。古人所謂以御錯糅正負者。庶乎

盡於此矣。

和數類

設如馬四匹。牛六頭。共價四十八兩。馬三匹。牛五頭。共價三十八兩。問馬牛各價幾何。

銀	四八	三八
	一五二	一四四
	〇〇八	〇〇八
牛	六五	二〇八
	二〇八	一八二
	〇〇二	〇〇二
馬	四三	一二二
	一二二	一一〇
	〇〇〇	〇〇〇

法以馬四匹。牛六頭。共價四十八兩。列於上。馬三匹。牛五頭。共價三十八兩。列於下。乃以上馬四匹。遍乘下馬三匹。牛五頭。價銀三十八兩。得馬十二匹。牛二十頭。價銀一百五十二兩。又以下馬三

銀	四八	三八
	一五二	一四四
	〇〇八	〇〇八
牛	六五	二〇八
	二〇八	一八二
	〇〇二	〇〇二
馬	四三	一二二
	一二二	一一〇
	〇〇〇	〇〇〇

匹。遍乘上馬四匹。牛六頭。價銀四十八兩。得馬十二匹。牛十八頭。價銀一百四十四兩。兩下相較。則馬各十二匹。彼此減盡。牛二十頭內減十八頭。餘二頭。價銀一百五十二兩內減一百四十四兩。餘八兩。爰以餘牛二頭。除餘銀八兩。得四兩。即牛每頭之價。以牛五頭乘之。得二十兩。為牛五頭之共價。於馬牛共價三十八兩內減去二十兩。餘十八兩。為

銀	牛	馬
四八	六五	四三
三八		
一五二	二〇	一一
一四四	一八	一一
〇〇八	〇	〇

馬三匹之共價。以馬三匹除之得六兩。即馬每匹之價也。此法蓋以首色二數遍乘各數。使其分數齊等。即互乘齊分之理。故馬四匹遍乘馬三匹牛五頭價銀三十八兩。則為各增四倍。馬三匹遍乘馬四匹牛六頭價銀四十八兩。則為各增三倍。兩下各色既俱各增倍分。則其比例皆同。是故馬兩下相平而減盡無餘。牛兩下相減餘二頭。價銀兩下相

銀	馬	牛
四八	四三	六五
三八		
二四〇	二〇	三〇
二三八	一八	三〇
〇一一	〇	〇〇

減餘八兩。是為相當之數。蓋一百五十二兩內減去一百四十四兩。即減去馬十二匹牛十八頭之共價。而所餘之八兩。為牛二頭之價也。又如以牛數列於前。馬數列於後。則先得馬價。法以牛六頭馬四匹。共價四十八兩。列於上。牛五頭馬三匹。共價三十八兩。列於下。乃以下牛五頭遍乘上牛六頭馬四匹價銀四十八兩。得牛三十

銀	馬	牛
四八三八	四三	六五
二四〇	二〇	三〇
二二八	一八	三〇
〇二	〇二	〇〇

頭馬二十匹價銀二百四十兩。又以上牛六頭。遍乘下牛五頭馬三匹價銀三十八兩。得牛三十頭馬十八匹價銀二百二十八兩。兩下相較。則牛各三十頭。彼此減盡。馬二十匹內減十八匹。餘二匹。價銀二百四十兩內減二百二十八兩。餘十二兩。爰以餘馬二匹除餘銀十二兩。得六兩。即馬每匹之價。以馬三匹乘之。得十八兩。為馬三匹之共價。於牛

銀	馬	牛
四八三八	四三	六五
二四〇	二〇	三〇
二二八	一八	三〇
〇二	〇二	〇〇

馬共價三十八兩內減去十八兩。餘二十兩。為牛五頭之共價。以牛五頭除之。得四兩。即牛每頭之價也。此法用互乘後。則牛兩下相平。而減盡無餘。馬兩下相減。餘二匹。價銀兩下相減。餘十二兩。即為相當之數。蓋二百四十兩內減去二百二十八兩。即減去牛三十頭馬十八匹之共價。而所餘之十二兩。為馬二匹之價也。大凡方程之法。各色俱可以

更互相求者。皆如此類也。

設如緞二疋。紗六疋。紬八疋。共價八十四兩。緞一疋。紗四疋。紬七疋。共價六十兩。緞三疋。紗五疋。紬九疋。共價九十兩。問緞紗紬各價幾何。

銀	四〇	二〇	四六
八	六〇	一	八三
紬	八	七	一四
一	四	八	〇六
紗	六	四	八六
二	一	二	三〇
緞	二	一	二〇

法先以緞二疋。紗六疋。紬八疋。共價八十四兩。列於上。緞一疋。紗四疋。紬七疋。共價六十兩。列於下。乃以上緞二疋。遍乘下緞一疋。紗四疋。紬七疋。價銀六十兩。得緞二疋。紗八疋。紬十四疋。價銀一百二十兩。又以下緞一疋。遍乘上緞二疋。紗六疋。紬八疋。價銀八十四兩。仍得原數。兩下相較。則緞各二疋。彼此減盡。紗八疋。內減六疋。餘二疋。紬十四疋。內減八疋。餘六疋。價銀一百二十兩。內減八十四兩。餘三十六兩。即為紗二疋。紬六疋。價銀三十六兩也。

銀	四〇	二〇	四六
八	六〇	一	八三
紬	八	七	一四
一	四	八	〇六
紗	六	四	八六
二	一	二	三〇
緞	二	一	二〇

而減盡無餘。則所餘紗二疋。紬六疋。價銀三十六兩。即為相當之數。蓋一百二十兩。內減去八十四兩。即減去緞二疋。紗六疋。紬八疋。共價。而所餘三十六兩。為紗二疋。紬六疋。價銀三十六兩也。

銀	六〇	九〇	一八〇	九〇
細	七九	二一	九	〇
紗	四五	二五	七	〇
緞	一三	三三	〇	〇

六疋之共價也。次以緞一疋。紗四疋。絀七疋。價銀六十兩。列於上。緞三疋。紗五疋。絀九疋。價銀九十兩。列於下。乃以下緞三疋。遍乘上緞一疋。紗四疋。絀七疋。價銀六十兩。得緞三疋。紗十二疋。絀二十一疋。價銀一百八十兩。又以上緞一疋。遍乘下緞三疋。紗五疋。絀九疋。價銀九十兩。仍得原數。兩下相較。則緞各三疋。彼此減盡。紗十二疋。內減五疋。餘七疋。絀二

銀	三六	九〇	二五二	一八〇	〇七二
細	六二	四二	二四	一	〇
紗	二七	一四	一四	〇〇	〇

十一疋內減九疋。餘十二疋。價銀一百八十兩。內減九疋。餘九十兩。即為紗七疋。絀十二疋。價銀九十兩。即為相當之數。蓋一百八十兩內減九十兩。即減緞三疋。紗五疋。絀九疋。之共價也。於是將兩次所得之餘。作二色方程算之。其紗二疋。絀六疋。價銀三十六兩。列於上。紗七疋。絀十二疋。價銀九十兩。列於下。以下紗七疋。遍乘上

銀	三六九〇	二五二〇	一八〇七
紗	六二	四二	四八
紬	一四	二四	一八
紬	一四	一四	〇〇

紗二疋。紬六疋。價銀三十六兩。得紗十
 四疋。紬四十二疋。價銀二百五十二兩。
 以上紗二疋。遍乘下紗七疋。紬十二疋。
 價銀九十兩。得紗十四疋。紬二十四疋。
 價銀一百八十兩。兩下相較。則紗各十
 四疋。彼此減盡。紬四十二疋。內減二十
 四疋。餘十八疋。價銀二百五十二兩。內
 減一百八十兩。餘七十二兩。爰以餘紬
 十八疋。除餘銀七十二兩。得四兩。即紬

每疋之價。以紬六疋乘之。得二十四兩。
 為紬六疋之共價。於紗紬共價三十六
 兩。內減二十四兩。餘十二兩。為紗二疋
 之共價。以紗二疋除之。得六兩。即紗每
 疋之價也。以緞二疋。紗六疋。紬八疋。共
 價八十四兩。計之。則紗六疋。共價三十
 六兩。紬八疋。共價三十二兩。紗紬共價
 為六十八兩。於共價八十四兩。內減六
 十八兩。餘十六兩。為緞二疋之共價。以

緞二疋除之得八兩。即緞每疋之價也。

設如有上中下三等人戶納糧。上等五戶。中等十二戶。下等三戶。共納糧一石二斗六升。又上等四戶。下等二戶。共納糧五斗二升。又中等二十戶。下等二十五戶。共納糧一石五斗。問上中下三等每戶各納糧幾何。

法先以上等五戶。中等十二戶。下等三戶。納糧一石二斗六升。列於上。上等四戶。因無中等。故作空位。以下等二戶。納糧五斗二升。列於下。乃以下層上等四

糧	下	中	上
一六	一三	一五	二六
二五	二二	二四	三五
三〇	二一	二〇	四〇
三六	一〇	一〇	四六
四四	〇二	〇八	五四

糧五斗二升。列於下。乃以下層上等四戶。遍乘上層上等五戶。中等十二戶。下等三戶。納糧一石二斗六升。得上等二十戶。中等四十八戶。下等十二戶。納糧五石零四升。又以上層上等五戶。遍乘下層上等四戶。下等二戶。納糧五斗二升。得上等二十戶。下等十戶。納糧二石六斗。兩下相較。則上等各二十戶。彼此減盡。中等四十八戶。無可減。仍得四十

糧	二六	一五	二
	五〇	四	二
	二六	〇	二
	二四	四	二
下	三	二	二
中	二	〇	二
	四	八	二
	〇	四	二
上	五	四	二
	二	〇	二
	二	〇	二
	〇	〇	二

八戶。下等十二戶內減十戶餘二戶。納糧五石零四升內減二石六斗餘二石四斗四升。即為中等四十八戶。下等二戶共納糧二石四斗四升也。上等既兩下相平而減盡無餘。則所餘中等四十八戶。下等二戶納糧二石四斗四升。即為相當之數。蓋五石零四升內減二石六斗。即減去上等二十戶。下等十戶之共糧數。而所餘二石四斗四升。為中等四十八戶。下等二戶之共糧數也。既得中等四十八戶。下等二戶之二色。則中等二十戶。下等二十五戶。亦即為二色。故

糧	二四	四	〇
	一五	〇	〇
下	二	五	〇
	一	二	〇
	〇	〇	〇
中	四	八	〇
	二	〇	〇
	九	六	〇
	〇	〇	〇
	一	二	〇
	〇	〇	〇
	四	〇	〇
	一	一	六
	二	三	二
	〇	〇	〇

即作二色方程算之。其中等四十八戶。下等二戶。納糧二石四斗四升。列於上。中等二十戶。下等二十五戶。納糧一石五斗。列於下。乃以上層中等四十八戶。遍乘下層中等二十戶。下等二十五戶。納糧一石五斗。得中等九百六十戶。下等一千二百戶。納糧七十二石。又以下層中等二十戶。遍乘上層中等四十八戶。下等二戶。納糧二石四斗四升。得中

中	下	糧
四八	二	二四四
二〇	二五	一五〇
九六〇	一二〇〇	七二〇〇
九六〇	四〇	四八八〇
〇〇〇	一六〇	二三二〇

等九百六十戶下等四十戶納糧四十
 八石八斗。兩下相較。則中等各九百六
 十戶。彼此減盡。下等一千二百戶內減
 四十戶。餘一千一百六十戶。納糧七十
 二石內減四十八石八斗。餘二十三石
 二斗。爰以所餘下等一千一百六十戶。
 除餘糧二十三石二斗。得二升。卽下等
 每戶納糧之數。以下等二戶乘之。得四
 升。爲下等二戶納糧之共數。於中等下

等共納糧二石四斗四升內減四升。徐
 二石四斗。爲中等四十八戶納糧之共
 數。以中等四十八戶除之。得五升。卽中
 等每戶納糧之數。以上等四戶下等二
 戶共納糧五斗二升計之。因無中戶。則
 下等二戶共納糧四升。於五斗二升內
 減四升。餘一斗二升。爲上等四戶納糧
 之共數。以上等四戶除之。得一斗二升。
 卽上等每戶納糧之數也。

設如有銀賞四等人。各不知數。只云一等一人。二等二人。三等三人。四等四人。共賞銀三十兩。又一等二人。二等三人。三等四人。四等五人。共賞銀四十兩。又一等四人。二等五人。三等七人。四等八人。共賞銀七十七兩。又一等六人。二等五人。三等四人。四等二人。共賞銀六十六兩。問每等人各賞銀幾何。

法先以一等一人。二等二人。三等三人。四等四人。共銀三十兩。列於上。一等二

銀
三四
六〇
四四
六一

等四五
八五
三

等三四
六四
二

等二三
四三
一

等一二
二三
〇

人。二等三人。三等四人。四等五人。共銀四十四兩。列於下。乃以下一等二人。遍乘上一等一人。二等二人。三等三人。四等四人。共銀三十兩。得一等二人。二等四人。三等六人。四等八人。共銀六十兩。又以上一等一人。遍乘下一等二人。二等三人。三等四人。四等五人。共銀四十兩。仍得原數。兩下相較。則一等各二人。彼此減盡。二等兩下相減餘一人。三

銀 三〇四 四〇四 四一六

等四五 八五三

等三四 六四二

等二三 四三一

等二 二二〇

等兩下相減餘二人。四等兩下相減餘

三人。共銀兩下相減餘一十六兩。即二

等一人。三等二人。四等三人。共銀十六

兩也。蓋六十兩內減四十四兩。即減去

一等二人。二等二人。三等四人。四

等五人之共銀數。故所餘之十六兩。為

二等一人。三等二人。四等三人之共銀

也。次以一等二人。二等三人。三等四人。

四等五人。共銀四十四兩。列於上。一等

四人。二等五人。三等七人。四等八人。共

銀七十七兩。列於下。乃以下一等四人

遍乘上一等二人。二等三人。三等四人

四等五人。共銀四十四兩。得一等八人

二等十二人。三等十六人。四等二十人

共銀一百七十六兩。又以上一等二人

遍乘下一等四人。二等五人。三等七人

四等八人。共銀七十七兩。得一等八人

二等十人。三等十四人。四等十六人。共

銀一百五十四兩。兩下相較。則一等各

八人。彼此減盡。二等兩下相減餘二人。

銀 四四七 六四六 七四二

等五八 二〇六 一六四 〇四

等四七 一六四 一四二 〇二

等三五 一〇二 一〇〇 〇二

等二四 八八 〇

銀 四七 一七六 一五四 〇二二	等 五八 二〇六 一六四 〇四	等 四七 一六四 一四〇 〇二	等 三五 一二〇 一〇二 〇二	等 二四 八八 〇
------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------

三等兩下相減餘二人。四等兩下相減餘四人。共銀兩下相減餘二十二兩。即二等二人。三等二人。四等四人。共銀二十二兩也。蓋一百七十六兩內減一百五十四兩。即減去一等八人。二等十人。三等十四人。四等十六人。之共銀數。故所餘之二十二兩。為二等二人。三等二人。四等四人。之共銀數也。次以一等四人。二等五人。三等七人。四等八人。共銀七十七兩。列於上。一等六人。二等五人。三等四人。四等二人。共銀六十六兩。列於下。乃

銀 七六 四六二 二六四 一九八	等 八二 四八 八 四〇	等 七四 四二 一六 二六	等 五五 三〇 二〇 一〇	等 四六 二四 二四 〇〇
------------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

以下一等六人。遍乘上一等四人。二等五人。三等七人。四等八人。共銀七十七兩。得一等二十四人。二等三十人。三等四十二人。四等四十八人。共銀四百六十二兩。又以上一等四人。遍乘下一等六人。二等五人。三等四人。四等二人。共銀六十六兩。得一等二十四人。二等二十人。三等十六人。四等八人。共銀二百六十四兩。兩下相較。則一等各二十四

銀	七六	六二	四八	二六	四九
等八	二	四八	八	四〇	
等七	四	二六	六	二六	
等五	五	三〇	二〇	一〇	
等四	六	二四	二四	〇〇	

人彼此減盡。二等兩下相減餘十人。三等兩下相減餘二十六人。四等兩下相減餘四十人。共銀兩下相減餘一百九十八兩。即二等十人三等二十六人四等四十人共銀一百九十八兩也。蓋四百六十二兩內減二百六十四兩。即減去一百二十四人。二等二十人三等十六人四等八人之共銀數。故所餘之一百九十八兩。為二等十人三等二十六人四等四十人之共銀數也。於是將三次所得之餘。作三色方程算之。先以二等一人三等二

銀	六二	三二	二二	一〇
等三	四	六四	二	
等二	二	四二	二	
等一	二	二二	〇	

人。四等三人。共銀十六兩。列於上。二等二人。三等二人。四等四人。共銀二十二兩。列於下。乃以下二等二人。遍乘上二等一人三等二人四等三人共銀十六兩。得二等二人三等四人四等六人共銀三十二兩。又以上二等一人。遍乘下二等二人三等二人四等四人共銀二十二兩。仍得原數。兩下相較。則二等各二人。彼此減盡。三等兩下相減餘二人。

銀	六二	二二	二二	一〇
等	三四	六四	二二	
等	二二	四二	二二	
等	一二	二二	二二	

四等兩下相減餘二人。共銀兩下相減餘十兩。即三等二人。四等二人。共銀十兩也。蓋三十二兩內減二十二兩。即減去二等二人。三等二人。四等四人。之共銀數。故所餘之十兩。為三等二人。四等二人。之共銀數也。次以二等二人。三等二人。四等四人。共銀二十二兩。列於上。二等十人。三等二十六人。四等四十人。共銀一百九十八兩。列於下。乃以下二等十人。遍乘上二等二人。三等二人。四等四人。共銀二十二兩。得

銀	二二	九八	二二〇	三九六	一七六
等	四〇	四〇	八〇	四〇	
等	二六	二〇	五二	三二	
等	一〇	二〇	二〇	〇〇	

二等二十人。三等二十人。四等四十人。共銀二百二十兩。又以上二等二人。遍乘下二等十人。三等二十六人。四等四十人。共銀一百九十八兩。得二等二十人。三等五十二人。四等八十人。共銀三百九十六兩。兩下相較。則二等各二十人。彼此減盡。三等兩下相減餘三十二人。四等兩下相減餘四十人。共銀兩下相減餘一百七十六兩。即三等三十二

銀	二二〇	四〇	二六	二〇
	一九八	四〇	二六	一〇
	二二〇	八〇	一〇	一〇
	三九六	四〇	五二	二〇
	一七六		三二	〇〇

人四等四十人共銀一百七十六兩也。蓋三百九十六兩內減二百二十兩。即減去二等二十人三等二十人四等四十人之共銀數。故所餘之一百七十六兩。為三等三十二人四等四十人之共銀數也。此間兩層相減。雖下層數多於上層。然俱係反減。故不用變號。於是又將兩次所得之餘。作二色方程算之。其三等二人。四等二人。共銀十兩。列於上。三等三十二人。四等四十人。共銀一百七十六兩。列於下。乃以下三等三十二人。遍乘上三等二人。四等二人。共

銀	一七六	四〇	二〇	二〇
	一七六	四〇	二〇	二〇
	三二〇	六四	一〇	一〇
	三五二	八〇	五二	二〇
	〇三二	一六	三二	〇〇

銀十兩。得三等六十四人。四等六十四人。共銀三百二十兩。又以上三等二人。遍乘下三等三十二人。四等四十人。共銀一百七十六兩。得三等六十四人。四等八十八人。共銀三百五十二兩。兩下相較。則三等各六十四人。彼此減盡。四等兩下相減。餘十六人。共銀兩下相減。餘三十二兩。即四等十六人之共銀數。以四等十六人除之。得二兩。即四等每一

人所應得之數也。以四等二人因之得四兩。為四等二人之共銀數。於三等二人四等二人共銀十兩內減之餘六兩。為三等二人之共銀數。以三等二人除之得三兩。即三等每一人所應得之數也。以二等一人三等二人四等三人共銀十六兩計之。則三等二人應得六兩。四等三人應得六兩。共十二兩。於共銀十六兩內減之餘四兩。即二等每一人

所應得之數也。再以一等一人二等二人三等三人四等四人共銀三十兩計之。則二等二人應得八兩。三等三人應得九兩。四等四人應得八兩。共二十五兩。於共銀三十兩內減之餘五兩。即一等每一人所應得之數也。

較數類

設如硯七方。比筆三枝。價多四百八十文。又硯三方。比筆九枝。價少一百八十文。問硯筆價各若干。

此筆比外
每枝銀十文

硯	筆	錢
七正	三負	四八〇正
三正	九負	一八〇負
二一正	九負	一四四〇正
二一正	六三負	一二六〇負
〇〇	五四	二七〇〇

法以硯七為正。筆三為負。價多四百八十文為正。多為硯比筆之所多。與硯同類。故亦為正。列於上。

又以硯三為正。筆九為負。價少一百八十文為負。少為硯比筆之所少。即為筆比硯之所多。與筆同類。故亦為負。列於下。乃以下硯三。遍乘上硯七。筆三。價多四百八十文。得硯二十一為正。筆九為負。價多一千四百四十文為正。又以上硯七。遍乘下硯三。筆九。價少一百八十文。得硯二十一為正。筆六十三

硯	筆	錢
七正	三負	四八〇正
三正	九負	一八〇負
二一正	九負	一四四〇正
二一正	六三負	一二六〇負
〇〇	五四	二七〇〇

為負。價少一千二百六十文為負。兩下相較。則硯各二十一。彼此減盡。筆九枝與六十三枝兩層皆負。故相減餘五十四枝。價多一千四百四十文。與少一千二百六十文。一正一負。故相加得二千七百文。乃筆五十四枝之共價。以減餘筆五十四。除之得五十文。即筆每一枝之價。以三因之得一百五十文。為筆三枝之共價。與硯多四百八十文。相加得

硯	筆	錢
七正	三負	四八〇正
三正	九負	一八〇負
二一正	九負	一四四〇正
二一正	六三負	一二六〇負
〇〇	五四	二七〇〇

六百三十文。為硯七方之共價。以硯七除之得九十文。即硯每一方之價也。此法用互乘。則上層為硯二十一。方比筆九枝價多一千四百四十文。下層為硯二十一。方比筆六十三枝價少一千二百六十文。夫硯既皆二十一。方。則其共價必相等。然比筆九枝之價則多。比筆六十三枝之價則少。是多與少相加之。二千七百文。即筆九枝與筆六十三枝

硯	筆	錢
七正	三負	四八〇正
三正	九負	一八〇負
二一正	九負	一四四〇正
二一正	六三負	一二六〇負
〇〇	五四	二七〇〇

相差之五十四枝之價也。筆五十四枝共價為二千七百文。則筆一枝價五十文。而筆三枝價為一百五十文矣。硯七方比筆三枝價既多四百八十文。則於一百五十文加四百八十文。共六百三十文。即硯七方之共價。故以硯七除之得九十文。為硯每一方之價也。

設如有甲丙二馬羣。各不知數。只云甲三羣比丙二羣多一千五百三十四匹。甲二羣與丙七羣相等。問

甲丙每羣馬數各幾何。

算數百甲

馬	一五三〇正	〇
丙	二負	七負
甲	三正	二正
馬	三〇六〇正	〇
丙	四負	二一負
甲	六正	六正
馬	三〇六〇	〇
丙	一七	一七

法以甲三羣為正。丙二羣為負。多一千五百三十四匹為正。列於上。又以甲二羣為正。丙七羣為負。相等作一空位。相等無數可列。故作一列於下。乃以下甲二羣遍乘上甲三羣。丙二羣多一千五百三十匹。得甲六羣仍為正。丙四羣仍為負。多三千零六十匹亦仍為正。又以上甲三羣遍乘下甲二羣。丙七羣得甲六羣仍

馬	一五三〇正	〇
丙	二負	七負
甲	三正	三正
馬	三〇六〇正	〇
丙	四負	二一負
甲	六正	六正
馬	三〇六〇	〇
丙	一七	一七

為正。丙二十一羣為負。相等無可乘。亦仍為空位。兩下相較。則甲各六羣。彼此減盡。丙四羣與丙二十一羣兩層皆負。故相減餘十七羣。多三千零六十匹。與相等無可加減。仍得三千零六十匹。乃丙十七羣之共數。以減餘丙十七羣除之。得一百八十匹。為丙每羣之數。七因之。得一千二百六十匹。為丙七羣之共數。甲二羣既與丙七羣相等。則一千二

甲	丙	馬
三正	二負	一五三〇正
二正	七負	〇
六正	四負	三〇六〇正
六正	二一負	〇
〇	七	三〇六〇

百六十匹。亦即為甲二羣之共數。以甲二羣除之。得六百三十匹。即甲每羣之數也。此法用互乘。則上層為甲六羣比丙四羣多三千零六十匹。下層為甲六羣與丙二十一羣相等。甲六羣既與丙二十一羣相等。則丙二十一羣比丙四羣多三千零六十匹。兩下各減丙四羣。則為丙十七羣共馬三千零六十匹矣。丙十七羣既為共馬三千零六十匹。則

丙一羣得馬一百八十匹。而丙七羣為馬一千二百六十匹。甲二羣既與丙七羣相等。則一千二百六十匹。用甲二羣除之。得六百三十匹。即甲每羣之數也。

設如有錢買桃蘋果梨三色。各不知價。只云桃三個比蘋果二個梨二個。價多二十四文。桃二個梨三個比蘋果五個。價少十二文。桃四個蘋果三個比梨八個。價多一百零八文。問桃蘋果梨各價幾何。法先以桃三為正。蘋果二梨二為負。價

桃	蘋	梨	錢
三正	二負	二負	二四正
二正	五負	三正	一二負
六正	四負	四負	四八正
六正	一五負	九正	三六負
○	一一正	一二負	八四正

多二十四文為正。列於上。又以桃二為正。蘋果五為負。梨三為正。價少十二文為負。列於下。乃以下桃二。遍乘上桃三。蘋果二。梨二。價多二十四文。得桃六。仍為正。蘋果四為負。梨四為負。價多四十八文為正。即桃六比蘋果四梨四價多四十八文。比原數加二倍。又以上桃三。遍乘下桃二。蘋果五。梨三。價少十二文。得桃六。仍為正。蘋果十五為負。梨九為正。價少三十六文為負。即桃

桃	蘋	梨	錢
三正	二負	二負	二四正
二正	五負	三正	一二負
六正	四負	四負	四八正
六正	一五負	九正	三六負
○	一一正	一二負	八四正

六梨九比蘋果十五價少三十六文。比原數加三倍。於是任以上層為主。兩下相較。則桃各六。彼此減盡。蘋果兩層皆負。故相減餘十一。本層少。反減。故變負為正。且為首一色減盡。其次一色即轉而為首。故亦變負為正。梨一正一負。故相加得十三。仍依本層為負。多四十八文與少三十六文相加。得八十四文。仍依本層為正。即為蘋果十一比梨十三價多八十四文也。蓋桃彼此減盡。

桃	蘋	梨	錢
三正	二負	二負	二四正
二正	五負	三正	一二負
六正	四負	四負	四八正
六正	一五負	九正	三六負
○	一一正	七三負	八四正

蘋果上層少四。下層少十五。是下層比上層所少為十一。即上層比下層多十一也。梨上層少四。下層多九。下之所多。即上之所少。是上層比下層少十三也。錢上層多四十八文。下層少三十六文。下之所少。即上之所多。是上層比下層多八十四文也。蘋果多十一。梨少十三。錢即多八十四文。故為蘋果十一比梨十三價多八。復以桃二為正。蘋果五為負。梨三為正。價少十二文為負。列於上。又以桃四蘋果三為正。梨八為負。價多一百零八文為正。列於下。乃以上桃二。遍乘下桃四蘋果三梨八價多一百零

桃	蘋	梨	錢
二正	五負	三正	一二負
四正	三正	八負	一〇八正
八正	六正	一六負	二一六正
八正	二〇負	一二正	四八負
○	二六正	二八負	二六四正

八文得桃八仍為正。蘋果六亦仍為正。梨十六為負。價多二百一十六文為正。即桃八蘋果六比梨十六價多二百一十六文。比原數加二倍。又以下桃四遍乘上桃二蘋果五梨三價少十二文。得桃八仍為正。蘋果二十為負。梨十二為正。價少四十八文為負。即桃八比蘋果二十價少四十。於是仍以上層八文。比原數加四倍。為主。兩下相較則桃各八。彼此減盡。蘋果一正一負。故相加得二十六。仍依本

桃	蘋	梨	錢
二正	五負	三正	一二負
四正	三正	八負	一〇八正
八正	六正	一六負	二一六正
八正	二〇負	一二正	四八負
〇	二六正	二八負	二六四正

層為正。梨一正一負。故相加得二十八。仍依本層為負。多二百一十六文與少四十八文相加。得二百六十四文。亦仍依本層為正。即為蘋果二十六比梨二十八價多二百六十四文也。蓋桃彼此減盡。蘋果上層多六。下層少二十。下之所少。即上之所多。是上層比下層多二十六也。梨上層少十六。下層多十二。下之所多。即上之所少。是上層比下層少二十八也。錢上層多二百一十六文。下層少四十八文。下之所少。即上之所多。是上層比下層多二百六十四文也。蘋果多二十六。梨少二十八。錢即多二百六十四文。

蘋	梨	錢
一一正	一三負	八四正
二六正	二八負	二六四一
二八六正	三〇八負	二九〇四正
二八六正	三三八負	二一八四正
〇〇〇	〇三〇	〇七二〇

故為蘋果二十六比梨二十八價多二百六十四文也。爰將兩次所得之餘。作二色方程算之。其蘋果十一為正。梨十三為負。價多八十四文為正。列於上。蘋果二十六為正。梨二十八為負。價多二百六十四文為正。列於下。乃以上蘋果十一。遍乘下蘋果二十六。梨二十八。價多二百六十四文。得蘋果二百八十六為正。梨三百零八為負。價多二千九百零四文為正。即蘋果二百八十六比梨

蘋	梨	錢
一一正	一三負	八四正
二六正	二八負	二六四正
二八六正	三〇八負	二九〇四正
二八六正	三三八負	二一八四正
〇〇〇	〇二〇	〇七二〇

三百零八價多二千九百零四文。比原數加十一倍。又以下蘋果二十六。遍乘上蘋果十一梨十三價多八十四文。得蘋果二百八十六為正。梨三百三十八為負。價多二千一百八十四文為正。即蘋果二百八十六比梨三十八價多二千一百八十四文。比原數兩下相較則蘋果各二百八十六。彼此減盡。梨兩層皆負。故相減餘三十。兩多數相同。故亦相減餘七。百二十文。乃梨三十之共價。蓋蘋果皆二百八十

六。則其共價必相等。然比梨三百三十八之價。則多二千一百八十四文。比梨三百零八之價。則多二千九百零四文。是兩多相差之七百二十文。即梨相差三十之共價也。以梨三十除之。得二十四文。即

梨每個之價。以梨十三乘之。得三百一十二文。為梨十三之共價。蘋果十一。既比梨十三價多八十四文。則於三百一十二文加八十四文。得三百九十六文。為蘋果十一之共價。以十一除之。得三十六文。即蘋果每個之價。以桃三比蘋

果二梨二價多二十四文計之。則梨二價四十八文。蘋果二價七十二文。共價一百二十文。加桃三多二十四文。共一百四十四文。即為桃三之共價。以三除之。得四十八文。即桃每個之價也。

設如有銀買銅錫鉛鐵。各不知價。只云銅三斤。比錫二斤鉛二斤鐵四斤。價多一錢。又銅二斤鉛一斤。比錫二斤鐵二斤。價多二錢。又銅一斤錫二斤。與鉛三斤鐵八斤價相等。又銅五斤鐵三十斤。比錫

四斤鉛二十四斤。價少二錢。問銅錫鉛鐵各價幾何。

價 一正 二正 二正 六正 四負

鐵 四負 二負 八負 六負 二負

鉛 二負 一正 四負 三正 七負

錫 二負 二負 四負 六負 二正

銅 三正 二正 六正 六正 〇

法先以銅三斤為正。錫二斤鉛二斤鐵四斤俱為負。價多一錢為正。列於上。又銅二斤為正。錫二斤為負。鉛一斤為正。鐵二斤為負。價多二錢為正。列於下。乃以下銅二斤。遍乘上。銅三斤錫二斤鉛二斤鐵四斤。價多一錢。得銅六斤為正。錫四斤鉛四斤鐵八斤。俱為負。價多二

價	鐵	鉛	錫	銅
一正	四負	二負	二負	三正
二正	二負	一正	二負	二正
二正	八負	四負	四負	六正
六正	六負	三正	六負	六正
四負	二負	七負	二正	〇

錢為正又以上銅三斤。遍乘下銅二斤。錫二斤鉛一斤鐵二斤價多二錢。得銅六斤為正。錫六斤為負。鉛三斤為正。鐵六斤為負。價多六錢為正。於是以上層為主。兩下相較。則銅各六斤。彼此減盡。錫兩層皆負。故相減餘二斤。本層少。乃變負為正。鉛一正一負。故相加得七斤。仍依本層為負。鐵兩層皆負。故亦相減。餘二斤。仍依木層為負。價兩層皆正。故

價	鐵	鉛	錫	銅
一正	四負	二負	二負	三正
二正	二負	一正	二負	二正
二正	八負	四負	四負	六正
六正	六負	三正	六負	六正
四負	二負	七負	二正	〇

亦相減。餘四錢。本層少。乃變正為負。即錫二斤比鉛七斤鐵二斤價少四錢也。蓋銅彼此減盡。錫上層少四斤。下層少六斤。是下層比上層所少為二斤。即上層比下層多二斤也。鉛上層少四斤。下層多三斤。下之所多。即上之所少。是上層比下層少七斤也。鐵上層少八斤。下層少六斤。是上層比下層所少為二斤也。價上層多二錢。下層多六錢。是下層比上層所多為四錢。即上層比下層少四錢也。錫多二斤。鉛少七斤。鐵少二斤。價即少四錢。故為錫二斤比鉛七斤鐵二斤價少。次以銅二斤為正。錫二斤為負。鉛一斤為正。鐵二斤為負。價多二錢。

銅	錫	鉛	鐵	價
二正	二負	一正	二負	二正
一正	二正	三負	八負	○
二正	二負	一正	二負	二正
二正	四正	六負	一六負	○
○	六負	七正	一四正	二正

為正。列於上。又銅一斤。錫二斤。為正。鉛三斤。鐵八斤。為負。相等作一空位。列於下。乃以下銅一斤。遍乘上銅二斤。錫二斤。鉛一斤。鐵二斤。價多二錢。仍得原數。又以上銅二斤。遍乘下銅一斤。錫二斤。鉛二斤。鐵八斤。得銅二斤。錫四斤。仍為正。鉛六斤。鐵十六斤。仍為負。相等無可乘。仍為空位。於是以上層為主。兩下相較。則銅各二斤。彼此減盡。錫一正一負。

銅	錫	鉛	鐵	價
二正	二負	一正	二負	二正
一正	二正	三負	八負	○
二正	二負	一正	二負	二正
二正	四正	六負	一六負	○
○	六負	七正	一四正	二正

故相加得六斤。仍依本層為負。鉛一正一負。故亦相加得七斤。仍依本層為正。鐵兩層皆負。故相減餘十四斤。本層少乃變負為正。價多二錢。與相等無可加減。仍得二錢。為正。即鉛七斤。鐵十四斤。比錫六斤。價多二錢也。蓋銅彼此減盡。錫上層少二斤。下層多四斤。下之所多。即上之所少。是上層比下層少六斤也。鉛上層多一斤。下層少六斤。下之所少。即上之所多。是上層比下層多七斤也。鐵上層少二斤。下層少十六斤。是下層比上層所少為十四斤。即上層比下層多十四斤也。鉛

銅	錫	鉛	鐵	價
二正	二負	一正	二負	二正
一正	二	三負	八負	〇
二正	二負	一	二負	二正
二正	四正	六負	一六負	〇
〇	六負	七正	一四正	二正

多七斤。鐵多十四斤。錫少六斤。而價即多二錢。故為鉛七斤鐵十四斤比錫斤價多二錢也。因首色銅數減盡。則錫即轉而為首。應為正。今錫六斤為負。則重列三色之際。不能一體。須俱變其號。然後為順。故將錫六斤變負為正。而以鉛七斤鐵十四斤價多二錢。俱變正為負。蓋原鉛七斤鐵十四斤比錫六斤價多二錢。今變為錫六斤。比鉛七斤鐵十四斤價少二錢也。若以下層為主。則相加應依下層為正。即不用變。次

銅	錫	鉛	鐵	價
一正	二正	三負	六負	〇
五正	四負	二四負	三〇正	二負
五正	一〇正	一五負	四〇負	〇
五正	四負	二四負	三〇正	二負
〇	一四正	〇九正	七〇負	二正

以銅一斤錫二斤為正。鉛三斤鐵八斤為負。相等作一空位。列於上。又銅五斤為正。錫四斤鉛二十四斤為負。鐵三十斤為正。價少二錢為負。列於下。乃以下銅五斤。遍乘上銅一斤錫二斤鉛三斤鐵八斤。得銅五斤錫十斤為正。鉛十五斤鐵四十斤為負。相等無可乘。仍為空位。又以上銅一斤。遍乘下銅五斤錫四斤鉛二十四斤鐵三十斤。價少二錢。仍

銅	錫	鉛	鐵	價
一正	二正	三負	八負	〇二負
五正	四負	二四負	三〇正	〇二負
五正	一〇正	一五負	四〇負	〇二負
五正	四負	二四負	三〇正	二正
〇	一四正	〇九正	七〇負	

得原數。於是以上層為主，兩下相較，則銅各五斤。彼此減盡。錫一正一負。故相加得十四斤。仍依本層為正。鉛兩層皆負。故相減餘九斤。本層少。乃變負為正。鐵一正一負。故相加得七十斤。仍依本層為負。價少二錢。與相等。無可加減。仍得二錢。本層無數。乃變負為正。即錫十四斤。鉛九斤。比鐵七十斤。價多二錢也。蓋銅彼此減盡。錫上層多十斤。下層少四斤。下之所少。即上之所多。是上層比

錫	鉛	鐵	價
二正	七負	二負	四負
六正	七負	一四負	二負
一二正	四二負	一二負	二四負
一二正	一四負	二八負	四負
〇〇	二八負	一六正	二〇負

下層多十四斤也。鉛上層少十五斤。下層少二十四斤。是下層比上層所少為九斤。即上層比下層多九斤也。鐵上層少四十斤。下層多三十斤。下之所多。即上之所少。是上層比下層少七十斤也。價下層少二錢。即上層多二錢也。錫多十四斤。鉛多九斤。鐵少七十斤。價即多二錢。故為錫十四斤。鉛九斤。比鐵七十斤。價多二錢也。爰將三次所得之餘。作三色方程算之。先以錫二斤為正。鉛七斤。鐵二斤。價少四錢。俱為負。列於上。又錫六斤。為正。鉛七斤。鐵十四斤。價少二錢。俱為負。列於下。乃以下錫六斤。遍乘上錫二

錫	鉛	鐵	價
一正	七負	二負	四負
六正	七負	一四負	二負
一二正	四二負	一二負	二四負
一二正	一四負	二八負	四負
〇〇	二八負	一六正	二〇負

斤鉛七斤鐵二斤價少四錢。得錫十二斤為正。鉛四十二斤鐵十二斤價少二兩四錢俱為負。又以上錫二斤。遍乘下錫六斤鉛七斤鐵十四斤價少二錢。得錫十二斤為正。鉛十四斤鐵二十八斤價少四錢俱為負。於是以上層為主。兩下相較。則錫各十二斤。彼此減盡。鉛兩層皆負。故相減餘二十八斤。仍依本層為負。鐵兩層皆負。故亦相減。餘十六斤。

錫	鉛	鐵	價
二正	七負	二負	四負
六正	七負	一四負	二負
一二正	四二負	一二負	二四負
一二正	一四負	二八負	四負
〇〇	二八負	一六正	二〇負

本層少。乃變負為正。價兩層皆負。故亦相減。餘二兩。仍依本層為負。即鐵十六斤比鉛二十八斤價少二兩也。蓋錫彼此減盡。鉛上層少四十二斤。下層少十四斤。是上層比下層所少為二十八斤也。鐵上層少十二斤。下層少二十八斤。是下層比上層所少為十六斤。即上層比下層多十六斤也。價上層少二兩四錢。下層少四錢。是上層比下層所少為二兩也。鐵多十六斤。鉛少二十八斤。價即少二兩。故為鐵十六斤比鉛二十八斤價少二兩也。次以錫六斤為正。鉛七斤鐵十四斤價少二錢俱為負。列於上。又錫十四

錫	鉛	鐵	價
六正	七負	一四負	二負
一四正	九正	七〇負	二正
八四正	九八負	九六負	二八負
八四正	五四正	四二〇負	一二正
〇〇	一五二負	二二四正	四〇負

斤鉛九斤為正。鐵七十斤為負。價多二錢為正。列於下。乃以下錫十四斤。遍乘上錫六斤。鉛七斤。鐵十四斤。價少二錢。得錫八十四斤為正。鉛九十八斤。鐵一百九十六斤。價少二兩八錢。俱為負。又以上錫六斤。遍乘下錫十四斤。鉛九斤。鐵七十斤。價多二錢。得錫八十四斤。鉛五十四斤。為正。鐵四百二十斤。為負。價多一兩二錢。為正。於是以上層為主。兩

錫	鉛	鐵	價
六正	七負	一四負	二負
一四正	九正	七〇負	二正
八四正	九八負	一九六負	二八負
八四正	五四正	四二〇負	一二正
〇〇	一五二負	二二四正	四〇負

下相較。則錫各八十四斤。彼此減盡。鉛一正一負。故相加得一百五十二斤。仍依本層為負。鐵兩層皆負。故相減餘二百二十四斤。本層少。乃變負為正。價一正一負。故相加得四兩。仍依本層為負。即鐵二百二十四斤。比鉛一百五十二斤。價少四兩也。蓋錫彼此減盡。鉛上層十四斤。下之所多。即上之所少。是上層比下層少一百五十二斤也。鐵上層少一百九十六斤。下層少四百二十斤。是下層比上層所少為二百二十四斤。即

錫	鉛	鐵	價
六正	七負	一四負	二負
四正	九正	七〇負	二正
八四正	九八負	一九六負	二八負
八四正	五四正	四二〇負	一一二正
〇〇	一五二負	二二四正	四〇負

上層比下層多二百二十四斤也。價上層少二兩八錢。下層多一兩二錢。下之所多，即上之所少。是上層比下層少四兩也。鐵多二百二十四斤，鉛少一百五十二斤，價即少四兩，故為鐵二百二十四斤比鉛一百五十二斤價少四兩也。爰將兩次所得之餘，作二色方程算之。其所餘鉛兩首色俱為負，是為同號。可以互乘減盡，故不變其號。即將鉛二十八斤為負，鐵十六斤為正，價少二兩為負，列於上。又鉛一百五十二斤為負，鐵二百二十四斤為正，價少四兩為負，列於下。乃以下鉛一百五十二斤，遍乘上鉛二十八斤，鐵十六斤，價少二兩，得鉛四千二百五十六斤為負，鐵二千四百三十二斤為正，價少三百零四兩為負。又以上鉛二十八斤，遍乘下鉛一百五十二斤，鐵二百二十四斤，價少四兩，得鉛四千二百五十六斤為負，鐵六千二百七十二斤為正，價少一百一十二兩為負。兩下相較，則鉛各四千二百五十六斤，鐵各四千二百七十二斤，價各一百一十二兩。

鉛	鐵	價
二八負	一六正	二〇負
五二負	二二四正	四〇負
四二五六負	四三二正	三〇四〇負
四五六負	六二七二正	一一二〇負
〇〇〇〇	三八四〇	一九二〇

於下。乃以下鉛一百五十二斤，遍乘上鉛二十八斤，鐵十六斤，價少二兩，得鉛四千二百五十六斤為負，鐵二千四百三十二斤為正，價少三百零四兩為負。又以上鉛二十八斤，遍乘下鉛一百五十二斤，鐵二百二十四斤，價少四兩，得鉛四千二百五十六斤為負，鐵六千二百七十二斤為正，價少一百一十二兩為負。兩下相較，則鉛各四千二百五十六斤，鐵各四千二百七十二斤，價各一百一十二兩。

鉛	鐵	價
二八負	一六正	二〇負
一五二負	二二四正	四〇負
四二五六負	二四三正	二〇四〇負
四一五六負	六二七二正	一一二〇負
〇〇〇〇	三八四〇	一九二〇

六斤彼此減盡。鐵兩層皆正。故亦相減。餘三千八百四十斤。價兩層皆負。故亦相減。餘一百九十二兩。即鐵三千八百四十斤之共價。以鐵三千八百四十斤除之。得五分。即鐵每一斤之價也。以鐵十六斤乘之。得八錢。為鐵十六斤之共價。鐵十六斤既比鉛二十八斤價少二兩。則加二兩得二兩八錢。為鉛二十八斤之共價。以鉛二十八斤除之。得一錢。

即鉛每一斤之價也。以錫六斤比鉛七斤鐵十四斤價少二錢計之。則鉛七斤價七錢。鐵十四斤價亦七錢。共一兩四錢。錫六斤既比鉛七斤鐵十四斤價少二錢。則減二錢餘一兩二錢。為錫六斤之共價。以錫六斤除之。得二錢。即錫每一斤之價也。再以銅三斤比錫二斤鉛二斤鐵四斤價多一錢計之。則錫二斤價四錢。鉛二斤價二錢。鐵四斤價二錢。

共八錢。銅三斤既比錫二斤鉛二斤鐵四斤價多一錢。則加一錢共九錢。為銅三斤之共價。以銅三斤除之得三錢。即銅每一斤之價也。

和較兼用類

設如有大小二石。不知其重。只云二大石比七小石少三十斤。三大石二小石共三百三十斤。問大小石各重幾何。

法以大石二為正。小石七為負。少三十

大	小	筋
二	七	三〇
三	二	三三〇
六	四	六六〇
六	二一	九〇
〇	二五	七五〇

斤為負列於上。大石三小石二共重三百三十斤列於下。乃以上大石二。遍乘下大石三小石二。重三百三十斤。得大石六小石四共重六百六十斤。又以下大石三。遍乘上大石二小石七。少三十斤。得大石六仍為正。小石二十一仍為負。少九十斤亦仍為負。兩下相較。則大石各六。彼此減盡。小石四加小石二十一。得小石二十五。六百六十斤加九十

人	小	筋
二正	七負	三〇負
三	二	三二〇
六	四	六六〇
六正	二一負	九〇負
〇	二五	七五〇

斤得七百五十斤。乃小石二十五之共數。以小石二十五除之。得三十斤。即一小石之重數。以二因之。得六十斤。為二小石之共數。於大小石共重三百三十斤內減之。餘二百七十斤。為三大石之共數。以三除之。得九十斤。即一大石之重數也。此法蓋因三大石二小石共重三百三十斤為和數。皆一類為正。故不用正負之號。遇正則為同類相減。遇負

六	小	筋
二正	七負	三〇負
三	二	三〇
六	四	六六〇
六正	二一負	九〇負
〇	二五	七五〇

則為異類相加。相加之後。仍為和數者。以其依本層之號。故亦不用正號。蓋六大石四小石共重六百六十斤。而六大石比二十一小石少九十斤。則加九十斤。即六大石與二十一小石等矣。故小石二十五。共重七百五十斤。以二十五除之。而得一小石之重數也。既得小石之重數。則於和數共重三百三十斤內。減二小石重六十斤。餘為三大石之共

數。若於較數七小石之共重二百一十斤內。減少三十斤。所餘即為二大石之共數。既得三大石或二大石之共數。乃以大石數除之。即得一大石之重數矣。

設如有米用牛馬騾三色載之。各不知數。只云牛二馬三騾四。共載八石。馬三騾三。與牛三所載相等。牛四馬一。比騾八所載多三石。問各載幾何。

法先以牛二馬三騾四。共米八石。列於上次。以牛三為正。馬三騾三為負。相等

米	八	〇	〇	四	二	四
騾	四	三	負	六	負	一
馬	三	三	負	六	負	九
牛	二	三	正	六	正	六
						〇
						一
						五
						八
						一

作一空位列於下。題言馬三騾三比牛三。則馬騾應為正。牛應為負。因列法以牛為首。故以牛為正。馬騾為負。即牛三比馬三騾三相等。其理一也。乃以上牛二。遍乘下牛三。馬三。騾三。得牛六。仍為正。馬六。騾六。仍為負。又以下牛三。遍乘上牛二。馬三。騾四。共載八石。得牛六。馬九。騾十二。共載二十四石。於是以下層為主。兩下相較。若以上層為主。則相加數皆為負。况首色減盡。二色即轉而為首。即變負為正。故不若以下層為主。而皆為正也。則牛各六。彼此減盡。馬九加

米	八	〇	〇	四	二	四	二
驢	四	三	六	二	一	八	
馬	三	五	六	九	一	五	
牛	二	三	六	六	六	〇	

馬六得馬十五。因依本層為和驢十二。加驢六得驢十八。二十四石無可加減。仍為二十四石。即馬十五驢十八共載二十四石也。蓋牛六馬九驢十二共載驢六相等。則將本層牛六變為馬六驢六矣。故為馬十五驢十八共載二十四石也。次以牛三為正馬三驢三為負相等。作一空位列於上。牛四馬一為正驢八為負多三石為正列於下。乃以上牛三遍乘下牛四馬一驢八多三石得牛十

米	〇	三	九	〇	九
驢	三	八	二	四	一
馬	三	一	三	二	一
牛	三	四	一	二	〇

二為正馬三亦為正驢二十四為負多九石為正。又以下牛四遍乘上牛三馬三驢三得牛十二為正馬十二為負驢十二為負。於是以上層為主。兩下相較。則牛各十二彼此減盡。馬一正一負。故相加得十五。仍依本層為正。驢兩層皆負。故相減餘十二。仍依本層為負。九石無可加減。仍為九石。依本層為正。即馬十五比驢十二所載多九石也。蓋牛彼此減盡

米	驢	馬	牛
○	三負	三負	三正
三正	八負	一正	四正
九正	二四負	三正	一二正
○	一二負	一二負	一二正
九正	一二負	一五正	○○

馬上層多三。下層少十二。是上層比下層多十五也。驢上層少二十四。下層少十二。是上層比下層所少為十二也。馬多十五。驢少十二。而米即多九石。故為馬十五比驢十二。爰將兩次所得之餘。如和較兼用二色方程法算之。其馬十五。驢十八。共米二十四石。列於上。又馬十五為正。驢十二為負。多米九石為正。列於下。因首色皆為十五。兩數齊同。即不用互乘。兩下相較。則馬各十五。彼此減盡。驢十八加驢十二。得三十。米二十

米	驢	馬
二四	一八	一五
九正	一二負	一五正
○	三○	○○
一五		

四石減九石。餘十五石。乃驢三十共載之數。以三十除之。得五斗。即為每一驢所載之數。以驢十二乘之。得六石。為驢十二共載之數。加馬十五之多九石。得十五石。即為馬十五共載之數。以馬十五除之。得一石。為每一馬所載之數。以牛三與馬三驢三相等計之。則馬三應載三石。驢三應載一石五斗。共四石五斗。以牛三除之。得一石五斗。即為每一

牛所載之數也。

設如有銀買綾羅絹三色各不知價。只云綾一疋羅二疋絹四疋。共價七兩四錢。又綾二疋絹八疋。比羅四疋多六兩八錢。又綾三疋。比羅六疋絹七疋少一兩二錢。問各價幾何。

法先以綾一。羅二。絹四。共銀七兩四錢列於上。和數皆為正。不用號。又綾二為正。羅四為負。絹八為正。多六兩八錢為正。列於下。乃以下綾二。遍乘上綾一。羅二。絹四。共

綾	羅	絹	銀
一	二	四	七
二	四	八	四
正	負	正	正
二	四	八	一
二	四	八	四
正	負	正	正
〇	八	〇	八
	正		正

銀七兩四錢。得綾二。羅四。絹八。共銀十四兩八錢。又以上綾一。遍乘下綾二。羅四。絹八。多六兩八錢。仍得原數。於是以止層為主。兩下相較。則綾各二。彼此減盡。羅一正一負。故相加得羅八。依本層為正。絹兩層皆正。故相減恰盡。價兩層皆正。亦相減餘八兩。乃羅八疋之共價。蓋綾彼此減盡。絹亦減盡。惟羅上層多四疋。下層少四疋。是上層比下層多八疋。而價即多八兩。故以羅八除之。得一

綾	羅	絹	銀
二正	四負	八正	六八正
三正	六負	七負	一二負
六正	一二負	二四正	二〇四正
六正	一二負	一四負	二四負
〇	〇〇	三八	二二八

兩。即為羅每一疋之價也。次以綾二為正。羅四為負。絹八為正。多六兩八錢為正。列於上。又綾三為正。羅六為負。絹七為負。少一兩二錢為負。列於下。乃以下綾三。遍乘上綾二。羅四。絹八。多六兩八錢。得綾六為正。羅十二為負。絹二十四為正。多二十兩四錢為正。又以上綾二。遍乘下綾三。羅六。絹七。少一兩二錢。得綾六為正。羅十二為負。絹十四為負。少

綾	羅	絹	銀
二正	四負	八正	六八正
三正	六負	七負	一二負
六正	一二負	二四正	二〇四正
六正	一二負	一四負	二四負
〇	〇〇	三八	二二八

二兩四錢為負。於是以上層為主。兩下相較。則綾各六。彼此減盡。羅兩層皆負。亦減盡。絹一正一負。故相加得三十八。銀一正一負。故相加得二十二兩八錢。乃絹三十八疋之共價。蓋綾彼此減盡。羅亦減盡。絹上層多二十四疋。下層少十四疋。是上層比下層多三十八疋也。銀上層多二十兩四錢。下層少二兩四錢。是上層比下層多二十二兩八錢也。絹多而銀亦多。故為絹之共價也。以絹三十八除之。得六錢。即絹每一疋之價也。以綾一羅二絹四共

價七兩四錢計之。則羅二疋應價二兩。絹四疋應價二兩四錢。共四兩四錢。於共價七兩四錢內減之。餘三兩。即綾每一疋之價也。此法互乘相減之後。即得一法一實。故省重列二色。若物與價俱各減盡者。則此層必為彼層之幾倍。與少一層者同。是為少一行不可算也。

和較交變類

設如有琴瑟箏三種樂器。各不知價。但知琴一張瑟

三張箏三張。共價九十兩。又琴一張瑟二張箏五張。共價八十八兩。又琴三張瑟八張箏五張。共價二百二十兩。問琴瑟箏每張各價幾何。

銀 九〇〇 八八

箏 三五

瑟 三〇 二

琴 一一

〇二正 二負 一正

法先以琴一。瑟三。箏三。共銀九十兩。列於上。又琴一。瑟二。箏五。共銀八十八兩。列於下。因和數皆為正。故不用號。因首色皆為一。故省互乘。即以上層為主。兩下相較。則琴各一。彼此減盡。瑟兩下相減餘一。本層多。仍為正。箏兩下相減餘二。本層少。變

銀九〇八

琴三五

瑟三二

琴一一

〇二正

七負

一正

〇

正為負銀九十兩。減八十八兩餘二兩。本層多亦仍為正。即瑟一比琴二價多

二兩也。蓋兩層琴各一張。其價必相等。但上層多瑟一張。下層多琴二張。則上層多銀二兩。即瑟次以琴一。瑟

二。琴五。共銀八十八兩。列於上。又琴三。瑟八。琴五。共銀二百二十兩。列於下。乃

以下琴三。遍乘上琴一瑟二。琴五共銀八十八兩。得琴三瑟六。琴十五共銀二百六十四兩。又以上琴一。遍乘下琴三

瑟八。琴五。共銀二百二十兩。仍得原數。於是以上層為主。兩下相較。則琴各三。彼此減盡。瑟兩下相減餘二。本層少變

正為負。琴兩下相減餘十。本層多。仍為正。銀二百六十四兩。減二百二十兩餘四十四兩。本層多。亦仍為正。即琴十比

瑟二價多四十四兩也。蓋兩層琴各三張。其價必相等。

但上層多琴十張。下層多瑟二張。則上層多銀四十四兩。即琴十張比瑟二張所多之價也。因首色減盡。則瑟轉而為首。應

銀八八
二二〇
二六四
二二〇
〇四四正

琴五五
一五五
一〇正

瑟二八
六八
二負

琴一三
三三
〇

琴	瑟	箏	銀
一	二	五	八
三	八	五	二二〇
三	六	一五	二六四
三	八	五	二二〇
〇	二負	一〇正	〇四四正

為正。今瑟為負。重列二色之際。不能一體。須俱變其號。然後為順。故將瑟二變負為正。而以箏十與價多四十四兩俱變正為負。蓋原箏十比瑟二多四十四兩。今變為瑟二比箏十少四十四兩也。若以下層為主。則本層多。爰將兩次所得之餘。如較數二色。方程算之。其瑟一為正。箏二為負。多二兩為正。列於上。瑟二為正。箏十為負。少四十四兩為負。列

瑟	箏	銀
一正	二負	二正
二正	一〇負	四四負
二正	四負	四正
二正	一〇負	四四負
〇	〇六	四八

於下。乃以下瑟二。遍乘上瑟一。箏二多二兩。得瑟二仍為正。箏四為負。多四兩為正。又以上瑟一。遍乘下瑟二。箏十少四十四兩。仍得原數。兩下相較。則瑟各二。彼此減盡。箏兩層皆負。故相減餘六。多四兩與少四十四兩相加得四十八兩。即箏六張之共價也。蓋瑟皆為二張。等。然比箏四張之價則多。比箏十張之價則少。是老少相加之四十八兩。即箏十與箏四相差六張之價也。乃以箏六除銀四十八

兩得八兩。為箏每張之價。以箏十因之得八十兩。為箏十張之共價。瑟二張既比箏十張少四十四兩。則於八十兩內減四十四兩。餘三十六兩。即為瑟二張之共價。以瑟二除之。得十八兩。為瑟每張之價。以琴一瑟三箏三共銀九十兩計之。則瑟三價五十四兩。箏三價二十四兩。共七十八兩。於共銀九十兩內減之餘十二兩。即琴每一張之價也。

設如有古量斛庾釜三種。盛米各數不同。只云三斛二釜比二庾多一石零八升。又二斛比三庾五釜少六石。又一斛一庾比二釜多一石三斗二升。問斛庾釜各盛米若干。

斛	庾	釜	米
三正	二負	二正	一〇八正
二正	三負	五負	六〇〇負
六正	四負	四正	二一六正
六正	九負	五負	一八〇〇負
〇	五正	一九正	二〇一六正

法先以斛三為正。庾二為負。釜二為正。多一石零八升為正。列於上。又斛二為正。庾三釜五為負。少六石亦為負。列於下。乃以下斛二。遍乘上斛三庾二釜二。多一石零八升。得斛六仍為正。庾四為

斛	庚	釜	米
三正	二負	二正	一〇八正
二正	三負	五負	六〇〇負
六正	四負	四正	二一六正
六正	九負	一五負	一八〇〇負
〇	五正	一九正	二〇一六正

負釜四為正。多二石一斗六升亦為正。又以上斛三遍乘下斛二庚三釜五少六石。得斛六仍為正。庚九釜十五俱為負。少十八石亦為負。於是以上層為主。兩下相較則解各六彼此減盡。庚兩層皆負。故相減餘五。本層少。乃變負為正。釜一正一負。故相加得十九。仍依本層為正。多二石一斗六升與少十八石相加。得二十石一斗六升。仍依本層為正。

斛	庚	釜	米
二正	三負	五負	六〇〇負
一正	一正	二負	一三二正
二正	二正	四負	二六四正
二正	三負	五負	六〇〇負
〇	五正	一正	八六四正

即五庚十九釜共二十石一斗六升也。蓋斛彼此減盡。庚上層少四。下層少九。是下層比上層所少為五。即上層比下層多五也。釜上層多四。下層少十五。是上層比下層多十九也。米上層多二石一斗六升。下層少十八石。是上層比下層多二十石一斗六升也。庚釜多則米亦多。故為五庚十九釜。次以斛二為正。庚三釜五與少六石俱為負。列於上。又斛一庚一為正。釜二為負。多一石三斗二升為正。列於下。乃以上斛二遍乘下斛一庚一釜二多一石三斗二升。得斛

斛	庚	釜	米
二正	三負	五負	六〇〇負
一正	一正	二負	一三二正
二正	二正	四負	二六四正
二正	三負	五負	六〇〇負
〇	五正	一正	八六四正

二庚二為正釜四為負多二石六斗四升為正。又以下斛一。遍乘上斛二庚三釜五少六石。仍得原數。於是以上層為主。兩下相較。則斛各二。彼此減盡。庚一正一負。故相加得五。仍依本層為正。釜兩層皆負。故相減餘一。本層少。乃變負為正。多二石六斗四升與少六石相加。得八石六斗四升。仍依本層為正。即五庚一釜共八石六斗四升也。蓋斛彼此減盡。庚上

米	釜	庚
二〇一六	一九一	五五
八六四	一	五

層多二。下層少三。是上層比下層多五也。釜上層少四。下層少五。是下層比上層所少為一。即上層比下層多一也。米上層多二石六斗四升。下層少六石。是上層比下層多八石六斗四升也。庚釜多而米亦多。故為五庚一釜。共八石六斗四升也。爰以兩次所得之餘。如和數二色。方程算之。其庚五釜十九。共二十石一斗六升。列於上。庚五釜一。共八石六斗四升。列於下。變為和數。故不用號。夫首數皆為五。則省互乘。兩下相較。庚各五。彼此減盡。釜十九減一餘十八。米二十石一斗六

米 一六四
二〇一六四

釜 一九一

庚 五五

升。減八石六斗四升。餘十一石五斗二升。卽爲釜十八所盛之共數。以十八除之。得六斗四升。爲每一釜所盛之數。於八石六斗四升內減之。餘八石。爲庚五所盛之共數。以五除之。得一石六斗。爲每一庚所盛之數。以斛三釜二比庚二多一石零八升計之。則庚二應三石二斗。加多一石零八升。得四石二斗八升。卽爲斛三釜二之共數。減釜二之一石

二斗八升。餘三石。爲斛三所盛之共數。以三除之。得一石。爲每一斛所盛之數也。

設如用船車駝運糧。各不知數。只云三船比七車一駝少三十三石六斗。二車比一船十二駝少二十一石六斗。八駝比一船三車少二十一石六斗。問船車駝各載幾何。

法先以船三爲正。車七駝一與少三十三石六斗俱爲負。列於上。又船一改爲

船	車	駝	糧
三正	七負	一負	三三六負
一正	二負	一二正	二一六正
三正	六負	三六正	六四八正
三正	七負	一負	三三六負
○	一正	三七正	九八四正

正車二改爲負駝十二亦改爲正少二
 十一石六斗改爲多二十一石六斗亦
 爲正列於下。蓋二車比一船十二駝少
 二駝比二車多二乃以上船三遍乘下
 十一石六斗也。
 船一車二駝十二多二十一石六斗得
 船三爲正車六爲負駝三十六爲正多
 六十四石八斗爲正。又以下船一遍乘
 上船三車七駝一少三十三石六斗仍
 得原數。於是以上層爲主兩下相較則

船	車	駝	糧
三正	七負	一負	三三六負
一正	二負	一二正	二一六正
三正	六負	三六正	六四八正
三正	七負	一負	三三六負
○	一正	三七正	九八四正

船各三彼此減盡車兩層皆負故相減
 餘一。本層少。乃變負爲正。駝一正一負。
 故相加得三十七。仍依本層爲正。多六
 十四石八斗與少三十三石六斗相加。
 得九十八石四斗。亦依本層爲正。即車
 一駝三十七共載九十八石四斗也。蓋
 彼此減盡。車上層少六。下層少七。是下
 層比上層所少爲一。即上層比下層多
 一也。駝上層多三十六。下層少一。是上
 層比下層多三十七也。糧上層多六十
 四石八斗。下層少三十三石六斗。是上
 層比下層多九十八石四斗也。車多駝

船	車	駝	糧
一正	二負	一二正	二一六正
一正	三正	八負	二一六正
〇	五負	二〇正	〇〇〇

多則糧亦多。故九十八石四斗。次以船為車一駝三十七之共數也。一為正車二為負駝十二為正多二十一石六斗為正列於上。又船一車三俱改為正駝八改為負少二十一石六斗改為多二十一石六斗為正列於下。蓋駝比一船三車少二十一石六斗。即一船三車比八駝多二十一石六斗也。首數皆一。故省互乘。即以上層為主。兩下相較則船各一。彼此減盡。車一正一負故相加得五。仍依本層為負駝一正

船	車	駝	糧
一正	二負	一二正	二一六正
一正	三正	八負	二一六正
〇	五負	二〇正	〇〇〇

一負。故亦相加得二十。仍依本層為正。糧兩層皆正。相減恰盡。即為駝二十與車五相等。今車應轉為首色為正。故重列之際。須俱變其號。以車變負為正。駝變正為負。即為車五與駝二十相等也。蓋兩下相較。船數相等。上層少車二。下層多車三。上之所少。即下之所多。是下層多車五。上層多駝十二。下層少駝八。下之所少。即上之所多。是上層多駝二十。今既兩下糧數相等。則爰以兩次所得之餘。如和較兼用二色方程算之。其

糧	駝	車
九八四	三七	一
〇〇〇	八〇負	五正
四九二〇	一八五	五
〇〇〇	二〇負	五正
四九二〇	二〇五	〇

車一。駝三十七。共糧九十八石四斗。列於上。因為和數。故不用號。又車五為正。駝二十為負。列於下。糧兩下相等。故無數可列。仍作空以存其位。乃以下車五。遍乘上車一。駝三十七。共糧九十八石四斗。得車五。駝一百八十五。共糧四百九十二石。又以上車一。遍乘下車五。駝二十。仍得原數。兩下相較。則車各五。彼此減盡。駝一百八十五。加駝二十。得二百零五。糧止一層。無數可加減。

仍得四百九十二石。即駝二百零五所載之共數也。以駝二百零五除之。得二石四斗。為每一駝所載之數。以二十乘之。得四十八石。為駝二十所載之共數。車五既與之相等。即以車五除之。得九石六斗。即為每一車所載之數。以三船比七車一駝。少三十三石六斗計之。則一駝應二石四斗。七車應六十七石二斗。共六十九石六斗。減三船少三十三

石六斗。餘三十六石。為三船所載之共數。以三除之。得十二石。為每一船所載之數也。

設如有錢買瓜桃榴梨四色。只云瓜二。桃四。共價一百五十六文。瓜一。梨八。共價一百二十六文。桃二。榴七。共價一百六十文。榴四。梨七。共價一百四十八文。問瓜桃榴梨各價幾何。

法先以瓜二。桃四。共價一百五十六文。列於上。因題有四色。而此行無榴梨。乃各作空位以存其分。餘俱照式

錢	一五六	梨	〇八	榴	〇〇	桃	四〇	瓜	二二
	一二六		一六〇		〇〇		〇四		二二
	二五二		〇〇		〇〇		四正		〇〇
	一五六		一六〇		〇〇				
	九六負		一六負		〇〇				

對位。又以瓜一。梨八。共價一百二十六文。列於下。因為和數。故不用號。乃以上瓜二。遍乘下瓜一。梨八。共價一百二十六文。得瓜二。梨十六。共價二百五十二文。又以下瓜一。遍乘上瓜二。桃四。共價一百五十六文。仍得原數。於是以下層為主。兩下相較。則瓜各二。彼此減盡。桃四無可減。仍為四。依本層為正。榴仍為空位。梨十六無可減。仍為十六。本層無數。乃變正

瓜	桃	榴	梨	錢
二一	四〇	〇〇	〇八	一五六
二一	〇〇	〇〇	一六	一二六
二二	〇四	〇〇	〇〇	二五二
〇〇	四正	〇〇	一六負	一五六
				九六負

為負。價二百五十二文內減一百五十六文。餘九十六文。本層少。乃變正為負。即為桃四比梨十六價少九十六文也。蓋瓜皆為二。則其共價必相等。然上層有梨十六。則共價七百五十二文。下層有桃四。則共價一百五十六文。其相差之九十六文。即桃四比梨十六所少之價。至是瓜既已減盡。但餘三色。即變四色為三色。而以桃為首。對位列之。是以桃四為正。此此行無榴數。故仍作空位。以存其分。餘俱對位列之。梨十六為負。少九十六文。為負列於上。桃

桃	榴	梨	錢
四正	〇七	一六負	九六負
一	〇七	〇	一六〇
八	二八	〇	六四〇
八正	〇	三二負	一九二負
〇	二八正	三二正	三二正

二。榴七。共價一百六十文。列於下。因為和數故不用號。乃以上桃四。遍乘下桃二。榴七。共價一百六十文。得桃八。榴二十八。共價六百四十文。又以下桃二。遍乘上桃四。梨十六。少九十六文。得桃八。仍為正。梨三十二。仍為負。少一百九十二文。為負。於是以上層為主。兩下相較。則桃各八。彼此減盡。榴二十八。無可減。仍為二十八。依本層為正。梨三十二。無可加。仍為

桃	榴	梨	錢
四正	〇七	一六負	九六負
二	七	〇	一六〇
八	二八	〇	六四〇
八正	〇	三二負	一九二負
〇	二八正	三二正	八三二正

三十二本層無數。乃變負為正。六百四十文與少一百九十二文相加。得八百三十二文。仍依本層為正。即榴二十八梨三十二共價八百三十二文也。蓋桃減盡。上層多榴二十八。下層少梨三十二。即上層多梨三十二。故多與少相差之八百三十二文。即榴二十八梨三十二之共價也。至是桃又減盡。但餘二色。即變三色為二色。而以榴為首。對位列之。是以榴二十八梨三十二共價八百三十二文。列於上。榴四梨七共價一百四十八文。列於下。乃以上

榴	梨	錢
二八	三二	八二二
四	七	一四八
一一二	一九六	四一四四
一一二	二八	三三三八
〇〇〇	〇六八	〇八一六

七共價一百四十八文。列於下。乃以上榴二十八。遍乘下榴四梨七共價一百四十八文。得榴一百一十二梨一百九十六。共價四千一百四十四文。又以下榴四。遍乘上榴二十八梨三十二共價八百三十二文。得榴一百一十二梨一百二十八。共價三千三百二十八文。兩下相較。則榴各一百一十二。彼此減盡。梨兩下相減。餘六十八。價兩下相減。餘

八百一十六文。卽梨六十八之共價也。
 以梨六十八除之。得十二文。爲梨每個
 之價。以七因之。得八十四文。爲梨七之
 共價。於榴梨共價一百四十八文內減
 之。餘六十四文。爲榴四之共價。以四除
 之。得十六文。卽榴每個之價。以桃二榴
 七共價一百六十二文計之。則榴七應價
 一百一十二文。於桃榴共價一百六十
 文內減之。餘四十八文。爲桃二之共價。

以二除之。得二十四文。爲桃每個之價。
 再以瓜二桃四共價一百五十六文計
 之。則桃四應價九十六文。於桃瓜共價
 一百五十六文內減之。餘六十文。爲瓜
 二之共價。以二除之。得三十文。卽瓜每
 個之價也。

附法

設如有石二塊。大小不等。不知重數。只有銅條一根。
 重十二兩。均分十二分。以繩繫於第五分之上。一

頭五分。一頭七分。將大石掛於銅條一頭。離提繫五分。而以小石作砵稱之。離提繫得六分始平。又將小石掛在銅條一頭。離提繫五分。而以大石作砵稱之。離提繫得四分始平。問大小二石各重幾何。

法先以五分加一倍。與十二分相較。餘二分。折半得一分。與五分相加為六分。乃以五分為一率。六分為二率。餘二分作三兩為三率。得四率二兩四錢。即五

一率 五分
 一率 六分
 三率 二兩
 四率 一兩四錢

分之端加二兩四錢始與七分相平也。爰將二兩四錢以大石離提繫五分。因之得十二兩為五大石比六小石所多之數。大石離提繫五分。小石離提繫六分。而平是。大石重六分。小石重五分也。若五大石六小石。則各得三十分。其重始等。然五分之一端。應加二兩四錢。是。大石重六分。尚多二兩四錢也。若五大石則多十二兩矣。故為五大石比六小石多。又將二兩四錢以小石離提繫五分。因之。亦得十二兩。為四大石比五小石所少之數。小石離提繫五分。大石離提繫四分。而平。

大	小	重
五正	六負	一二正
四正	五負	一二負
二〇正	二五負	六〇負
二〇正	二四負	四八正
〇〇	〇一	一〇八

是小石重四分。大石重五分也。若五小石四大石，則各得二十分。其重始等。然五分之一端，應加二兩四錢。是小石重四分，尚多二兩四錢也。若五小石則多十二兩矣。故為五小石比四大石多十二兩。因以大石為首，故變為四大石比五小石少。因作較數，方程法算之。以大石五為正，小石六為負，重多十二兩為正，列於上。又大石四為正，小石五為負，重少十二兩為負，列於下。乃以上大石五，遍乘下大石四，小石五，少十二兩，得大石二十五，小石二十五，少六十兩。又以

大	小	重
五正	六負	一二正
四正	五負	一二負
二〇正	二五負	六〇負
二〇正	二四負	四八正
〇〇	〇一	一〇八

下大石四，遍乘上大石五，小石六，多十二兩，得大石二十，小石二十四，多四十八兩。兩下相較，則大石各二十，彼此減盡。小石兩層皆負，故相減，餘一重少六十兩，與多四十八兩相加，得一百零八兩，即為一小石之重數。以小石六因之，得六百四十八兩，為六小石之共重數。加五大石所多十二兩，得六百六十兩，為五大石之共重數。以五歸之，得一百

三十二兩。即為一大石之重數也。此本
疊借互徵之法。而以方程算之。稍為簡
易焉。

設如有銀一千六百四十兩。兄弟二人分之。各不知
數。只云兄之四分之一。弟之六分之一。共三百五
十兩。問兄弟各分銀幾何。

法以一千六百四十兩。為兄四分弟六
分之共銀數。以三百五十兩。為兄一分
弟一分之共銀數。如和數方程法算之。

各果各銀

丁與甲

丁與甲

銀
一六四〇
三五〇
一六四〇
一四〇〇
〇二四〇

弟六一六四〇

兄四四四〇

以兄四分。弟六分。共銀一千六百四十
兩。列於上。兄一分。弟一分。共銀三百五
十兩。列於下。乃以下兄一分。遍乘上兄
四分。弟六分。共銀一千六百四十兩。仍
得原數。又以上兄四分。遍乘下兄一分
弟一分。共銀三百五十兩。得兄四分。弟
四分。共銀一千四百兩。兩下相較。則兄
各四分。彼此減盡。弟兩下相減。餘二分。
銀兩下相減。餘二百四十兩。即弟二分。

銀	一六四〇	三三〇	一六四〇	一四〇〇	二四〇
第六一	六四	六四	六四	六四	六四
兄四一	四四	四四	四四	四四	四四

之共銀數以弟二分除之得一百二十兩為弟一分之銀數以弟六分乘之得七百二十兩即弟所分之共銀數於共銀一千六百四十兩內減之餘九百二十兩即兄所分之共銀數也。此法用疊借互徵算之亦可。

設如甲乙二人分果不知其數只云甲予乙九枚則乙與甲等乙予甲九枚則一甲與二乙等問甲乙分果各幾何。

法將甲予乙九枚以二因之得一十八

枚為一甲此一乙所多之數。蓋甲予乙九枚則甲

與乙等若甲不予乙則甲多九枚又將乙少九枚是甲比乙多十八枚也

乙予甲九枚以三因之得二十七枚為

一甲比二乙所少之數。蓋乙予甲九枚則一甲與二乙

等若乙不予甲則乙多九枚二乙必多十八枚甲少九枚是一甲比二乙少二

十七枚也因作較數方程法算之以甲一為

正乙一為負多十八枚為正列於上又

甲一為正乙二為負少二十七枚為負

果	一八正	二七負
乙	一角	二角
甲	一角	一角



甲	乙	果
一正	一負	一八正
一正	二負	二七負

一	四五
---	----

列於下。因甲首色皆為一。故不用互乘。兩下相較。則甲各一。彼此減盡。乙兩層皆負。故相減餘一。果一正一負。故相加得四十五枚。即為乙之果數。如甲多十八枚。得六十三枚。即為甲之果數也。若甲予乙九枚。則甲餘五十四。乙亦得五十四。是甲與乙相等。若乙予甲九枚。則乙餘三十六。甲得七十二。是一甲與二乙相等也。此法用疊借五徵算之亦可。

設如有田二千六百五十畝。令上中下三等農夫分耕。上等四十人。中等五十人。下等七十人。上等比中等每人多七畝。中等比下等每人多五畝。問上中下三等每人各耕幾何。

法以二千六百五十畝為和。以多七畝多五畝為較。如和較兼用三色方程法算之。先以上等四十人。中等五十人。下等七十人。共田二千六百五十畝。列於上。因為和數。故不用號。又上等人為正。中等一

上	中	下	田
四〇	五〇	七〇	二六五〇
一正	一負	〇	七正
四〇	五〇	七〇	二六五〇
四〇正	四〇負	〇	二八〇正
〇〇	九〇	七〇	二三七〇

人爲負多七畝爲正。列於下。無下等。則作空以存
 其乃以下上等一人。遍乘上上等四十
 人中等五十人。下等七十人。共田二千
 六百五十畝。仍得原數。又以上上等四
 十人。遍乘下上等一人。中等一人。多七
 畝。得上等四十人爲正。中等四十人爲
 負。多二百八十畝爲正。於是以上層爲
 主。兩下相較。則上等各四十人。彼此減
 盡。中等五十人。加四十人。得九十人。下

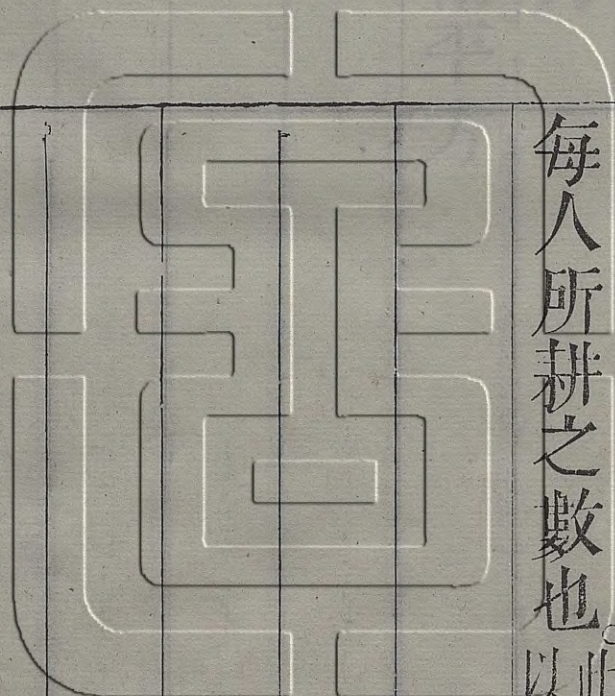
中	下	田
九〇	七〇	二三七〇
一正	一負	五正
九〇	七〇	二三七〇
九〇三	九〇負	四五〇三
〇〇	一六〇	一九二〇

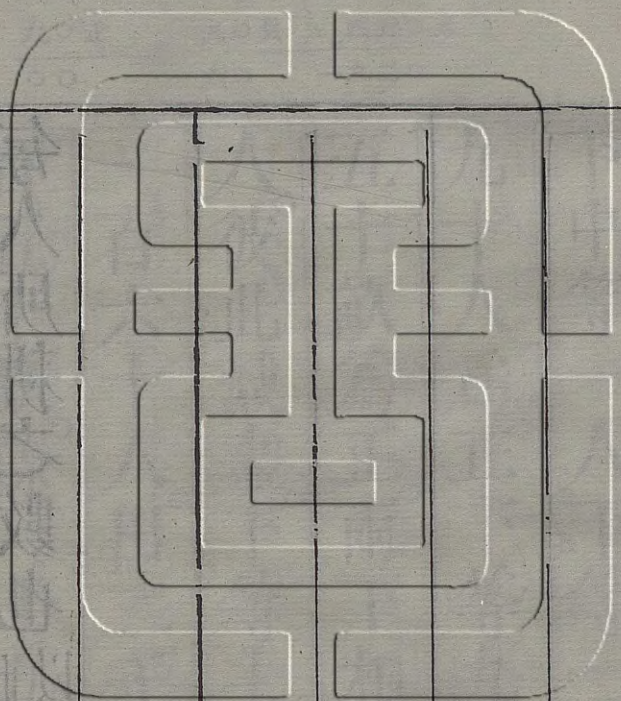
等無可加減。仍得七十人。田二千六百
 五十畝。減二百八十畝。餘二千三百七
 十畝。卽中等九十人。下等七十人。共田
 二千三百七十畝也。因依本層。故仍爲和數。 次以
 中等九十人。下等七十人。共田二千三
 百七十畝。列於上。因爲和數。故不用號。 又中等一
 人爲正。下等一人爲負。多五畝爲正。列
 於下。乃以下中等一人。遍乘上中等九
 十人。下等七十人。共田二千三百七十

中	下	田
九〇	七〇	二三七〇
一正	一負	五正
九〇	七〇	二三七〇
九〇正	九〇負	四五〇正
〇〇	一六〇	一九二〇

畝。仍得原數。又以上中等九十人。遍乘下中等一人。下等一人多五畝。得中等九十人爲正。下等九十人爲負。多四百五十畝爲正。兩下相較。則中等各九十人。彼此減盡。下等七十人。加九十人。得一百六十八人。田二千三百七十畝。減四百五十畝。餘一千九百二十畝。卽下等一百六十人之共數也。以下等一百六十八人除之。得十二畝。爲下等每人所耕

之數。加五畝。得十七畝。爲中等每人所耕之數。又加七畝。得二十四畝。爲上等每人所耕之數也。
此去本和數比例。以方程算之亦可。





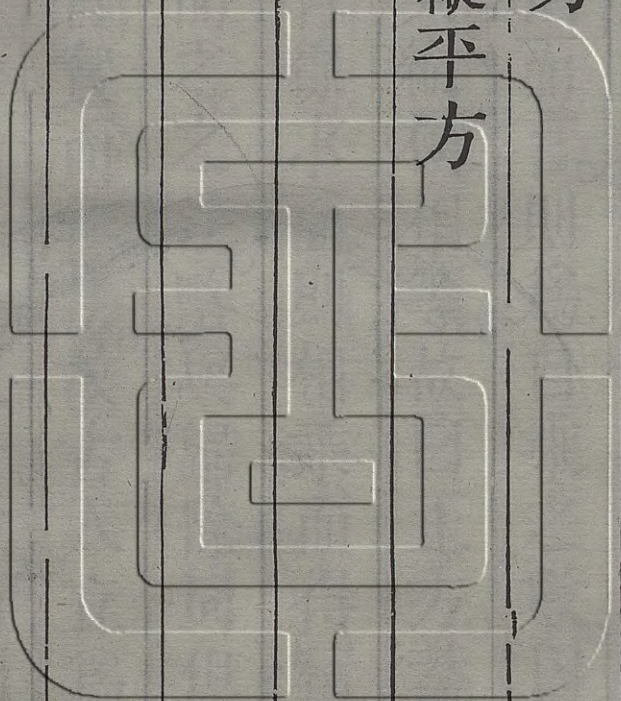
此圖係以木器製成其法
 將一木條截為二十四段
 每段長一尺一寸四分
 每段寬一分四分
 每段厚一分四分
 每段中間鑿一孔
 孔徑一分四分
 孔距一分四分
 每段兩端鑿一孔
 孔徑一分四分
 孔距一分四分

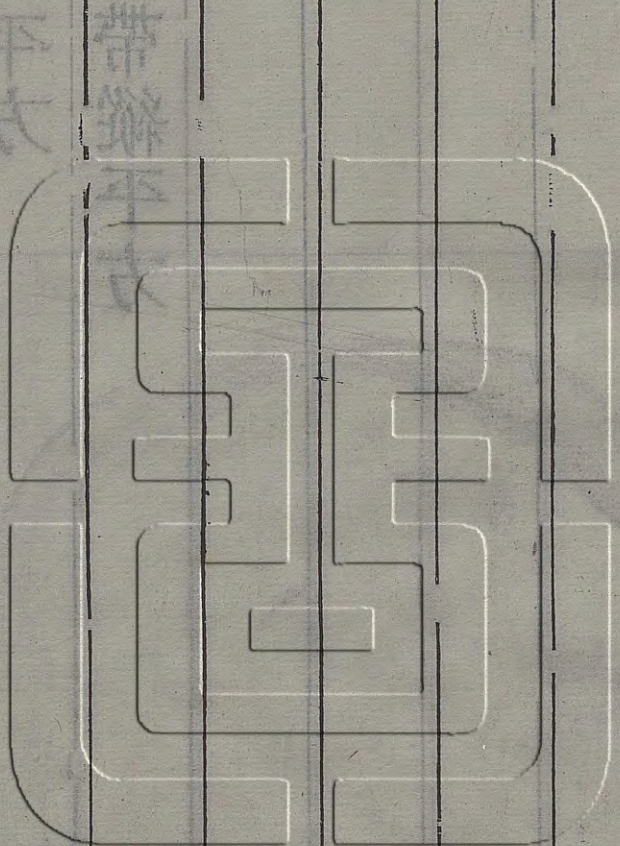
御製數理精蘊下編卷十一

面部一

平方

帶縱平方





面積一

平方

歐幾里德算術卷十一

平方

平方者。等邊四直角之面積也。以形而言。則為兩矩所合。以積而言。則為自乘之數。因其有廣無厚。故曰平方。因其縱橫相等。故曰正。蓋方積面也。而其邊則線也。有線求面。則相乘而得積。有面求線。則開方而得邊。開之之法。略與歸除同。但歸除有法有實。而開方則有實而無法。故古人立為商除廉隅之制。以相求。每積二位得邊之一位。所謂一百一十定無疑。一千三十有零餘。九千九百不離十。一萬方為一百

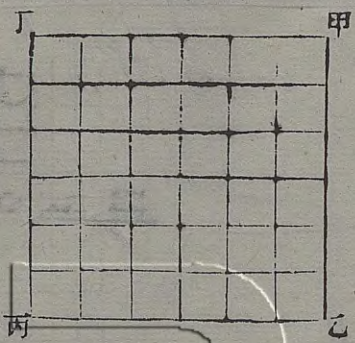
推是也。其法先從一角而剖其冪。以自一至九自乘之數爲方根。與所有之積相審。量其足減者而定之。是爲初商。初商減盡無餘。則方邊止一位。若有餘實。卽初商方積外別成一磬折形。其附初商之兩旁者。謂之廉。兩廉之角所合一小方。謂之隅。廉有二。故倍初商爲兩廉之共長。是爲廉法。視餘積足廉法幾倍。卽定次商。隅卽次商之自乘。故次商爲隅法。合廉隅。而以次商乘之。則得兩廉一隅之共積。所謂初商方積外別成一磬折形者是也。故次商爲初商所得方

邊之零。如次商數與初商餘積相減。尚有不盡之實。則又成一磬折形。而仍爲兩廉一隅。但較前廉愈長。而隅愈小耳。凡有幾層廉隅。俱照初商之例。逐層遞析之。實盡而止。實不盡者。必非自乘之正數。遞析之。至於纖塵。終有奇零。若餘實不足廉隅法之數者。則方邊爲空位。此開方之定法也。面形不一。而容積皆以方積爲準。故平方爲算諸面之本。諸面必通之方。積而後可施其法也。

設如正方面積三十六尺。開方。問每一邊數幾何。

法列方積三十六尺。自末位起算。每方積二位。定方邊一位。今積止有二位。則於六尺上作記定單位。以自一至九自乘之。方根數與之相審。知與六尺自乘之數恰合。乃以六尺書於方積六尺之上。而以六尺自乘之三十六尺書於方積原數之下。相減恰盡。即得開方之數為六尺也。如圖甲乙丙丁正方形。每邊皆六尺。其中函一尺小正方形三十六。自

六六六。
三三三。



邊計之。為六尺自乘之積。以積開之。則與六尺自乘方根之數相準。故商除之恰盡也。蓋方積為二位。是以方邊止一位。方積即六尺自乘之數。故無廉隅之可用。次商。如有餘積。則自成廉隅。而用次商矣。

設如正方面積一丈四十四尺。開方。問每一邊數幾何。

法列方積一丈四十四尺。自末位起算。

每方積二位定方邊一位。故隔一位作記。即於四尺上定尺位。一丈上定丈位。

其一丈為初商積。與一丈自乘之數相

合。即定初商為一丈。書於方積一丈之

上。而以一丈自乘之。正方一丈。書於初

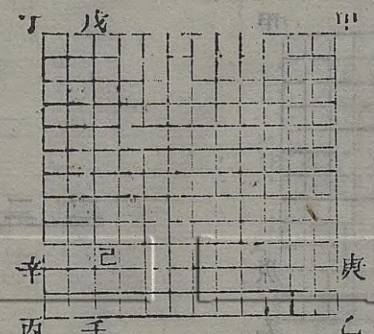
商積之下。相減恰盡。爰以方邊末位積

四十四尺。續書於下。大凡以餘積續書於下者。每取方積

之二位以當方邊之一位也。為次商廉隅之共積。乃

以初商之一丈作一十尺。倍之得二十

一四四
四四四
一一一
三三



尺為廉法。以除四十四尺。足二尺。即定

次商為二尺。書於方積四尺之上。而以

次商二尺為隅法。與廉法二十尺相加。

共得二十二尺為廉隅共法。書於餘積

之左。以次商二尺乘之。得四十四尺。與

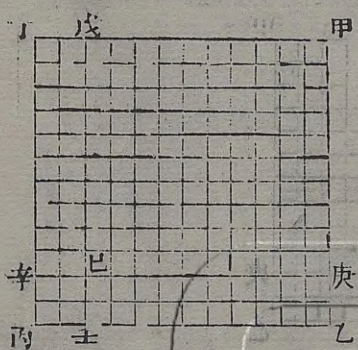
次商廉隅共積相減恰盡。是開得一丈

二尺。為方面每一邊之數也。如圖甲乙

丙丁正方形。每邊皆一丈二尺。其中面

積一丈四十四尺。是為共積。其從一角

二四 四四〇
四 四四〇
二二二〇



所分用庚己戊正方形每邊一丈。即初商數。其中函正方形積一丈。即初商自乘數。所餘庚己壬乙戊己辛丁兩長方為兩廉。其各長十尺。即初商數。其各闊二尺。即次商數。廉有二。故倍初商為廉法。其己壬丙辛一小正方形為隅。其邊二尺。亦即次商數。故以次商為隅法。合兩廉一隅成一磬折形。附於初商自乘方之兩邊。而成一總正方形。此廉隅之法所

由生也。

設如正方面積五百二十九尺開方。問每一邊數幾

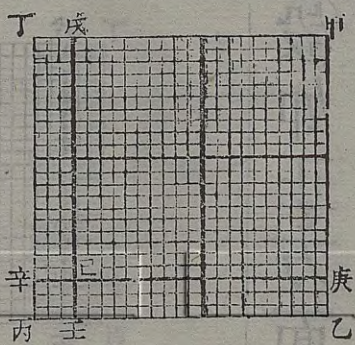
何。此題正方面積之三位皆以尺命位。似與前題分丈尺者不同。然其取方積二位續書於下。其末位即命為單位立算。則與丈尺同也。

三九 九九〇
二 二二〇
二五四 一一〇
四 三

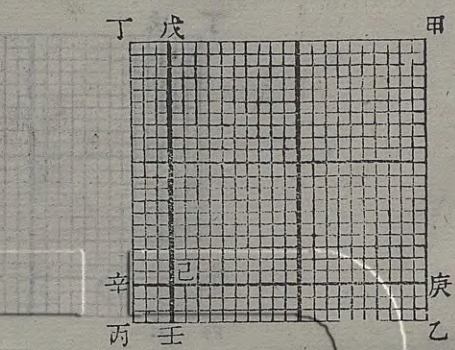
法列方積五百二十九尺。自末位起算。每方積二位定方邊一位。故隔一位作記。乃於九尺上定單位。五百尺上定十位。其五百尺為初商積。以初商本位計之。則五百尺為初商積之單位。止與二

自乘之數相準。卽定初商爲二。書於方積五百尺之上。而以二自乘之四。書於初商積之下。相減餘一百尺。爰以方邊第二位積二十九尺。續書於下。共一百二十九尺。爲次商廉隅之共積。乃以初商之七。作二十尺。倍之得四十尺。爲廉法。以除一百二十九尺。足三尺。卽定次商爲三尺。書於方積九尺之上。而以次商三尺爲隅法。與廉法四十尺相加。共

三九 九九〇
二二 二二〇
一五 一五〇
四三 四三〇



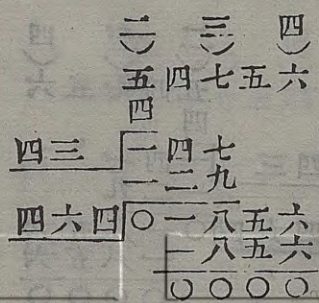
得四十三尺爲廉隅共法。書於餘積之左。以次商三尺乘之。得一百二十九尺。與次商廉隅共積相減恰盡。是開得二十三尺。爲方面每一邊之數也。如圖甲乙丙丁正方形。每邊皆二十三尺。其中面積五百二十九尺。是爲共積。其從一角所分甲庚己戊正方形。每邊二十尺。卽初商數。其中面積四百尺。卽初商自乘數。所餘庚己壬乙戊己辛丁。兩長方



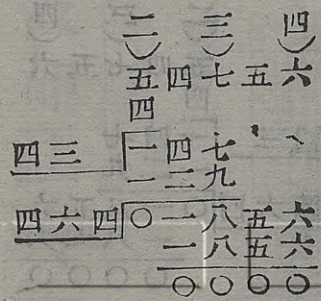
為兩廉。其各長二十尺。即初商數。其各闊三尺。即次商數。其已壬丙辛一小正方形為隅。其邊三尺。亦即次商數。右兩廉一隅成一磬折形。附於初商自乘方之兩邊。而成一總正方形也。

設如正方面積五丈四十七尺五十六寸開方。問每一邊數幾何。

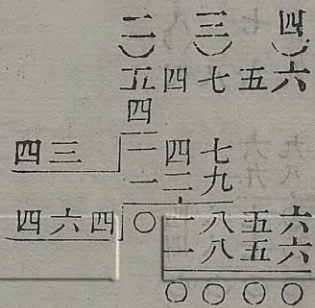
法列方積五丈四十七尺五十六寸。自末位起算。每方積二位。定方邊一位。故



隔一位作記。即於六寸上定寸位。七尺上定尺位。五丈上定丈位。其五丈為初商積。與二丈自乘之數相準。即定初商為二丈。書於方積五丈之上。而以二丈自乘之。四丈書於初商積之下。相減餘一丈。即一百尺。爰以方邊第二位積四十七尺。續書於下。共一百四十七尺。為次商廉隅之共積。乃以初商之二丈作二十尺。倍之得四十尺。為廉法。以除一



百四十七尺。足三尺。即定次商為三尺。書於方積七尺之上。而以次商三尺為隅法。與廉法四十尺相加。共得四十三尺。為廉隅共法。書於餘積之左。以次商三尺乘之。得一百二十九尺。與次商廉隅共積相減。餘一十八尺。即一千八百寸。復以方邊末位積五十六寸。續書於下。共一千八百五十六寸。為三商廉隅之共積。乃以初商次商之二丈三尺作



二百三十寸。倍之得四百六十寸。為廉法。以除一千八百五十六寸。足四寸。即定三商為四寸。書於方積六寸之上。而以三商四寸為隅法。與廉法四百六十寸相加。共得四百六十四寸。為廉隅共法。書於餘積之左。以三商四寸乘之。得一千八百五十六寸。與三商廉隅共積相減。恰盡。是開得二丈三尺四寸。為方面每一邊之數也。

設如正方面積四十五萬九千六百八十四尺開方。

問每一邊數幾何。

此題正方面積之六位皆以尺命位似與前題分丈尺寸三色

者不同。然其每取方積二位續書於下。其末位即命為單位立算仍與丈尺寸同也。

法列方積四十五萬九千六百八十四

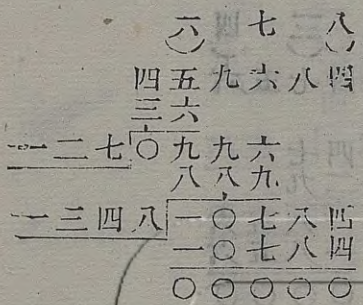
尺自末位起算每方積二位定方邊一

位故隔一位作記乃於四尺上定單位。

六百尺上定十位五萬尺上定百位其

四十五萬尺為初商積以初商本位計

之則五萬尺為初商積之單位而四十



五萬尺為四十五與六自乘之數相準

即定初商為六書於方積五萬尺之上

而以六自乘之三十六書於初商積之

下相減餘九萬尺爰以方邊第二位積

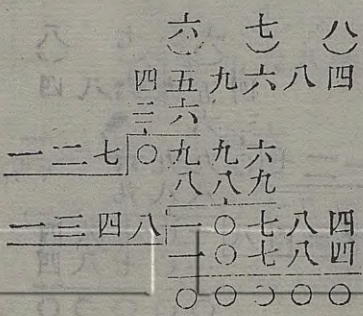
九千六百尺續書於下共九萬九千六

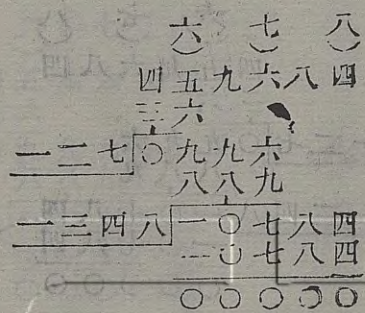
百尺為次商廉隅之共積以次商本位

計之則六百尺為次商積之單位而九

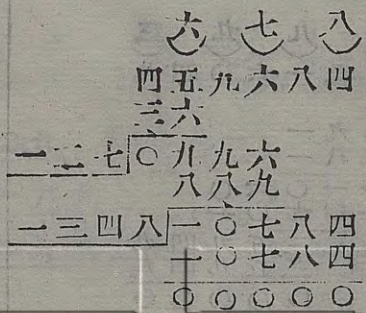
萬九千六百尺為九百九十六而初商

之六即為六十故以初商之六作六十





倍之得一百二十為廉法。以除九百九十六。足七倍。即定次商為七。書於方積六百尺之上。而以次商七為隅法。與廉法一百二十相加。共得一百二十七為廉隅共法。書於餘積之左。以次商七乘之。得八百八十九。與次商廉隅共積相減。餘一萬零七百尺。復以方邊末位積八十四尺續書於下。共一萬零七百八十四尺。為三商廉隅之共積。以三商本



位計之。則積與邊皆仍為本位。乃以初商次商之六百七十倍之。得一千三百四十為廉法。以除一萬零七百八十四。足八倍。即定三商為八。書於方積四尺之上。而以三商八為隅法。與廉法一千三百四十相加。共得一千三百四十八為廉隅共法。書於餘積之左。以三商八乘之。得一萬零七百八十四。與三商廉隅共積相減。恰盡。是開得六百七十八

尺。為方面每一邊之數也。

設如正大面積三十五丈九十一尺六十寸四十九

分開方。問每一邊數幾何。

法列方積三十五丈九十一尺六十寸四十九分。自末位起算。每隔一位作記。即於九分上定分位。空寸上定寸位。一尺上定尺位。五丈上定丈位。其三十五丈為初商積。與五丈自乘之數相準。即定初商為五丈。書於方積五丈之上。而

三	九	六	〇	四	九
一	〇	九	〇	九	〇
一	一	八	九	〇	〇
一	一	九	八	三	〇

以五丈自乘之二十五丈。書於初商積

之下。相減餘一十丈。即一千尺。爰以方

邊第二位積九十一尺。續書於下。共一

千零九十一尺。為次商廉隅之共積。乃

以初商五丈作五十尺。倍之得一百尺

為廉法。以除一千零九十一尺。足九尺。

即定次商為九尺。書於方積一尺之上。

而以次商九尺為隅法。與廉法一百尺

相加。共得一百零九尺。為廉隅共法。書

九	〇	四	〇	〇	〇
九	一	六	〇	〇	〇
五	九	九	八	一	〇
五	五	五	〇	九	〇
三	三	三	〇	〇	〇
一	〇	九	〇	〇	〇
一	一	八	九	〇	〇
一	一	九	八	三	〇

			三
		九	四
	九	六	〇
九	一	六	〇
五	九	一	〇
三	五	九	一
一	〇	九	一
二	〇	九	一
一	〇	九	一
一	〇	九	一
			六
			〇
			一
			〇
			七
			〇
			三
			〇
			五
			〇
			九
			〇
			四
			〇
			九
			〇
			九
			〇
			〇
			〇

於餘積之左。以次商九尺乘之。得九百八十一尺。與次商廉隅共積相減。餘一百一十尺。卽一萬一千寸。復以方邊第三位積六十寸續書於下。共一萬一千零六十寸。爲三商廉隅之共積。乃以初商次商之五丈九尺作五百九十寸。倍之得一千一百八十寸爲廉法。以除一萬一千零六十寸。足九寸。卽定三商爲九寸。書於方積空寸之上。而以三商九

			三
		九	〇
	九	六	〇
九	一	六	〇
五	九	一	〇
三	五	九	一
一	〇	九	一
二	〇	九	一
一	〇	九	一
一	〇	九	一
			六
			〇
			一
			〇
			七
			〇
			三
			〇
			五
			〇
			九
			〇
			四
			〇
			九
			〇
			〇
			〇

寸爲隅法。與廉法一千一百八十寸相加。共得一千一百八十九寸爲廉隅共法。書於餘積之左。以三商九寸乘之。得一萬零七百零一寸。與三商廉隅共積相減。餘三百五十九寸。卽三萬五千九百九十九分。復以方邊末位積四十九分續書於下。共三萬五千九百四十九分。爲四商廉隅之共積。乃以初商次商三商之五丈九尺九寸作五千九百九十分。倍

$$\begin{array}{r}
 三九 \\
 九〇 \\
 九六一 \\
 五九一 \\
 五九一 \\
 三〇九 \\
 二〇九 \\
 一〇九 \\
 一〇九 \\
 一〇九 \\
 一〇九
 \end{array}$$

之得一萬一千九百八十分為廉法。以
 除三萬五千九百四十九分。足三分。即
 定四商為三分。書於方積九分之上。而
 以四商三分為隅法。與廉法一萬一千
 九百八十分相加。共得一萬一千九百
 八十三分。為廉隅共法。書於餘積之左。
 以四商三分乘之。得三萬五千九百四
 十九分。與四商廉隅共積相減。恰盡。是
 開得五丈九尺九寸三分。為方面每一

邊之數也。

設如正方面積五百八十五萬六千四百尺。問
 每一邊數幾何。

$$\begin{array}{r}
 〇〇 \\
 二四〇〇 \\
 四四〇〇 \\
 六四〇〇 \\
 八四〇〇 \\
 〇〇〇〇 \\
 〇〇〇〇
 \end{array}$$

法列方積五百八十五萬六千四百尺。
 補二空位以足其分。自末空位起算。每
 隔一位作記。於空尺上定單位。四百尺
 上定十位。五萬尺上定百位。五百萬尺
 上定千位。其五百萬尺為初商積。以初
 商本位計之。則五百萬尺為初商積之

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \\
 \textcircled{2} \quad \textcircled{4} \quad \textcircled{6} \quad \textcircled{8} \\
 \textcircled{5} \quad \textcircled{8} \quad \textcircled{5} \quad \textcircled{6} \\
 \textcircled{4} \quad \textcircled{4} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{7} \\
 \hline
 \textcircled{4} \quad \textcircled{8} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{0} \\
 \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0}
 \end{array}$$

單位止與二自乘之四相準。即定初商為二。書於方積五百八尺之上。而以二自乘之四。書於初商積之下。相減餘一百萬尺。爰以方邊第二位積八十五萬尺續書於下。共一百八十五萬尺。為次商廉隅之共積。以次商本位計之。則五萬尺為次商積之單位。而一百八十五萬尺為一百八十五。而初商之二即為二十。故以初商之二作二十。倍之得四

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \\
 \textcircled{2} \quad \textcircled{4} \quad \textcircled{6} \quad \textcircled{8} \\
 \textcircled{5} \quad \textcircled{8} \quad \textcircled{5} \quad \textcircled{6} \\
 \textcircled{4} \quad \textcircled{4} \quad \textcircled{1} \quad \textcircled{7} \\
 \hline
 \textcircled{4} \quad \textcircled{8} \quad \textcircled{2} \quad \textcircled{0} \\
 \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0} \quad \textcircled{0}
 \end{array}$$

十為廉法。以除一百八十五。足四倍。即定次商為四。書於方積五萬尺之上。而以次商四為隅法與廉法四十相加。共得四十四為廉隅共法。書於餘積之左。以次商四乘之。得一百七十六。與次商廉隅共積相減。餘九萬尺。復以方邊第三位積六千四百尺續書於下。共九萬六千四百尺。為三商廉隅之共積。以三商本位計之。則四百為三商積之單位。

	○	○	○	○	○
	二	二	四	六	八
	四	五	六	八	五
	二	五	四	一	八
	四	四	一	八	七
	四	八	二	○	○
	四	四	○	○	○
	四	四	○	○	○
	四	四	○	○	○

而九萬六千四百尺為九百六十四。而初商之二即為二百次商之四即為四十。故以初商次商之二四作二百四十。倍之得四百八十為廉法。以除九百六十四。足十二倍。即定三商為二。書於方積四百尺之上。而以三商二為隅法。與廉法四百八十相加。共得四百八十二為廉隅共法。書於餘積之左。以三商二乘之。得九百六十四。與三商廉隅共積相

減恰盡。是開得二千四百二十尺。為方面每一邊之數也。此法方積之末有二空位。故所得方邊之末亦補一空位。凡設數未至單位者。皆依此例補足位分。然後開之。

設如正方面積八十二丈六十二尺八十一寸開方。問每一邊數幾何。

法列方積八十二丈六十二尺八十一寸。自末位起算。每隔一位作記。於一寸

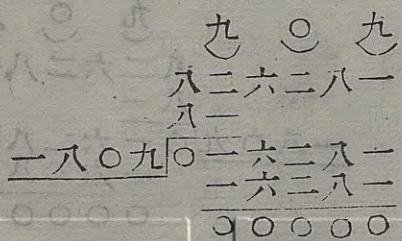
九一
八二
七三
六四
五五
四六
三五
二四
一八〇九

上定寸位。於二尺上定尺位。於二丈上定丈位。其八十二丈為初商積。與九丈自乘之數相準。即定初商為九丈。書於方積二丈之上。而以九丈自乘之八十丈。書於方積八十二丈之下。相減餘一丈。即一百尺。爰以方邊第二位積六十二尺續書於下。共一百六十二尺。為次商廉隅之共積。乃以初商九丈作九十尺。倍之得一百八十尺。為廉法。以除

九一
八二
七三
六四
五五
四六
三五
二四
一八〇九

一百六十二尺。其數不足。是次商為空位也。乃書一空於方積二尺之上。以存次商之位。復以方邊末位積八十一寸續書於下。共一百六十二尺八十一寸。即一萬六千二百八十一寸。為三商廉隅之共積。仍以一百八十尺作一千八百寸為廉法。以除一萬六千二百八十一寸。足九寸。即定三商為九寸。書於方積一寸之上。而以三商九寸為隅法。與

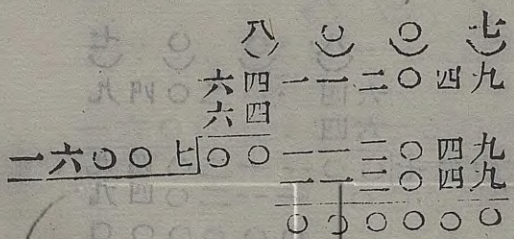
廉法一千八百寸相加。共得一千八百零九寸。為廉隅共法。書於餘積之左。而以三商九寸乘之。得一萬六千二百八十一寸。與三商廉隅共積相減。恰盡。是開得九丈零九寸。為方面每一邊之數也。此法方積無空位。而商出之方邊有空位。凡廉法除餘積而數不足者。皆依此例推之。



設如正方面積六千四百一十一萬二千零四十九

尺開方。問每一邊數幾何。

法列方積六千四百一十一萬二千零四十九尺。自末位起算。每隔一位作記。於九尺上定單位。空百尺上定十位。一萬尺上定百位。四百萬尺上定千位。其六千四百萬尺為初商積。以初商本位計之。則四百萬為初商積之單位。而六千四百萬為六十四。與八自乘之數相合。即定初商為八。書於方積四百萬尺



七	〇	〇	〇	〇
九	四	二	一	〇
四	一	〇	〇	〇
九	〇	〇	〇	〇
九	〇	〇	〇	〇
四	〇	〇	〇	〇
二	〇	〇	〇	〇
一	〇	〇	〇	〇
六	〇	〇	〇	〇
四	〇	〇	〇	〇
六	〇	〇	〇	〇
八	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇

之上。而以八自乘之六十四。書於初商積之下。相減無餘。爰以方邊第二位積一十一萬尺續書於下。為次商廉隅之共積。以次商本位計之。則一萬尺為次商積之單位。而一十一萬尺為一十一。而初商之八即為八十。故以初商之八作八十。倍之得一百六十為廉法。以除一十一。其數不足。是次商為空位。乃書一空於方積一萬尺之上。以存次商之

七	〇	〇	〇	〇
九	四	二	一	〇
四	一	〇	〇	〇
九	〇	〇	〇	〇
九	〇	〇	〇	〇
四	〇	〇	〇	〇
二	〇	〇	〇	〇
一	〇	〇	〇	〇
六	〇	〇	〇	〇
四	〇	〇	〇	〇
六	〇	〇	〇	〇
八	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇

位。復以方邊第三位積二千尺續書於下。共一十一萬二千尺為三商廉隅之共積。以三商本位計之。則空百尺為三商積之單位。而一十一萬二千尺為一千一百二十尺。而初商之八即為八百。次商之空即為空十。故以初商次商之八空作八百。倍之得一千六百為廉法。以除一千一百二十。其數仍不足。是三商亦為空位。乃再書一空於方積空百

七九 九九
 四四 四四
 二二 二二
 一一 一一
 八四 四四
 六六 六六
 一六 〇〇 七〇

尺之上。以存三商之位。復以方邊末位
 積四十九尺續書於下。共一十一萬二
 千零四十九尺。為四商廉隅之共積。以
 四商本位計之。則積與邊皆仍為本位。
 乃以初商次商三商之八千倍之。得一
 萬六千為廉法。以除一十一萬二千零
 四十九。足七倍。即定四商為七。書於方
 積九尺之上。而以四商七為隅法。與廉
 法一萬六千相加。共得一萬六千零七

為廉隅共法。書於餘積之左。而以四商
 七乘之。得一十一萬二千零四十九。與
 餘積相減恰盡。是開得八千零七尺。為
 方面每一邊之數也。此法方積中雖有
 一空位。而商出之方邊却有二空位。凡
 開方遇此類者。皆依此例推之。

設如有積一萬四千九百二十八尺開方。問每一邊
 數幾何。

法列積一萬四千九百二十八尺。自末

雙線回

二八	二八	二八
二九	二九	二九
三〇	三〇	三〇
三一	三一	三一
三二	三二	三二
三三	三三	三三
三四	三四	三四
三五	三五	三五
三六	三六	三六
三七	三七	三七
三八	三八	三八
三九	三九	三九
四〇	四〇	四〇
四一	四一	四一
四二	四二	四二
四三	四三	四三
四四	四四	四四
四五	四五	四五
四六	四六	四六
四七	四七	四七
四八	四八	四八
四九	四九	四九
五〇	五〇	五〇

位起算。每隔一位作記。於八尺上定單位。九百尺上定十位。一萬尺上定百位。其一萬尺為初商積。以初商本位計之。則一萬尺為初商積之單位。止與一自乘之數相合。即定初商為一。書於方積十萬尺之上。而以一自乘之一。書於初商積之下。相減無餘。爰以方邊第二位積四千九百尺續書於下。為次商廉隅之共積。以次商本位計之。則九百尺為

二八	二八	二八
二九	二九	二九
三〇	三〇	三〇
三一	三一	三一
三二	三二	三二
三三	三三	三三
三四	三四	三四
三五	三五	三五
三六	三六	三六
三七	三七	三七
三八	三八	三八
三九	三九	三九
四〇	四〇	四〇
四一	四一	四一
四二	四二	四二
四三	四三	四三
四四	四四	四四
四五	四五	四五
四六	四六	四六
四七	四七	四七
四八	四八	四八
四九	四九	四九
五〇	五〇	五〇

次商積之單位。而四千九百尺為四十九。而初商之一即為一十。故以初商之一作一十。倍之得二十為廉法。以除四十九。足二倍。即定次商為二。書於方積九百尺之上。而以次商二為隅法。與廉法二十相加。共得二十二為廉隅共法。書於餘積之左。以次商二乘之。得四十四。與次商廉隅共積相減。餘五百尺。復以方邊末位積二十八尺續書於下。共

二	三	二
一	四	九
二	四	九
二	四	二
二	四	二
二	四	二

五百二十八尺為三商廉隅之共積。以三商本位計之。則積與邊皆仍為本位。乃以初商次商之一百二十俱倍之。得二百四十為廉法。以除五百二十八。足二倍。即定三商為二。書於方積八尺之上。而以三商二為隅法。與廉法二百四十相加。共得二百四十二為廉隅共法。書於餘積之左。以三商二乘之。得四百八十四。與三商廉隅共積相減。餘四十

二	三	二	二
一	四	九	二
二	四	九	二
二	四	二	二
二	四	二	二
二	四	二	二

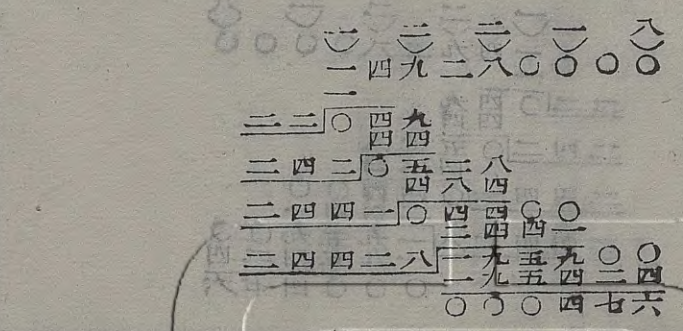
四尺不盡。是開得一百二十二尺為方。而每一邊之數。仍餘四十四尺不盡也。如欲以餘數再開。則得方邊之寸數。乃增書兩空於總積之後。復續書兩空於四十四尺之後。為幾十幾寸之位。是則四十四尺作四千四百寸。為四商廉隅之共積。爰以初商次商三商之一百二十二尺作一千二百二十寸。倍之得二千四百四十寸為廉法。以除四千四百

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	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
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

寸。足一倍。即定四商為一寸。書於餘積空寸之上。而以四商一為隅法與廉法二千四百四十寸相加。共得二千四百四十一寸為廉隅共法。書於餘積之左。以四商一寸乘之。仍得二千四百四十一寸。與餘積相減。餘一千九百五十九寸不盡。如再以餘數開之。則得方邊之分數。乃又續書兩空於後。增空十空寸之後。復續書兩空於五十九寸之後。為

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	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
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

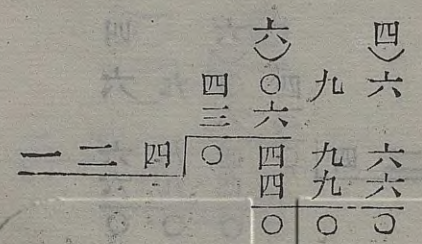
幾十幾分之位。是則一千九百五十九寸作一十九萬五千九百分。為五商廉隅之共積。爰以初商次商三商四商之一百二十二尺一寸作一萬二千二百一十分。倍之得二萬四千四百二十分。為廉法。以除一十九萬五千九百分。足八倍。即定五商為八分。書於餘積空分之上。而以五商八為隅法。與廉法二萬四千四百二十分相加。共得二萬四千



四百二十八分爲廉隅共法。書於餘積之左。以五商八分乘之。得一十九萬五千四百二十四分。與餘積相減。仍餘四百七十六分。不盡。是開得一百二十二尺十寸八分。爲方面每一邊之數也。此法原積本非自乘所得之數。雖遞析之。終不能盡。凡開方遇此類者。皆依此例推之。

設如有一方臺。上面共鋪方軌四千零九十六塊。問

每一邊得軌幾何。



法列方軌四千零九十六塊爲方積。於六塊上定單位。空百塊上定十位。其四千塊爲初商積。以初商本位計之。則空百塊爲初商積之單位。而四千塊爲四十。與六自乘之數相準。卽定初商爲六。書於方積空百塊之上。而以六自乘之三十六。書於初商積之下。相減餘四百塊。爰以餘積九十六塊續書於下。共四

百九十六塊。為次商廉隅之共積。而以初商六作六十。倍之得一百二十為廉法。以除四百九十六。足四倍。即定次商為四。書於方積六塊之上。而以次商四為隅法。與廉法一百二十相加。共得一百二十四為廉隅共法。書於餘積之左。以次商四乘之。得四百九十六。與餘積相減恰盡。是開得六十四塊。為方臺上面每一邊之甄數也。

四六六六〇
 九九九〇
 六〇六四四〇
 四三〇
 一三四

設如有三百六十一人。用船分載。其每船所載人數與共船數相等。問共船幾何。

法列三百六十一人為方積。於一人上定單位。三百人上定十位。其三百人為初商積。以初商本位計之。則三百為初商積之單位。止與一自乘之數相準。即定初商為一。書於方積三百之上。而以一自乘之一。書於初商積之下。相減餘二百。爰以餘積六十一續書於下。共二

九一二〇
 六六六〇
 〇三三〇
 二九

九一 二二
 六六 六六
 三三 三三
 九九 九九

百六十一。為次商廉隅之共積。而以初商一作一十。倍之得二十為廉法。以除二百六十一。足九倍。即定次商為九。書於方積一人之上。而以次商九為隅法。與廉法二十相加。共得二十九為廉隅共法。書於餘積之左。以次商九乘之。得二百六十一。與餘積相減恰盡。是開得十九為共船數。而每船載十九人也。

設如有銀七百八十四兩。散給夫匠。其每人所得銀

數與共人數相等。問共人數幾何。

八四 四四〇
 八八 八八〇
 三三 三三〇
 四八 四八〇

法列七百八十四兩為方積。於四兩上定單位。七百兩上定十位。其七百兩為初商積。以初商本位計之。則七百為初商積之單位。止與二自乘之數相準。即定初商為二。書於方積七百之上。而以二自乘之四。書於初商積之下。相減餘三百。爰以餘積八十四續書於下。共三百八十四。為次商廉隅之共積。而以初

四	四
八	八
二七四	三三
四	八

商二作二十。倍之得四十為廉法。以除三百八十四。足八倍。即定次商為八。書於方積四兩之上。而以次商八為隅法。共廉法四十相加。共得四十八為廉隅共法。書於餘積之左。以次商八乘之。得三百八十四。與餘積相減恰盡。是開得二十八為共人數。而每人得銀二十八兩也。

設如用船運糧六千五百六十一石。欲取一船別相。

將此船米分載各船。每船領去一石。其本船尚餘一石。問共船幾何。

二	二
六	六
八五四	一一
六六	〇
一	六
一	一

法列米六千五百六十一石為方積。於一石上定單位。五百石上定十位。其六千五百石為初商積。以初商本位計之。則五百石為初商積之單位。而六千五百為六十五。與八自乘之數相準。即定初商為八。書於方積五百之上。而以八自乘之六十四。書於初商積之下。相減

二	一	一	〇
六	六	〇	〇
八	五	四	一
六	六	〇	〇
一	六	一	〇

餘一百。爰以餘積六十一續書於下。共一百六十一。為次商廉隅之共積。而以初商八作八十。倍之得一百六十為廉法。以除一百六十一。足一倍。即定次商為一。書於方積一石之上。而以次商一為隅法。與廉法一百六十相加。共得一百六十一。為廉隅共法。書於餘積之左。以次商一乘之。仍得一百六十一。與餘積相減恰盡。是開得八十一為共船數。

而每船載米八十一石也。此法蓋因一船所載之米分與各船。每船各領一石。即共去八十石。故本船尚餘一石也。設如有錢一萬五千六百二十五文買瓜。每瓜一個與脚錢一文。因無現錢。將一瓜準作脚錢。問瓜數幾何。

法列錢一萬五千六百二十五為方積。於五文上定單位。六百上定十位。一萬上定百位。其一萬為初商積。以初商本

五	二	五
一	五	六
二	一	五
三	二	五
二	四	五

位計之。則一萬為初商積之單位。止與一自乘之數相合。即定初商為一。書於方積一萬之上。而以一自乘之一。書於初商積之下。相減無餘。爰以第二位積五千六百續書於下。為次商廉隅之共積。以次商本位計之。則六百為次商積之單位。而五千六百為五十六。而初商之一即為一十。故以初商之一作一十。倍之得二十為廉法。以除五十六。足二

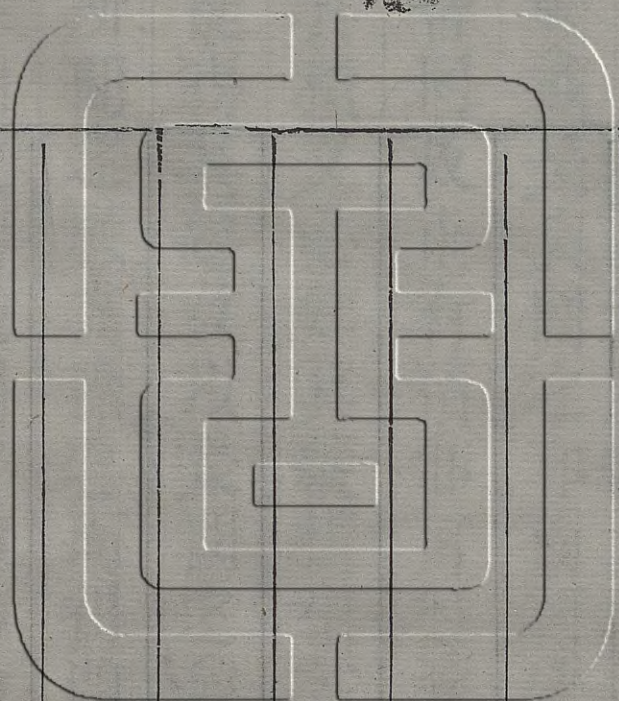
五	二	五
一	五	六
二	一	五
三	二	五
二	四	五

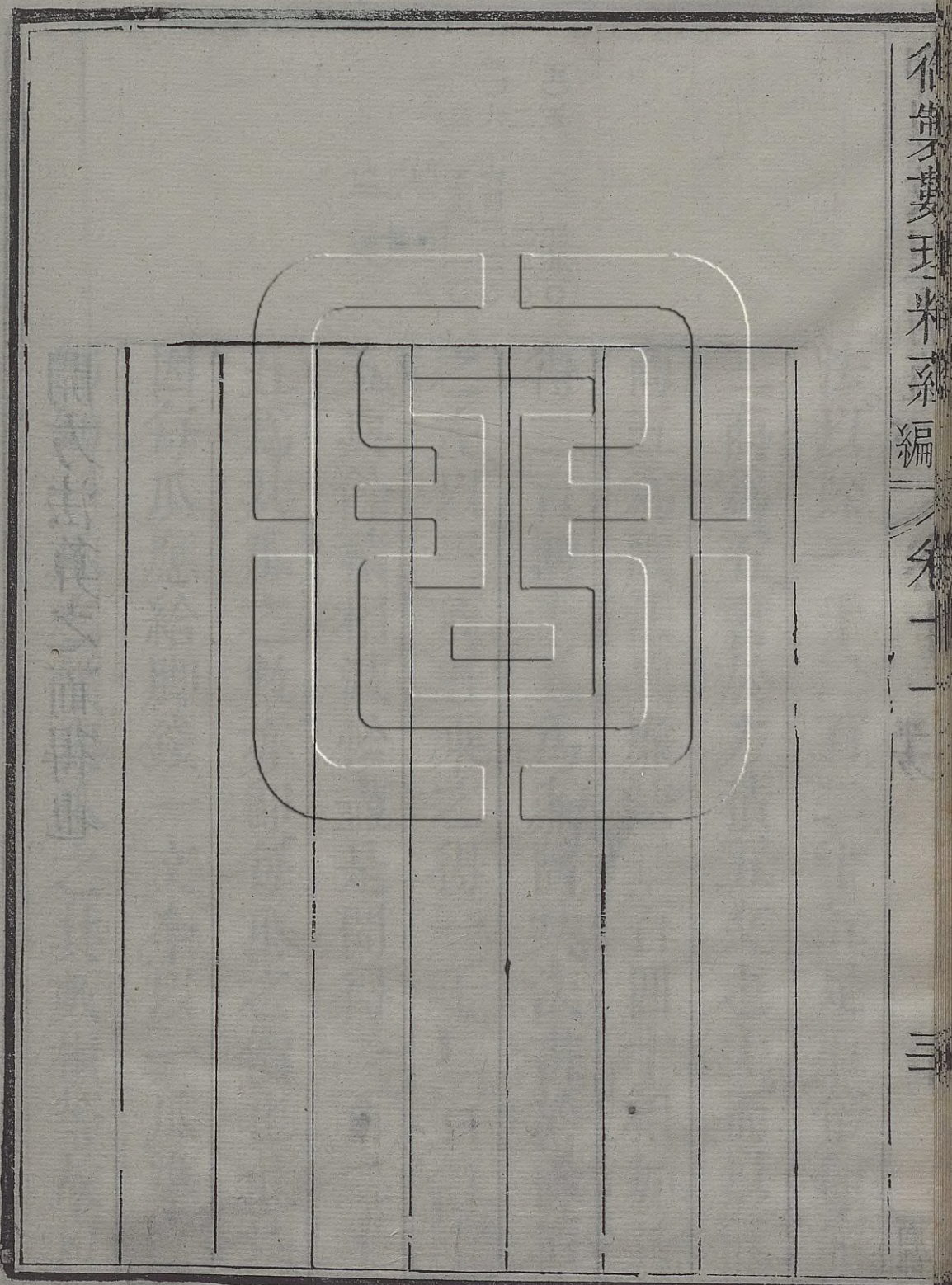
倍。即定次商為二。書於方積六百之上。而以次商二為隅法。與廉法二十相加。共得二十二為廉隅共法。書於餘積之左。以次商二乘之。得四十四。與次商廉隅共積相減。餘一千二百。復以末位積二十五續書於下。共一千二百二十五。為三商廉隅之共積。以三商本位計之。則積與邊皆仍為本位。乃以初商次商之一百二十俱倍之。得二百四十為廉

二	二	五
一	六	二
一	五	二
二	〇	六
二	五	四
二	四	二
二	五	二
〇	〇	〇

法以除一千二百二十五。足五倍。即定三商為五。書於方積五文之上。而以三商五為隅法。與廉法二百四十相加。共得二百四十五為廉隅共法。書於餘積之左。以三商五乘之。得一千二百二十五。與餘積相減恰盡。是開得一百二十五為共瓜之數。亦即每瓜之價也。此法因每瓜應給腳錢一文。今以一瓜準之。即知一瓜之價與瓜之共數相等。故以

開方法算之而得也。





帶縱平方

帶縱平方者。兩等邊直角長方面積也。有積數。因長比闊之較。或長與闊之和而得邊。故曰帶縱。蓋正方形之縱橫皆同。故止有積。即可得其邊。若長方則縱橫不等。知其積。又必知其縱橫相差之較。或縱橫相併之和。始能得其邊。故以長闊之較為問者。則用較為帶縱。加所開之數。商除之而得闊。或四因積數。加較自乘。平方開之。即長闊之和。和加較半之而得長。和減較半之而得闊。或半較自乘。加原積而開平方。即

得半和。加半較而得長。減半較而得闊。如以長闊之
 和為問者。則用和為帶縱。減去所開之數。商除之而
 得闊。或四因積數。減和自乘。平方開之。即長闊之較。
 較減和半之而得闊。較加和半之而得長。或半和自
 乘。減原積而開平方。即得半較。加半和而得長。減半
 和而得闊。夫用半較半和之法。與四因積數之法同
 出一理。蓋四因積數加全較自乘。故開方而得全和。
 半較自乘加原積。故開方而得半和。四因積數減全
 和自乘。故開方而得全較。半和自乘減原積。故開方

而得半較。此即面與線之比例。面加四倍則邊加一
 倍。邊得其半而積為四分之一也。法雖不一。要之皆
 使歸於正方以求其和較。是則雖曰帶縱。仍不外乎
 平方之理也。

設如有長方面積八尺。縱多二尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。積八尺止可

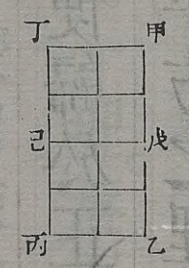
商二尺。乃以二尺書於原積八尺之上。

而以所商二尺加縱多二尺得四尺。以

所商二尺乘之得八尺。書於原積之下。

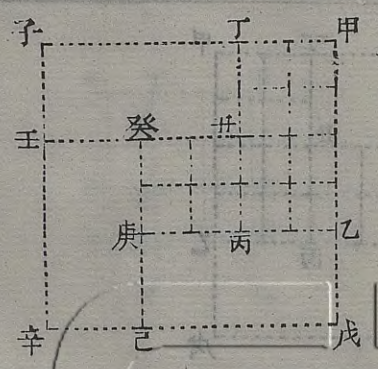
二八八〇

二八八。

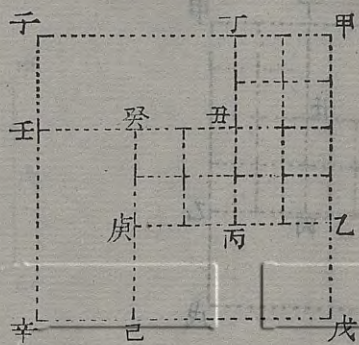


相減恰盡。即知長方之闊得二尺。加入縱多二尺得四尺。即為長方之長也。如圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。其甲乙邊長四尺。甲丁邊闊二尺。其甲乙長比甲丁闊所多戊乙。即縱多之數。初商所得七尺。即甲戊己丁。正上方之每一邊。蓋因此法長闊兩邊俱止一位。而積亦止一位。故初商所得即為一邊。而加入縱多。即又一邊。是以兩邊相乘而與原積

六六六。
三三三。

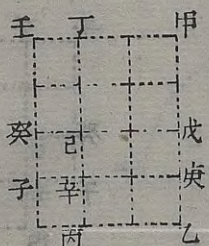


相等也。又法以積八尺用四因之。得三十二尺。而以縱多二尺自乘得四尺。加入四因之數。得三十六尺。開方得六尺。即為長闊相和之數。乃以縱多二尺與長闊之和六尺相加。得八尺。折半得四尺。即長方之長。減縱多二尺。得二尺。即長方之闊也。如圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。四因之得甲乙丙丁。戊己庚乙。辛壬癸

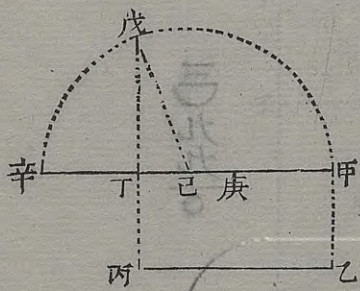


己子丁丑壬四長方形。迴環相湊成一
 空心正方式。再加入縱多二尺自乘之
 丑丙庚癸之一小正方形。即成甲戊辛
 子之一大正方形。其甲戊類每一邊即
 長闊之和。故開方得長闊之和。既得和
 加縱多。是為倍長。故折半而得長。減縱
 多則為倍闊。故折半而得闊。或得長而
 減縱多亦得闊也。
 又法先將縱多二尺折半。得一尺為半

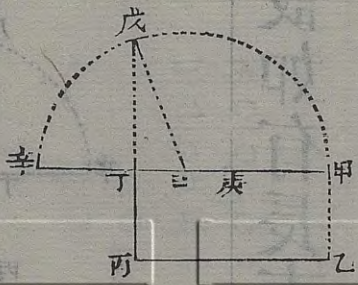
三九九。



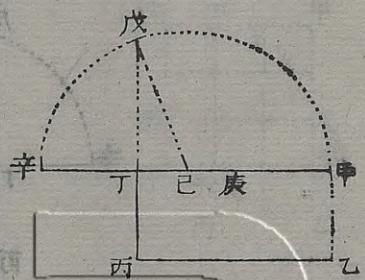
較。自乘仍得一尺。與原積八尺相加得
 九尺。平方開之。得三尺為半和。於半和
 減半較。得二尺為闊。於半和加半較。得
 四尺為長。如圖甲乙丙丁長方形。甲乙
 為長。甲丁為闊。戊乙為縱多之較。將較
 折半於庚。而移庚乙丙辛置於丁己癸
 壬。再加己辛子癸半較自乘之方。則成
 甲庚子壬一正方形。故開方而得甲庚
 甲壬之邊。皆為半和也。於甲壬之半和



減丁壬之半較。得甲丁之闊。於甲庚之半和加庚乙之半較。得甲乙之長也。又圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。將甲丁邊引長作丁辛與丁丙等。則甲辛為長闊之和。又如甲乙邊截甲丁於庚。則庚丁為長闊之較。甲辛和折半於己。而庚丁較亦折半於己。故以己為心甲為界作一半圓。而引丙丁邊至戊界作一戊丁直線。戊己輻線。則甲己。戊己。己辛。皆



為半和。而庚己。己丁。皆為半較。己甲丁戊丁。丁辛。又為連比例之三線矣。其戊丁中率自乘之方。與甲丁首率丁辛末率相乘之長方等。見幾何原本九卷第三節。則是戊丁自乘之方。與原設甲乙丙丁長方之積等也。又戊丁己為勾股形。其戊丁邊自乘之方。與己丁邊自乘之方相併。而與戊己自乘之方等。見幾何原本九卷第四節。故與原設甲乙丙丁長方積等之戊丁自乘



之方。加以己丁半較自乘之數開方而得戊己為半和。於戊己相等之己辛半和減己丁半較而得丁辛與丁丙等之闊。又於戊己相等之甲己半和加己丁半較而得甲丁之長也。

設如有長方面積七千二百五十四尺。縱多五尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。其一千二百為初商積。可商三十尺。乃以三十尺書

三四〇四四〇
五五〇〇〇〇
三〇二〇二二〇
一一〇

五〇〇〇〇
三三〇五五〇
一〇〇〇
一一〇

八三四
六〇
三〇

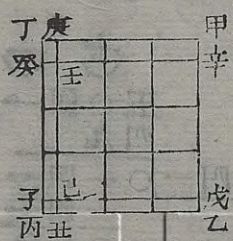
於原積二百尺之上。而以初商三十尺加縱多五尺得三十五尺。以初商三十尺乘之。得一千零五十尺。書於原積之下。相減餘二百零四尺。為次商廉隅之共積。乃以初商三十尺倍之得六十尺。加縱多五尺。得六十五尺為廉法。以除二百零四尺。足三尺。則以三尺書於原積四尺之上。而以廉法六十五尺加隅法三尺得六十八尺為廉隅共法。以次

三	四	〇	四	四	〇
五	五	〇	〇	〇	〇
三	二	〇	三	二	〇
一	一	〇			

五	〇	〇
三	三	〇
一	〇	〇
一	〇	〇

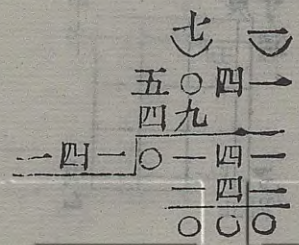
八	三	四
六	一	〇
三		

商三尺乘之。得二百零四尺。書於餘積之下。與餘積相減恰盡。即知長方之闊得三十三尺。加縱多五尺。得三十八尺。即為長方之長也。如圖甲乙丙丁長方形。容積一千二百五十四尺。其甲乙邊長三十八尺。甲丁邊闊三十三尺。其甲乙長比甲丁闊所多之甲辛。即縱多之數。其甲戊己庚長方形容積一千零五十尺。即初商所減之積。其辛壬與辛戊



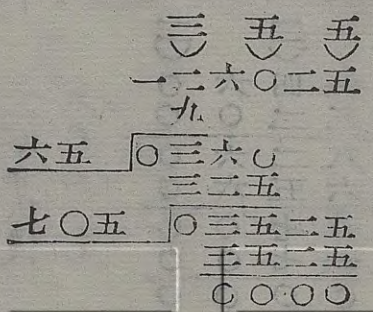
俱三十尺。即初商數。其甲戊三十五尺。即初商加縱多之數。其戊乙丑己。主己子癸。兩長方為兩方廉。庚壬癸丁。小長方為縱廉。方廉有二。縱廉止一。故倍初商加縱多數為廉法。其己丑丙子為隅。其長闊皆與次商等。故以次商為隅法。合兩方廉。一縱廉。一小隅。成一磬折形。環附初商長方之兩傍。成一大長方。與平方之理無異。若次商仍減積不盡。則

又為兩方廉。一縱廉。一小隅。復成一磬折形。得三商四商。以至多商。皆依此法遞析開之。



又法以積一千二百五十四尺用四因之。得五千零一十六尺。而以縱多五尺自乘。得二十五尺。加入四因之數。得五千零四十一尺。開方得七十一尺。即為長闊相和之數。乃以縱多五尺與長闊之和七十一尺相加。得七十六尺。折半

得三十八尺。即長方之長。減縱多五尺。即長方之闊也。



又法先將縱多五尺折半。得二尺五寸。為半較。自乘得六尺二十五寸。與原積一千二百五十四尺相加。得一千二百六十尺二十五寸。開方得三十五尺五寸為半和。於半和減半較。得三十三尺為闊於半和加半較。得三十八尺為長也。

設如有長方面積一十八萬一千四百六十丈。縱多八丈。問長闊各幾何。

三	〇	〇	〇	〇	〇	〇
六	〇	六	六	〇	〇	〇
二	四	二	二	五	七	七
一	三	八	六	一	一	〇
四	八	六	一	一	〇	〇
一	一	〇	〇	〇	〇	〇

法列積如開平方法商之。其二十八萬丈為初商積。可商四百丈。乃以四百丈書於原積八萬丈之上。而以初商四百丈加縱多八丈。得四百零八丈。以初商四百丈乘之。得一十六萬三千二百丈。書於原積之下。相減餘一萬八千二百六十丈。為次商廉隅之共積。乃以初商

八	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
四	四	〇	〇	二	二	〇
〇	三	三	〇	〇	〇	〇
一	六	六	一	一	〇	〇
一	〇	六	六	〇	〇	〇
八	二	〇	〇	〇	〇	〇
〇	二	〇	〇	〇	〇	〇
一	六	五	五	〇	〇	〇
一	〇	六	六	〇	〇	〇

四百丈倍之。得八百丈。加縱多八丈。得八百零八丈。為廉法。以除一萬八千二百六十丈。足二十丈。則以二十丈書於原積四百丈之上。而以廉法八百零八丈加隅法二十丈。得八百二十八丈。為廉隅共法。以次商二十丈乘之。得一萬六千五百六十丈。書於餘積之下。與餘積相減。餘一千七百丈。為三商廉隅之共積。乃以初商次商之四百二十丈俱

$$\begin{array}{r}
 12000000 \\
 6066000 \\
 2422570 \\
 1386110 \\
 486110 \\
 110 \\
 \hline
 17000000
 \end{array}$$

倍之得八百四十丈。加縱多八丈得八百四十八丈為廉法。以除一千七百丈足二丈。則以二丈書於原積空丈之上。而以廉法八百四十八丈加隅法二丈得八百五十丈為廉隅共法。以三商二丈乘之得一千七百丈。書於餘積之下。與餘積相減恰盡。即知長方之闊得四百三十二丈。加縱多八丈得四百四十丈。即為長方之長也。

$$\begin{array}{r}
 8500 \\
 170 \\
 \hline
 8670
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6600 \\
 7700 \\
 4400 \\
 16550 \\
 8200 \\
 \hline
 84600
 \end{array}$$

又法以縱多八丈折半得四丈為半較。自乘得十六丈。與原積一十八萬一千四百六十丈相加得一十八萬一千四百七十六丈。開方得四百二十六丈為半和。於半和減半較得四百二十二丈為闊。於半和加半較得四百三十二丈為長也。

設如有長方面積四萬五千二百九十六尺。縱多一百四十六尺。問長闊各幾何。

百四十六法列積如開平方法商之其四萬尺為

$$\begin{array}{r} 26060660 \\ 9090990 \\ \hline 52668880 \\ 54090 \\ \hline 242220 \end{array}$$

初商積可商二百尺加縱多一百四十

$$\begin{array}{r} 6000 \\ 4000 \\ \hline 2100660 \\ 044 \\ \hline 22 \end{array}$$

六尺得三百四十六尺以所商二百尺

$$\begin{array}{r} 6000 \\ 4000 \\ \hline 2100660 \\ 044 \\ \hline 22 \end{array}$$

乘之得六萬九千二百尺大於原積是

初商不可商二百尺也乃改商一百尺

書於原積四萬尺之上而以所商一百

尺加縱多一百四十六尺得二百四十

六尺以初商一百尺乘之得二萬四千

六百尺書於原積之下相減餘二萬零

$$\begin{array}{r} 36060660 \\ 9090990 \\ \hline 52668880 \\ 54090 \\ \hline 242220 \end{array}$$

六百九十六尺為次商廉隅之共積乃

$$\begin{array}{r} 36060660 \\ 9090990 \\ \hline 52668880 \\ 54090 \\ \hline 242220 \end{array}$$

以初商一百尺倍之得二百尺加縱多

$$\begin{array}{r} 36060660 \\ 9090990 \\ \hline 52668880 \\ 54090 \\ \hline 242220 \end{array}$$

一百四十六尺得三百四十六尺為廉

法以除二萬零六百九十六尺足五十

尺則以五十尺書於原積二百尺之上

而以廉法三百四十六尺加隅法五十

尺得三百九十六尺為廉隅共法以次

商五十尺乘之得一萬九千八百尺書

$$\begin{array}{r} 6000 \\ 95000 \\ \hline 30880 \\ 99 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6000 \\ 95000 \\ \hline 30880 \\ 99 \\ \hline 11 \end{array}$$

於餘積之下與餘積相減餘八百九十

$$\begin{array}{r} 3606060 \\ 609090 \\ \hline 5266888 \\ 54090 \\ \hline 1423200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 826 \\ 49 \\ \hline 48 \end{array}$$

六尺為三商廉隅之共積。乃以初商次商之一百五十一尺倍之得三百尺。加縱多一百四十六尺。得四百四十六尺為廉法。以除八百九十六尺。足二尺。則以二尺書於原積六尺之上。而以廉法四百四十六尺加隅法二尺。得四百四十八尺為廉隅共法。以三商二尺乘之得八百九十六尺。書於餘積之下。與餘積相減恰盡。即知長方之闊得一百五十

$$\begin{array}{r} 55 \\ 26 \\ \hline 254 \\ 42 \\ \hline 445 \end{array}$$

二尺。加縱多一百四十六尺。得二百九十八尺。即為長方之長也。此法原積初商應得二百尺。因加縱多相乘。得數大於原積。故改商一百尺始合。凡開帶縱方遇此類者。皆依此例推之。
又法將縱多一百四十六尺折半。得七十三尺為半較。自乘得五千三百二十九尺。與原積四萬五千二百九十六尺相加。得五萬零六百二十五尺。開方得

二百二十五尺為半和。於半和減半較。得一百五十二尺為闊。於半和加半較。得二百九十八尺為長也。

設如有長方面積一萬六千一百二十八尺。縱多七

十二尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。其一萬為初

商積。可商一百尺。加縱多七十二尺。得

一百七十二尺。以初商一百尺乘之。得

一萬七千二百尺。大於原積。是初商不

$$\begin{array}{r} 六八〇八〇 \\ 二八四四〇 \\ 九一五五〇 \\ 六四二一〇 \\ 一一〇 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 二〇〇 \\ 六九〇八〇 \\ 一〇五五八〇 \\ 一四四一〇 \end{array}$$

可商一百尺也。乃改商九十尺。書於原積一百尺之上。而以所商九十尺加縱多七十二尺。得一百六十二尺。以所商九十尺乘之。得一萬四千五百八十尺。書於原積之下。相減餘一千五百四十八尺。為次商廉隅之共積。乃以初商九十尺倍之。得一百八十尺。加縱多七十二尺。得二百五十二尺。為廉法。以除一千五百四十八尺。足六尺。則以六尺書

六八〇八八〇

二八四四〇

九一五五五〇

六四一一〇

一一〇

八六八

二五

一五

於原積八尺之上。而以廉法二百五十

二尺加隅法六尺。得二百五十八尺。為

廉隅共法。以次商六尺乘之。得一千五

百四十八尺。書於餘積之下。與餘積相

減恰盡。即知長方之闊為九十六尺。加

縱多七十二尺。得一百六十八尺。即長

方之長也。此法原積初商應得一百尺。

因加縱多相乘得數大於原積。故改商

九十尺。而原積一萬尺之上。應開百位

者。空其位而不計也。或縱多太大。過於

初商所得之數。則用四因積數之法。或

用縱多折半之法。設例在後。

設如有長方面積三萬四千五百六十九尺。縱多三

千八百三十二尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。其三萬尺為

初商積。應商一百尺。而縱多數為三千。

轉大於初商數。凡遇此類。則用四因積

數加較自乘開方之法。或用半較自乘

加於原積開方之法。為明白簡易也。故以縱多三千八百三十二尺折半。得一千九百一十六尺為半較。自乘得三百六十七萬一千零五十六尺。與原積三萬四千五百六十九尺相加。得三百七十九萬二千六百三十五尺。開方得一千九百二十五尺為半和。於半和減半較。得九尺為闊。於半和加半較。得三千八百四十一尺為長也。

五
二五
三六
九〇
七〇
三三
一〇
二九
三三
三〇
二〇
二九
三八
三五
三〇
二〇
二九
三八
三五
三〇
二〇

設如有月臺一座。共用方輒一千九百三十塊。其長比闊多八塊。問長闊兩面各用輒幾何。

四)六 六六〇
三 三三〇
四)九六 三三〇
一 二二〇
八 四四〇

法以長比闊多八塊折半。得四塊為半較。自乘得十六塊。與積數一千九百三十塊相加。得一千九百三十六塊。開方得四十四塊為半和。於半和四十四塊減半較。得四十塊為闊面輒數。於半和加半較。得四十八塊為長面輒數也。

設如有銀三百六十兩賞人。其人數比每人所得銀

數為五分之二問人數及每人所得銀數各幾何。

一率 五八

二率 二分

三率 三百六十

四率 一百四十四

法先用比例分其總銀數以五分為一

率二分為二率三百六十兩為三率得

四率一百四十四兩開方得十二為人

數以人數除共銀數三百六十兩得三

十兩為每人所得之銀數也此法以人

數為闊其每人所得銀數為長成一長

方形人數既居銀數之五分之二是闊

為二分長為五分也今將其共銀分作

五分而取其二分即人數與所得銀數

相等而成正方形矣故開方而得人數

也。

設如有長方面積八尺長闊相和六尺問長闊各幾

何。

二八八。

法列積如開平方法商之積八尺止可

商二尺乃以二尺書於原積八尺之上

而以所商二尺與和數六尺相減餘四

尺以所商二尺乘之得八尺書於原積

四二八

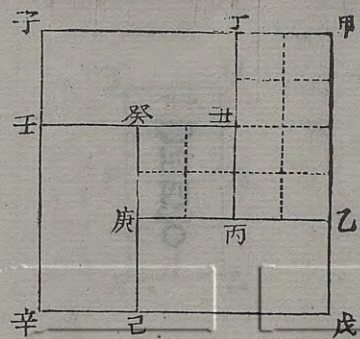
之下相減恰盡。即知長方之闊得二尺。與和六尺相減得四尺。即為長方之長也。如圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。其甲乙邊長四尺。甲丁邊闊二尺。其甲丁與甲乙相併得六尺。即長闊之積。初商所得二尺。即甲戊己丁正方形之每一邊。蓋兩邊俱止一位。故以初商所得為一邊。於長闊和內減去初商。所餘即又一邊。是以兩邊相乘而與原積相等也。此



法比較數為問者在加減之異。其以較數為問者。以所商之數與較數相加。此以和數為問者。則以所商之數與和數相減也。

四四。

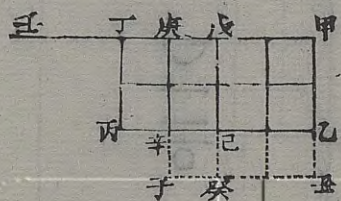
又法以積八尺用四因之。得三十二尺。而以和數六尺自乘。得三十六尺。減去四因之數餘四尺。開方得二尺。即為長闊相較之數。乃以較數二尺與和數六尺相加。得八尺。折半得四尺。即長方之



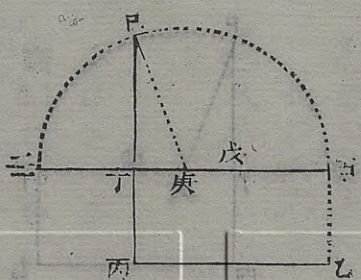
長減較二尺得二尺。即長方之闊也。如圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。四因之得甲乙丙丁戊己庚乙辛壬癸己子丁丑壬。四長方形。迴環相湊成一空心正方形。較之和數六尺。自乘之甲戊辛子。故相減即餘丑丙庚癸之一小正方形。其丑丙類每一邊即長闊之較。故開方得長闊之較。既得較加於和數是為倍

三三。

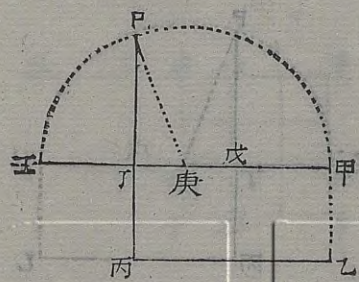
長。故折半而得長。長減較而得闊也。此法比較數為問者亦在加減之異。其以較為問者。用較自乘與四因數相加。開方面得和。此以和為問者。用和自乘與四因數相減。開方而得較也。又法先將和數六尺折半得三尺為半和。自乘得九尺。與原積八尺相減得一尺。平方開之仍得一尺為半較。於半和減半較得二尺為闊。於半和加半較得



四尺為長。如圖甲乙丙丁長方形。甲乙為闊。甲丁為長。甲壬為長闊和。丁壬與丁丙闊等。折半為甲庚半和。將甲乙丙丁長方形內之庚辛丙丁移於乙丑癸己。則成甲丑癸己辛庚一畧折形。與甲庚半和自乘之甲丑子庚正方形相減。餘己癸子辛一小正方形。即半較自乘之方。故開方而得半較也。於甲丑之半和減乙丑之半較。得甲乙之闊。於甲庚之半和加



庚丁之半較。得甲丁之長也。又圖甲乙丙丁長方形。容積八尺。甲壬為長闊之和。甲庚。己庚。庚壬。皆半和。甲丁長減等。甲乙闊之甲戊。餘戊丁為長闊之較。其庚丁則為半較。而甲丁。己丁。丁壬。又為連比例之三線。故己丁中率自乘之方。與甲丁首率丁壬末率相乘之長方等。見幾何原本九卷第三節。則是己丁自乘之方。與原設甲乙丙丁長方之積等也。又己庚丁



為勾股形。其己丁邊自乘之方與庚丁邊自乘之方相併。而與己庚自乘之方等。見幾何原本九卷第四節。故於己庚半和自乘方內減去與原設甲乙丙丁長方積相等之己丁自乘之數。開方而得庚丁為半較。於己庚相等之庚壬半和內減庚丁半較。而得丁壬與丁丙等之闊。又於己庚相等之甲庚半和加庚丁半較。而得甲丁之長也。

設如有長方面積八百六十四尺。長闊相和六十尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。其八百尺為

初商積。可商二十尺。乃以二十尺書於

原積八百尺之上。而以初商二十尺與

和數六十尺相減。得四十尺。以初商二

十尺乘之。得八百尺。書於原積之下。相

減餘六十四尺。為次商廉隅之共積。乃

以初商二十尺倍之。得四十尺。與和數

四〇四〇四四〇
六〇六六〇
二八八〇

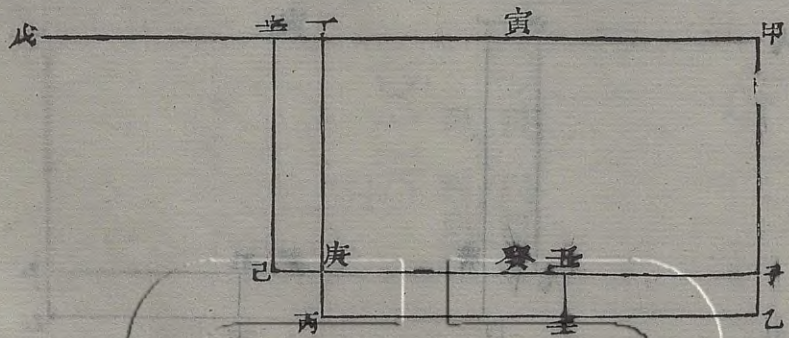
〇〇〇〇
四二〇〇〇
八八

六四四
一六

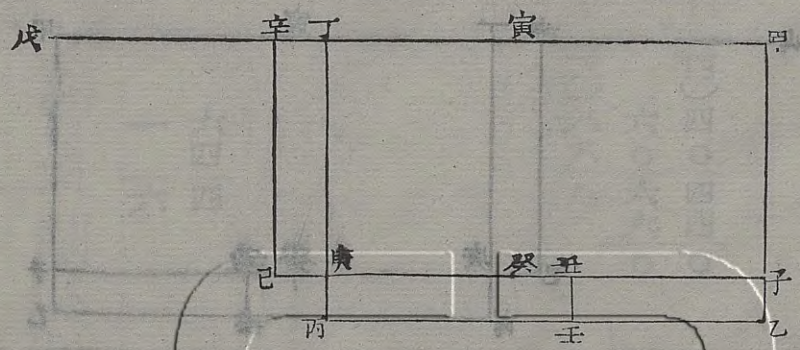
四〇四〇
六〇六六
二〇八八

六四四
一六

六十尺相減。餘二十尺為廉法。以除六十四尺。足三尺。因廉法內尚要減去商數為法。故取大數為四尺。則以四尺書於原積四尺之上。而以廉法二十尺與次商四尺相減。得十六尺。以次商四尺乘之。得六十四尺。書於餘積之下。與餘積相減。恰盡。即知長方之闊得二十四尺。與和六十尺相減。餘三十六尺。即為長方之長也。如圖甲乙丙丁長方形。容



積八百六十四尺。其甲乙邊闊二十四尺。甲丁邊長三十六尺。甲戊為長闊和六十尺。其丁戊與甲乙等。甲子二十尺為初商數。與辛戊等。甲辛四十尺則和內減去初商之數。兩數相乘。成甲子己辛長方形。即初商所減之積也。丁戊既與甲乙等。辛戊又與甲子等。則丁辛與子乙等。丁庚己辛小長方積。與庚丑壬丙長方積等。是則次商廉隅之共積。即



子乙壬丑之積也。次於甲戌和內減倍
 初商數四十尺如寅戊。餘甲寅二十尺
 與子癸等為廉法子乙者為次商數也。
 子乙與丑癸等。則於子癸廉法內減丑
 癸。餘子丑。與次商子乙相乘。得子乙壬
 丑小長方。即次商所減之積。故減原積
 恰盡也。以初商甲子二十尺。合次商子
 乙四尺。得甲乙二十四尺為闊。於甲戌
 長闊和六十尺內。減與甲乙相等之丁

戊闊二十四尺。得甲丁三十六尺為長
 也。三商以後。皆倣此遞析開之。

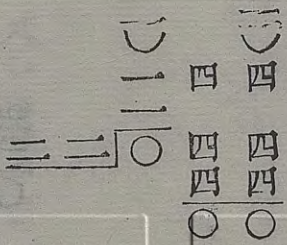
又法以積八百六十四尺用四因之。得
 三千四百五十六尺。而以和六十尺自
 乘。得三千六百尺。減去四因之數。餘一

百四十四尺。開方得一十二尺。即為長

闊之較。乃以較十二尺與和六十尺相

加。得七十二尺。折半得三十六尺。即長

方之長。減較十二尺。得二十四尺。即長



方之闊也。

又法先將和數六十尺折半。得三十尺為半和。自乘得九百尺。與原積八百六十四尺相減。得三十六尺。開方得六尺為半較。於半和減半較。得二十四尺為闊。於半和加半較。得三十六尺為長也。

$$\begin{array}{r} 六六六 \\ \underline{三三〇} \end{array}$$

設如有長方面積一萬九千三百一十二尺。長闊相和二百七十八尺。問長闊各幾何。

法列積如開平方法商之。其一萬尺為

$$\begin{array}{r} 六二〇二〇三〇 \\ \underline{一〇四七七〇} \\ 三三八五〇〇 \\ \underline{九七一〇〇} \\ 〇二一〇〇 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 八〇〇〇〇 \\ \underline{七〇〇〇〇} \\ 一〇〇〇〇八八 \\ \underline{〇七七〇〇} \\ 一〇一〇〇〇〇 \end{array}$$

初商積可商一百尺。乃以一百尺書於原積一萬尺之上。而以初商一百尺與和數二百七十八尺相減。得一百七十八尺。以初商一百尺乘之。得一萬七千八百尺。書於原積之下。相減餘一千五百一十二尺。為次商廉隅之共積。乃以初商一百尺倍之。得二百尺。與和數相減。得七十八尺。為廉法。以除一千五百一十二尺。止足一十尺。因廉法內尚要

$$\begin{array}{r} 6202030 \\ 1014770 \\ \hline 338540 \\ 97210 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8000 \\ 43044 \\ \hline 144 \\ 11 \end{array}$$

減去商數為法。故取大數為三十尺。則以三十尺書於原積三百尺之上。而以廉法七十八尺與次商三十尺相減。得四十八尺。以次而二十尺乘之。得一千四百四十尺。書於餘積之下。與餘積相減。餘七十二尺。為三商廉隅之共積。乃以初商次商之一百三十尺倍之。得二百六十尺。與和數二百七十八尺相減。餘十八尺。為廉法。以除七十二尺。止足

$$\begin{array}{r} 6201030 \\ 1014770 \\ \hline 338540 \\ 97210 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 262 \\ 17 \\ \hline 17 \end{array}$$

四尺。亦因取大於足除之數。故定為六尺。則以六尺書於原積二尺之上。而以廉法十八尺與三商六尺相減。得十二尺。以三商六尺乘之。得七十二尺。書於餘積之下。與餘積相減。恰盡。即知長方之闊得一百三十六尺。與和二百七十八尺相減。餘一百四十二尺。即為長方之長也。此法次商三商皆取大於足除之數。反覆商除。始能相符。不若四因積

六六六。
三三三。

數減和自乘開方之法。或半和自乘減
原積開方之法為整齊也。法以一萬九
千三百一十二尺用四因之。得七萬七
千二百四十八尺。而以和二百七十八
尺自乘。得七萬七千二百八十四尺。減
去四因之數。餘三十六尺。開方得六尺。
即為長闊之較。乃以較六尺與和二百
七十八尺相加。得二百八十四尺。折半
得一百四十二尺。即長方之長。減較六

尺。得一百三十六尺。即長方之闊也。
設如有長方面積六萬九千三百六十尺。長闊相和
七百八十二尺。問長闊各幾何。

二〇〇〇〇〇
六〇六六〇
〇三三一〇
九八二一〇
〇六六〇

法列積如開平方法商之。其六萬為初
商積。可商二百尺。而以二百尺與和數
七百八十二尺相減。得五百八十二尺。
以初商二百尺乘之。得十一萬六千四
百尺。大於積數。乃改商一百尺。書於原
積六萬尺之上。而以所商一百尺與和

數七百八十二尺相減。得六百八十二尺。以初商一百尺乘之。得六萬八千二百尺。書於原積之下。相減餘一千一百六十尺。為次商廉隅之共積。乃以初商一百尺倍之。得二百尺。與和數七百八十二尺相減。得五百八十二尺。為廉法。以除一千一百六十尺。止足二尺。爰書空位於原積三百尺之上。而以二尺書於原積空尺之上。而以廉法五百八十二尺與三商二尺相減。得五百八十二尺。以三商二尺乘之。得一千一百六十二尺。書於餘積之下。與餘積相減。恰盡。即知長方之闊得一百零二尺。與和七百八十二尺相減。餘六百八十二尺。即為長方之長也。此法初商應商二百尺。因減縱相乘得數。轉大於原積。故改商一百尺。凡遇此類。不若用四因積數之法。與半和自乘之法算之。法以和數七百八十

$$\begin{array}{r}
 20000 \\
 60000 \\
 60000 \\
 20000 \\
 \hline
 168200
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 200 \\
 800 \\
 800 \\
 600 \\
 \hline
 2600
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 30000 \\
 60000 \\
 60000 \\
 90000 \\
 10000 \\
 \hline
 260000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 800 \\
 100 \\
 \hline
 900
 \end{array}$$

二尺與三商二尺相減。得五百八十二尺。以三商二尺乘之。得一千一百六十二尺。書於餘積之下。與餘積相減。恰盡。即知長方之闊得一百零二尺。與和七百八十二尺相減。餘六百八十二尺。即為長方之長也。此法初商應商二百尺。因減縱相乘得數。轉大於原積。故改商一百尺。凡遇此類。不若用四因積數之法。與半和自乘之法算之。法以和數七百八十

九	一
八	五
三	八
二	八
四	八
五	六
九	〇
〇	〇
〇	〇

二尺折半。得三百九十一尺。自乘得一十五萬二千八百八十一尺。與原積六萬九千三百六十尺相減。餘八萬三千五百二十一尺。開方得二百八十九尺。為半較。於半和減半較。得一百零二尺。為闊。於半和加半較。得六百八十尺。為長也。

設如有錢四千七百六十文。買果樹不知數。但知樹之共數與每株之價相加。得一百七十四。問樹數

及價各幾何。

二	九
〇	九
五	八
二	二
一	〇
〇	三
〇	〇

法以共數一百七十四折半。得八十七。為半和。自乘得七千五百六十九。與共錢四千七百六十文相減。餘二千八百零九。開方得五十三。為半較。於半和減半較。餘二十四。為樹數。於半和加半較。得一百四十。為樹價也。此法以樹數為闊。樹價為長。成一長方形。其樹數與樹價相加。即如長闊之和。故以半和自乘

減積開方得半較。既得半較。以減半和為樹數。加半和為樹價也。

設如有法書一卷。共一千一百五十九字。其行數與每行字數相加共八十。問行數及字數各幾何。

二二二。

四四四。

三四四。

四一

法以和數八十折半。得四十為半和。自乘得一千六百。與共字一千一百五十九相減。餘四百四十一。開方得二十一為半較。於半和加半較。得六十一為行數。於半和減半較。餘十九為每行字數。

也。

設如有五百八十八人。用船均載。其船數與每船所載人數相加。比船數多四分之三。問船數與每船所載人數各幾何。

一率 三分

二率 一分

三率 五百八十八

四率 一百九十六

四六 六六。

九九 九九。

二二二。

二四

法先用比例分其積。以三分為一率。一分為二率。五百八十八人為三率。得四率一百九十六人。用開平方法開之。得十四為船數。以三因之。得四十二為每船所載之人數也。此以船數為闊。每船

一幸 三分

二幸 一分

三幸 五百八十八

四幸 一百九十六

四六 六六〇

九九 九九〇

二二〇

三四二

所載人數為長。成一長方形。船數與人
 數相加。即如長闊之和。和數既比船數
 多四分之三。則是和數為四分。每船所
 載人數為三分。船數為一分。即闊為一
 分。長為三分也。故將共人數三分之面
 取其七。則人數與船數同為一分而成
 正方形矣。故平方開之。即得船數。每船
 所載人數既為船數之三倍。故三因之
 為所載人數也。



