萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

數理精蘊

(四)

清聖祖敕編

商務印書館發行

數理精蘊

（四）

清聖祖敕編

國學基本叢書

數理精蘊下編卷七

線部五

和較比例

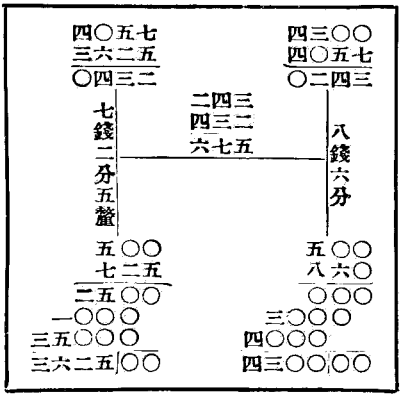
比例之中有和數較數而復有和較者。用和數相比謂之和。用較數相比謂之較。至於設問中兩物相和。兩價相和。或每色中幾物相和。乃於和數中推求較數。因較數而成比例。是以和數爲體而較數爲用。故謂之和較比例。在九章一名貴賤差分。一名貴賤相和。其立法蓋於總物中求其相差之較。或於每物中求其相差之較。此貴賤差分法。或用互乘以齊其數。然後於互乘數中求其相差之較。作爲比例而得眞數。此貴賤相和法。按法立算。雖各不同。要之總以和數推出較數爲比。此和較之所以名也。

設如有銀四百零五兩七錢。共買米麥五百石。米每石價銀八錢六分。麥每石價銀七錢二分五釐。問米麥各該幾何。

法以米麥共五百石用米每石價銀八錢六分乘之。得四百三十兩。與總銀四百零五兩七錢相較。則總銀少二十四兩三錢。又以米麥共五百石用麥每石價銀七錢二分五釐乘之。得三百六十二兩五錢。與總銀相較。則總銀多四十三兩二錢。乃以多少兩數相併。得六十七兩五錢爲一率。米麥共五百石爲二率。少二十四兩三錢爲三率。得四率一百八十石。卽麥數。於共五百石內減之。餘三百二十石。卽米數。如

以多四十三兩二錢爲三率。得四率三百二十石。亦卽米數也。此法蓋以五百石俱爲米計之。則價應四百三十兩。與今總銀相較。則總銀少二十四兩三錢。如以五百石俱爲麥計之。則價應三百六十二兩五錢。與今總銀相較。則總銀多四十三兩二錢。是米五百石比麥五百石價多六十七兩五錢。卽麥五百石比米五百石價少六十七兩五錢也。是知麥價比米價少六十七兩五錢而麥爲五百石。今總銀比米價少二十四兩三錢。則麥必爲一百八十石也。又米價比麥價多六十七兩五錢。而米爲五百石。今總銀比麥價多四十三兩二錢。則米必爲三百二十石也。

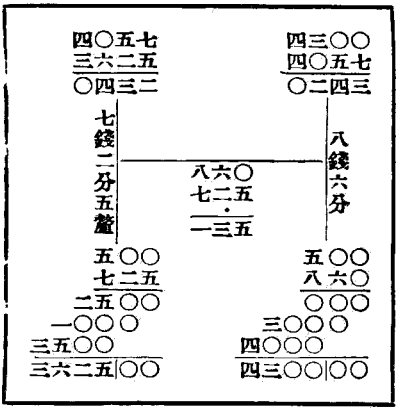
又法以米麥每石價銀相減。餘一錢三分五釐爲一率。一石爲二率。以米麥共五百石用米價乘之。得四百三十兩。與總銀四百零五兩七錢相減。餘二十四兩三錢爲三率。得四率一百八十石。卽麥數。於共五



一率　六十七兩五錢
二率　五百石
三率　二十四兩三錢
四率　一百八十石

一率　六十七兩五錢
二率　五百石
三率　四十三兩二錢
四率　三百二十石

百石內減之餘三百二十石卽米數。如以米麥共五百石用麥價乘之。得三百六十二兩五錢。與總銀四百零五兩七錢相減。餘四十三兩二錢爲三率。得四率三百二十石。亦卽米數也。此法蓋因米一石比麥一石。其價相差一錢三分五釐。是知少一錢三分五釐而麥爲一石。今少二十四兩三錢。則麥必爲一百八十石也。又多一錢三分五釐而米爲一石。今多四十三兩二錢。則米必爲三百二十石也。前法以五百石總價之較。與五百石爲比。此法以每一石價之較。與一石爲比。其理同也。



一率	一錢三分五釐
二率	一石
三率	二十四兩三錢
四率	一百八十石

一率	一錢三分五釐
二率	一石
三率	四十三兩二錢
四率	三百二十石

設如有銀一百兩。共買紬絹一百疋。紬每疋價銀一兩六錢。絹每疋價銀八錢。問紬絹各得幾何。

法以紬絹共一百疋用紬價一兩六錢乘之。得一百六十兩。與共銀一百兩相較。則共銀少六十兩。又以紬絹共一百疋用絹價八錢乘之。得八十兩。與共銀一百兩相較。則共銀多二十兩。乃以多少兩數相併。

得八十兩爲一率。紬絹一百疋爲二率。少六十兩爲三率。得四率七十五疋。卽絹數。於共一百疋內減之。餘二十五疋卽紬數。如以多二十兩爲三率。得四率二十五疋。亦卽紬數也。此法葢以一百疋俱爲紬計之。則價應一百六十兩。與共銀相較。則共銀少六十兩。如以一百疋俱爲絹計之。則價應八十兩。與共銀相較。則共銀多二十兩。是紬一百疋比絹一百疋價多八十兩。卽絹一百疋比紬一百疋價少八十兩也。是知絹價比紬價少八十兩。而絹爲一百疋。今共價比紬價少六十兩。則絹必爲七十五疋也。又紬價比絹價多八十兩而紬爲一百疋。今共價比絹價多二十兩。則紬必爲二十五疋也。

又法以紬絹每疋價銀相減。餘八錢爲一率。紬一疋爲二率。以紬絹共一百疋用紬價乘之。得一百六十兩。與共銀一百兩相減。餘六十兩爲三率。得四率七十五疋。卽絹數。於共一百疋內減之。餘二十五疋。卽

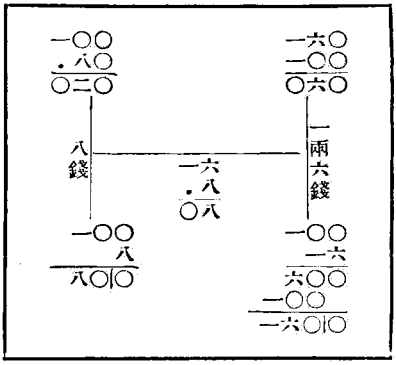
一六〇
一〇〇
〇六〇
一兩六錢
一〇〇
一六
六〇〇
一〇〇
一六〇|〇

六〇
二〇
八〇
八錢
一〇〇
八〇
〇二〇
一〇〇
八
八〇|〇

一率	八十兩
二率	一百疋
三率	六十兩
四率	七十五疋

一率	八十兩
二率	一百疋
三率	二十兩
四率	二十五疋

紬數。如以紬絹共一百疋用絹價乘之。得八十兩。與共銀一百兩相減。餘二十兩爲三率。得四率二十五疋。亦卽紬數也。此法蓋因紬一疋比絹一疋。其價相差八錢。是知少八錢而絹爲一疋。今少六十兩。則絹必爲七十五疋也。又多八錢而紬爲一疋。今多二十兩。則紬必爲二十五疋也。



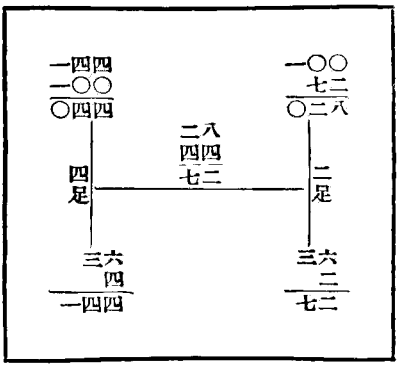
一率	八錢	
二率	一疋	
三率	六十兩	
四率	七十五疋	

一率	八錢	
二率	一疋	
三率	二十兩	
四率	二十五疋	

設如雞兔同籠。但知頭共三十六。足共一百。問雞兔各幾何。

法以雞兔共三十六頭用雞二足乘之。得七十二足。與共足一百相較。則共足多二十八。又以雞兔共三十六頭用兔四足乘之。得一百四十四足。與共足一百相較。則共足少四十四。乃以多少兩數相併。得七十二足爲一率。共三十六頭爲二率。少四十四足爲三率。得四率二十二。卽雞數。於共三十六隻內減之。餘十四。卽兔數。如以多二十八足爲三率。得四率十四。亦卽兔數也。此法蓋以三十六俱爲雞計之。則應

七十二足。與今共足相較。則共足多二十八。若以三十六俱爲兎計之。則應一百四十四足。與今共足相較。則共足少四十四。是兎三十六比雞三十六多七十二足。卽雞三十六比兎三十六少七十二足也。是知雞少於兎七十二足而雞爲三十六隻。今雞少於兎四十四足。則雞必爲二十二隻也。又兎多於雞七十二足而兎爲三十六隻。今兎多於雞二十八足。則兎必爲十四隻也。



一率	七十二足
二率	三十六隻
三率	四十四足
四率	二十二隻

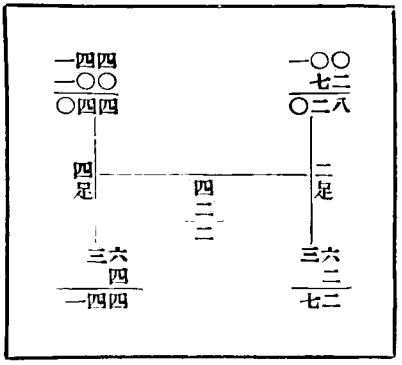
一率	七十二足
二率	三十六隻
三率	二十八足
四率	一十四隻

又法以雞二足兎四足相減。餘二足爲一率。一隻爲二率。又以共三十六隻用兎四足乘之。得一百四十四足。與共足一百相減。餘四十四爲三率。得四率二十二。卽雞數。於共三十六隻內減之。餘十四。卽兎數。如以共三十六隻用雞二足乘之。得七十二足。與共足一百相減。餘二十八爲三率。得四率十四。亦卽兎

數也。此法蓋因雞一隻比兎一隻差二足。是知雞少於兎二足而雞爲一隻。今少於兎四十四足。則雞必爲二十二隻也。又兎多於雞二足而兎爲一隻。今多於雞二十八足。則兎必爲十四隻也。

設如有羊一百四十隻。大小不等。共剪毛一百五十斤。大羊每隻剪毛一斤二兩。小羊每隻剪毛十二兩。問大小羊各幾何。

法以共羊一百四十隻用大羊剪毛十八兩乘之。一斤作十六兩。加二兩。卽十八兩也。得二千五百二十兩。與共剪毛二千四百兩相較。一百五十斤。變爲兩得二千四百兩。則共剪毛數少一百二十兩。又以共羊一百四十隻用小羊剪毛十二兩乘之得一千六百八十兩。與共剪毛二千四百兩相較。則共剪毛數多七百二十兩。乃以多少兩數相併。得八百四十兩爲一率。共羊一百四十隻爲二率。多七百二十兩爲三率。

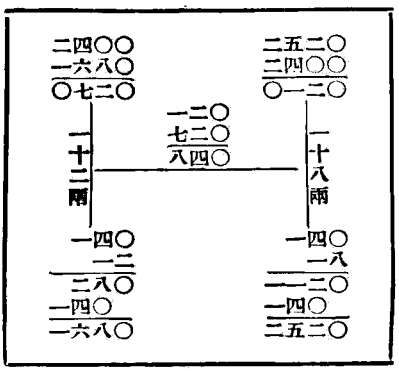


一率	二足
二率	一隻
三率	四十四足
四率	二十二隻

一率	二足
二率	一隻
三率	二十八足
四率	一十四隻

得四率一百二十隻。卽大羊數。於共一百四十隻內減之。餘二十隻。卽小羊數。如以少一百二十兩爲三率。得四率二十隻。亦卽小羊數也。此法葢以一百四十隻俱爲大羊計之。則應剪毛二千五百二十兩。與共剪毛數相較。則共剪毛數少一百二十兩。若以一百四十隻俱爲小羊計之。則應剪毛一千六百八十兩。與共剪毛數相較。則共剪毛數多七百二十兩。是大羊一百四十隻比小羊一百四十隻多八百四十兩。卽小羊一百四十隻比大羊一百四十隻少八百四十兩也。是知多八百四十兩而大羊爲一百四十隻。今少七百二十兩。則大羊必爲一百二十隻也。又少八百四十兩而小羊爲一百四十隻。今少一百二十兩。則小羊必爲二十隻也。

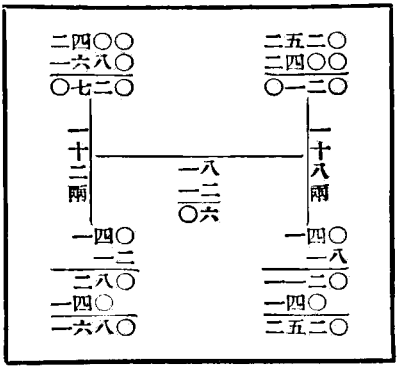
又法以大羊剪毛十八兩小羊剪毛十二兩相減。餘六兩爲一率。一隻爲二率。以共羊一百四十隻用小羊剪毛數乘之。得一千六百八十兩。與共剪毛二千四百兩相減。餘七百二十兩爲三率。得四率一百二



一率	八百四十兩
二率	一百四十隻
三率	七百二十兩
四率	一百二十隻

一率	八百四十兩
二率	一百四十隻
三率	一百二十兩
四率	二十隻

十隻。卽大羊數。於共一百四十隻內減之。餘二十隻。卽小羊數。如以共羊一百四十隻用大羊剪毛數乘之。得二千五百二十兩。與共剪毛二千四百兩相減。餘一百二十兩爲三率。得四率二十隻。亦卽小羊數也。此法蓋以大羊一隻比小羊一隻所剪毛差六兩。是知多六兩而大羊爲一隻。今多七百二十兩。則大羊必爲一百二十隻也。又少六兩而小羊爲一隻。今少一百二十兩。則小羊必爲二十隻也。



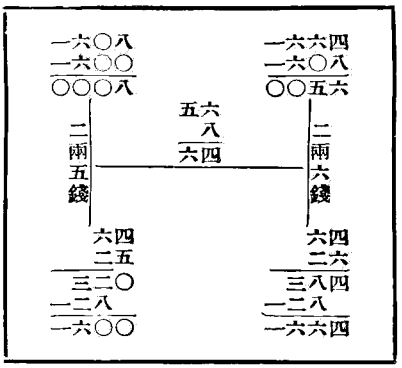
一率	六兩
二率	一隻
三率	七百二十兩
四率	一百二十隻

一率	六兩
二率	一隻
三率	一百二十兩
四率	二十隻

設如有玉在石中。但知正方每邊四寸。共重一百六十兩八錢。問玉有幾何。

法以方邊四寸自乘再乘。得六十四寸爲正方體積。乃以六十四寸用玉寸方定率二兩六錢乘之。得一百六十六兩四錢。與共重一百六十兩八錢相較。則共重少五兩六錢。又以六十四寸用石寸方定率二兩五錢乘之。得一百六十兩。與共重一百六十兩八錢相較。則共重多八錢。乃以多少兩數相併。得六兩

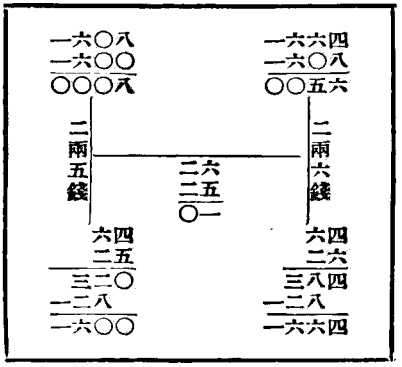
四錢爲一率。玉六十四寸爲二率。多八錢爲三率。得四率八寸。卽玉數。於共六十四寸內減之。餘五十六寸。卽石數。如以少五兩六錢爲三率。得四率五十六寸。亦卽石數也。既得玉八寸。則以玉寸方定率二兩六錢乘之。得二十兩八錢。卽玉之重數。於共重一百六十兩八錢內減之。餘一百四十兩。卽石之重數。如以石五十六寸用石寸方定率二兩五錢乘之。得一百四十兩。亦卽石之重數也。此法蓋以六十四寸俱爲玉計之。則應重一百六十六兩四錢。與共重數相較。則共重數少五兩六錢。若以六十四寸俱爲石計之。則應重一百六十兩。與共重數相較。則共重數多八錢。是石六十四寸比玉六十四寸少六兩四錢。卽玉六十四寸比石六十四寸多六兩四錢也。是知多六兩四錢而玉爲六十四寸。今多八錢。則玉必爲八寸也。又少六兩四錢而石爲六十四寸。今少五兩六錢。則石必爲五十六寸也。



一率　六兩四錢
二率　六十四寸
三率　八錢
四率　八寸

一率　六兩四錢
二率　六十四寸
三率　五兩六錢
四率　五十六寸

又法以玉寸方定率二兩六錢與石寸方定率二兩五錢相減。餘一錢爲一率。一寸爲二率。以共積六十四寸用石寸方定率二兩五錢乘之。得一百六十兩。與共重一百六十兩八錢相減。餘八錢爲三率。得四率八寸。卽玉數。於共六十四寸內減之。餘五十六寸。卽石數。如以共積六十四寸用玉寸方定率二兩六錢乘之。得一百六十六兩四錢。與共重一百六十兩八錢相減。餘五兩六錢爲三率。得四率五十六寸。亦卽石數也。此法蓋以玉一寸比石一寸。其重差一錢。是知多一錢而玉爲一寸。今多八錢。則玉必爲八寸也。又少一錢而石爲一寸。今少五兩六錢。則石必爲五十六寸也。



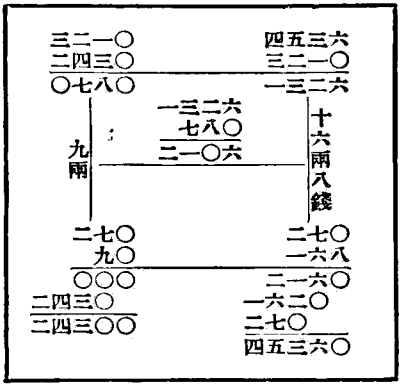
一率　一錢
二率　一寸
三率　八錢
四率　八寸

一率　一錢
二率　一寸
三率　五兩六錢
四率　五十六寸

設如有金銀共重三百二十一兩。鎔於一處作成一正方體。每邊三寸。問金銀各重幾何。

法以方邊三寸自乘再乘。得二十七寸爲正方體積。乃以二十七寸俱作金算。用金寸方定率十六兩八

錢乘之。得四百五十三兩六錢。與共重三百二十一兩相較。則共重少一百三十二兩六錢。又以二十七寸俱作銀算。用銀寸方定率九兩乘之。得二百四十三兩。與共重三百二十一兩相較。則共重多七十八兩。乃以多少兩數相併。得二百一十兩六錢爲一率。金二十七寸重四百五十三兩六錢爲二率。多七十八兩爲三率。得四率一百六十八兩。即金數。於共重三百二十一兩內減之。餘一百五十三兩。即銀數。如以銀二十七寸重二百四十三兩爲二率。少一百三十二兩六錢爲三率。得四率一百五十三兩。亦即銀數也。此法蓋因金二十七寸比銀二十七寸多二百一十兩六錢。即銀二十七寸比金二十七寸少二百一十兩六錢也。是知金比銀多二百一十兩六錢。而金爲四百五十三兩六錢。今多七十八兩。則金必爲一百六十八兩也。又銀比金少二百一十兩六錢。而銀爲二百四十三兩。今少一百三十二兩六錢。則銀必

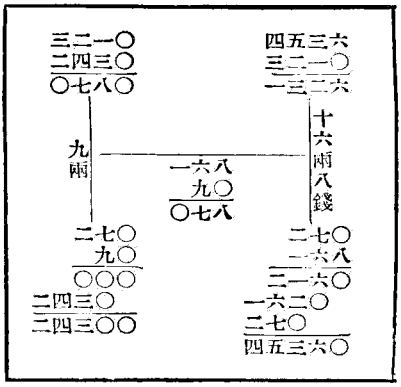


一率	二百一十兩六錢
二率	四百五十三兩六錢
三率	七十八兩
四率	一百六十八兩

一率	二百一十兩六錢
二率	二百四十三兩
三率	一百三十二兩六錢
四率	一百五十三兩

爲一百五十三兩也。

又法以銀寸方定率九兩與金寸方定率十六兩八錢相減。餘七兩八錢爲一率。金一寸重十六兩八錢爲二率。以共積二十七寸用銀寸方定率九兩乘之。得二百四十三兩。與共重三百二十一兩相減。餘七十八兩爲三率。得四率一百六十八兩。即金數。於共重三百二十一兩內減之。餘一百五十三兩。即銀數。如以銀一寸重九兩爲二率。以共積二十七寸用金寸方定率十六兩八錢乘之。得四百五十三兩六錢。與共重三百二十一兩相減。餘一百三十二兩六錢爲三率。得四率一百五十三兩。亦即銀數也。此法蓋以金一寸比銀一寸。其重相差七兩八錢。是知多七兩八錢而金爲十六兩八錢。今多七十八兩。則金必爲一百六十八兩也。又少七兩八錢而銀爲九兩。今少一百三十二兩六錢。則銀必爲一百五十三兩也。



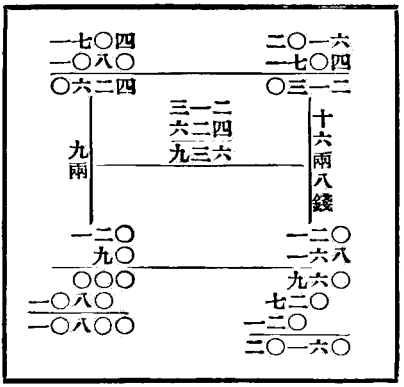
一率	七兩八錢
二率	十六兩八錢
三率	七十八兩
四率	一百六十八兩

一率	七兩八錢
二率	九兩
三率	一百三十二兩六錢
四率	一百五十三兩

設如有金器一件內有銀相參合共重一百七十兩四錢問金銀各重若干

法用一桶盛水令滿將金器入內看溢出之水得正方寸數幾何假如得十二寸即爲金銀共積以金寸方定率十六兩八錢乘之得二百零一兩六錢與共重一百七十兩四錢相較則共重少三十一兩二錢又以銀寸方定率九兩乘之得一百零八兩與共重一百七十兩四錢相較則共重多六十二兩四錢乃以多少兩數相併得九十三兩六錢爲一率金十二寸重二百零一兩六錢爲二率多六十二兩四錢爲三率得四率一百三十四兩四錢即金數於共重一百七十兩四錢內減之餘三十六兩即銀數如以銀十二寸重一百零八兩爲二率少三十一兩二錢爲三率得四率三十六兩亦即銀數也

又法以金寸方定率十六兩八錢與銀寸方定率九兩相減餘七兩八錢爲一率金一寸重十六兩八錢



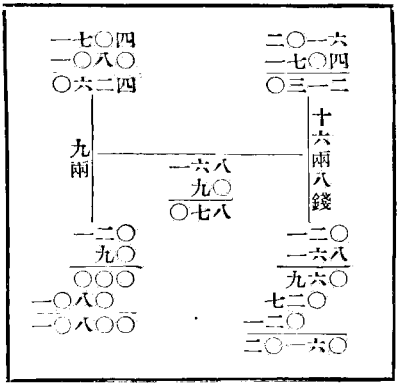
一率　九十三兩六錢
二率　二百零一兩六錢
三率　六十二兩四錢
四率　一百三十四兩四錢

一率　九十三兩六錢
二率　一百零八兩
三率　三十一兩二錢
四率　三十六兩

爲二率。以共積十二寸用銀寸方定率九兩乘之。得一百零八兩。與共重一百七十兩四錢相減。餘六十二兩四錢爲三率。得四率一百三十四兩四錢。卽金數。於共重一百七十兩四錢內減之。餘三十六兩。卽銀數。如以銀一寸重九兩爲二率。以共積十二寸用金寸方定率十六兩八錢乘之。得二百零一兩六錢。與共重一百七十兩四錢相減。餘三十一兩二錢爲三率。得四率三十六兩。亦卽銀數也。

設如有金鑄一器。重三百兩。俱係九六成色。今用九九成色及九一成色二等金替換。問各得幾何。

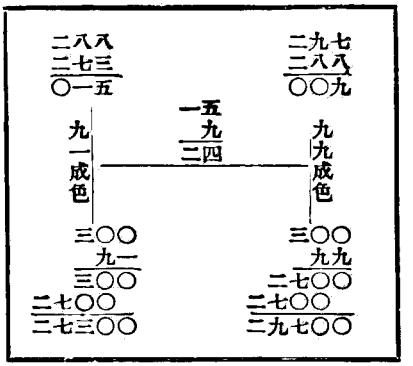
法以九六成色與三百兩相乘。得二百八十八兩爲原金數。乃以九九成色與三百兩相乘。得二百九十七兩。與原金二百八十八兩相較。則原金少九兩。又以九一成色與三百兩相乘。得二百七十三兩。與原金二百八十八兩相較。則原金多十五兩。爰以多少兩數相併。得二十四兩爲一率。三百兩爲二率。原金



一率　七兩八錢
二率　十六兩八錢
三率　六十二兩四錢
四率　一百三十四兩四錢

一率　七兩八錢
二率　九兩
三率　三十一兩二錢
四率　三十六兩

比九一成色多十五兩爲三率。得四率一百八十七兩五錢。卽九九成色金數。於共重三百兩內減之。餘一百一十二兩五錢。卽九一成色金數。如以原金比九九成色少九兩爲三率。得四率一百一十二兩五錢。亦卽九一成色金數也。蓋九六成色金三百兩爲十成金二百八十八兩。而九九成色金三百兩爲十成金二百九十七兩。九一成色金三百兩爲十成金二百七十三兩。是知九九比九一多二十四兩。而九九成色金爲三百兩。今九六比九一多十五兩。則九九成色金必爲一百八十七兩五錢也。又九一比九九少二十四兩而九一成色金爲二百兩。今九六比九九少九兩。則九一成色金必爲一百一十二兩五錢也。



一率	二十四兩
二率	三百兩
三率	一十五兩
四率	一百八十七兩五錢

一率	二十四兩
二率	三百兩
三率	九兩
四率	一百一十二兩五錢

又法以九九與九一相減。餘八分爲一率。金三百兩爲二率。以九一與九六相減。餘五分爲三率。得四率

一百八十七兩五錢。卽九九成色金數。於共重三百兩內減之。餘一百一十二兩五錢。卽九一成色金數。如以九九與九六相減。餘三分爲三率。得四率一百一十二兩五錢。亦卽九一成色金數也。蓋九九比九一多八分。而九九成色金爲三百兩。今九六比九一多五分。則九九成色金必爲一百八十七兩五錢也。又九一比九九少八分。而九一成色金爲三百兩。今九六比九九少三分。則九一成色金必爲一百一十二兩五錢也。

一率	八分
二率	三百兩
三率	五分
四率	一百八十七兩五錢

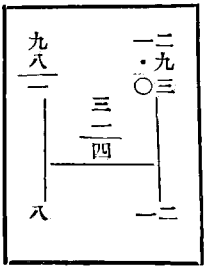
一率	八分
二率	三百兩
三率	三分
四率	一百一十二兩五錢

設如甲乙二人有金成色不等。甲金一兩可準銀一十二兩。乙金一兩可準銀八兩。今欲鎔爲一處。令金一兩準銀九兩。問甲乙二人於一兩金中各出金幾何。

法以準銀九兩爲中數。與甲金準銀十二兩相較少三兩。與乙金準銀八兩相較多一兩。乃以多少兩數併之。

一率	四兩
二率	一兩
三率	三兩
四率	七錢五分

一率	四兩
二率	一兩
三率	一兩
四率	二錢五分



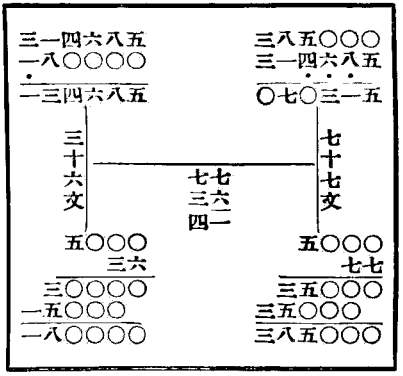
得四兩爲一率。金一兩爲二率。比甲少三兩爲三率。得四率七錢五分。即乙所出金數。如以比乙多一兩爲三率。得四率二錢五分。即甲所出金數也。此法因銀十二兩與八兩皆金一兩所準之數。雖相乘其數不動。故直以十二與八相減作一率。以十二與九・八與九之兩較相併得四・即十二與八相減之餘數也・蓋乙比甲銀少四兩而乙金爲一兩。今比甲銀少三兩。則乙金必爲七錢五分也。又甲比乙銀多四兩而甲金爲一兩。今比乙銀多一兩。則甲金必爲二錢五分也。

設如有錢四千九百九十五文買粟棗共五千枚。只云粟九枚錢一十一文。棗七枚錢四文。問二色與價各得若干。

法先用互乘以齊其分。以粟九與棗七相乘。得六十三爲乘出之總物分。即以六十三乘總錢四千九百九十五文。得三十一萬四千六百八十五文。爲乘出之總錢數。又以棗七乘粟價十一文。得七十七文。爲乘出之粟價。以粟九乘棗價四文。得三十六文。爲乘出之棗價。然後以粟棗共五千枚用粟價七十七文乘之。得三十八萬五千文。與乘出之總錢三十一萬四千六百八十五文相較。則總錢少七萬零三百一十五文。又以粟棗共五千枚用棗價三十六文乘之。得一十八萬文。與乘出之總錢三十一萬四千六百八十五文相較。則總錢多一十三萬四千六百八十五文。乃以粟價七十七文與棗價三十六文相減。餘四十一文爲一率。一枚爲二率。多一十三萬四千六百八十五

四九九五
六三
一四九八五
二九九七〇
三一四六八五

文爲三率得四率三千二百八十五枚卽栗數於共五千枚內減之餘一千七百一十五枚卽聚數如以少七萬零三百一十五文爲三率得四率一千七百一十五枚亦卽聚數也既得栗數則以九枚爲一率十一文爲二率三千二百八十五枚爲三率得四率四千零一十五文卽栗之共價既得聚數則以七枚爲一率四文爲二率一千七百一十五枚爲三率得四率九百八十文卽聚之共價也如欲先得各價則以四十一文爲一率栗價七十七文爲二率多一十三萬四千六百八十五文爲三率得四率二十五萬二千九百四十五文以六十三除之得四千零一十五文卽栗之共價於共錢四千九百九十五文內減之餘九百八十文卽聚之共價如以四十一文爲一率聚價三十六文爲二率少七萬零三百一十五文爲三率得四率六萬一千七百四十文以六十三除之得九百八十文亦卽聚



一率	四十一文
二率	一枚
三率	一十三萬四千六百八十五文
四率	三千二百八十五枚

一率	四十一文
二率	一枚
三率	七萬零三百一十五文
四率	一千七百一十五枚

之共價也。此法九章名爲貴賤相和。蓋因栗九枚棗七枚其數不同。故用互乘以齊其分。得栗六十三枚價七十七文。棗六十三枚價三十六文。今以六十三枚當一枚。則爲栗一枚價七十七文。棗一枚價三十六文。是其價各加六十三倍。故將總錢亦加六十三倍。卽爲栗棗共五千枚共價三十一萬四千六百八十五文。而栗一枚比棗一枚。其價相差四十一文。是知栗價比棗價多四十一文。而栗爲一枚。今共價比棗價多一十三萬四千六百八十五文。則栗必爲三千二百八十五枚也。又棗價比栗價少四十一文而棗爲一枚。今共價比栗價少七萬零三百一十五文。則棗必爲一千七百一十五枚也。其先求各價者。蓋因栗價比棗價多四十一文。而栗價爲七十七文。今共價比棗價多一十三萬四千六百八十五文。則栗價必爲二十五萬二千九百四

一率	九枚
二率	十一文
三率	三千二百八十五枚
四率	四千零十五文

一率	七枚
二率	四文
三率	一千七百一十五枚
四率	九百八十文

一率	四十一文
二率	七十七文
三率	一十三萬四千六百八十五文
四率	二十五萬二千九百四十五文

一率	四十一文
二率	三十六文
三率	七萬零三百一十五文
四率	六萬一千七百四十文

十五文。因各價皆爲加六十三倍。故以六十三除之得四千零一十五文爲粟之共價也。又粟價比粟價少四十一文。而粟價爲三十六文。今共價比粟價少七萬零三百一十五文。則粟價必爲六萬一千七百四十文。亦以六十三除之。得九百八十文爲粟之共價也。

又法以粟七枚粟九枚共五千枚列於上。粟價四文粟價十一文共價四千九百九十五文列於下。乃以下粟價四文遍乘上粟七枚粟九枚共五千枚。得粟二十八枚粟三十六枚共二萬枚。又以上粟七枚遍乘下粟價四文。粟價十一文。共價四千九百九十五文。得粟價二十八文。粟價七十七文。共價三萬四千九百六十五文。兩下相較。則粟數與粟價同爲二十八。彼此減盡。粟價比粟數多四十一。共價比共數多一萬四千九百六十五。爰以多四十一爲一率。粟九枚爲二率。多一萬四千九百六十五爲三率。得四率三千二百八十五枚。即粟數。於五千枚內減之。餘一千七百一十五枚。即粟數。如以粟價

共	粟	粟
五〇〇〇	九	七
四九九五	一一	四
二〇〇〇〇	三六	二八
三四九六五	七七	二八
一四九六五	四一	〇〇

一率　四十一
二率　九枚
三率　一萬四千九百六十五
四率　三千二百八十五枚

一率　四十一
二率　十一文
三率　一萬四千九百六十五
四率　四千零一十五文

十一文爲二率。得四率四千零一十五文。卽栗之共價。於四千九百九十五文內減之。餘九百八十文。卽棗之共價也。若欲先得棗數。則以栗九枚價十一文移於前。棗七枚價四文移於後。乃以下栗價十一文遍乘上栗九枚。棗七枚。共五千枚。得栗九十九枚。棗七十七枚。共五萬五千枚。又以上栗九枚遍乘下栗價十一文。棗價四文。共價四千九百九十五文。得栗價九十九文。棗價三十六文。共價四萬四千九百五十五文。兩下相較。則栗數與栗價同爲九十九。彼此減盡。棗價比棗數少四十一。共價比共數少一萬零四十五。爰以少四十一爲一率。棗七枚爲二率。少一萬零四十五爲三率。得四率一千七百一十五枚。卽棗數。如以棗價四文爲二率。得四率九百八十文。卽棗之共價也。此法與方程互乘齊分之理同。其先求栗數而以棗數列於前者。蓋將棗數栗數共數皆加四倍。棗價栗價共價皆加七倍。則棗數與棗價相同。是爲每棗一枚價一文。夫棗數與棗價既相同。而減盡無餘。則棗栗共數內之共棗數。與

共	棗	栗
五〇〇〇	七	九
四九九五	四	一一
五五〇〇〇	七七	九九
四四九五五	三六	九九
一〇〇四五	四一	〇〇

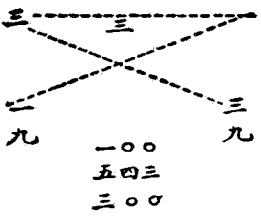
一率　四十一
二率　七枚
三率　一萬零四十五
四率　一千七百一十五枚

一率　四十一
二率　四文
三率　一萬零四十五
四率　九百八十文

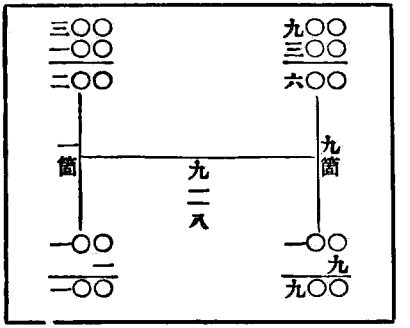
粟共價內之共粟價。亦必相同。而減盡無餘。所餘者即爲共粟價多於共粟數之較。是比每粟一枚價一文所多之數。是知粟價比粟數多四十一文。而粟爲九枚粟價爲十一文。今共粟價比共粟數多一萬四千九百六十五文。則粟必爲三千二百八十五枚。粟價必爲四千零一十五文也。其先求粟數。而以粟數列於前者。蓋將粟數粟數共數皆加十一倍。粟價粟價共價皆加九倍。則粟數與粟價相同。是爲每粟一枚價一文。夫粟數與粟價既相同。而減盡無餘。則粟粟共數內之共粟數。與粟粟共價內之共粟價。亦必相同。而減盡無餘。所餘者即爲共粟價少於共粟數之較。是比每粟一枚價一文所少之數。是知粟價比粟數少四十一文。而粟爲七枚。粟價爲四文。今共粟價比共粟數少一萬零四十五文。則粟必爲一千七百一十五枚。粟價必爲九百八十文也。

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若干。

法先用互乘以齊其分。以大僧一人與小僧三人相乘。得三人。爲乘出之總僧數。即以三人乘饅首一百箇。得三百箇。爲乘出之共饅首數。又以小僧三人乘大僧饅首三箇。得九箇。爲乘出之大僧饅首數。以大僧一人乘小僧饅首一箇。仍得一箇。爲乘出之小僧饅首數。然後以共僧一百人與大僧饅首九箇相乘。得九百箇。與乘出之共饅首三百箇相較。則共饅首少六百箇。又以共僧一百人與小僧饅首一箇相乘。得一百箇。與乘出之共饅首三百箇相較。則共饅首多二百箇。乃以大僧饅首九箇與小僧饅



首一箇相減。餘八箇爲一率。一人爲二率。多二百箇爲三率。得四率二十五人。卽大僧數。於共僧一百人內減之。餘七十五人。卽小僧數。如以少六百箇爲三率。得四率七十五人。亦卽小僧數也。既得僧數。則以一人爲一率。三箇爲二率。大僧二十五人爲三率。得四率七十五箇。卽大僧饅首數。又以三人爲一率。一箇爲二率。小僧七十五人爲三率。得四率二十五箇。卽小僧饅首數也。如欲先得饅首數。則仍以八箇爲一率。大僧饅首九箇爲二率。今多二百箇爲三率。得四率二百二十五箇。三歸之。得七十五箇。卽大僧饅首數。於共饅首一百箇內減之。餘二十五箇。卽小僧饅首數。如以八箇爲一率。小僧饅首一箇爲二率。今少六百箇爲三率。得四率七十五箇。三歸之。得二十五箇。亦卽小僧饅首數也。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。則爲大僧一人饅首九箇。小僧一人饅首一箇。是饅首爲加三倍。故將共饅首亦加三倍。卽爲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



一率	八箇
二率	一人
三率	二百箇
四率	二十五人

一率	八箇
二率	一人
三率	六百箇
四率	七十五人

箇而大僧爲一人。今多二百箇。則大僧必爲二十五人也。又少八箇而小僧爲一人。今少六百箇。則小僧必爲七十五人也。其先求饅首者。因多八箇而大僧饅首爲九箇。今多二百箇。則大僧饅首必爲二百二十五箇。因饅首爲加三倍。故以三歸之得七十五箇。爲大僧饅首數。又少八箇。而小僧饅首爲一箇。今少六百箇。則小僧饅首必爲七十五箇。亦以三歸之。得二十五箇。爲小僧饅首數也。

一率	一人
二率	三箇
三率	二十五人
四率	七十五箇

一率	八箇
二率	九箇
三率	二百箇
四率	二百二十五箇

一率	三人
二率	一箇
三率	七十五人
四率	二十五箇

一率	八箇
二率	一箇
三率	六百箇
四率	七十五箇

又法以小僧三人。大僧一人。共僧一百人列於上。小僧饅首一箇。大僧饅首三箇。共饅首一百箇列於下。乃以下小僧饅首一箇遍乘上小僧三人。大僧一人。共僧一百人。仍得原數。又以上小僧三人遍乘下小僧饅首一箇。大僧饅首三箇。共饅首一百箇。得小僧饅首三箇。大僧饅首九箇。共饅首三百箇。兩下相較。則小僧人數與饅首數同爲三。彼此減盡。大僧饅首數比人數多八。共饅首數比共人數多二百。爰以多八爲一率。大僧一人爲二率。多二百

爲三率。得四率二十五人。卽大僧數。於共一百人內減之。餘七十五人。卽小僧數。如以大僧饅首三箇爲二率。得四率七十五箇。卽大僧饅首數。於共饅首一百箇內減之。餘二十五箇。卽小僧饅首數也。若欲先得小僧數。則以大僧一人饅首三箇移於前。小僧三人饅首一箇移於後。乃以下大僧饅首三箇遍乘上大僧一人。小僧三人。共僧一百人。得大僧三人。小僧九人。共僧三百人。又以上大僧一人遍乘下大僧饅首三箇。小僧饅首一箇。共饅首一百箇。仍得原數。兩下相較。則大僧與大僧饅首同爲三。彼此減盡。小僧饅首數比人數少八。共僧饅首數比共人數少二百。爰以少八爲一率。小僧三人爲二率。少二百爲三率。得四率七十五。卽小僧人數。如以小僧饅首一箇爲二率。得四率二十五箇。卽小僧饅首數也。此法先求大僧數而以小僧列於前者。蓋將小僧饅首。大僧饅首。共僧饅首數。皆加三倍。則小僧人數與饅首數相同。是爲每小僧一人饅首一箇。夫小僧數與饅首數既相同。而減盡無餘。則共僧數內之共小僧數。與共饅首數內之

共	大	小
一〇〇	一	一
一〇〇	九	三
一〇〇	一	三
三〇〇	九	三
二〇〇	八	〇

一率　八
二率　一人
三率　二百
四率　二十五人

一率　八
二率　三箇
三率　二百
四率　七十五箇

共小僧饅首數。亦必相同。而減盡無餘。所餘者卽爲大僧共饅首數多於共人數之較。是比每大僧一人饅首一箇所多之數。是知饅首比人數多八箇。而大僧爲一人。大僧饅首爲三箇。今饅首比人數多二百箇。則大僧必爲二十五人。大僧饅首必爲七十五箇也。其先求小僧數。而以大僧列於前者。蓋將大僧小僧共僧數皆加三倍。則大僧數與饅首數相同。是爲每大僧一人饅首一箇。夫大僧數與饅首數既相同。而減盡無餘。則共僧數內之共大僧數。與共饅首數內之共大僧饅首數。亦必相同而減盡無餘。所餘者卽爲小僧饅首數少於小僧數之較。是比每小僧一人饅首一箇所少之數。是知少八箇而小僧爲三人。小僧饅首爲一箇。今少二百箇。則小僧必爲七十五人。小僧饅首必爲二十五箇也。

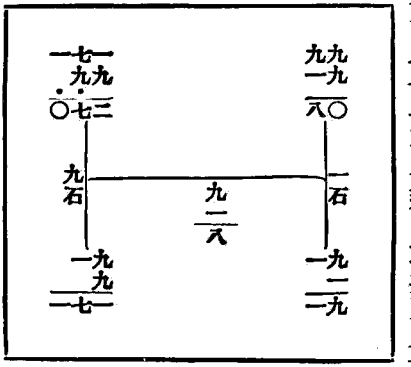
設如有豆三十三石。共換黃米京米一十九石。止云每黃米三石值豆一石。每京米一石值豆三石。問二色米各得幾何。

共	小	大
一〇〇	三	一
一〇〇	一	三
三〇〇	九	三
一〇〇	一	三
二〇〇	八	〇

一率　八
二率　三人
三率　二百
四率　七十五人

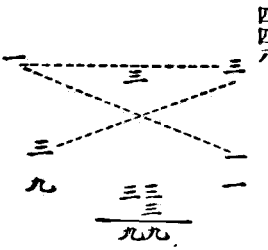
一率　八
二率　一箇
三率　二百
四率　二十五箇

法先用互乘以齊其分以黃米三石與京米一石相乘得三石爲乘出之共米數即以三石乘共豆三十三石得九十九石爲乘出之共豆數以京米一石乘豆一石仍得一石爲乘出黃米所值之豆數以黃米三石乘豆三石得九石爲乘出京米所值之豆數然後以共米一十九石用黃米值豆一石乘之仍得一十九石與乘出之共豆九十九石相較則共豆多八十石又以共米一十九石用京米值豆九石乘之得一百七十一石與乘出之共豆九十九石相較則共豆多七十二石乃以黃米值豆一石與京米值豆九石相減餘八石爲一率一石爲二率少七十二石爲三率得四率九石即黃米數於共米十九石內減之餘十石即京米數如以多八十石爲三率得四率十石亦即京米數也此法用互乘得黃米三石值豆一石京米三石值豆九石今以米三石當一石則爲黃米一石值豆一石京米一石值豆九



一率	八石
二率	一石
三率	七十二石
四率	九石

一率	八石
二率	一石
三率	八十石
四率	十石



石。是豆爲加三倍。故將共豆亦加三倍。卽爲共米一十九石。共豆九十九石。而黃米一石比京米一石所值豆差八石。是知豆少八石而黃米爲一石。今少七十二石。則黃米必爲九石也。又豆多八石。而京米爲一石。今多八十石。則京米必爲十石也。

又法以黃米三石。京米一石。共米一十九石列於上。黃米值豆一石。京米值豆三石。共豆三十三石列於下。乃以下黃米值豆一石遍乘上黃米三石。京米一石。共米一十九石。仍得原數。又以上黃米三石遍乘下黃米值豆一石。京米值豆三石。共豆三十三石。得黃米值豆三石。京米值豆九石。共豆九十九石。兩下相較。則黃米與所值豆同爲三石。彼此減盡。京米所值豆比京米多八石。共豆比共米多八十石。爰以多八石爲一率。京米一石爲二率。多八十石爲三率。得四率十石。卽京米數。於共米一十九石內減之。餘九石。卽黃米數也。如先求黃米數。則以京米一石值豆三石移於前。黃米三石值豆一石移於後。乃以京米值豆三石遍乘上京米一石。黃米三石。共米一十九石。得京米三石。黃米九石。共米五十七石。又以上京米一石遍乘下京米值豆三石。黃米值豆一石。豆共三十三石。仍得原數。兩下相較。則京米與所值豆俱爲三石。彼此減盡。黃米所值豆比黃米少

共	京	黃
一九	一	三
三三	三	一
一九	一	三
九九	九	三
八〇	八	〇

一率　八石
二率　一石
三率　八十石
四率　十石

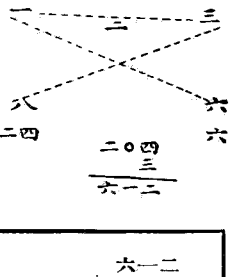
八石。共豆比共米少二十四石。爰以少八石爲一率。黃米三石爲二率。少二十四石爲三率。得四率九石。卽黃米數也。此法先求京米數。而以黃米列於前者。蓋將京米所值豆數。黃米所值豆數。共米所值豆數。皆加三倍。則黃米數與所值豆數相同。是爲每黃米一石值豆一石。夫黃米數與所值豆數既相同。而減盡無餘。則共米數內之共黃米數。與豆共數內之共黃米所值豆數。亦必相同。而減盡無餘。所餘者卽爲共京米所值豆數多於共京米之較。是比每京米一石值豆一石所多之數。是知豆比米多八石。而京米爲一石。今豆比米多八十石。則京米必爲十石也。其先求黃米數。而以京米列於前者。蓋將京米黃米共米皆加三倍。則京米數與所值豆數相同。是爲每京米一石值豆一石。夫京米數與所值豆數既相同。而減盡無餘。則共米數內之共京米數。與豆共數內之共京米所值豆數。亦必相同。而減盡無餘。所餘者卽爲黃米所值豆數比黃米所少之較。是比每黃米一石值豆一石所少之數。是知豆比米少八石。而黃米爲三石。今豆比米少二十四石。則黃米必爲九石也。

設如有船桅共五十七。槳共二百零四。但知大船每隻三桅六槳。小船每隻一桅八槳。問大小船數各若干。

共	黃	京
九	三	一
三	一	三
七	九	三
三	一	三
四	八	〇

一率	八石
二率	三石
三率	二十四石
四率	九石

法先用互乘以齊其分。以大船三桅與小船一桅相乘得三桅爲乘出之共桅數卽以三桅乘共槳二百零四得六百一十二爲乘出之共槳數。以小船一桅乘大船六槳仍得六槳爲乘出大船之槳數。以大船三桅乘小船八槳得二十四槳爲乘出小船之槳數。然後以共桅五十七用大船六槳乘之得三百四十二與乘出之共槳六百一十二相較則共槳多二百七十又以共桅五十七用小船二十四槳乘之得一千三百六十八與乘出之共槳六百一十二相較則共槳少七百五十六乃以大船六槳與小船二十四槳相減餘十八槳爲一率一桅爲二率少七百五十六槳爲三率得四率四十二卽大船桅數三歸之得十四卽大船數也於共桅五十七內減大船桅數餘十五卽小船桅數亦卽小船數如以多二百七十槳爲三率得四率十五亦卽小船桅數也此法用互乘得大船三桅六槳小船三桅二十四槳今



一率	一十八槳
二率	一桅
三率	七百五十六槳
四率	四十二桅

一率	一十八槳
二率	一桅
三率	二百七十槳
四率	一十五桅

以三桅當一桅。則爲大船一桅六槳。小船一桅二十四槳。是槳爲加三倍。故將共槳亦加三倍。卽爲共五十七桅。共六百一十二槳。而大船一桅比小船一桅差十八槳。是知少十八槳。而大船爲一桅。今少七百五十六槳。則大船必爲四十二桅也。多十八槳。而小船爲一桅。今多二百七十槳。則小船必爲十五桅也。

又法以小船一桅。大船三桅。共五十七桅列於上。小船八槳。大船六槳。共二百零四槳列於下。乃以下小船八槳遍乘上小船一桅。大船三桅。共五十七桅。得小船八桅。大船二十四桅。共四百五十六桅。又以上小船一桅遍乘下小船八槳。大船六槳。共二百零四槳。仍得原數。兩下相較。則小船桅與槳同爲八。彼此減盡。大船桅比槳多十八。共桅比共槳多二百五十二。爰以多十八爲一率。大船三桅爲二率。多二百五十二爲三率。得四率四十二桅。卽大船桅數。三歸之。得十四。卽大船數。於五十七桅內減去大船四十二桅。餘十五桅。卽小船桅數。亦卽小船數也。如欲先得小船數。則以大船三桅六槳移於前。小船一桅八槳移於後。乃以下大船六槳遍乘上大船三桅。小船一桅。共五十七桅。得大船十八桅。小船六桅。共三百四十二桅。又以上大船三桅遍乘下大船六槳。小船八槳。共二百零四槳。得

共	大	小
七	三	一
四〇二	六	八
六五四	四二	八八
四〇二	六	
二五二	一八	〇

一率	十八
二率	三桅
三率	二百五十二
四率	四十二桅

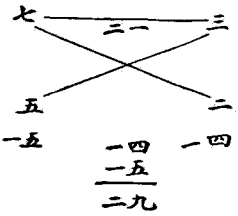
大船十八槳小船二十四槳共六百一十二槳兩下相較則大船桅與槳同爲十八彼此減盡小船桅比槳少十八共桅比共槳少二百七十爰以少十八爲一率小船一桅爲二率少二百七十爲三率得四率十五桅卽小船桅數亦卽小船數也此法先求大船桅數而以小船列於前者蓋將小船桅數大船桅數共船桅數皆加八倍則小船桅數與槳數相同是爲每小船一桅一槳夫小船桅數與槳數既相同而減盡無餘則共桅數內之小船共桅數與共槳數內之小船共槳數亦必相同而減盡無餘所餘者卽爲大船共桅數多於大船共槳數之較是比每大船一桅一槳所多之數是知多十八桅而大船爲三桅今多二百五十二桅則大船必爲四十二桅也其先求小船桅數而以大船桅數列於前者蓋將大船桅數小船桅數共船桅數皆加六倍槳數皆加三倍則大船桅數與槳數相同是爲大船一桅一槳夫大船桅數與槳數既相同而減盡無餘則共桅數內之大船共桅數與共槳數內之大船共槳數亦必相同而減盡無餘所餘者卽爲小船共桅數少於小船共槳數之較是比每小船一桅一槳所少之數是知少十八桅而小船爲一桅今少二百七十桅則小船必爲十五桅也

共	小	大
五七	一	三
二〇四	八	六
三四二	六	一八
六一二	二四	一八
二七〇	一八	〇〇

一率 十八
二率 一桅
三率 二百七十
四率 十五桅

設如有銀八十七兩按飯銀馬銀二項分給衆人。但知三人共給二兩飯銀。七人共給五兩馬銀。問人數及二項銀數各若干。

法以三人與七人相乘。得二十一人。又以三人乘馬銀五兩。得一十五兩。七人乘飯銀二兩。得一十四兩。爰以十四兩與十五兩相併。得二十九兩爲一率。二十一人爲二率。共銀八十七兩爲三率。得四率六十三人。即共人數也。既得共人數。則以三人爲一率。飯銀二兩爲二率。共六十三人爲三率。得四率四十二兩爲飯銀數。於共銀八十七兩內減之。餘四十五兩。即馬銀數。如以七人爲一率。馬銀五兩爲二率。共六十三人爲三率。得四率四十五兩。亦即馬銀數也。蓋三人給飯銀二兩。則二十一人必給飯銀十四兩。七人給馬銀五兩。則二十一人必給馬銀十五兩。夫二十一人既給飯銀十四兩。馬銀十五兩。是二十一人共給銀二十九兩矣。是知有二十九兩爲二十一人。今



一率	二十九兩
二率	二十一人
三率	八十七兩
四率	六十三人

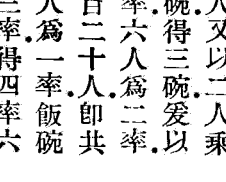
一率	三人
二率	二兩
三率	六十三人
四率	四十二兩

一率	七人
二率	五兩
三率	六十三人
四率	四十五兩

有八十七兩則必爲六十三人也。又三人共給飯銀二兩。則六十三人必共給飯銀四十二兩。七人共給馬銀五兩。則六十三人必共給馬銀四十五兩也。

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。問共人數及二項各用碗若干。

法以二人與三人相乘。得六人。又以二人乘肉一碗。得二碗。三人乘飯一碗。得三碗。爰以三碗二碗相併。得五碗爲一率。六人爲二率。共碗一百爲三率。得四率一百二十人。卽共人數也。既得共人數。則以二人爲一率。飯碗一爲二率。共一百二十人爲三率。得四率六十爲飯碗數。於共碗一百內減之。餘四十。卽肉碗數。如以三人爲一率。得四率四十。亦卽肉碗數也。此法因二人共飯。三人共肉。其數不同。故用互乘以齊其分。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。夫六人既共飯三碗。共肉二碗。是六人共用五碗矣。是知有五碗爲六人。今有一百碗。則必爲一百二十人也。又二人共飯一碗。則一百



一率	五碗
二率	六人
三率	一百碗
四率	一百二十人

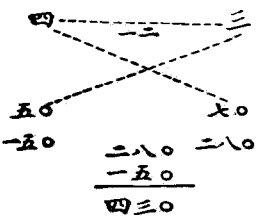
一率	二人
二率	一碗
三率	一百二十人
四率	六十碗

一率	三人
二率	一碗
三率	一百二十人
四率	四十碗

二十人必共飯六十碗。三人共肉一碗。則一百二十人必共肉四十碗也。

設如有兵三千四百七十四名。每三人給衫絹七十尺。每四人給褲絹五十尺。問總絹若干。

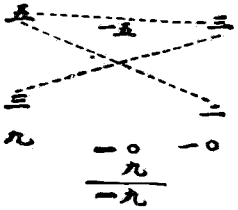
法以三人與四人相乘。得十二人。又以三人乘褲絹五十尺。得一百五十尺。四人乘衫絹七十尺。得二百八十尺。爰以十二人爲一率。二百八十尺與一百五十尺相併。得四百三十尺爲二率。兵三千四百七十四名爲三率。得四率一十二萬四千四百八十五尺。爲共絹數也。此法與前同。但前法以共銀數求共人數。故以銀數爲一率。人數爲二率。此法以共人數求共絹數。故以人數爲一率。絹數爲二率。其比例之理一也。



一率	十二人
二率	四百三十尺
三率	三千四百七十四人
四率	十二萬四千四百八十五尺

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。問共人數及三項各用碗若干。

法先以三人茶二碗五人酒三碗互乘。以三人與五人相乘。得一十五人。又以三人乘酒三碗。得九碗。五人乘茶二碗。得十碗。是爲十五人共用茶酒十九碗。復與七人飯六碗互乘。以十五人與七人相乘。得一百零五人。

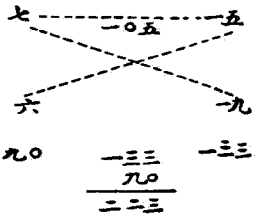


又以十五人乘飯六碗。得九十碗。七人乘茶酒共十九碗。得一百三十三碗。爰以一百三十三碗與九十碗相併。得二百二十三碗爲一率。一百零五人爲二率。共碗一千三百三十八爲三率。得四率六百三十人。卽共人數也。既得共人數。乃以三人爲一率。茶碗二爲二率。共六百三十人爲三率。得四率四百二十爲茶碗數。又以五人爲一率。酒碗三爲二率。共六百三十人爲三率。得四率三百七十八爲酒碗數。又以七人爲一率。飯碗六爲二率。共六百三十人爲三率。得四率五百四十爲飯碗數也。此法因用碗三項。故用兩次互乘以齊其分。得一百零五人應用三項碗共二百二十三。是知有二百二十三碗爲一百零五人。今有一千三百三十八碗。則必爲六百三十人也。既得共人數。則以各項分數比例求之。卽得各項碗之

一率	三人
二率	二碗
三率	六百三十人
四率	四百二十碗

一率	五人
二率	三碗
三率	六百三十人
四率	三百七十八碗

一率	七人
二率	六碗
三率	六百三十人
四率	五百四十碗



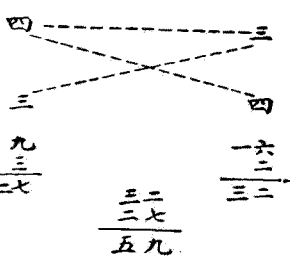
一率	二百二十三碗
二率	一百零五人
三率	一千三百三十八碗
四率	六百三十人

共數矣。

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。共用油十八斤零七兩。問大小燈數各若干。

法以大燈三盞與小燈四盞相乘。得十二盞。又以小燈四盞乘大燈用油四兩。得大燈用油十六兩。以大燈三盞乘小燈用油三兩。得小燈用油九兩。又將大燈用油十六兩二因之。大燈二分。故用二因。得三十二兩。將小燈用油九兩三因之。小燈三分。故用三因。得二十七兩。二數相併。得五十九兩爲一率。十二盞爲二率。共油十八斤七兩。通爲二百九十五兩爲三率。得四率六十盞爲燈一分之數。二因之得一百二十盞。即大燈數。三因之得一百八十盞。即小燈數也。此法因有帶分而互乘所得之十二盞爲一分之衰數。又因共油數爲大燈二分小燈三分之共數。故亦二因十六兩。三因九兩。併之爲五分之衰數。是知油五分之衰數五十九兩與燈一分之衰數十二盞之比。即同於五分共油二百九十五兩與一分燈數六十盞之比也。既得一分爲六十盞。故二因之得大燈數。三因之得小燈數也。

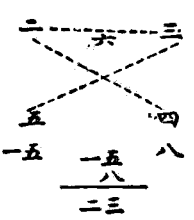
設如有銀二十五兩三錢。買銅鐵二色。其重相等。鐵三斤價四錢。銅二



一率	五十九兩
二率	十二盞
三率	二百九十五兩
四率	六十盞

斤價五錢問斤數及各價幾何

法以鐵三斤與銅二斤相乘得六斤又以銅二斤乘鐵價四錢得八錢以鐵三斤乘銅價五錢得一兩五錢乃以八錢與一兩五錢相併得二兩三錢爲一率六斤爲二率總銀二十五兩三錢爲三率得四率六十六斤爲銅鐵相等之斤數又以鐵三斤爲一率價四錢爲二率今鐵六十六斤爲三率得四率八兩八錢即鐵價於共銀二十五兩二錢內減之餘十六兩五錢即銅價如以銅二斤爲一率價五錢爲二率今銅六十六斤爲三率得四率十六兩五錢亦即銅價也蓋鐵三斤價四錢則六斤價八錢銅二斤價五錢則六斤價一兩五錢是銅鐵各六斤而共價爲二兩三錢故以二兩三錢與各六斤之比即同於共價二十五兩三錢與各六十六斤之比也既得各斤數則以各價比例求之即得各價數矣



一率	二兩三錢
二率	六斤
三率	二十五兩三錢
四率	六十六斤

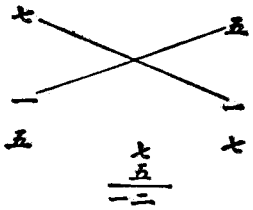
一率	二斤
二率	五錢
三率	六十六斤
四率	十六兩五錢

一率	三斤
二率	四錢
三率	六十六斤
四率	八兩八錢

設如有米九百石令甲乙二處各因米價貴賤納之其所納之銀適相等甲處米價每石五錢乙處米價

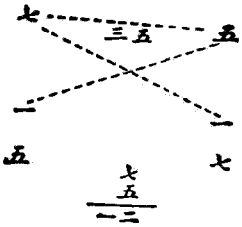
每石七錢。問各米數及共價數幾何。

法以乙七錢乘甲一石。得七石。以甲五錢乘乙一石。得五石。乃以七石與五石相併。得十二石爲一率。以甲七石爲二率。總米九百石爲三率。得四率五百二十五石。卽甲處納米之數。於九百石內減之。餘三百七十五石。卽乙處納米之數。如以乙五石爲二率。得四率三百七十五石。亦卽乙處納米之數。以甲五百二十五石與每石價五錢相乘。得二百六十二兩五錢。以乙三百七十五石與每石價七錢相乘。亦得二百六十二兩五錢。是其所納之銀數適相等也。蓋甲處每石價五錢。則七石之價爲三兩五錢。乙處每石價七錢。則五石之價亦爲三兩五錢。其價相等。是十二石之中。甲應七石。乙應五石。故以十二石與甲七石之比。卽同於總米九百石與甲五百二十五石之比。又十二石與乙五石之比。卽同於總米九百



一率	十二石
二率	七石
三率	九百石
四率	五百二十五石

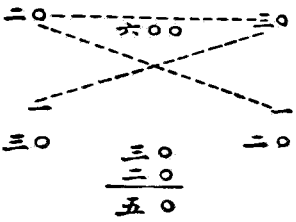
一率	十二石
二率	五石
三率	九百石
四率	三百七十五石



石與乙三百七十五石之比也。

設如空車一日行三十里。重車一日行二十里。今載米至倉。往返足一日。問距倉路遠幾何。

法以空車行三十里與重車行二十里相乘。得六百里。又以重車行二十里乘空車一日。得二十日。以空車行三十里乘重車一日。得三十日。乃以二十日與三十日相併。得五十日爲一率。六百里爲二率。一日爲三率。得四率一十二里。卽距倉之里數也。蓋空車一日行三十里。則二十日行六百里。重車一日行二十里。則三十日亦行六百里。一往一返。共五十日。是知五十日往返六百里。則今一日必往返十二里也。

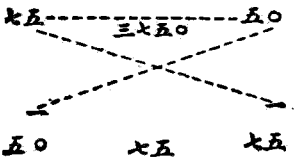


一率　五十日
二率　六百里
三率　一日
四率　十二里

設如重車一日行五十里。輕車一日行七十五里。今載米至倉。五日往返三次。問距倉里數幾何。

法以重車行五十里與輕車行七十五里相乘。得三千七百五十里。又以輕車行七十五里乘重車一日。得七十五日。以重車行五十里乘輕車一日。得五十日。乃以七十五日與五十日相併。得一百二十五日爲一率。三千七百五十里爲二率。五日爲三率。得四率一百五十里。卽五日往返之里數。以三次除之。得五十里。卽距倉之里數也。此法與前法同。前法一日往返一次。故所得卽距倉之里數。此法五日往返三

次。故所得爲往返三次之里數。是以用三次除之。而得距倉之里數也。



七五
五〇
一二五

一率	一百二十五日
二率	三千七百五十里
三率	五日
四率	一百五十里

一率	三次
二率	一百五十里
三率	一次
四率	五十里

數理精蘊下編卷八

線部六

盈朒

盈、有餘也。朒、不足也。設有餘不足以求適中。亦爲因較而得正數之法。此固比例法也。但比例以實數求實數。而盈朒則以虛數求實數。然虛數皆與實數相較而生盈朒之差。則虛數亦實數也。比例以所有之三率。求所餘之一率。而盈朒則所有爲兩數。且兩數之中各藏一數。其實亦三率也。其間有一盈一朒者。則以兩數相加爲相較之率。有兩盈或兩朒者。則以兩數相減爲相較之率。有一盈一適足或一朒一適足者。則無可加減。而或盈或朒之數。卽其較也。法不一致。惟在相較以得其差。理本一原。惟在互比以得其實。錯綜變幻。其用不窮。所謂以實御虛。和較互見者。庶幾盡於此矣。

一盈一朒

設如有人分銀。不知人數。亦不知銀數。只云每人七兩分之。則餘四兩。每人九兩分之。則少十二兩。問人數及銀數各若干。

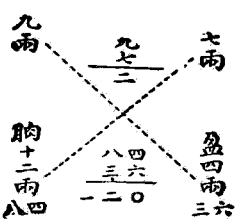
法以七兩與九兩相減。餘二兩爲一率。一人爲二率。盈四兩與朒十二兩相加。共十六兩爲三率。推得四率八。卽爲人數。以八人與每人七兩相乘。得五

七兩	盈四兩
九七 二	二四 六 一 一
九兩	朒十二兩

十六兩。加盈四兩得六十兩。即爲銀數。或以八人與每人九兩相乘。得七十二兩。減腕十二兩。餘六十兩。亦爲銀數也。此法蓋因前設分七兩。後設分九兩。是每一人多分二兩也。然每人分七兩。則總銀盈四兩。每人分九兩。則總銀腕十二兩。是盈腕相差共十六兩矣。夫一人多分二兩。而總銀差十六兩。則二兩爲一人之所多。而十六兩爲八人之所多可知矣。故二兩與一人之比。同於十六兩與八人之比。而爲比例四率也。既得人數。以每人七兩計之。則八人應得五十六兩。因銀尚餘四兩。故加四兩。得六十兩爲銀數也。若以每人九兩計之。則八人應得七十二兩。因銀少十二兩。故減十二兩。餘六十兩爲銀數也。此先得人數之法也。

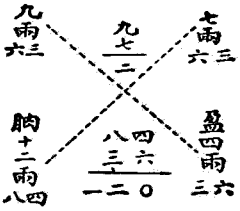
一率	二兩
二率	一人
三率	十六兩
四率	八人

又先得銀數之法。用互乘以齊其分。以九兩乘盈四兩。爲加九倍。得盈三十六兩。以七兩乘腕十二兩。爲加七倍。得腕八十四兩。相加得一百二十兩爲二率。七倍與九倍相減。餘二倍爲一率。一倍爲三率。推得四率六十兩。即爲銀數。既得銀數。則於六十兩內減盈四兩。餘五十六兩。以每人七兩除之。得八爲人數。或於六十兩加腕十二兩。共七十二兩。以每人九兩除之。亦得八爲人數也。此法以九兩互乘盈四兩者。將盈四兩加九倍也。盈四兩加九倍。則爲盈三十六兩。既以盈數加九倍。則總銀數與所分七兩。亦皆當加九倍。七兩加九倍則爲六十三兩。是則九倍之總銀。每人六十三兩分之。盈三十六兩也。以七兩互乘腕十二兩者。將腕十二兩加七倍也。



朒十二兩加七倍。則爲朒八十四兩。既以朒數加七倍。則總銀數與所分九兩亦皆當加七倍。九兩加七倍。則亦爲六十三兩。是則七倍之總銀。每人六十三兩分之。朒八十四兩也。夫每人既皆分六十三兩。則是所分之加倍共銀數。亦必相同。然九倍銀數則盈。七倍銀數則朒。因九倍比七倍多二倍。是盈朒相加之一百二十兩。卽此二倍之銀數也。知二倍爲一百二十兩。卽知一倍之爲幾何矣。故以二爲一率。一百二十兩爲二率。一爲三率。推得四率六十兩爲銀數也。既得銀數。則於六十兩內減盈四兩。餘五十六兩。卽爲分七兩者之共數。而以七兩除之。得八人。或於六十兩加朒十二兩。得七十二兩。卽爲分九兩者之共數。而以九兩除之。亦得八人也。此先得銀數之法也。

一率	二倍
二率	一百二十兩
三率	一倍
四率	六十兩



又法將盈四兩與朒十二兩相加。得十六兩爲一率。七兩與九兩相減。餘二兩爲二率。盈四兩爲三率。得四率五錢。與所分七兩相加。得七兩五錢。爲每人應得之數。又以五錢除盈四兩。得八爲人數。或仍以十六兩爲一率。二兩爲二率。以朒十二兩爲三率。得四率一兩五錢。與所分九兩相減。亦得七兩五錢。爲每人應得之數。又以一兩五錢除朒十二兩。亦得八爲人數。以八人與每人七兩五錢相乘。得六十兩爲銀數也。此法葢因九兩與七兩相較差二兩。盈四兩與朒十二兩相併爲十六

一率	二倍
二率	一百二十兩
二率	一倍
四率	六十兩

兩是總銀盈朒共差十六兩由於每人之多二兩也今銀尚盈四兩則每人分七兩者其每一分應多五錢而爲七兩五錢矣故十六兩與二兩之比同於四兩與五錢之比而爲比例四率也且一人多五錢而共多四兩則其爲八人可知矣故五錢與一人之比同於四兩與八人之比亦爲比例四率也若以朒數論之則總銀共差十六兩者由於每人少二兩今銀朒十二兩則每人分九兩者其每一分應少一兩五錢而爲七兩五錢矣且一人少一兩五錢而共少十二兩則其爲八人又可知矣既得人數則以八人與每人七兩五錢相乘得六十兩而爲總銀數也此先得每一人所得銀數之法也要之第一法先求人數第二法先求物價第三法先求適足之數立法雖各不同而各先得其一一得而無不得者實由於理之一貫者也

七兩	盈四兩
九七／二	二四／一六
九兩	朒十二兩

一率	十六兩
二率	二兩
三率	四兩
四率	五錢

一率	十六兩
二率	二兩
三率	十二兩
四率	一兩五錢

設如衆人共出銀買物不知人數亦不知物價只云每人出銀四兩則不足四兩每人出銀六兩則多六兩問人數及物價各若干

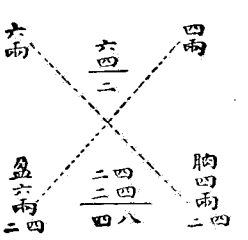
法以出四兩與出六兩相減餘二兩爲一率一人爲二率朒四兩與盈六兩相加共十兩爲三率推得四率五即爲人數以五人與每人四兩相乘得二十兩加朒四兩共得二十四兩即爲物價或以五人與每人六兩相乘得三

四兩	朒四兩
六四／二	六四／一〇
六兩	盈六兩

十兩。減盈六兩。亦得二十四兩爲物價也。此法蓋因前設出四兩。後設出六兩。是每一人多出二兩也。然出四兩則朒四兩。出六兩則盈六兩。是盈朒相差共多十兩矣。夫一人多出二兩。而總價卽多十兩。則二兩爲一人之所多。而十兩爲幾人之所多可知矣。故以比例四率求之而得五人也。既得人數。以每人出四兩計之。則五人應出二十兩。因於物價朒四兩。故加四兩。得二十四兩爲物價。若以每人出六兩計之。則五人應出三十兩。因於物價盈六兩。故減六兩。亦得二十四兩爲物價也。此法與首題第一法盈朒之加減不同者。首題以共人所分共銀爲問。故分少則總銀必盈。分多則總銀必朒。其所謂盈朒者。乃銀數之盈朒。故得人數與分銀數相乘。加盈減朒而得銀數也。此以共人所出共銀爲問。故出少則比物價爲朒。出多則比物價爲盈。其所謂盈朒者。乃出數之盈朒。故得人數與出銀數相乘。減盈加朒而得物價也。法總一理。但加減盈朒之間少不同耳。

一率	二兩
二率	一人
三率	十兩
四率	五人

又先得銀數之法。以六兩乘朒四兩。爲加六倍。得朒二十四兩。以四兩乘盈六兩。爲加四倍。得盈二十四兩。相加得四十八兩爲二率。四倍與六倍相減。餘二倍爲一率。一倍爲三率。推得四率二十四兩。卽爲物價。既得物價。則於二十四兩內減朒四兩。餘二十兩。以每人四兩除之得五。卽爲人數。或於二十四兩加盈六兩。共三十兩。以每人六兩除之。亦得五爲人數也。此法蓋將朒四兩加六倍。爲二十四兩。則物價亦當加六倍。而出四兩者。亦必加六倍、



而爲出二十四兩矣。將盈六兩加四倍。爲二十四兩。則物價亦當加四倍。而出六兩者、亦必加四倍、而爲出二十四兩矣。夫每人同出二十四兩。則其加倍共出之數。亦必相同。然比六倍物價則朒比四倍物價則盈者。因六倍比四倍多二倍。是盈朒相差之四十八兩。即二倍物價也。故以二爲一率。四十八兩爲二率。一爲三率。推得四率二十四兩爲物價也。既得物價則於二十四兩減朒四兩。餘二十兩。即爲出四兩者所共出之數。而以四兩除之得五人。或於二十四兩加盈六兩。共三十兩。即爲出六兩者所共出之數。而以六兩除之。亦得五人也。

一率	二盈
二率	四十八兩
三率	一倍
四率	二十四兩

一率	二倍
二率	四十八兩
三率	一倍
四率	二十四兩

又法將朒四兩與盈六兩相加。共十兩爲一率。將出四兩與出六兩相減。餘二兩爲二率。朒四兩爲三率。得四率八錢。與出四兩相加。得四兩八錢。爲每人應出之數。又以八錢除朒四兩。得五爲人數。或仍以十兩爲一率。二兩爲二率。盈六兩爲三率。得四率一兩二錢。於出六兩內減之。餘四兩八錢。亦爲每人應出之數。又以一兩二錢除盈六兩。亦得五爲人數。以五人與四兩八錢相乘。得二十四兩爲物價也。此法蓋因盈朒之相差十兩。由於每人之多二兩。今欲補足所朒之四兩。則每人應多八錢。若欲損所

朒四兩	四兩
六四一一〇	六四二
盈六兩	六兩

一率	十兩
二率	二兩
三率	四兩
四率	八錢

一率	十兩
二率	二兩
三率	六兩
四率	一兩二錢

盈之六兩。則每人應少一兩二錢。故十兩與二兩之比。同於四兩與八錢之比。亦同於六兩與一兩二錢之比也。且一人多八錢。卽益所朒之四兩。一人減一兩二錢。卽損所盈之六兩。則其爲五人也可知矣。既得人數。則以五人與每人四兩八錢相乘。得二十四兩。而爲物價之總銀也。

設如衆人乘船渡河。每一船載十三人。則餘十二人。若每一船載十八人。則餘一船。問共人數及船數各若干。

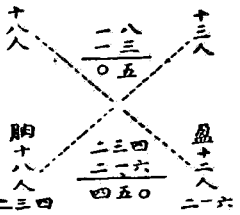
法以餘十二人爲盈十二人。餘一船爲朒十八人。乃以每船所載十三人與每船所載十八人相減。餘五人爲一率。一船爲二率。盈十二人與朒十八人相加。共三十人爲三率。推得四率六。卽爲船數。以六船與每船載十三人相乘。得七十八人。加盈十二人。得九十爲人數。或以六船與每船十八人相乘。得一百零八人。減朒十八人。亦餘九十爲人數也。蓋每一船多載五人。而盈朒相差爲三十人。故五人與一船之比。同於三十人與六船之比也。以每船十三人計之。六船共載七十八人。加無船之十二人。共九十人。以每船十八人計之。六船應載一百零八人。因一船無人。則減去十八人。餘九十人。或減一船。餘五船。與十八人相乘。亦得九十人也。

十三人　盈十二人
八三一〇五　八二一三〇
十八人　朒十八人

一率　五人
二率　一船
三率　三十人
四率　六船

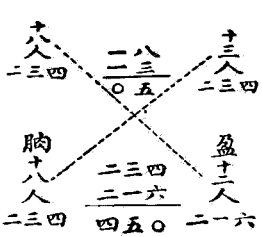
又先得人數之法。以每船載十八人乘盈十二人。爲加十八倍。得盈二百一十六人。又以每船載十三人乘朒十八人。爲加十三倍。得朒二百三十四人。二數相加。得四百五十人爲二率。以十三倍與十八倍相

減。餘五倍爲一率。一倍爲三率。推得四率九十。即爲人數。減盈十二人。餘七十八人。以每船十三人除之。得六爲船數。或於九十人加朒十八人。共一百零八人。以每船十八人除之。亦得六爲船數也。蓋十八人與十三人互乘。皆得二百三十四人。而十二人加十八倍。則共人數之加十八倍者。爲每船二百三十四人餘二百一十六人也。若以十八人加十三倍。則共人數之加十三倍者。爲每船二百三十四人又少二百三十四人也。二百三十四人。爲一船所載之人分。　十八倍比十三倍多五倍。是盈朒相差之共四百五十人。即五倍人數。故五倍與四百五十人之比。即如一倍與九十人之比也。既得人數。減去所餘之十二人。以每船十三人除之得船數。或加一船之十八人。以每船十八人除之。亦得船數焉。



又法將盈十二人與朒十八人相加。得三十人爲一率。十三人與十八人相減。餘五人爲二率。盈十二人爲三率。得四率二人。與每船十三人相加。得十五人。爲每船應載之數。又以二人除盈十二人。得六爲船數。或仍以三十人爲一率。五人爲二率。以朒十八人爲三率。得四率三人。與每船十八人相減。

一率	五倍
二率	四百五十人
三率	一倍
四率	九十人



十三人	盈十二人
八三	八二
一一	一一
〇五	〇三
十八人	朒十八人

餘十五人爲每船應載之數。又以三人除十八人。亦得六爲船數。以六船與每船十五人相乘。得九十爲人數也。蓋盈朒之相差三十人。由每船多五人。今欲合載所盈之十二人。則每船十三人者。應加二人而爲十五人。欲分載所朒之十八人。則每船十八人者。應減三人而爲十五人也。且一船加二人。卽合載十二人。一船減三人。卽分載十八人。則其爲六船也可知矣。

一率	三十人
二率	五人
三率	十二人
四率	二人

一率	三十人
二率	五人
三率	十八人
四率	三人

兩盈

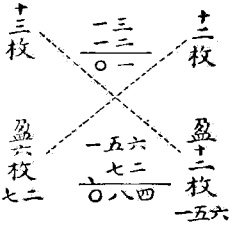
設如有人分果。不知人數。亦不知果數。只云每人十二枚。盈十二枚。每人十三枚。盈六枚。問人數與果數各若干。

法以每人十二枚與十三枚相減。餘一枚爲一率。一人爲二率。以盈六枚與盈十二枚相減。餘六枚爲三率。推得四率六爲人數。以六人與十二枚相乘。得七十二枚。加盈十二枚。得八十四枚爲果數。若以六人與十三枚相乘。得七十八枚。加盈六枚。亦得八十四枚爲果數也。蓋一人多一枚。而兩盈相差六枚。其爲六人可知。故凡所分之數相減餘一者。其盈朒之差。卽人數也。又先得果數之法。以十三枚乘盈十二枚。爲加十三倍。得盈一百五十六枚。以十二枚乘盈六枚。爲加十

十二枚	盈十二枚
三二一一	二六一六
一一一〇	一一一〇
十三枚	盈六枚

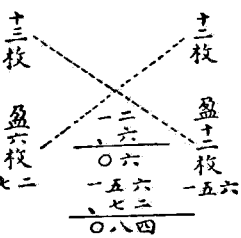
一率	一枚
二率	一人
三率	六枚
四率	六人

二倍。得盈七十二枚。相減餘八十四枚爲二率。十二倍與十三倍相減。餘一倍爲一率。仍以一倍爲三率。推得四率八十四枚爲果數。內減盈十二枚。餘七十二枚。以每人十二枚除之。得六爲人數。若於八十四枚減盈六枚。餘七十八枚。以每人十三枚除之。亦得六爲人數也。蓋十二倍比十三倍差一倍。則盈朒相差八十四枚。即一倍之果數。故凡互乘差一倍者。則互乘所得盈朒之差即爲總數。既得人數。又得總數。則以人數除總數。即得每人所分之數矣。



一率	一倍
二率	八十四枚
三率	一倍
四率	八十四枚

又法以兩盈數相減爲一率。互乘所得之兩盈數相減爲二率。一人爲三率。得四率。即爲每人所應得之數也。此題前二法固以兩盈相減即爲人數。互乘所得兩盈相減即爲總數。蓋因十二與十三相減餘一數故也。其或餘幾數者。亦即爲幾倍人數。或爲幾倍總數。其以人數除總數。即同於以幾倍人數除幾倍總數也。



一率	六人
二率	八十四枚
三率	一人
四率	十四枚

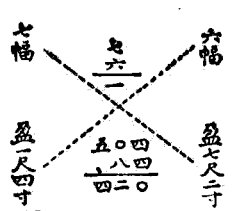
設如有緞一疋。欲作新帳幔一架。先摺作六幅。每幅比舊制長一尺二寸。後摺作七幅。每幅比舊制長二寸。問緞之長及舊帳之長各若干。

法以長一尺二寸用六幅因之。得盈七尺二寸。以長二寸用七幅因之。得盈一尺四寸。乃以六幅與七幅相減。餘一幅爲一率。一尺四寸與七尺二寸相減。餘五尺八寸爲二率。一幅爲三率。推得四率五尺八寸。爲舊帳之長。加盈一尺二寸共七尺。以六幅乘之。得四十二尺。爲緞之長也。若於五尺八寸加二寸得六尺。以七幅乘之。亦得四十二尺。蓋摺作六幅。每幅盈一尺二寸。是六幅共盈七尺二寸也。摺作七幅。每幅盈二寸。是七幅共盈一尺四寸也。七幅比六幅多一幅。而兩盈相差五尺八寸。且兩盈之數皆比舊帳爲盈。則五尺八寸爲舊帳之長可知矣。既得舊帳之數。則加一尺二寸。而以六幅乘之。卽得緞之長數也。或以六幅得五尺八寸相乘。加盈七尺二寸。亦得緞之長數。蓋七尺二寸者。原係六因一尺二寸所得之數。則加於舊帳而總乘之。與各乘其數而後加之一也。若以七幅算之。其理亦同。

又先得緞之長法。以七幅乘盈七尺二寸爲加七倍。得盈五十尺零四寸。以六幅乘盈一尺四寸爲加六倍。得盈八尺四寸。相減餘四十二尺爲二率。六倍與七倍相減。餘一倍爲一率。仍以一倍爲三率。推得四率四十二尺。爲緞

六幅	盈七尺二寸
七六	二四
一	一八
七幅	七一五
	盈一尺四寸

一率	一幅
二率	五尺八寸
三率	一幅
四率	五尺八寸



之長。減盈七尺二寸。以六幅除之。得五尺八寸。爲舊帳之長也。若減盈一尺四寸。以七幅除之。亦得五尺八寸。蓋將六幅加七倍。七幅加六倍。皆得四十二幅。是七倍緞之長。比舊帳四十二幅。長五十尺零四寸。六倍緞之長。比舊帳四十二幅。長八尺四寸。是兩盈相差四十二尺。卽一倍緞之長也。既得緞之長。則減其共盈數而以幅數除之。卽得舊帳之長。或先以幅數除之。而減其每幅之盈。亦得舊帳之長也。

一率	一倍
二率	四十二尺
三率	一倍
四率	四十二尺

兩腳

設如有銀買馬。不知銀數。亦不知馬數。但云每一匹十五兩。不足八十兩。每一匹十三兩。仍不足十六兩。問馬數及銀數各若干。

法以十三兩與十五兩相減。餘二兩爲一率。一馬爲二率。腳十六兩與腳八十兩相減。餘六十四兩爲三率。推得四率三十二爲馬數。以三十二匹與每匹十五兩相乘。得四百八十兩。減腳八十兩。得四百兩爲銀數。若以三十二匹與每匹十三兩相乘。得四百一十六兩。減腳十六兩。亦得四百兩爲銀數也。蓋一馬差二兩。則總銀差六十四兩。二兩與一馬之比。卽同於六十四兩與三十二馬之比也。既得馬數。則與每匹之價相乘而減其所腳之數。卽得銀數矣。

又先得銀數之法。以十三兩乘腳八十兩。爲加十三倍。得腳一千零四十兩。

十五兩	腳八十兩
五三二	〇六四
一一〇	八一六
十三兩	腳十六兩

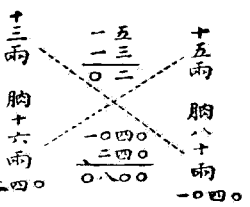
一率	二兩
二率	一馬
三率	六十四兩
四率	三十二馬

以十五兩乘腳十六兩。爲加十五倍。得腳二百四十兩。相減餘八百兩爲二率。十三倍與十五倍相減。餘二倍爲一率。一倍爲三率。推得四率四百兩爲銀數。加腳八十兩。共四百八十兩。以每匹十五兩除之。得三十二爲馬數。或於四百兩加腳十六兩。共四百一十六兩。以每匹十三兩除之。亦得三十二爲馬數也。蓋將十五兩加十三倍。十三兩加十五倍。皆得一百九十五兩。馬價齊同。祇十三倍銀數。則腳一千零四十兩。十五倍銀數。則腳二百四十兩。是兩腳相差八百兩。卽二倍之銀數。故以四率求之而得銀數也。既得銀數。則加其所腳之數。以每匹之價除之。卽得馬數矣。

設如有米易布。不知米數。亦不知布數。但云易布二十疋。則米少一石。易布十六疋。則米仍少二斗。問米數及布數各若干。

法以十六疋與二十疋相減。餘四疋爲一率。二斗與一石相減。餘八斗爲二率。一疋爲三率。推得四率二斗。爲布每疋所値米數。以二斗與二十疋相乘得四石。減腳一石餘三石爲米數。若以二斗與十六疋相乘得三石二斗。減腳二斗。亦餘三石爲米數。既得米數。以每疋二斗除之。得十五疋爲布數也。

又先得米數之法。以十六疋乘腳一石。爲加十六



一率	二倍	
二率	八百兩	
三率	一倍	
四率	四百兩	

一率	四疋	
二率	八斗	
三率	一疋	
四率	二斗	

二十疋	腳一石	
二〇六一四〇	一〇二一〇八	
十六疋	腳二斗	

倍得胸十六石。以二十疋乘胸二斗。爲加二十倍。得胸四石。相減餘十二石爲二率。十六倍與二十倍相減。餘四倍爲一率。一倍爲三率。推得四率三石爲米數。加胸一石。共四石爲一率。二十疋爲二率。三石爲三率。得四率十五疋爲布數。或於三石加胸二斗。共三石二斗爲一率。十六疋爲二率。三石爲三率。亦得四率十五疋爲布數也。蓋二十疋加十六倍。十六疋加二十倍。皆爲易布三百二十疋。而十六倍其米數。則胸十六石。二十倍其米數。則胸四石。是兩胸相差十二石。即相差四倍之米數。故以比例求之。得米數也。既得米數。則加胸一石爲四石。即足易布二十疋。故四石與二十疋之比。同於三石與十五疋之比也。或加胸二斗。得三石二斗即足易布十六疋。故三石二斗與十六疋之比。亦同於三石與十五疋之比也。又先得布數之法。以胸二斗與胸一石相減。餘八斗爲一率。二十疋與十六疋相減。餘四疋爲二率。胸一石爲三率。得四率五疋。與二十疋相減。餘十五疋爲布數。又以五疋爲一率。胸一石爲二率。十

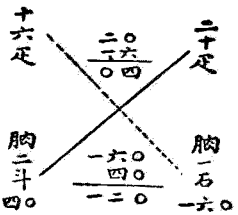
一率	四倍
二率	十二石
三率	一倍
四率	三石

一率	四石
二率	二十疋
三率	三石
四率	十五疋

一率	三石二斗
二率	十六疋
三率	三石
四率	十五疋

二十疋	胸一石
二〇六〇 / 二〇一〇四	一〇二〇 / 一〇〇八
十六疋	胸二斗

一率	八斗
二率	四疋
三率	一石
四率	五疋



五疋爲三率。推得四率三石爲米數也。若仍以八斗爲一率。四疋爲二率。腑二斗爲三率。則得四率一疋。與十六疋相減。亦得十五疋爲布數。又以一疋爲一率。二斗爲二率。十五疋爲三率。亦得四率三石爲米數也。此法卽先求適足之理。蓋十五疋卽適足之數也。

一率	五疋
二率	一石
三率	十五疋
四率	三石

一率	八斗
二率	四疋
三率	二斗
四率	一疋

一率	一疋
二率	二斗
三率	十五疋
四率	三石

一盈一適足

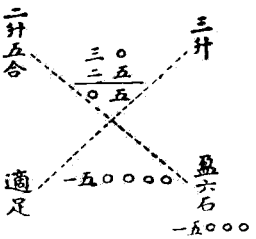
設如按戶納糧。不知戶數。亦不知糧數。只云每戶三升盈六石。每戶二升五合適足。問人戶及糧數各若干。

法以二升五合與三升相減。餘五合爲一率。盈六石變爲六千合爲二率。一戶爲三率。推得四率一千二百爲戶數。與每戶二升五合相乘。得三十石爲糧數也。蓋每戶多五合。而總糧多六石。其爲一千二百戶可知。故五合與六石之比。同於一與一千二百之比也。此以一戶爲三率者。二三率原可互易變之。以明比例之理也。既得戶數。則與二升五合相乘。適足三十石之數矣。若以一千二百戶與每戶三升相乘。得三十六石。減盈六石。亦得三十石爲糧數也。又先得糧數之法。以二升五合乘盈六石。爲加二十五倍。以合爲單位。得盈

三升	盈六石
〇五	〇〇〇
三二、〇五	六
二升五合	適足

一率	五合
二率	六千合
三率	一戶
四率	一千二百戶

一百五十石。以三升乘適足。爲加三十倍。仍得適足。蓋全糧一分。每戶二升五合而適足。若將全糧加三十倍。爲三十分。則二升五合。亦當加三十倍爲七斗五升。是全糧三十分。每戶七斗五升仍適足也。故卽以一百五十石爲二率。將二十五倍與三十倍相減。餘五倍爲一率。一倍爲三率。推得四率三十石爲糧數。以每戶二升五合除之。得一千二百爲戶數。或加盈六石爲三十六石。以每戶三升除之。亦得一千二百爲戶數也。



一率	五倍
二率	一百五十石
三率	一倍
四率	三十石

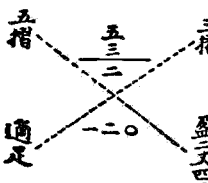
設如有井不知其深。有繩不知其長。只云將繩作三摺入井長八尺。將繩作五摺入井適足。問井深繩長各若干。

法以三摺與五摺相減。餘二摺爲一率。長八尺用三摺因之。得盈二丈四尺爲二率。一摺爲三率。推得四率一丈二尺爲井深。以五摺乘之。得六丈爲繩長。或以三摺乘之。加盈二丈四尺。亦得六丈爲繩長也。蓋摺作三摺。每摺盈八尺。是三摺共盈二丈四尺也。五摺比三摺多二摺。而盈與適足無可加減。則盈二丈四尺。卽爲二摺之數。其一摺爲一丈二尺矣。井深既爲五摺之一。故一摺之數卽爲井深之數

一率	二摺
二率	二丈四尺
三率	一摺
四率	一丈二尺

也。倘得井深。則以五摺乘之。得繩長之數。或以三摺乘之。加盈二丈四尺。亦得繩長之數也。

又先得繩長之法。以五摺乘盈二丈四尺。爲加五倍。得盈一十二丈。以三摺乘適足。爲加三倍。仍得適足。故卽以一十二丈爲二率。三倍與五倍相減。餘二倍爲一率。一倍爲三率。推得四率六丈爲繩長。以五摺除之。得一丈二尺爲井深。或減盈二丈四尺。餘三丈六尺。以三摺除之。亦得一丈二尺爲井深也。



一率	二倍	
二率	十二丈	
三率	一倍	
四率	六丈	

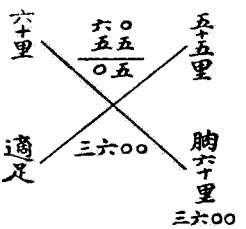
一朒一適足

設如計日登程。不知日數。亦不知路程。只云每日行五十五里。則離所欲至之地。共差六十里。每日行六十里適足。問日數及路程各若干。

法以五十五里與六十里相減。餘五里爲一率。一日爲二率。朒六十里爲三率。推得四率十二爲日數。與每日六十里相乘。得七百二十里爲路數。若以日數十二與每日行五十五里相乘。得六百六十里。是不到六十里也。加朒六十里。亦得七百二十里也。

一率	五里	
二率	一日	
三率	六十里	
四率	十二日	

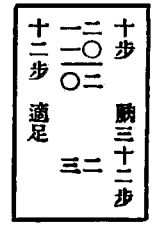
又先得路程之法。以六十里乘朒六十里。爲加六十倍。得朒三千六百里。以五十五里乘適足。爲加五十五倍。仍得適足。故卽以三千六百里爲二率。五十五倍與六十倍相減。餘五倍爲一率。一倍爲三率。推得四率七百二十里爲路程。以每日六十里除之。得十二爲日數。或於七百二十里內減朒六十里。餘六百六十里。以每日五十五里除之。亦得十二爲日數也。



一率	五倍
二率	三千六百里
三率	一倍
四率	七百二十里

設如有直田一段。欲截一頭作園。只云截長十步。不足三十二步。截長十二步適足。問截積及原闊各若干。

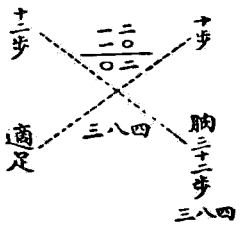
法以十步與十二步相減。餘二步爲一率。朒三十二步爲二率。一步爲三率。推得四率十六步爲原闊。與十二步相乘。得一百九十二步爲截積。或與十步相乘。加朒三十二步。亦得一百九十二步爲截積也。蓋長十步則少三十二步。長十二步則適足。是三十二步者。卽長二步與原闊相乘之積。故以二步除之。得原闊也。既得原闊。則與截長十二步相乘得截積。或與截長十步相乘。加朒三十二步。亦得截



一率	二步
二率	三十二步
三率	一步
四率	一十六步

積也

又先得截積之法。以十二步乘朒三十二步。爲加十二倍。得朒三百八十四步。以十步乘適足。爲加十倍。仍得適足。故卽以三百八十四步爲二率。以十倍與十二倍相減。餘二倍爲一率。一倍爲三率。推得四率一百九十二步爲截積。以截長十二步除之。得十六步爲原闊。或於一百九十二步內減朒三十二步。餘一百六十步。以截長十步除之。亦得十六步爲原闊也。



一率	二倍
二率	三百八十四步
三率	一倍
四率	一百九十二步

雙套盈朒

盈朒之法。皆以每人幾何而盈幾何。每人幾何而朒幾何爲問。其首數皆爲一。故以一人之較。與共較爲比例而得人數。卽欲先求共數。不過用一互乘以齊其分而已。故爲單法。若雙套則以幾人幾何而盈幾何。幾人幾何而朒幾何爲問。其首數已不同。故必先用一互乘以齊之。而後可以爲比。若欲先求共數。則用兩互乘。是以謂之雙套。至於比例相求之理。則仍與單法同也。

一盈一朒

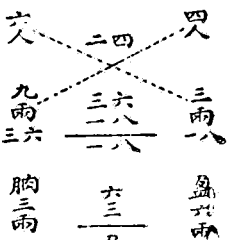
設如有人分銀。不知人數。亦不知銀數。只云每四人分銀三兩。則盈六兩。每六人分銀九兩。則朒三兩。問人數與銀數各若干。

法以四人互乘九兩得三十六兩以六人互乘三兩得十八兩相減餘十八兩爲一率四人六人互乘得二十四人爲二率盈六兩與朒三兩相加得九兩爲三率推得四率十二即爲人數既得人數乃以四人爲一率三兩爲二率十二人爲三率推得四率九兩加盈六兩得十五兩即爲銀數或以六人爲一率九兩爲二率十二人爲三率推得四率十八兩減朒三兩亦餘十五兩爲銀數也此法必用互乘以齊其數者蓋單法以所分數相減爲一率一人爲二率盈朒相加爲三率今三兩爲四人之所分九兩爲六人之所分不可以相減而爲一率也四人與六人人數不同不可以爲二率也所以必用互乘以齊之一則爲二十四人分十八兩雖爲加六倍其比例仍同於四人分三兩也一則爲二十四人分三十六兩雖爲加四倍其比例仍同於六人分九兩也是以十八兩與三十六兩相減餘十八兩爲二十四人之所差而盈朒差九兩即知爲幾人之所差故十八兩與二十四人之比即同於九兩與十二人之比也既得人數之後而仍用比例四率者何也蓋單法所分之銀數爲一人之所分故以人數與所分之銀數相乘加盈減朒而即得總銀今則所分之銀數爲四人或六人之所分故每幾人與所分幾何之比即如總人與總銀之比而得四率加盈減朒

一率	一十八兩
二率	二十四人
三率	九兩
四率	一十二人

一率	四人
二率	三兩
三率	一十二人
四率	九兩

一率	六人
二率	九兩
三率	一十二人
四率	一十八兩



始得總銀數也。

又捷法以四人歸除三兩。每一人應得七錢五分。以六人歸除九兩。每一人應得一兩五錢。乃照盈朒單法列之。爲每人七錢五分分之盈六兩。每人一兩五錢分之朒三兩。是以七錢五分與一兩五錢相減。餘七錢五分爲一率。一人爲二率。盈六兩與朒三兩相加。得九兩爲三率。推得四率十二爲人數。既得人數。則以一人爲一率。一兩五錢爲二率。十二人爲三率。推得四率十八兩。減朒三兩。餘十五兩爲銀數也。或以每人七錢五分爲二率。推得四率九兩。加盈六兩。亦得十五兩爲銀數也。此法以四人除三兩。以六人除九兩。皆爲度盡之數。若數有奇零度不盡者。則必用互乘之法而後可。

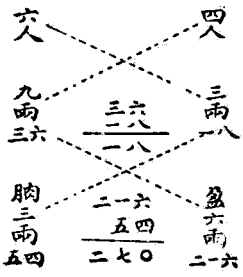
一人	七錢五分 盈六兩
五七	五
一	七
〇	〇
六三	
九	
一人	一兩五錢 朒三兩

一率	一人
二率	一兩五錢
三率	一十二人
四率	一十八兩

一率	七錢五分
二率	一人
三率	九兩
四率	一十二人

一率	一人
二率	七錢五分
三率	一十二人
四率	九兩

又先得銀數之法。以四人互乘九兩。得三十六兩。又以三十六兩互乘盈六兩。爲加三十六倍。得盈二百一十六兩。以六人互乘三兩。得一十八兩。又以一十八兩互乘朒三兩。爲加十八倍。得朒五十四兩。兩數相加。得二百七十兩爲二率。十八倍與三十六倍相減。餘十八倍爲一率。一倍爲三率。推得四



率十五兩爲銀數。既得銀數。乃以三兩爲一率。四人爲二率。十五兩減盈六兩。餘九兩爲三率。推得四率十二爲人數。或以九兩爲一率。六人爲二率。十五兩加朒三兩。共十八兩爲三率。亦得四率十二爲人數也。葢單法以所分之數相減爲一率。以所分之數互乘盈朒之數相減爲二率。一倍爲三率。得四率爲銀數。今則三兩爲四人之所分。九兩爲六人之所分。其數不同。卽三兩與九兩互乘。亦皆得二十七兩。而一則爲三十六人分二十七兩。加九倍也。一則爲十八人分二十七兩。加三倍也。其數亦仍不同。不可相爲比例。故必以四人六人互乘。爲二十四人。以齊其人數。又必以十八與三十六互乘盈朒之數。以齊其所分銀數。然後人數與所分銀數俱同。可以設爲比例。是以十八兩加三十六倍。三十六兩加十八倍。皆爲六百四十八兩。卽如三十六倍其銀數。則每二十四人分六百四十八兩。盈二百一十六兩。若十八倍其銀數。則每二十四人分六百四十八兩。朒五十四兩也。然則盈朒相差二百七十兩。卽十八倍銀數之所差矣。故十八倍與二百七十兩之比。卽同於一倍與十五兩之比。而爲比例四率也。既得銀數。而減盈加朒爲比例四率者。葢以所分之銀數與幾何人之比。卽如減盈加朒之總銀數與總人數之比也。

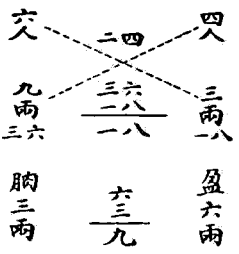
一率	一十八倍
二率	二百七十兩
三率	一倍
四率	一十五兩

一率	三兩
二率	四人
三率	九兩
四率	一十二人

一率	九兩
二率	六人
三率	一十八兩
四率	一十二人

又先得銀數之法。以四人互乘九兩。得三十六兩。以六人互乘三兩。得十八兩。相減餘十八兩爲一率。以

互乘所得之十八兩爲二率。盈六兩與朒三兩相加。得九兩爲三率。推得四率九兩。加盈六兩。得十五兩爲銀數。若以三十六兩爲二率。則得四率十八兩。減朒三兩。亦得十五兩爲銀數。既得銀數。則以三兩爲一率。四人爲二率。十五兩內減盈六兩。餘九兩爲三率。推得四率十二爲人數也。若以九兩爲一率。六人爲二率。十五兩內加朒三兩。共十八兩爲三率。亦得四率十二爲人數。此法蓋合兩四率而爲一四率。原法以十八兩爲一率。二十四人爲二率。九兩爲三率。得四率十二爲人數。又如以二十四人爲一率。十八兩爲二率。與四人爲一率三兩爲二率者同。因其俱爲四與三之比例。十二人爲三率。則得四率九兩。加盈六兩得十五兩爲銀數。今將兩四率合爲一四率。則前四率中省以二十四乘。後四率中省以二十四除。故以十八兩爲一率。又爲二率。以九兩爲三率。而得四率九兩。加盈六兩爲銀數也。



一率	三兩
二率	四人
三率	九兩
四率	一十二人

一率	二十四人
二率	一十八兩
三率	一十二人
四率	九兩

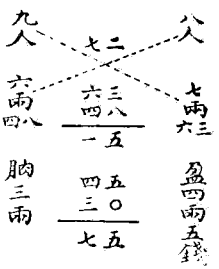
一率	一十八兩
二率	二十四人
三率	九兩
四率	一十二人

一率	一十八兩
二率	一十八兩
三率	九兩
四率	九兩

一率	一十八兩
二率	一十八兩
三率	九兩
四率	九兩

設如衆人共出銀買物。不知人數。亦不知物價。只云每八人出銀七兩。則盈四兩五錢。每九人出銀六兩。則腑三兩。問人數及物價各若干。

法以八人互乘六兩。得四十八兩。以九人互乘七兩。得六十三兩。相減餘十五兩爲一率。八人九人互乘得七十二人爲二率。盈四兩五錢與腑三兩相加。得七兩五錢爲三率。推得四率三十六。即爲人數。既得人數。乃以八人爲一率。七兩爲二率。三十六人爲三率。推得四率三十一兩五錢。減盈四兩五錢。餘二十七兩即爲物價。或以九人爲一率。六兩爲二率。三十六人爲三率。推得四率二十四兩。加腑三兩。亦得二十七兩爲物價也。此法用互乘以齊其數。一則變爲七十二人出六十三兩。一則變爲七十二人出四十八兩。其相差十五兩。是十五兩爲七十二人之所差。則盈腑相加之七兩五錢。即知爲三十六人之所差。故十五兩與七十二人之比。即同於七兩五錢與三十六人之比也。既得人數。仍用比例四率。以每幾人與所出幾何之比。即如總人與總銀之比。而得數內減盈加腑。即爲物價也。



一率	八人
二率	七兩
三率	三十六人
四率	三十一兩五錢

一率	一十五兩
二率	七十二人
三率	七兩五錢
四率	三十六人

一率	九人
二率	六兩
三率	三十六人
四率	二十四兩

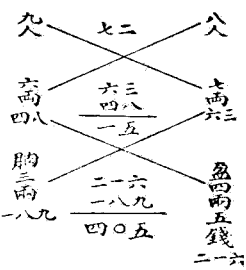
又先得銀數之法。以八人互乘六兩。得四十八兩。又以四十八兩互乘盈四兩五錢。爲加四十八倍。得盈

二百一十六兩以九人互乘七兩得六十三兩又以六十三兩互乘腕三兩爲加六十三倍得腕一百八十九兩二數相加得四百零五兩爲二率四十八倍與六十三倍相減餘十五倍爲一率一倍爲三率推得四率二十七兩爲銀數既得銀數乃以七兩爲一率八人爲二率二十七兩內加盈四兩五錢共三十一兩五錢爲三率推得四率三十六爲人數或以六兩爲一率九人爲二率於二十七兩減腕三兩餘二十四兩爲三率亦得四率三十六爲人數也此法用互乘以齊人數銀數而成比例故八人與九人互乘皆爲七十二人以六十三兩與四十八兩互乘皆爲出三千零二十四兩此數比四十八倍之物價則盈二百一十六兩比六十三倍之物價則腕一百八十九兩其盈腕之相差爲四百零五兩其四十八倍與六十三倍相差爲十五倍以十五倍與四百零五兩之比即同於一倍與二十七兩之比也既得銀數仍用比例四率蓋以所出之銀數與幾何人之比即如加盈減腕之總銀數與總人數之比也

一率	七兩
二率	八人
三率	三十一兩五錢
四率	三十六人

一率	六兩
二率	九人
三率	二十四兩
四率	三十六人

一率	一十五倍
二率	四百零五兩
三率	一倍
四率	二十七兩

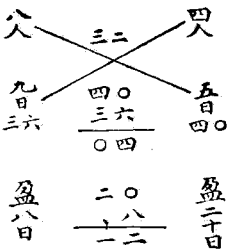


一率	一十五倍
二率	四百零五兩
三率	一倍
四率	二十七兩

兩盈

設如衆人輪班值日。不知人數。亦不知日數。只云每四人值五日。則盈二十日。每八人值九日。仍盈八日。問人數及日數各若干。

法以四人互乘九日。得三十六日。以八人互乘五日。得四十日。相減餘四日爲一率。四人八人互乘。得三十二人爲二率。盈八日與盈二十日相減餘十二日爲三率。推得四率九十六爲人數。既得人數。乃以四人爲一率。五日爲二率。九十六人爲三率。推得四率一百二十日。減盈二十日。餘一百爲日數。或以八人爲一率。九日爲二率。九十六人爲三率。推得四率一百零八日。減盈八日。亦餘一百爲日數也。此法用互乘以齊其分。一則變爲三十二人值四十日。二則變爲三十二人值三十六日。其相差爲四日。知四日爲三十二人之所差。則兩盈相減之十二日。卽知爲九十六人之所差矣。既得人數。則以每幾人與值幾日之比。卽同於總人與總日之比。而於得數之內減其所盈。卽爲日數也。又先得日數之法。以四人互乘九日。得三十六日。又以三十六日互乘盈二十日。爲加三十六倍。得盈七

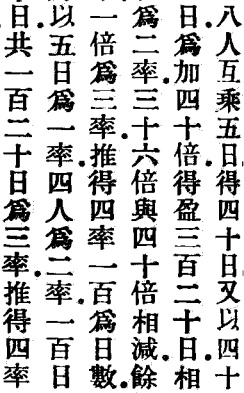


一率	四人
二率	五日
三率	九十六人
四率	一百二十日

一率	四日
二率	三十二人
三率	一十二日
四率	九十六人

一率	八人
二率	九日
三率	九十六人
四率	一百零八日

百二十日以八人互乘五日得四十日又以四十日互乘盈八日爲加四十倍得盈三百二十日相減餘四百日爲二率三十六倍與四十倍相減餘四倍爲一率一倍爲三率推得四率一百爲日數既得日數乃以五日爲一率四人爲二率一百日內加盈二十日共一百二十日爲三率推得四率九十六爲人數或以九日爲一率八人爲二率一百日內加盈八日共一百零八日爲三率亦得四率九十六爲人數也蓋八人四人互乘皆爲三十二人三十六日四十日互乘皆爲一千四百四十日然比三十六倍日數則盈七百二十日比四十倍日數則盈三百二十日二數相差爲四百日三十六倍與四十倍相差爲四倍知四倍之爲四百日即知一倍之爲一百日矣既得日數則以所值之幾日與幾人之比即同於加盈之總日數與總人數之比也



一率	五日
二率	四人
三率	一百二十日
四率	九十六人

一率	九日
二率	八人
三率	一百零八日
四率	九十六人

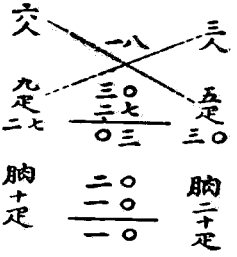
一率	四倍
二率	四百日
三率	一倍
四率	一百日

兩腕

設如有人分絹分之不盡只云每三人五疋少二十疋每六人九疋少十疋問人數及絹數各若干

法以三人互乘九疋得二十七疋以六人互乘五疋得三十疋相減餘三疋爲一率三人六人互乘得一

十八人爲二率。朒十疋與朒二十疋相減。餘十疋爲三率。推得四率六十爲人數。既得人數。則以三人爲一率。五疋爲二率。六十人爲三率。推得四率一百疋。減朒二十疋。餘八十疋爲絹數。若以六人爲一率。九疋爲二率。六十人爲三率。推得四率九十疋。減朒十疋。亦得八十疋爲絹數也。此法用互乘以齊其數。一則變爲十八人分三十疋朒二十疋。一則變爲十八人分二十七疋朒十疋。三十疋比二十七疋相差三疋。朒二十疋比朒十疋相差十疋。知三疋爲十八人之所差。即知十疋爲六十人之所差。故三疋與十八人之比。即同於十疋與六十人之比也。又先得絹數之法。以三人乘九疋。得二十七疋。六人乘五疋。得三十疋。相減餘三疋爲一率。三十疋爲二率。朒十疋與朒二十疋相減。餘十疋爲三率。推得四率一百疋。減朒二十疋。餘八十疋爲絹數也。若以



一率	三人
二率	五疋
三率	六十人
四率	一百疋

一率	三疋
二率	十八人
三率	十疋
四率	六十人

一率	六人
二率	九疋
三率	六十人
四率	九十疋

一率	三疋
二率	三十疋
三率	十疋
四率	一百疋

二十七疋爲二率。則求得四率九十疋。減腕十疋。亦得八十疋爲絹數。既得絹數。則加腕二十疋。共一百疋爲三率。五疋爲一率。三人爲二率。推得四率六十爲人數也。此法亦合兩四率而爲一四率。葢原法以三疋爲一率。十八人爲二率。十疋爲三率。得四率六十爲人數。又如以十八人爲一率。三十疋爲二率。與三人爲一率。五疋爲二率者同。因其俱爲三與五之比例。六十人爲三率。得四率一百疋。減腕二十疋。餘八十疋爲絹數。今合兩四率爲一四率。則前四率中省以一十八乘。後四率中省以一十八除也。

一率	五疋
二率	三人
三率	一百疋
四率	六十人

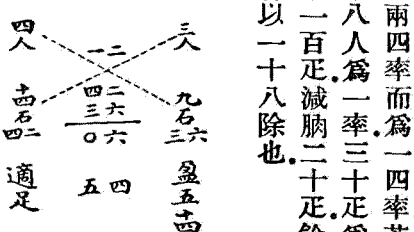
一率	三疋
二率	十八人
三率	十疋
四率	六十人

一率	十八人
二率	三十疋
三率	六十人
四率	一百疋

一盈一適足

設如衆人支糧。每三人支九石。盈五十四石。每四人支十四石。適足。問人數與糧數各若干。

法以三人互乘十四石。得四十二石。以四人互乘九石。得三十六石。相減餘六石爲一率。三人四人互乘得十二人爲二率。盈與適足無可加減。即以盈五十四石爲三率。推得四率一百零八人爲人數。既得人數。乃以四人爲一率。十四石爲二率。一百零八人爲三率。推得四率三百七十八石爲糧數。或以三人爲一率。九石爲二率。一百零八人爲三率。推得四率三百二十四石。加盈五十四石。亦得

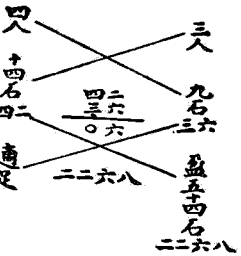


三百七十八石爲糧數也。此法用互乘以齊其分。一則變爲十二人支三十六石。一則變爲十二人支四十二石。其相差六石。知六石爲十二人之所差。即知五十四石爲一百零八人之所差矣。既得人數。則以每幾人與支幾石之比。即同於總人數與總糧數之比也。

一率	六石
二率	一十二人
三率	五十四石
四率	一百零八人

一率	四人
二率	一十四石
三率	一百零八人
四率	三百七十八石

又先得糧數之法。以三人互乘十四石。得四十二石。又以四十二石互乘盈五十四石。爲加四十二倍。得盈二千二百六十八石。以四人互乘九石。得三十六石。又以三十六石互乘適足。爲加三十六倍。仍得適足。故即以盈二千二百六十八石爲二率。三十六倍與四十二倍相減。餘六倍爲一率。一倍爲三率。推得四率三百七十八石爲糧數。既得糧數。乃以十四石爲一率。四人爲二率。三百七十八石爲三率。推得四率一百零八爲人數。或以九



一率	十四石
二率	四人
三率	三百七十八石
四率	一百零八人

一率	三人
二率	九石
三率	一百零八人
四率	三百二十四石

一率	六倍
二率	二千二百六十八石
三率	一倍
四率	三百七十八石

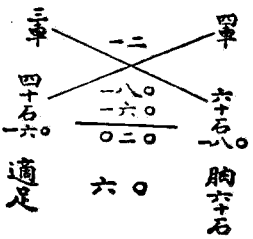
一率	九石
二率	三人
三率	三百二十四石
四率	一百零八人

石爲一率。三人爲二率。三百七十八石內減盈五十四石。餘三百二十四石爲三率。亦得四率一百零八爲人數也。蓋三十六石與四十二石互乘。皆爲支一千五百一十二石。然四十二倍其糧數。則盈二千二百六十八石。三十六倍其糧數。則適足。三十六倍與四十二倍差六倍。知六倍之爲二千二百六十八石。卽知一倍之爲三百七十八石矣。既得糧數。則以所支之幾石與幾人之比。卽同於總糧數與總人數之比也。

一腳一適足

設如以車運米。每四車載六十石。則米少六十石。每三車載四十石。則米適足。問車數與米數各若干。

法以四車互乘四十石。得一百六十石。以三車互乘六十石。得一百八十石。相減餘二十石爲一率。三車四車互乘得十二車爲二率。腳與適足無可加減。卽以腳六十石爲三率。推得四率三十六爲車數。既得車數。則以十二車爲一率。以互乘所得之一百六十石爲二率。與三車爲一率四十石爲二率同。以其俱爲三與四十之比例也。三十六車爲三率。



一率	二十石
二率	一十二車
三率	六十石
四率	三十六車

一率	一十二車
二率	一百六十石
三率	三十六車
四率	四百八十石

一率	一十二車
二率	一百八十石
三率	三十六車
四率	五百四十石

推得四率四百八十石爲米數。若將互乘所得之一百八十石爲二率。則得四率五百四十石。減腑六十石。亦得四百八十石爲米數也。此法互乘後。一得十二車載一百八十石。一得十二車載一百六十石。其相差爲二十石。知二十石爲十二車之所差。卽知六十石爲三十六車之所差。故二十石與十二車之比。卽同於六十石與三十六車之比也。

又先得米數之法。欲省互乘。則將兩車數變爲同等。以四車載六十石。用四歸三因。爲三車載四十五石。則兩首數同矣。乃以四十石與四十五石相減。餘五石爲一率。四十石爲二率。腑六十石爲三率。推得四率四百八十石爲米數。既得米數。卽以四十石爲一率。三車爲二率。四百八十石爲三率。推得四率三十六。卽車數也。此法不用互乘。止將兩首數變爲同等。極爲簡捷。然必其數可以度盡爲同等者方可用之。若其數不能度盡。則必仍用互乘之法焉。

三車	四十五石	腑六十石
五〇／四四〇	五	六〇
三車	四十石	適足

一率	五石
二率	四十石
三率	六十石
四率	四百八十石

一率	四十石
二率	三車
三率	四百八十石
四率	三十六車

數理精蘊下編卷九

線部七

借衰互徵

借衰互徵者。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。則不得不別借一衰數以爲比例。然後可以得其眞數。故曰借衰。然而所借之衰。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。蓋先借各項衰數。合而爲總衰數。以總衰數與總眞數相比。卽若各項衰數與各項眞數之比也。或先借總衰數。加減出各衰數之較。以各衰數之較與眞數之較相比。卽若總衰數與總眞數之比也。或以各衰數之較與眞數之較相比。卽若各項衰數與各項眞數之比也。要之皆就比例之法而推廣之耳。

設如有銀一千八百兩。命甲乙二人按分分之。甲分比乙分有五倍。問甲乙各得幾何。

法借一爲乙衰。五爲甲衰。併之得六爲一率。總銀一千八百兩爲二率。乙衰一爲三率。得四率三百兩。卽乙所分之數。與一千八百兩相減。餘一千五百兩。卽甲所分之數。以三百兩與一千五百兩相較。則甲有乙之五倍

一率	六衰
二率	一千八百兩
三率	一衰
四率	三百兩

也。此法既云甲有乙五倍。則是甲有五分。乙有一分。故借一爲乙衰。五爲甲衰。併之得六爲總衰。以總衰與總銀之比。卽若乙一衰與乙銀一分之比也。此法卽和數比例。因借衰之首。故設一最易者以發明其理云。

設如有三官接任共歷一百年。第二官比前官加一倍零六年。第三官比第二官加一倍少二年。問每官各該幾年。

法借一衰爲第一官年數。借二衰多六年爲第二官年數。借四衰多十年爲第三官年數。併三官衰數得七爲一率。併後二官共多十六年。於總年數內減之。餘八十四年爲二率。第一官一衰爲三率。得四率十二年。爲第一官年數。倍之加多六年。得三十年。爲第二官年數。又倍第二官年數。減少二年。得五十八年。爲第三官年數。合三數而共爲一百年也。此法第一官既借一衰。則第二官加一倍零六年者。當借二衰多六年。而第三官既比第二官又加一倍。則當借四衰多十二年。因少二年。故借四衰多十年。爲第三官衰數也。

一率	七衰
二率	八十四年
三率	一衰
四率	一十二年

設如有甲乙丙三人。共銀四十四兩。乙比甲銀多一倍零四兩。丙比甲乙二人共數又多六兩。求各人銀數幾何。

法借一爲甲衰。借二多四兩爲乙衰。借三多十兩爲丙衰。併三衰得六爲一率。併乙丙二人多數爲十四兩。於總銀內減之。餘三十兩爲二率。甲衰一爲三率。得四率五兩。卽甲銀。倍之加多四兩。得十四兩爲乙銀。併甲乙銀。又加多六兩。得二十五兩。卽丙銀也。此法既以一爲甲衰。乙比甲加一倍零四兩。故借二多

四兩爲乙衰也。丙併甲乙共數多六兩。故借三多十兩爲丙衰也。甲衰一。乙衰二。併之爲三。乙比甲多四兩。丙比甲乙共數又多六兩。併之爲十兩也。

設如有甲乙二人入山採果。共得三百枚。但云甲數加六百枚。乙數加二百枚。則甲數比乙數多二倍。問甲乙各得幾何。

法借三爲甲衰。借一爲乙衰。併之得四爲一率。以三百枚與六百枚二百枚相加。得一千一百爲二率。乙衰一爲三率。得四率二百七十五。卽乙一分之數。減加數二百、餘七十五。卽乙數。以七十五與三百枚相減。餘二百二十五。卽甲數。以乙七十五與甲二百二十五相較。則甲多二倍也。此法既云甲比乙多二倍。則甲爲三分。乙爲一分。故借三爲甲衰。一爲乙衰。併之爲總衰。作一率。又以原果與兩加數相併爲總數。作二率。蓋總衰與總數之比。卽乙一衰與乙果一分之比也。

一率	六衰
二率	三十兩
三率	一衰
四率	五兩

一率	四衰
二率	一千一百枚
三率	一衰
四率	二百七十五枚

設如有銀一百九十六兩。買駝四匹。馬六匹。驢十頭。馬比驢價加一倍零二兩。駝比馬價加一倍零四兩。問各價銀若干。

法借一衰爲驢價。以驢十因之得十。借二衰多二兩爲馬價。以馬六因之得十二。衰多十二兩。一馬多二兩。六馬故多十二兩。借四衰多八兩爲駝價。以駝四因之得十六。衰多三十二兩。一駝多八兩。四駝故多三

十二兩。併三色衰數。驢十。馬十二。駝十六。共三十八爲一率。又併駝馬多價。駝三十二兩。馬十二兩。共四十四兩。於總銀內減之。餘一百五十二兩爲二率。驢一衰爲三率。得四率四兩。卽驢一頭之價。倍之加多二兩得十兩。卽馬一匹之價。又倍之加多四兩得二十四兩。卽駝一匹之價也。此法旣借一衰爲驢價。馬比驢加一倍零二兩。故借二衰多二兩爲馬價也。駝比馬又加一倍。當借四衰多四兩。再加多馬四兩。則四衰多八兩爲駝價也。乃以各數因之。驢十。馬六。駝四。故得各項總衰數也。

一率	三十八衰
二率	一百五十二兩
三率	一衰
四率	四兩

設如問一人歲數。答曰我比弟長二年。父年倍我。仍多兩歲。伯父兼我三人歲數。再加四年。整百歲。問四人各得年數幾何。

法借一衰爲其弟歲數。借一衰零二年爲本人歲數。倍之得二衰零四年。再加多兩歲。得二衰零六年。爲其父歲數。總併之得四衰零八年。爲其伯之歲數。卽以四衰爲一率。八年四年相併得十二年。與百歲相減。餘八十八年爲二率。其弟一衰爲三率。得四率二十二。卽其弟之歲數。加長二年得二十四。卽本人之歲數。倍本人歲數。再加多兩歲。得五十。卽其父之歲數。併三人歲數得九十六。卽其伯之歲數。再加四年。是爲整百歲也。此法旣借一衰爲其弟歲數。本人較長二年。故借一衰零二年爲本人歲數也。其父年比本人加倍又多兩歲。

一率	四衰
二率	八十八歲
三率	一衰
四率	二十二歲

故借二衰零六年爲其父歲數也。加借爲二衰零四年。又加多兩歲。故爲二衰零六年也。將三人歲數相併。得四衰零八年。爲其伯之歲數。再加四年。方整百歲。則減四年。又減所零之八年。餘八十八年。卽四衰相當之數也。

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。

法以十二時與十八時相乘。得二百一十六時。卽借二百一十六分爲壺水衰數。又以十二時與十八時相減。餘六時。卽借六分爲一時水滿分數。乃以六分爲一率。一時爲二率。二百一十六分爲三率。得四率三十六。卽是水滿一壺之時也。此法以十二時乘十八時者。卽借一壺水作二百一十六分算也。十二時滿二百一十六分。則一時滿十八分。十八時盡二百一十六分。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。餘六分爲一時所滿之水也。滿水六分既得一時。則壺中滿二百一十六分而得三十六時矣。

一率	六分
二率	一時
三率	二百一十六分
四率	三十六時

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。

法以大孔之二時。乘中孔之三時。得六時。又以小孔之六時乘之。得三十六時。卽借三十六分爲壺水總

衰數。以大孔二時除之。得十八分。以中孔三時除之。得十二分。以小孔六時除之。得六分。併三數得三十六爲一率。一時爲二率。借衰三十六爲三率。得四率一時。卽一時水可盡也。此法蓋以三色之數連乘爲共分。其大孔二時流盡則一時流十八分。中孔三時流盡則一時流十二分。小孔六時流盡則一時流六分。故併三數而爲一時所流者有三十六分。今壺水止有三十六分。故一時可以流盡也。

一率	三十六分
二率	一時
三率	三十六分
四率	一時

設如有人自鄉上城。共一百二十里。今行尙未到。若以行過路六分之一。與餘路三分之一相加。便是到城里數。問該若干。

法借十五衰爲一率。一百二十里爲二率。餘路三分。卽借三衰爲三率。得四率二十四里。卽到城里數也。此法借十五衰爲一率者。因餘路取三分之一。尙餘二分。又取行過路六分之一。補足餘路二分之數。是行過路之一分。卽抵餘路之二分也。今將餘路一分借一衰。則行過路一分當借二衰。六分則當借十二衰。再加餘路三衰。是共得十五衰。故十五衰與一百二十里之比。卽餘路三分與二十四里之比也。每分該八里。

一率	一十五衰
二率	一百二十里
三率	三衰
四率	二十四里

設如有井深至底二丈六尺。不知水深若干。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。

法借十三衰爲一率。二丈六尺爲二率。自水面往下四分。卽借四衰爲三率。得四率八尺。卽水之深也。此法借十三衰爲一率者。因水面往下取四分之一。尙餘三分。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。卽準水面下之三分也。今將水面下一分借一衰。則水面上一分當借三衰。一分借三衰。則三分必當借九衰再加水面下四衰。是共得十三衰。故十三衰與二丈六尺之比。卽水面下四分與八尺之比也。

一率	一十三衰
二率	二丈六尺
三率	四衰
四率	八尺

設如有人問此時係何時刻。答曰。自子正到此時時刻折半。與自此時到午正三分之一相加。便是此時時刻。

法借二衰爲自子正到此時衰數。時折半者定爲一衰。今用全數。故借二衰。又借三衰爲自此時到午正衰數。三分故借三衰。因三分之一。與折半之數相等。故亦將一分借一衰。併之得五衰。爲子正到午正之分。爲一率。又計子正到午正得十二小時。因化爲七百二十分。爲二率。自子正到此時二衰爲三率。得四率二百八十八分。收爲四小時三刻三分。卽定爲寅正三刻三分也。此法因題言自子正到此時時刻折半。故以折半數借爲一衰。今用全數爲自子正起算。故借二衰。題又言到午正時刻三分之一。與折半之數相加。則是折半數卽與三分之一之數相等。故將三分亦借爲三衰。是子正到午正共爲五衰矣。計子正到午正時刻。得七百二十分。

一率	五衰
二率	七百二十分
三率	二衰
四率	二百八十八分

故五衰與七百二十分之比。卽二衰與二百八十八分之比。旣得二百八十八分。收爲四小時三刻三分。卽自子正到寅正三刻三分也。

設如有人問到日落得幾時。答曰。自日出到此時時刻。取四分之一。從此時到日落時刻折半。兩數相加。卽是此時時分。

法借二衰爲自此時到日落時衰數。時折半者借一衰。今用全數。故借二衰。又借四衰爲自日出到此時衰數。四分故借四衰。因四分之一。與折半之數相等。故亦將一分借一衰。併之得六衰。爲一率。又察晝夜長短。如自日出至日落止有十小時。卽化作六百分。爲二率。自此時到日落二衰。爲三率。得四率二百分。收爲三小時一刻五分。卽到日落之時分也。此法因題言自此時到日落時刻折半。故以折半數借爲一衰。今用全數。則當借爲二衰。

題又言自日出到此時四分之一。與折半之數相加。則是折半數卽與四分之一之數相等。故將四分亦借爲四衰。是日出到日落共爲六衰矣。如日出至日落時刻得六百分。則六衰與六百分之比。卽二衰與二百分之比。故以二百分收爲三時一刻五分也。

一率	六衰
二率	六百分
三率	二衰
四率	二百分

設如有羊一羣。不知數目。但云賣去三分之一。又分四分之一另爲一羣。下餘一千隻。問原共數幾何。

法以兩分母相乘。得十二爲總衰。內減三分之一餘八。又減四分之一餘五。爲一率。一千爲二率。總衰十二爲三率。得四率二千四百。卽共數也。此法因題言三分之一、四分之一、兩分子同。分母不同。故以兩分

母相乘爲總衰分內減三分之一又減四分之一所餘五即如總數分十二分而一千爲其五分也故五衰與一千之比即如十二衰與二千四百之比也

設如有羊一羣不知數目但云賞人七分之五又將所餘者賣五分之三尚餘八百隻問原共數若干

法以兩分母相乘得三十五爲總羊衰數內去七分之五餘一十將三十五分爲七分每分得五今去五分爲二十五故仍餘一十也又將一十爲所餘羊衰數內去五分之三餘四將一十分爲五分每分得二今去三分爲六故仍餘四也即以四爲一率所餘羊八百隻爲二率總衰三十五爲三率得四率七千即原羊共數也此法蓋因共數爲七千內去七分之五是去五千餘二千又將二千去五分之三是去一千二百仍餘八百故借總衰三十五內去七分之五所餘又去五分之三而得餘衰四以餘衰四與餘羊八百之比即若總衰三十五與總羊七千之比也此法與前法微異者前法雖有三分四分之不同是於總數中計分故其爲分則一此法賞人七分之五者是去總數內七分之五而賣五分之三者乃賞人後所餘之五分之三也立法少異故借衰中總分餘分相減亦別至減餘歸四率其比例仍同也

設如有田七百四十二畝內有耕者種者耘者種者比耕者得十分之七耘者比種者得五分之三問每

一率	五衰
二率	一千
三率	一十二衰
四率	二千四百

一率	四衰
二率	八百
三率	三十五衰
四率	七千

項各幾何。

法以兩分母兩分子互相連乘。共得一千零五十。爲耕者衰數。此數十分之。取其七分。得七百三十五。爲種者衰數。此數五分之。取其三分。得四百四十一。爲耘者衰數。併三衰數。得二千二百二十六爲一率。七百四十二畝爲二率。以耕者衰數一千零五十爲三率。得四率三百五十畝。即所耕之田。以種者衰數七百三十五爲三率。得四率二百四十五畝。即所種之田。以耘者衰數四百四十一爲三率。得四率一百四十七畝。即所耘之田也。此法因分母分子皆不同。恐借數有奇零。故即以本題分數連乘之得數後仍依各項分之。則衰數無奇零。而各分各數。俱可比例而得矣。

一率	二千二百二十六衰	
二率	七百四十二畝	
三率	一千零五十衰	
四率	三百五十畝	

一率	二千二百二十六衰	
二率	七百四十二畝	
三率	七百三十五衰	
四率	二百四十五畝	

一率	二千二百二十六衰	
二率	七百四十二畝	
三率	四百四十一衰	
四率	一百四十七畝	

設如遠望一塔。上露三丈二尺。中有林木遮去三分之二。下尚露五分之一。問共高若干。

法先借一數可分爲三分五分者。乃借三十爲總衰。此數三分之二得二十。又五分之一得六。兩數相加得二十六。與總衰三十相減。餘四爲一率。上露三丈二尺爲二率。總衰三十爲三率。得四率二十四丈。即

塔之高也。此法以減餘四衰與上露三丈二尺之比。即總衰三十與塔總高二十四丈之比也。二十四丈三分之二得十六丈。五分之一得四丈八尺。相加得二十丈零八尺。又加上露三丈二尺。則共二十四丈也。

又法於借衰三十內減去三分之二。減去二十。又減五分之一。減去六。餘四衰。即以四衰除塔露三丈二尺。得八尺。是一衰爲八尺也。一衰爲八尺。則三十衰自得二百四十尺矣。

設如有木匠與瓦匠小工三項分工價。瓦匠得木匠五分之二。小工得木匠四分之一。瓦匠比小工多一兩二錢。問每項工價若干。

法以兩分母兩分子連乘。共得四十。爲木匠衰數。此數五分之二得十六。爲瓦匠衰數。四分之一得十。爲小工衰數。又將十六衰與十衰相減。餘六爲一率。多一兩二錢爲二率。木匠衰數四十爲三率。得四率八兩。即木匠價。取五分之二得二兩二錢。即瓦匠價。取四分之一得二兩。即小工價。以二兩與三兩二錢相減。餘一兩二錢。即瓦匠多於小工之數也。此法亦以題中分母分子連乘作衰數。但用瓦匠比小工所多衰數銀數。與木匠衰數銀數爲比例。何也。蓋各項衰數與各項銀數之比皆同。今瓦匠衰數與小工衰數之比。即瓦匠銀數與小工銀數之比也。又瓦匠衰數多於小工

一率	四衰
二率	三丈二尺
三率	三十衰
四率	二十四丈

一率	一衰
二率	八尺
三率	三十衰
四率	二百四十尺

一率	六衰
二率	一兩二錢
三率	四十衰
四率	八兩

衰數之六。與瓦匠銀數多於小工銀數一兩二錢之比。即同於小工衰數與小工銀數之比。又即同於木匠衰數與木匠銀數之比。故直以六衰與多一兩二錢爲一率二率也。

設如有金不足色。欲煉成上等好金。第一次入爐煆去三分之一。第二次入爐煆去四分之一。第三次入爐煆去五分之一。第四次入爐煆去六分之一。方淨剩上等好金二十七兩。問原金幾何。

法借三分四分五分六分俱分得盡之六十爲原金總衰。此數三分之一得二十。四分之一得十五。五分之一得十二。六分之一得十。四數相併得五十七。與原借數六十相減。餘三爲一率。淨剩金二十七兩爲二率。總衰六十爲三率。得四率五百四十兩。即原金數也。此法因原金中鎔銷四次。所餘二十七兩。故借衰中亦減去四次之數。所餘爲三衰。以三衰與二十七兩之比。即六十衰與五百四十兩之比也。

一率	三衰
二率	二十七兩
三率	六十衰
四率	五百四十兩

設如有銅不知斤數。但云取七分之三作上等儀器。又取所餘之五分之二作中等儀器。又取所餘之四分之一作三等儀器。仍餘五十四斤。問原銅共數幾何。

法以三分母連乘得一百四十。爲總銅衰數。取其七分之三。餘八十爲二次餘銅衰數。一百四十分爲七分。每分二十。今去三分爲六十。仍餘八十也。又將所餘八十。取其五分之二。餘四十八爲三次餘銅衰數。八十分爲五分。每分十六。今去二分爲三十二。仍餘四十八也。又將所餘四十八。取其四分之一。餘三十六。爲所餘衰數。四十八分爲四分。每分十二。今去一分十二。仍餘三十六也。即以三十六爲一率。餘銅五十四斤爲二率。

總衰一百四十爲三率。得四率二百一十斤。卽原銅共數也。蓋二百一十斤內去七分之三。是去九十斤。餘一百二十斤。又將一百二十斤內去五分之二。是去四十八斤。餘七十二斤。又將七十二斤內去四分之一。是去十八斤。餘五十四斤。而與原剩數合也。此法亦是按節次另定分數。與均分者不同。故立衰數。亦按節次減去。取其餘衰三十六與餘銅五十四斤之比。卽若總衰一百四十與總銅二百一十斤之比也。

一率	三十六衰
二率	五十四斤
三率	一百四十衰
四率	二百一十斤

設如問一老人歲數。但云加三分之二。減四分之一。得一百三十六歲。求其歲數幾何。

法借十二爲總衰數。此數三分之二爲八。四分之一爲三。於總衰十二內加八減三。得十七爲一率。一百三十六歲爲二率。總衰十二爲三率。得四率九十六歲。卽老人歲數也。此法借十二衰。卽三分與四分相乘之數。三分四分俱可以分盡也。於總衰十二內加八。卽加三分之二也。又減三。卽減四分之一也。所得十七。卽加減衰數也。以加減衰數與加減年數之比。卽若所借總衰與所得歲數之比也。

一率	一十七衰
二率	一百三十六歲
三率	一十二衰
四率	九十六歲

設如有一數。但云其數二分之一。三分之一。四分之一。五分之一。六分之一。共併爲五百二十二。問原數幾何。

法先借一數。可分爲二分三分四分五分六分者。乃借六十爲總衰數。此數依法剖之。其二分之一爲三

十。其三分之一爲二十。其四分之一爲十五。其五分之一爲十二。其六分之一爲十。併之得八十七。爲一率。共併數五百二十二爲二率。總衰六十爲三率。得四率三百六十。卽原數也。此法借數六十與原數爲比者。因原數隱而未露。故虛借一數作比例以互徵之。蓋併數八十七者。原數爲六十。併數五百二十二者。原數爲三百六十。其比例同也。

設如有馬一羣。但云加一倍。又加二分之一。又加三分之一。又加四分之一。又加一。併原數共一百一十二匹。問原數幾何。

法先借一數。可分爲二分三分四分者。乃借十二爲衰數。此數加一倍得二十四。又加二分之一爲六。又加三分之一爲四。又加四分之一爲三。共得三十七。爲一率。共數一百一十二。減一。餘一百一十一。爲二率。衰數十二爲三率。得四率三十六。卽原數也。此法與前法同。但題中又加一匹。是眞數也。故於總數內減去一匹爲比例。蓋加分所得衰數三十七。與加分所得共數一百一十一之比。卽若所借原衰十二。與原數三十六之比也。

設如一人爲商三次。第一次得利比本爲三分之二。將利加入本銀。第二次得利比本爲四分之三。又將此利加入本銀。第三次得利比本爲五分之三。三次本利共銀一千四百兩。問原本銀若干。

法借六十爲本銀衰數。取其三分之二得四十。與六十相加得一百。又將一百取其四分之三。得七十五

一率	八十七衰
二率	五百二十二
三率	六十衰
四率	三百六十

一率	三十七衰
二率	一百一十一匹
三率	一十二衰
四率	三十六匹

與一百相加。得一百七十五。又將一百七十五取其五分之三。得一百零五。與一百七十五相加。得二百八十。爲一率。本利共銀一千四百兩爲二率。原借衰數六十爲三率。得四率三百兩。卽原本銀數也。蓋三百兩三分之二得二百。與本銀相加得五百。於五百內取四分之三。得三百七十五。仍與五百相加。得八百七十五。於八百七十五內取五分之三。得五百二十五。仍與八百七十五相加。得一千四百。以合原數。其借六十爲本銀衰數。加三分之二得一百。卽第一次本利共衰也。又加四分之三得一百七十五。卽第二次本利共衰也。又加五分之三得二百八十。卽第三次本利共衰也。以本利共衰與本利共銀之比。卽如本銀借衰與原有本銀之比也。

一率	二百八十衰
二率	一千四百兩
三率	六十衰
四率	三百兩

疊借互徵

疊借互徵者。因原問內設數隱伏。一次借衰。尙不能得其眞數。故不得不借兩數以比較之。先借一數與原數相較。復借一數與原數相較。然後據兩較以立算。而眞數可得。故曰疊借。葢以疊借之數。比原問之數或多或少。乃作盈朒法算之。以求兩借數之較也。故其較之一多一少者用加。或兩較俱多兩較俱少者用減。一如盈朒之例。以兩差數之較與兩借數之較爲比。而得借數與眞數之較。或以兩借數互乘兩差數。以兩差數之較與互乘所得兩差數之較爲比。而得所求之眞數。其法雖繁。實有條理。亦借數之巧也。

設如有銀一百兩。命甲丙丁三人分之。甲比丙多一倍。丙比丁多二倍。問每人應得幾何。

法先借十二兩爲甲銀衰數。則丙應得六兩。比甲少一倍。丁應得二兩。比丙少二倍。併三數得二十兩。與原銀一百兩相較。少八十兩。再借二十四兩爲甲銀衰數。則丙應得十二兩。比甲少一倍。丁應得四兩。比丙少二倍。併三數得四十兩。與原銀一百兩相較。仍少六十兩。乃以前借數十二兩少八十兩書於右。後借數二十四兩

二	少〇
一	八〇
四	八〇
二	六〇
二	二〇
一	
四	少
二	六〇

一率　二十兩
二率　十二兩
三率　八十兩
四率　四十八兩

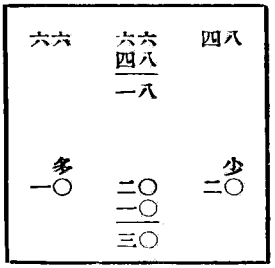
少六十兩書於左作兩不足法算之。於是兩少數相減。餘二十兩爲一率。兩借數相減。餘十二兩爲二率。前借數與原數相較之少八十兩爲三率。得四率四十八兩。加入前借數十二兩。共得六十兩。卽甲銀數。或以後借數與原數相較之少六十兩爲三率。得四率三十六兩。加入後借數二十四兩。亦得六十兩。爲甲銀數。既得甲銀數。減一倍得三十兩。卽丙銀數。再取丙銀三分之一得十兩。卽丁銀數也。因丙銀比丁銀多二倍。故於丙銀中取三分之一卽丁銀。此法先借一人銀數。加減出三人銀數。與原總銀相較。得其差數。又借一人銀數。加減出三人銀數。又與原總銀相較。復得一差數。爰將兩借數相減。是得甲一人兩借數之較也。又將兩差數相減。因兩差俱少。故相減。如一多一少則相加。是得三人兩差數之較也。乃以比例求之。以三人兩差數之較、比一人兩借數之較。卽同於三人共數與原總銀之差、比一人借數與本銀之差也。故以二十兩與十二兩之比。同於八十兩與四十八兩之比。爲借數十二兩少於甲本銀之差數。或以二十兩與十二兩之比。同於六十兩與三十六兩之比。爲借數二十四兩少於甲本銀之差數。各與借數相加。皆得甲本銀數也。因其爲少。故與借數相加。若差數爲多。則與借數相減。此卽盈朒先求適足之法。蓋兩少數相差二十兩。由於兩借數之相差十二兩。如欲補足所少之八十兩。則應加四十八兩。或欲補足所少之六十兩。則應加三十六兩也。

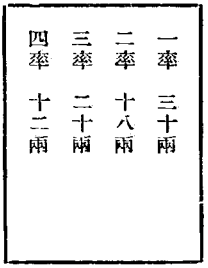
一率	二十兩
二率	十二兩
三率	六十兩
四率	三十六兩

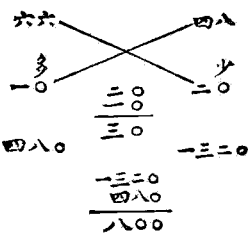
又如欲借兩數。所得差數一多一少。用相加立算。則先借四十八兩爲甲銀衰數。丙應得二十四兩。丁應

得八兩。併三數得八十兩。與原銀一百兩相較。少二十兩。再借六十六兩爲甲銀衰數。丙應得三十三兩。丁應得十一兩。併三數得一百一十兩。與原銀一百兩相較。則多十兩。乃以前借數四十八兩少二十兩書於右。後借數六十六兩多十兩書於左。作一盈一朒法算之。於是一多數一少數相加得三十兩爲一率。兩借數相減餘十八兩爲二率。前借數與原數相較之少二十兩爲三率。得四率十二兩。加入前借數四十八兩。共得六十兩。即甲銀數。如以後借數與原數相較之多十兩爲三率。得四率六兩。與後借數六十六兩相減。亦得六十兩。爲甲銀數。既得甲銀數。其丙丁銀數。按分遞減之即得矣。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數四十八兩。互乘後多十兩。爲加四十八倍。得多四百八十兩。以後借數六十六兩。互乘前







少二十兩。爲加六十六倍。得少一千三百二十兩。乃以互乘所得一多一少兩數相加。得一千八百兩爲二率。原一多一少兩數相加。得三十兩爲一率。一人爲三率。得四率六十兩。卽甲銀數也。蓋所加四十八倍與六十六倍相差爲十八倍。則互乘所得一多一少兩數相差之一千八百兩。卽十八倍總銀數也。見盈朒法。然甲銀爲總銀之三十分之十八。蓋兩差數之較爲三十。則兩借數之較爲十八。少數爲二十。則借數加一十二。多數爲一十。則借數減六。皆三十與十八之比例也。必爲十八倍總銀之三十分之一。蓋三十分之十八者。將總銀分爲三十分。而得其十八分也。若十八倍總銀。則其一分卽十八也。故以三十分與一千八百兩之比。卽同於一分與六十兩之比。卽甲銀數也。

一率	三十兩
二率	一千八百兩
三率	一人
四率	六十兩

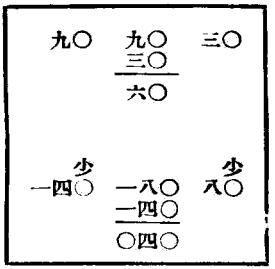
設如有香爐二座。不言重數。但知爐蓋一個重一百五十斤。如以蓋加甲爐。則重於乙爐二倍。以蓋加乙爐。乃與甲爐相等。求甲乙二爐各重幾何。

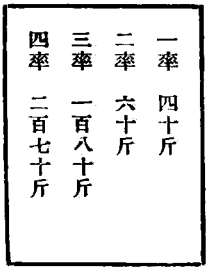
法先借三十斤爲甲爐衰數。加蓋一百五十斤、共一百八十斤。內取三分之一得六十斤、爲乙爐衰數。因甲爐加蓋比乙爐重二倍。故以乙爐衰數。定爲甲爐衰數加蓋之三分之一。以乙爐衰數加蓋一百五十斤、共二百一十斤。比所借甲爐衰數三十斤、多一百八十斤。則是所借甲爐衰數三十斤。少一百八十斤。再借九十斤爲甲爐衰數。加蓋一百五十斤。共二百四十斤。內取

三〇	九〇
少	少
一八〇	一四〇

三分之一。得八十斤。爲乙爐衰數。以乙爐衰數加蓋一百五十斤、共二百三十斤。比所借甲爐衰數九十斤、多一百四十斤。則是所借甲爐衰數九十斤。少一百四十斤。乃以前借甲爐衰數三十斤少一百八十斤書於右。後借甲爐衰數九十斤少一百四十斤書於左。作兩腕法算之。於是兩少數相減。餘四十斤爲一率。兩借數相減。餘六十斤爲二率。前借數與原數相較之少一百八十斤爲三率。得四率二百七十斤。加入前借數三十斤。共三百斤。卽甲爐之重。加蓋一百五十斤。共四百五十斤。內取三分之一。得一百五十斤。卽乙爐之重。加蓋一百五十斤。共三百斤。與甲爐相等也。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數三十斤。互乘後少一百四十斤。爲加三十倍。得少四千二百斤。以後借數九十斤。互乘前少一百八十斤。爲加九十倍。得少一萬六千二百斤。乃以互乘所得兩少數相減。餘一萬二千斤爲二率。原兩少數相減。餘四十斤爲一率。甲爐一爲三率。得四率三百斤。卽甲爐之重數也。蓋所加三十倍、與九十倍相差、爲六十倍。則互乘所得兩少數相差之一萬二千斤。卽六

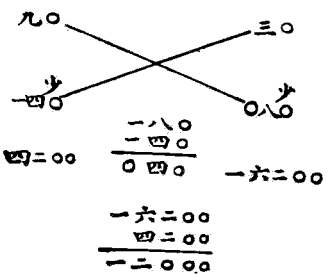




十倍總差數也。然甲爐重數。爲總差數之四十分之六十。蓋兩差數之較爲四十。則兩借數之較爲六十。少數爲一百八十。則借數加二百七十。皆四十與六十之比例也。必爲六十倍總差數之四十分之一。蓋四十分之六十者。將總差數分爲四十分。而得其六十分也。若六十倍總差數。則其一分卽六十分也。故以四十分與一萬二千斤之比。卽同於一分與三百斤之比也。

設如有銅鑄甲乙二鐘。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。問二鐘各得銅數若干。

法先借一百二十斤爲甲鐘衰數。取乙鐘銅八十斤加入甲鐘。則甲鐘得二百斤。此數四分之。得五十斤。因取乙鐘銅八十斤入甲鐘。所餘得甲鐘之四分之一。故四分之爲乙鐘之一分。加八十斤得一百三十斤。爲乙鐘衰數。此乙鐘未取八十斤入甲鐘時。得一百三十斤也。若取甲鐘銅八十斤。加入乙鐘。則乙鐘得二百一十斤。而甲鐘止餘四十斤。甲鐘一百二十斤中去八十斤。故餘四十



一率	四十斤
二率	一萬二千斤
三率	一爐
四率	三百斤

三六〇	一二〇
多 一五〇	少 一五〇

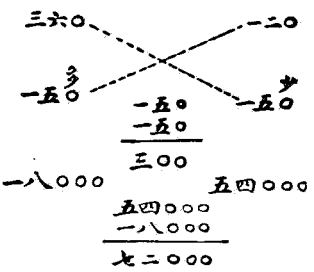
斤。加一半二十斤。得六十斤。爲乙鐘數。因取甲鐘銅八十斤入乙鐘。所餘得乙鐘三分之二。故四十斤爲三分之二。而加一分爲二十斤。共六十斤爲乙鐘數。而與乙鐘二百一十斤相較。則少一百五十斤。再借三百六十斤爲甲鐘衰數。取乙鐘銅八十斤。加入甲鐘。則甲鐘得四百四十斤。此數四分之得一百一十斤。因取乙鐘銅八十斤入甲鐘。所餘得甲鐘之四分之一。故四分之爲乙鐘之一分。加八十斤。得一百九十斤。爲乙鐘衰數。此乙鐘未取八十斤入甲鐘時。得一百九十斤也。若取甲鐘銅八十斤。加入乙鐘。則乙鐘得二百七十斤。而甲鐘止餘二百八十斤。甲鐘三百六十斤中去八十斤。故餘二百八十斤。加一半一百四十斤。得四百二十斤。爲乙鐘數。因取甲鐘銅八十斤入乙鐘。所餘得乙鐘三分之二。故四十斤爲三分之二百八十斤爲三分之二。而加一分爲一百四十斤。共四百二十斤爲乙鐘數。而與乙鐘二百七十斤相較。則多一百五十斤。乃將前借數一百二十斤少一百五十斤書於右。後借數三百六十斤多一百五十斤書於左。用盈朒法算之。於是以一多一少兩數相加。得三百爲一率。兩借數相減餘二百四十爲二率。前借數與乙衰相較之少一百五十斤爲三率。得四率一百二十斤。加前借數一百二十斤。共二百四十斤。爲甲鐘斤數。加入乙鐘銅八十斤。爲三百二十斤。四分之得八十斤。既取乙鐘銅八十斤入甲鐘。故餘此數。再加入甲鐘銅八十斤。得

一二〇	三六〇	三六〇
	一二〇	
	二四〇	
少	一五〇	多
一五〇	一五〇	一五〇
	三〇〇	

一率	三百斤
二率	二百四十斤
三率	一百五十斤
四率	一百二十斤

一百六十斤。爲乙鐘斤數也。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數一百二十斤。互乘後多一百五十斤。爲加一百二十倍。得多一萬八千斤。以後借數三百六十斤。互乘前少一百五十斤。爲加三百六十倍。得少五萬四千斤。乃以互乘所得一多一少兩數相加。得七萬二千斤爲二率。原一多一少兩數相加。得三百斤爲一率。甲鐘一爲三率。得四率二百四十斤。卽甲鐘重數也。蓋所加一百二十倍。與三百六十倍相差。爲二百四十倍。則互乘所得一多一少兩數相加之七萬二千斤。卽二百四十倍總差數也。然甲鐘重數爲總差數之三百分之二百四十。必爲二百四十倍總差數之三百分之一。故以三百分與七萬二千斤之比。卽同於一分與二百四十斤之比也。

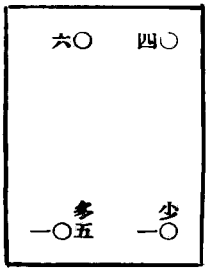


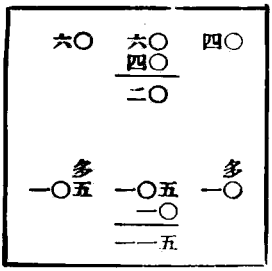
一率	三百斤
二率	七萬二千斤
三率	一鐘
四率	二百四十斤

設如甲丙二人入山採礦。皆不知所得之數。但云甲與丙二十四兩。則所餘得丙之四分之一。若丙與甲三十兩。則所餘得甲之六分之一。問兩人各得之數若干。

法先借四十兩爲丙之衰數。加甲與二十四兩。得六十四兩。此數四分之。得十六兩。因甲得丙四分之一。故

將丙數四分也。加二十四兩。得四十兩爲甲之衰數。因甲與丙二十四兩。所餘得丙四分之一。故仍以二十四兩加入爲甲衰數也。若丙與甲三十兩。則甲得七十兩。而丙止餘十兩。六因之得六十兩。爲甲數。因丙與甲三十兩。所餘得甲六分之一。故將丙之十兩。六因之爲甲數。而與甲七十兩相較則少十兩。再借六十兩爲丙之衰數。加甲與二十四兩。得八十四兩。此數四分之。得二十一兩。加二十四兩。得四十五兩。爲甲之衰數。其所加所分之故同前。若丙與甲三十兩。則甲得七十五兩。而丙止餘三十兩。六因之得一百八十兩。而與甲七十五兩相較。又多一百零五兩。乃將前借數四十兩少十兩書於右。後借數六十兩多一百零五兩書於左。用盈朒法算之。於是以一多一少兩數相加得一百一十五爲一率。兩借數相減餘二十爲二率。前借數與甲相較之少十兩爲三率。得四率一兩七錢三分九釐一毫有餘。加前借數四十兩。共四十一兩七錢三分九釐一毫有餘。爲丙

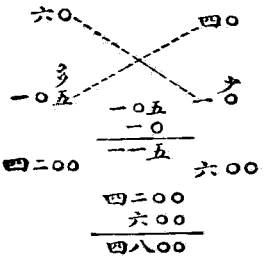




一率	一百一十五兩
二率	二十兩
三率	十兩
四率	一兩七錢三分九釐一毫餘

所得之數。此數加二十四兩。得六十五兩七錢三分九釐一毫有餘。再四分之。得一十六兩四錢三分四釐七毫有餘。因甲得丙銀四分之一。故四分之。加入二十四兩。得四十兩四錢三分四釐七毫有餘。爲甲所得之數。甲既與丙二十四兩。故止剩一十六兩有餘。若未與丙二十四兩。其全數則四十兩有餘也。若將甲數加三十兩。得七十兩四錢三分四釐七毫有餘。將丙數減三十兩。得十一兩七錢三分九釐一毫有餘。此丙十一兩七錢三分九釐一毫有餘。卽爲甲七十兩四錢三分四釐七毫有餘之六分之一也。因丙與甲三十兩。則丙數居甲數之六分之一。故將四十兩有餘。再加入丙三十兩。得七十兩有餘。則丙數內減去三十兩。止得十一兩有餘。故爲甲數之六分之一也。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數四十兩。互乘後多一百零五兩。爲加四十倍。得多四千二百兩。以後借數六十兩。互乘前少十兩。爲加六十倍。得少六百兩。乃以互乘所得一多一少兩數相加。得四千八百兩爲二率。原一多一少兩數相加。得一百一十五兩爲一率。一人爲三率。得四率四十一兩七錢三分九釐一毫有餘。卽丙所得之數也。蓋所加四十倍。與六十倍相差。爲二

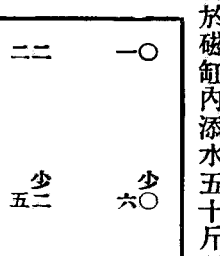


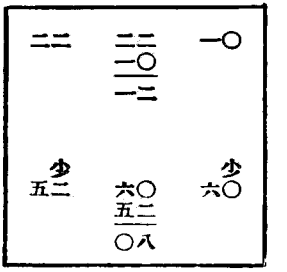
一率	一百一十五兩
二率	四千八百兩
三率	一人
四率	四十一兩七錢三分九釐一毫餘

十倍。則互乘所得一多一少兩數相加之四千八百兩。即二十倍總差數也。然丙數爲總差數之一百一十五分之二十。必爲二十倍總差數之一百一十五分之一。故以一百一十五分與四千八百兩之比。即同於一分與四十一兩七錢三分九釐一毫有餘之比也。

設如有銅缸磁缸二面。若於銅缸內添水五十斤。則比磁缸內水多二倍。若於磁缸內添水五十斤。則與銅缸內水數相等。問二缸各得水數若干。

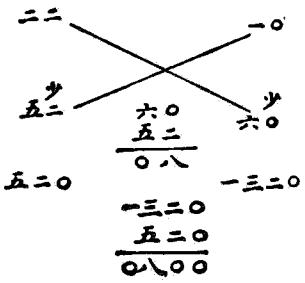
法先借十斤爲銅缸水之衰數。加五十斤。得六十斤。此數三分之得二十斤。爲磁缸水之衰數。因銅缸加五十斤。則比磁缸水多二倍。故三分之爲磁缸水衰數也。以磁缸水衰數加五十斤。得七十斤。因磁缸加五十斤。與銅缸水相等。故亦加五十斤。比所借銅缸水之衰數十斤多六十斤。則是所借銅缸水之衰數十斤少六十斤。再借二十二斤爲銅缸水之衰數。加五十斤。得七十二斤。此數三分之得二十四斤。爲磁缸水之衰數。以磁缸水衰數加五十斤。得七十四斤。比所借銅缸水之衰數二十二斤多五十二斤。則是所借銅缸水之衰數二十二斤少五十二斤。乃以前借數十斤少六十斤書於右。後借數二十二斤少五十二斤書於左。作兩腑法算之。於是兩少數相減。餘八斤爲一率。兩借數相減。餘十二斤爲二率。前借數與銅缸相較之少六十斤爲三率。得四率九十斤。加入前借數十斤。共一百斤。即銅





缸之水數加五十斤。得一百五十斤。三分之得五十斤。即磁缸之水數。以磁缸水數加五十斤。亦得一百斤。與銅缸水數相等也。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數十斤。互乘後少五十二斤。爲加十倍。得少五百二十斤。以後借數二十二斤。互乘前少六十斤。爲加二十二倍。得少一千三百二十斤。乃以互乘所得兩少數相減。餘八百斤爲二率。原兩少數相減。餘八斤爲一率。銅缸一爲三率。得四率一百斤。即銅缸之水數也。蓋所加十倍與二十二倍相差爲十二倍。則互乘所得兩少數相差之八百斤。即十二倍總差數也。然銅缸水數爲總差數之八分之十二。必爲十二倍總差數之八分之一。故以八分與八百斤之比。即同於一分與一百斤之比也。



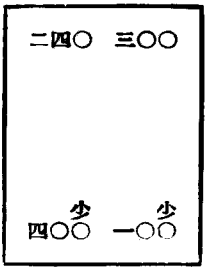
一率	八斤
二率	十二斤
三率	六十斤
四率	九十斤

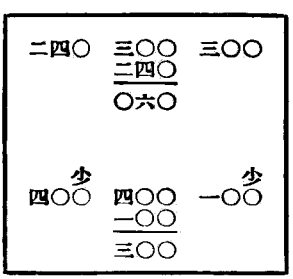
一率	八斤
二率	八百斤
三率	一缸
四率	一百斤

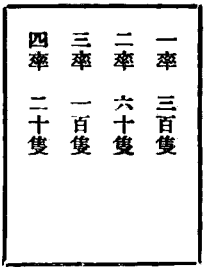
設如有羊三羣。甲羣四百隻。丙羣爲甲丁兩羣二分之一。丁羣爲甲丙兩羣三分之一。問丙丁兩羣羊數各若干。

法先借三百隻爲丙羣衰數。丙羣既爲甲丁兩羣二分之一。則甲丁兩羣當有六百隻。內減甲羣四百隻。

餘二百隻爲丁羣衰數。又併甲丙二羣得七百隻。丁羣既爲甲丙兩羣三分之一。則將丁羣二百隻三因之。得六百隻。與甲丙兩羣七百隻相較。則少一百隻。再借二百四十隻爲丙羣衰數。丙羣既爲甲丁兩羣二分之一。則甲丁兩羣當有四百八十隻。內減甲羣四百隻。餘八十隻爲丁羣衰數。又併甲丙二羣。得六百四十隻。丁羣既爲甲丙兩羣三分之一。則將丁羣八十隻三因之。得二百四十隻。與甲丙兩羣六百四十隻相較。則少四百隻。乃將前借數三百隻少一百隻書於右。後借數二百四十隻少四百隻書於左。用兩不足法算之。於是以兩少數相減。餘三百隻爲一率。兩借數相減。餘六十隻爲二率。前借數與甲丙兩羣相較之少一百隻爲三率。得四率二十隻。加前借數三百隻。共三百二十隻。即丙羣之羊數。加入甲羣四百隻。得七百二十隻。三分之得二百四十隻。即丁羣之羊數也。若併甲丁兩羣得六百四十隻。折半得三百二十隻。即丙羣爲甲丁兩羣二分之一也。

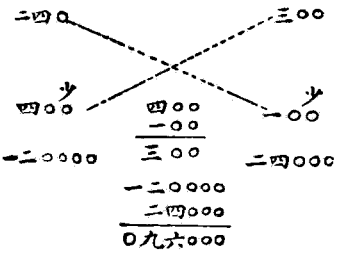






又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數三百隻互乘後少四百隻爲加三百倍。得少一十二

萬隻。以後借數二百四十隻互乘前少一百隻。爲加二百四十倍。得少二萬四千隻。乃以互乘所得兩少數相減。餘九萬六千隻爲二率。原兩少數相減。餘三百隻爲一率。丙一羣爲三率。得四率三百二十隻。卽丙羣之羊數也。蓋所加三百倍。與二百四十倍相差爲六十倍。則互乘所得兩少數相差之九萬六千隻。卽六十倍總差數也。然丙羣爲總差數之三百分之六十。必爲六十倍總差數之三百分之一。故以三百分與九萬六千隻之比。卽同於一分與三百二十隻之比也。



設如有田一百畝。令甲乙二人分耕。若以甲田三分之一與乙。以乙田五分之一與甲。則各得五十畝。問甲乙原田數各若干。

法先借三十畝爲甲原田之衰數。此數與一百畝相減餘七十畝爲乙原田之衰數。甲原田三十畝之三分之一爲十畝。乙原田七十畝之五分之一爲十四畝。若甲與乙十畝。乙與甲十四畝。則甲得田三十四畝。甲三十畝。與乙十畝。餘二十畝。又得乙所與十四畝。故爲三十四畝。與各五十畝相

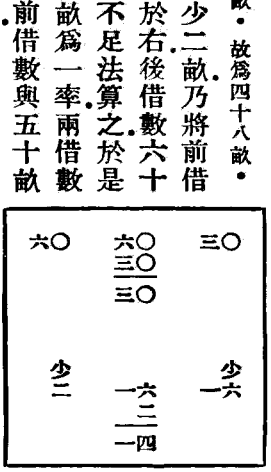
一率	三百隻
二率	九萬六千隻
三率	一羣
四率	三百二十隻

六〇	三〇
少二	少一六

比。則甲少十六畝。再借六十畝爲甲原田之衰數。此數與一百畝相減。餘四十畝爲乙原田之衰數。甲原田六十畝之三分之一爲二十畝。乙原田四十畝之五分之一爲八畝。若甲與乙二十畝。乙與甲八畝。則甲得田四十八畝。甲六十畝。與乙二十畝。餘四十畝。又得乙所與八畝。故爲四十八畝。

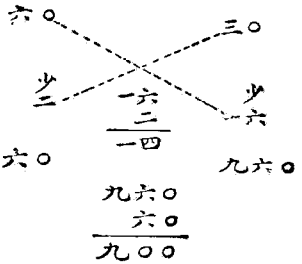
與各五十畝相比。則甲少二畝。乃將前借數三十畝少十六畝書於右。後借數六十畝少二畝書於左。用兩不足法算之。於是以兩少數相減。得十四畝爲一率。兩借數相減。餘三十畝爲二率。前借數與五十畝相較之少十六畝爲三率。得四率三十四畝二分八釐有餘。加前借數三十畝。共六十四畝二分八釐有餘。即甲原田之數。與一百畝相減。餘三十五畝七分一釐有餘。即乙原田之數也。若甲以其三分之一二十一畝四分二釐有餘與乙。而乙以其五分之一七畝一分四釐有餘與甲。則兩人各得五十畝矣。

又法既得兩借數之差。用互乘以齊其分。以前借數三十畝。互乘後少二畝。爲加三十倍。得少六十畝。以後借數六十畝。互乘前少十六畝。爲加六十倍。得少九百六十畝。乃以互乘所得兩少數相減。餘九百畝爲二率。原兩少數相減。餘十四畝爲一率。甲一人爲三率。得四率六十四畝二分八釐有餘。即甲原田之



一率　十四畝
二率　三十畝
三率　十六畝
四率　三十四畝二分八釐餘

數也。蓋所加三十倍與六十倍相差爲三十倍。則互乘所得兩少數相差之九百畝。卽三十倍總差數也。然甲原田爲總差數之十四分之三十。必爲三十倍總差數之十四分之一。故以十四分與九百畝之比。卽同於一分與六十四畝二分八釐有餘之比也。

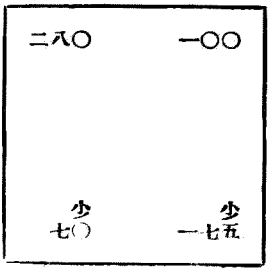


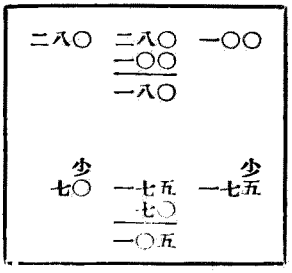
一率	十四畝
二率	九百畝
三率	一人
四率	六十四畝二分八釐餘

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。問各人原有之銀數若干。

法先借十兩爲甲銀衰數。此數減四分之一二兩五錢。餘七兩五錢。與七十兩相減。餘六十二兩五錢。爲丁銀二分之一。加一倍得一百二十五兩。爲丁銀衰數。因甲與丙四分之一。丁與甲二分之一。成七十兩。故於甲衰十兩內。減四分之一。餘七兩五錢。再加六十二兩五錢。方湊成七十兩。故以六十二兩五錢。卽爲丁銀二分之一。加一倍得丁銀全數也。又併甲丁兩衰數。得一百三十五兩。與總銀二百一十兩相減。餘七十五兩。爲丙銀衰數。因三人共銀二百一十兩。減去甲銀十兩。丁銀一百二十五兩。所餘七十五兩。卽丙之銀數也。又於丙衰七十五兩內。減三分之一二十五兩。餘五十兩。加甲衰四分之一二兩五錢。共得五十二兩五錢。因丙與丁三分

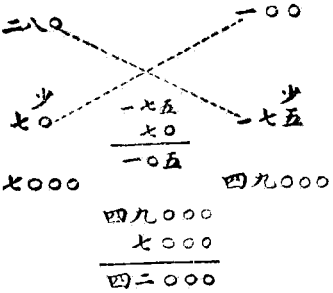
之一。甲與丙四分之一。成七十兩。故於丙衰七十五兩內。減與丁二十五兩。又加甲所與二兩五錢。共五十二兩五錢也。此數與七十兩相較。則少十七兩五錢。再借二十八兩爲甲銀衰數。此數減四分之一七兩。餘二十一兩。與七十兩相減。餘四十九兩。爲丁銀二分之一加一倍得九十八兩。爲丁銀衰數。甲銀減四分之一。餘四十九兩。既爲丁銀二分之一。故加一倍卽爲丁銀全數也。又併甲丁兩衰數。得一百二十六兩。與總銀二百一十兩相減。餘八十四兩。爲丙銀衰數。因三人共銀二百一十兩。減去甲銀二十八兩。丁銀九十八兩。其餘八十四兩。卽丙之銀數也。又於丙衰八十四兩內。減三分之一二十八兩。餘五十六兩。加甲衰四分之一七兩。共得六十三兩。因丙與丁三分之一。甲與丙四分之一。成七十兩。故於丙衰八十四兩內。減與丁二十八兩。又加甲所與七兩。共得六十三兩也。此數與七十兩相較。則少七兩。乃將前借數十兩少十七兩五錢書於右。後借數二十八兩少七兩書於左。用兩不足法算之。於是以兩少數相減。餘十兩零五錢爲一率。兩借數相減。餘十八兩爲二率。前借數與七十兩相較之少十七兩五錢爲三率。得四率三十兩。加前借十兩。共四十兩。卽甲之銀數。減四分之一十兩。餘三十兩。因去一分與丙也。與七十兩相減。餘四十兩。倍之得八十兩。卽丁之銀數。併甲丁銀數。得一





百二十兩與總銀二百一十兩相減。餘九十兩。卽丙之銀數也。此疊借三色之法也。借衰時加減甚繁。然條理分明自能了然。如此法前借數甲衰十兩。丙衰七十五兩。丁衰一百二十五兩。若於丁衰減去二分之一。減六十二兩五錢與甲。加丙衰三分之一。丙與丁二十五兩。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。至再借二十八兩爲甲衰。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。以前借數十兩。互乘後少七兩。爲加十倍。得少七十兩。以後借數二十八兩。互乘前少十七兩五錢。爲加二十八倍。得少四百九十兩。乃以互乘所得兩少數相減。餘四百二十兩爲二率。原兩少數相減。餘十兩零五錢爲一率。甲一人爲三率。得四率四十兩。卽甲銀數也。蓋所加十倍與二十八倍相差爲十八倍。則互乘所得兩少數相差之四百二十兩。卽十八倍之總差數也。然甲



一率	十兩零五錢
二率	十八兩
三率	十七兩五錢
四率	三十兩

一率	十兩零五錢
二率	四百二十兩
三率	一人
四率	四十兩

銀爲總差數之十分半之十八。必爲十八倍總差數之十分半之一。故以十分半與四百二十兩之比。卽同於一分與四十兩之比也。

設如甲丙兩果園。不知畝數。將甲園擴出五十畝。則比丙園大二倍。若將丙園擴出五十畝。則比甲園大一倍。問兩園原有之畝數若干。

法借四十畝爲甲園衰數。加五十畝。得九十畝。此數三分之。得三十畝。爲丙園衰數。因甲加五十畝比丙園大二倍。是丙園爲甲園三分之一也。故三分之。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。故凡疊借法中一借卽合原數者。皆如此例。不必再借也。

設如大小兩船雇夫。小船每人出銀爲大船每人五分之四。若大船八人小船五人出銀。則不足七兩。若大船六人小船八人出銀。則不足三兩。問共銀及每人各出銀幾何。

法以五分爲大船每人衰數。四分爲小船每人衰數。因小船每人爲大船每人五分之四也。以五分與大船八人相乘。得四十分。爲大船八人共衰數。以四分與小船五人相乘。得二十分。爲小船五人共衰數。相加得六十分。爲大船八人小船五人共出銀共分數。又將五分與大船六人相乘。得三十分。爲大船六人共衰數。以四分與小船八人相乘。得三十二分。爲小船八人共衰數。相加得六十二分。爲大船六人小船八人共出銀共分數。乃將六十分少七兩書於右。六十二分少三兩書於左。用兩腕求總銀法算之。於是以六十分與六十二分相

六〇	少七
六二	少三

減。餘二分爲一率。以兩少數相減。餘四兩爲二率。一分爲三率。得四率二兩。爲每分之銀數。與六十分相乘。得一百二十兩。加少七兩。得一百二十七兩。爲雇夫之總銀數。如與六十二分相乘。則得一百二十四兩。加少三兩。亦得一百二十七兩。爲雇夫之總銀數。又以每分二兩。與大船每人衰數五分相乘得十兩。爲大船每人所出銀數。以每分二兩與小船每人衰數四分相乘得八兩。爲小船每人所出銀數也。此盈朒內兩朒之正法。但因有借分爲衰數之故。故附於此。以備疊借之一體云。

六〇　少七

二〇二
六六〇

七三
四

二　少三
六

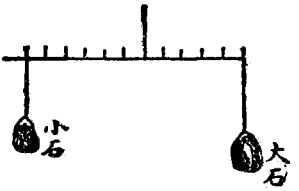
一率　二分
二率　四兩
三率　一分
四率　二兩

設如有石二塊。大小不等。俱不知重數。只有銅條一根。重十二兩。互換稱之。而得二石之各重幾何。

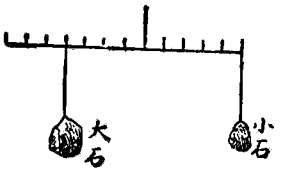
法先將銅條分作十二分。每分又作十分。用一繩繫於第五分之上。繫於五分者。隨便取一數也。乃以五分加一倍。與十二分相較。餘二分折半得一分。與五分相加爲六分。乃以五分爲一率。六分爲二率。餘二分作二兩爲三率。因銅條重十二兩。分爲十二分。今二分故爲二兩也。得四率二兩四錢。此四率是先將銅條之五分處取均平之法。蓋提繫在五分上。必於五分之端加二兩四

一率　五分
二率　六分
三率　二兩
四率　二兩四錢

錢乃與七分相平也。爰以銅條作秤杆。將大石掛在銅條一頭。離提繫五分。而以小石作錘稱之。今離提繫得六分始平。記之。如前圖。又將小石掛在銅條一頭。離提繫五分。而以大石作錘稱之。今離提繫得四分始平。亦記之。如後圖。乃先借二十六兩四錢爲大石衰數。與前所得二兩四錢相減。餘二十四兩。內減二兩四錢者。因銅條之五分一邊。必加二兩四錢始平。今於借衰中減去者。所以補足均平之數。然後較物之輕重也。用六分爲一率。即小石在六分之數。五分爲二率。即大石在五分之數。二十四兩爲三率。即大石衰中減去二兩四錢所餘之數。得四率二十兩。爲小石之衰數。此四率是以大石衰數。求小石衰數。因以小石衰數二十兩與二兩四錢相減。餘十七兩六錢。此亦減去二兩四錢。因小石移在五分之一邊。補足均平之數也。用四分爲一率。即大石在四分之數。五分



一率	六分
二率	五分
三率	二十四兩
四率	二十兩



一率	四分
二率	五分
三率	一十七兩六錢
四率	二十二兩

爲二率。卽小石在五分之數。十七兩六錢爲三率。卽小石衰中減去二兩四錢所餘之數。得四率二十二兩。此第二四率。又以小石衰數。轉求大石衰數。試其合否也。與所借大石衰數二十六兩四錢相較。則少四兩四錢。再借二十二兩四錢爲大石衰數。與二兩四錢相減。餘二十兩。用六分爲一率。五分爲二率。二十兩爲三率。得四率二十五兩。爲小石之衰數。因以小石衰數二十五兩與二兩四錢相減。餘二十二兩六錢。用四分爲一率。五分爲二率。二十二兩六錢爲三率。得四率二十八兩二錢五分。與所借大石衰數三十二兩四錢相較。則少四兩一錢五分。乃將前借數二十六兩四錢少四兩四錢書於右。後借數三十二兩四錢少四兩一錢五分書於左。用兩不足法算之。於是以兩少數相減。餘二錢五分爲一率。

一率	六分
二率	五分
三率	三十兩
四率	二十五兩

一率	四分
二率	五分
三率	二十二兩六錢
四率	二十八兩二錢五分

二六四〇

少四四〇

三二四〇
二六四〇
〇六〇〇

四四〇
四一五
〇二五

三二四〇

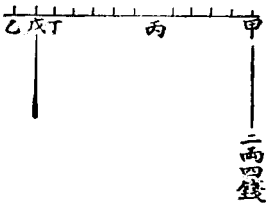
少四一五

兩借數相減。餘六兩爲二率。前借數與大石衰數相較之少四兩四錢爲三率。得四率一百零五兩六錢。加前借數二十六兩四錢。共一百三十二兩。卽大石之重數。又於大石重數內減去二兩四錢。餘一百二十九兩六錢。用六分爲一率。五分爲二率。卽前以大石衰數求小石衰數之法。既有大石眞數。故仍以前法求小石眞數。一百二十九兩六錢爲三率。得四率一百零八兩。爲小石之重數也。如以四分爲一率。五分爲二率。卽前以小石求大石之重法。於小石重數一百零八兩內減去二兩四錢。餘一百零五兩六錢爲三率。得四率一百三十二兩。爲大石之重數。亦合前數也。此法蓋因銅條重十二兩。而分作十二分。設如作一甲乙線爲銅條分作十二分每分重一兩。提繫在丙處。甲丙與丙丁等。則其重亦必等。如

一率	二錢五分
二率	六兩
三率	四兩四錢
四率	一百零五兩六錢

一率	四分
二率	五分
三率	一百零五兩六錢
四率	一百三十二兩

一率	六分
二率	五分
三率	一百二十九兩六錢
四率	一百零八兩



以甲丁與甲乙相減。則餘丁乙。卽丙乙多於甲丙之二分也。既多二分。必重二兩。如以二兩重物掛於乙丁中間之戊處。則丙乙自重於甲丙也。今欲以物趁之。使其兩平。則以甲丙五分爲一率。丙戊六分爲二率。二兩爲三率。得四率二兩四錢。是將二兩四錢之物。加於甲處。始得兩平。其以丙戊六分爲二率者何也。蓋丙丁與甲丙等而重者止在丁乙一段。而戊爲丁乙之中。戊去丙遠。甲去丙近。惟近故加重而後可以勝遠之輕。若於甲接長二分。則於二分之中。施二兩之物。卽稱平矣。故以二兩四錢加於甲處。始能趁平丁乙之二分也。此法數層加減。幾用比例。頗覺繁瑣。而用方程算之。微覺簡明。但係疊借本法。故兩收之。收入疊借者。所以存其理。而收入方程者。所以取其簡也。

一率	五分
二率	六分
三率	二兩
四率	二兩四錢

數理精蘊下編卷十

線部八

方程

方者比也。程者式也。因設數齊其分以比方之。定爲已成之式。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。卽不可算。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。始不紊也。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。

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。卽牛每頭之價。以牛五頭乘之得二十兩。爲牛五頭之共價。於馬牛共價三十八兩內減去二十兩餘十八兩。爲馬三匹之共價。以馬三匹除之得六兩。卽馬每匹之價也。此法蓋以首色二數遍乘各數。使其分數齊等。卽互乘齊分之理。故馬四匹遍乘馬三匹。牛五頭價銀三十八兩。則爲各增四倍。馬三匹遍乘馬四匹。牛六頭價銀四十八兩。則爲各增三倍。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。價銀兩下相減餘八兩。是爲相當之數。蓋

銀	牛	馬
四八	六	四
三八	五	三
一五二	二〇	一二
一四四	一八	一二
〇〇八	〇二	〇〇

一百五十二兩內減去一百四十四兩。卽減去馬十二匹牛十八頭之共價。而所餘之八兩爲牛二頭之價也。

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。卽馬每匹之價。以馬三匹乘之得十八兩爲馬三匹之共價。於牛馬共價三十八兩內減去十八兩餘二十兩。爲牛五頭之共價。以牛五頭除之得四兩。卽牛每頭之價也。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。卽爲相當之數。蓋二百四十兩內減去二百二十八兩。卽減去牛三十頭馬十八匹之共價。而所餘之十二兩。爲馬二匹之價也。大凡方程之法。各色俱可以更互相求者。皆如此類也。

銀	馬	牛
八	四	六
八	三	五
〇	二	三〇
八	一	三〇
二	〇二	〇〇

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。

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。即爲紗二疋紬六疋價銀三十六兩也。緞既兩下相平而減盡無餘。則所餘紗二疋紬六疋價銀三十六兩。即爲相當之數。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之共價。而所餘三十六兩爲紗二疋紬六疋之共價也。次以緞一疋、紗四疋、紬七疋、價銀六十兩、列於上。緞三疋、紗五疋、紬九疋、價銀九十兩、列於下。乃以下緞三疋遍乘上緞一疋紗四疋紬七疋價銀六十兩。得緞三疋紗十二疋紬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紬九疋價銀九十兩。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。紬二十一疋內減九疋餘十二疋。價銀一百八十兩內減九十兩餘九十兩。即爲紗七疋紬十二疋價銀九十兩也。緞既兩下相平而減盡無餘。則所餘紗七疋紬十二疋價銀九十兩。即爲相當之數。蓋一百八十兩內減九十兩即減緞三疋紗五疋紬九疋之共價。而所餘九十兩。爲紗七疋紬十二疋之共價也。於是將兩次所得之餘。作二

緞	紗	紬	銀
二	六	八	四八
一	四	七	〇六
二	八	一四	一二〇
二	六	八	四八
〇	二	〇六	六〇三

緞	紗	紬	銀
三	四	七	〇六
三	五	九	〇九
三	二一	二一	〇八一
三	五	九	〇九
〇	七〇	一二	〇〇九

色方程算之。其紗二疋、紬六疋、價銀三十六兩、列於上。紗七疋、紬十二疋、價銀九十兩、列於下。以下紗七疋、遍乘上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。卽紬每疋之價。以紬六疋乘之得二十四兩爲紬六疋之共價。於紗紬共價三十六兩內減二十四兩餘十二兩。爲紗二疋之共價。以紗二疋除之得六兩。卽紗每疋之價也。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。紗紬共價爲六十八兩。於共價八十四兩內減六十八兩餘十六兩。爲緞二疋之共價。以緞二疋除之得八兩。卽緞每疋之價也。

銀	紬	紗
六	六	二
三〇	一二	七
二	二	一四
五	四	一四
二	二四	〇〇
一八〇	一八	
〇七二		

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。故作空位以存其分。餘仍對位列之。下等二戶、納糧五斗二升、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。即爲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。即爲相當之數。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。爲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爲二色。故即作二色方程算之。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。即下等每戶納糧之

糧	下	中	上
六二	三	二	五
二五	二	〇	四
四〇五	二	八四	〇二
〇六二	〇一	〇	〇二
四四二	二〇	八四	〇〇

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餘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。故省一次。則下等二戶共納糧四升。於五斗二升內減四升餘四斗八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。共賞銀四十四兩。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、共銀四十四兩。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。卽二等一人、三等二人、四等三人、共銀十六兩也。蓋六十兩內減四十四兩。卽減去一等二人、二等二人、三等四人、四等五人之共銀數。故所

糧	下	中
二四四	二	四八
一五〇	二五	二〇
七二〇〇	一二〇〇	九六〇
四八八〇	四〇	九六〇
二三二〇	一一六〇	〇〇〇

餘之十六兩。爲二等一人三等二人四等三人之共銀數也。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、二等十八人、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。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。卽二等二人、三等二人、四等四人共銀二十二兩也。盡一百七十六兩內減一百五十四兩。卽減去一等八人、二等十八、三等十四、四等十六人之共銀數。故所餘之二十二兩。爲二等二人、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

銀	四等	三等	二等	一等
四四	四	三	二	一
〇六	五	四	三	二
四四	八	六	四	二
六一	五	二	一	〇

銀	四等	三等	二等	一等
四七	五	四	三	二
七七	八	七	五	四
六四	〇二	六一	二一	八八
二二	四〇	四〇	二〇	〇

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等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爲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

銀	七	六	二	四	八
四等	八	二			
三等	七	四			
二等	五	五			
一等	四	六			
	二四	三〇	四二	四八	一九八
	二四	二〇	一六	八	二六二
	〇〇	一〇	二六	四〇	一九八

銀	六	二	二	〇
四等	三	四	六	四	二
三等	二	二	四	二	二
二等	一	二	二	二	〇

二人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。爲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。爲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人共銀三百五十二兩兩下相較則三

銀	四等	三等	二等
二八	四	二	二
一九	四〇	二六	一〇
二二〇	四〇	二〇	二〇
三九六	八〇	五二	二〇
一七六	四〇	三二	〇〇

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卽四等十六人之共銀數。以四等十六人除之得二兩。卽四等每一人所應得之數也。以四等二人因之得四兩。爲四等二人之共銀數。於三等二人四等二人共銀十兩內減之餘六兩。爲三等二人之共銀數。以三等二人除之得三兩。卽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。卽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。卽一等每一人所應得之數也。

銀	四等	三等
一〇	二	二
一七六	四〇	三二
三二〇	六四	六四
三五二	八〇	六四
〇三二	一六	〇〇

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。

法以硯七爲正、筆三爲負、價多四百八十文爲正、多爲硯比筆之所多。與硯同類。故亦爲正。列於上。又以硯三爲正、筆九爲負、價少一百八十文爲負、少爲硯比筆之所少。卽爲筆比硯之所多。與筆同類。故亦爲負。列於下。乃以下硯三、遍乘上硯七筆三價多四百八十文。得硯二十一爲正、筆九爲負、價多一千四百四十文爲正。又以上硯七、遍乘下硯三筆九價少一百八十文。得硯二十一爲正、筆六十三爲負、價少一千二百

六十文爲負。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。卽筆每一枝之價。以三因之得一百五十文。爲筆三枝之共價。與硯多四百八十文相加得六百三十文。爲硯七方之共價。以硯七除之得九十文。卽硯每一方之價也。此法用互乘。則上層爲硯二十一方比筆九枝、價多一千四百四十文。下層爲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。卽筆九枝與筆六十三枝相差之五十四枝之價也。筆五十四枝共價爲二千七百文。則筆一枝價五十文。而筆三枝價爲一百五十文矣。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。卽硯七方之共價。故以硯七除之得九十文。爲硯每一方之價也。

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

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。甲二羣與丙七羣相等。問甲丙每羣馬數各幾何。

法以甲三羣爲正、丙二羣爲負、多一千五百三十四爲正、列於上。又以甲二羣爲正、丙七羣爲負、相等作一空位、相等無數可列。故作一〇以存其位。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。得甲六羣仍爲正。丙四羣仍爲負、多三千零六十匹亦仍爲正。又以上甲三羣、遍乘下甲二羣丙七羣。得甲六羣仍爲正。丙二十一羣爲負、相等無可乘亦仍爲空位。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。爲丙每羣之數。七因之得一千二百六十匹。爲丙七羣之共數。甲二羣既與丙七羣相等。則一千二百六十匹。亦卽爲甲二羣之共數。以甲二羣除之。得六百三十匹。卽甲每羣之數也。此法用互乘。則上層爲甲六羣比丙四羣多三千零六十匹。下層爲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。則爲丙十七羣共馬三千零六十匹矣。丙十七羣既爲共馬三千零六十匹。則丙一羣得馬一百八十匹。而丙七羣爲馬一千二百六十匹。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。卽甲每羣之數也。

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	一七	三〇六〇

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。

法先以桃三爲正、蘋果二梨二爲負、價多二十四文爲正、列於上。又以桃二爲正、蘋果五爲負梨三爲正、

價少十二文爲負、列於下。乃以下桃二、遍乘上桃三、蘋果二、梨二、價多二十四文。得桃六仍爲正、蘋果四爲負、梨四爲負、價多四十八文爲正。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。得桃六仍爲正、蘋果十五爲負、梨九爲正、價少三十六文爲負。即桃六、梨九比蘋果十五、價少三十六文。比原數加三倍。於是任以上層爲主、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。故變負爲正。且爲首一色。減盡。其次一色。即轉而爲首。故亦變負爲正。梨一正一負。故相加得十三。仍依本層爲負。多四十八文與少三十六文相加。得八十四文。仍依本層爲正。即爲蘋果十一比梨十三、價多八十四文也。蓋桃彼此減盡。蘋果上層少四。下層少十五。是下層比上層所少爲十一。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。故爲蘋果十一比梨十三、價多八十四文也。

復以桃二爲正、蘋果五爲負、梨三爲正、價少十二文爲負、列於上。又以桃四、蘋果三爲正、梨八爲負、價多一百零八文爲正、列於下。乃以上桃二、遍乘下桃四、蘋果三、梨八、價多一百零八文。得桃八仍爲正、蘋果六亦仍爲正、梨十六爲負、價多二百一十六文爲正。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	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
○	——正	一三負	八四正

桃八仍爲正、蘋果二十爲負、梨十二爲正、價少四十八文爲負。即桃八梨十二比蘋果二十價少四十八文。比原數加四倍。於是仍以上層爲主。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。仍依本層爲正。梨一正一負。故相加得二十八。仍依本層爲負。多二百一十六文與少四十八文相加。得二百六十四文。亦仍依本層爲正。即爲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。故爲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。其蘋果十一爲正、梨十三爲負、價多八十四文爲正、列於上。蘋果二十六爲正、梨二十八爲負、價多二百六十四文爲正、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。得蘋果二百八十六爲正、梨三百零八爲負、價多二千九百零四文爲正。即蘋果二百八十六比梨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。得蘋果二百八十六爲正、梨三百三十八爲負、價多二千一百八十四文爲正。即蘋果二百八十六比梨三百三十八價多二千一百八十四文。比原數加二十六倍。兩

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

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。爲梨十三之共價。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。爲蘋果十一之共價。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。即爲桃三之共價。以三除之。得四十八文。即桃每個之價也。

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	〇三〇	〇七二〇

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。

法先以銅三斤爲正、錫二斤鉛二斤鐵四斤俱爲負、價多一錢爲正。列於上。又銅二斤爲正、錫二斤爲負、鉛一斤爲正、鐵二斤爲負、價多二錢爲正。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。得銅六斤爲正、錫四斤鉛四斤鐵八斤俱爲負、價多二錢爲正。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。得銅六斤爲正、錫六斤爲負、鉛三斤爲正、鐵六斤爲負、價多六錢爲正。於是以上層爲主。兩下相較。則銅各六斤。彼此減盡。錫兩層皆負。故相減餘二斤。本層少乃變負爲正。鉛一正一負故相加得七斤。仍依本層爲負。鐵兩層皆負。故亦相減。餘二斤。仍依本層爲負。價兩層皆正。故亦相減。餘四錢。本層少乃變正爲負。卽錫二片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。是下層比上層所少爲二斤。卽上層比下層多二斤也。鉛上層少四斤。下層多三斤。下之所多。卽上之所少。是上層比下層少七斤也。鐵上層少八斤。下層少六斤。是上層比下層所少爲二斤也。價上層多二錢。下層多六錢。是下層比上層所多爲四錢。卽上層比下層少四錢也。錫多二斤。鉛少七斤。鐵少二斤。價卽少四錢。故爲錫二斤比鉛七斤鐵二斤價少四錢也。次以銅二斤爲正、錫二斤爲負、鉛一斤爲正、鐵二斤爲負、價多二錢爲正。列於上。又銅一斤錫二斤爲正、鉛三斤鐵八斤爲負、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三斤鐵八斤。得銅二斤錫四斤仍爲正、鉛六斤鐵十六斤仍爲負、相等無可乘仍爲空位。於是以上層爲主。兩下相較。則銅各二斤。彼此減盡。錫一正一負。故相加得六斤。仍依本層爲負。鉛一正一負。故亦

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

相加得七斤仍依本層爲正鐵兩層皆負故相減餘十四斤本層少乃變負爲正價多二錢與相等無可加減仍得二錢爲正卽鉛七斤鐵十四斤比錫六斤價多二錢也盡銅彼此減盡錫上層少二斤下層多四斤下之所多卽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卽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爲十四斤卽上層比下層多十四斤也鉛多七斤鐵多十四斤錫少六斤而價卽多二錢故爲鉛七斤鐵十四斤比錫六斤價多二錢也因首色銅數減盡則錫卽轉而爲首應爲正今錫六斤爲負則重列三色之際不能一體須俱變其號然後爲順故將錫六斤變負爲正而以鉛七斤鐵十四斤價多二錢俱變正爲負蓋原鉛七斤鐵十四斤比錫六斤價多二錢今變爲錫六斤比鉛七斤鐵十四斤價少二錢也若以下層爲主則相加應依下層爲正卽不用變

次以銅一斤錫二斤爲正鉛三斤鐵八斤爲負相等作一空位列於上又銅五斤爲正錫四斤鉛二十四斤爲負鐵三十斤爲正價少二錢爲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爲正鉛十五斤鐵四十斤爲負相等無可乘仍爲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得原數於是以上層爲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爲正鉛兩層皆負故相減餘九斤本層少乃變負爲正鐵

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

一正一負故相加得七十斤仍依本層爲負價少二錢與相等無可加減仍得二錢本層無數乃變負爲正卽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卽上之所多是上層比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爲九斤卽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卽上之所少是上層比下層少七十斤也價下層少二錢卽上層多二錢也錫多十四斤鉛多九斤鐵少七十斤價卽多二錢故爲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爲正鉛七斤鐵二斤價少四錢俱爲負列於上又錫六斤爲正鉛七斤鐵十四斤價少二錢俱爲負列於下乃以下錫六斤遍乘上錫二斤鉛七斤鐵二斤價少四錢得錫十二斤爲正鉛四十二斤鐵十二斤價少二兩四錢俱爲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爲正鉛十四斤鐵二十八斤價少四錢俱爲負於是以上層

銅	錫	鉛	鐵	價
一正	二正	三負	八負	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

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

爲主。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。仍依本層爲負。鐵兩層皆負。故亦相減。餘十六斤。本層少。乃變負爲正。價兩層皆負。故亦相減。餘二兩。仍依本層爲負。卽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。是上層比下層所少爲二十八斤也。鐵上層少十二斤。下層少二十八斤。是下層比上層所少爲十六斤。卽上層比下層多十六斤也。價上層少二兩四錢。下層少四錢。是上層比下層所少爲二兩也。鐵多十六斤。鉛少二十八斤。價卽少二兩。故爲錢十六斤比鉛二十八斤價少二兩也。

次以錫六斤爲正、鉛七斤鐵十四斤價少二錢俱爲負、列於上。又錫十四斤鉛九斤爲正、鐵七十斤爲負、價多二錢爲正、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、得錫八十四斤爲正、鉛九十八斤鐵一百九十六斤價少二兩八錢俱爲負。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爲正、鐵四百二十斤爲負、價多一兩二錢爲正。於是以上層爲主。兩下相較。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。仍依本層爲負。鐵兩層皆負。故相減餘二百二十四斤。本層少乃變負爲正。價一正一負。故相加得四兩。仍依本層爲負。卽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。鉛上層少九十八斤。下層多五十四斤。下之所多。卽上之所少。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

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

層少四百二十斤。是下層比上層所少爲二百二十四斤。卽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。卽上之所少。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。價卽少四兩。故爲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。其所餘鉛兩首色俱爲負。是爲同號。可以互乘減盡。故不變其號。卽將鉛二十八斤爲負、鐵十六斤爲正、價少二兩爲負、列於上。又鉛一百五十二斤爲負、鐵二百二十四斤爲正、價少四兩爲負、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爲負、鐵二千四百三十二斤爲正、價少三百零四兩爲負。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爲負、鐵六千二百七十二斤爲正、價少一百一十二兩爲負。兩下相較。則鉛各四千二百五十六斤。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。卽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。卽鐵每一斤之價也。以鐵十六斤乘之。得八錢。爲鐵十六斤之共價。鐵十六斤既比鉛二十八斤價少二兩。則加二兩。得二兩八錢。爲鉛二十八斤之共價。以鉛二十八斤除之。得一錢。卽鉛每一斤之價也。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

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	二四三二正	三〇四〇負
四二五六負	六二七二正	一一二〇負
〇〇〇〇	三八四〇	一九二〇

七斤鐵十四斤價少二錢則減二錢餘一兩二錢爲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爲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

法以大石二爲正小石七爲負少三十斤爲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爲正小石二十一仍爲負少九十斤亦仍爲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爲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爲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爲和數皆

大	小	觔
二正	七負	三〇負
三	二	三三〇
六	四	六六〇
六正	二一負	九〇負
〇	二五	七五〇

一類爲正。故不用正負之號。遇正則爲同類相減。遇負則爲異類相加。相加之後。仍爲和數者。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。卽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。餘爲三大石之共數。若於較數七小石之共重二百一十斤內。減少三十斤。所餘卽爲二大石之共數。既得三大石或二大石之共數。乃以大石數除之。卽得一大石之重數矣。

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。次以牛三爲正、馬三騾三爲負、相等作一容位、列於下。題言馬三騾三比牛三。則馬騾應爲正。牛應爲負。因列法以牛爲首。故以牛爲正。馬騾爲負。卽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。仍爲正。馬六騾六仍爲負。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。於是以下層爲主。兩下相較。若以上層爲主。則相加數皆爲負。況首色減盡。二色卽轉而爲首。卽變負爲正。故不若以下層爲主而皆爲正也。則牛各六。彼此減盡。馬九加馬六。得馬十五。因依本層爲和數。故不用號。騾十二加騾六。得騾

牛	馬	騾	米
二	三	四	八
三正	三負	三負	〇
六正	六負	六負	〇
六	九	一二	二四
〇	一五	一八	二四

十八。二十四石無可加減。仍爲二十四石。卽馬十五騾十八共載二十四石也。蓋牛六馬九騾十二共載二十四石。而牛六與馬六騾六相等。則將本層牛六變爲馬六騾六矣。故爲馬十五騾十八共載二十四石也。次以牛三爲正、馬三騾三爲負。相等作一空位、列於上。牛四馬一爲正。騾八爲負、多三石爲正、列於下。乃以上牛三遍乘下牛四馬一騾八多三石。得牛十二爲正、馬三亦爲正、騾二十四爲負。多九石爲正。又以下牛四遍乘上牛三馬三騾三。得牛十二爲正、馬十二爲負。騾十二爲負。於是以上層爲主。兩下相較。則牛各十二。彼此減盡。馬一正一負。故相加得十五。仍依本層爲正。騾兩層皆負。故相減餘十二。仍依本層爲負。九石無可加減。仍爲九石。依本層爲正。卽馬十五比騾十二所載多九石也。蓋牛彼此減盡。馬上層多三。下層少十二。是上層比下層多十五也。騾上層少二十四。下層少十二。是上層比下層少十二也。

馬多十五騾少十二。而米卽多九石。故爲馬十五比騾十二所載多九石也。爰將兩次所得之餘。如和較兼用二色方程法算之。其馬十五騾十八、共米二十四石、列於上。又馬十五爲正、騾十二爲負。多米九石爲正、列於下。因首色皆爲十五。兩數齊同。卽不用互乘。兩下相較。則馬各十五。彼此減盡。騾十八加騾十二。得三十。米二十四石減九石。餘十五石。乃騾三十共載之數。

牛	馬	騾	米
三正	三負	三負	〇
四正	一正	八負	三正
一二正	三正	二四負	九正
一二正	一二負	一二負	〇
〇〇	一五正	一二負	九正

馬	騾	米
一五	一八	二四
一五正	一二負	九正
〇〇	三〇	一五

以三十除之。得五斗。卽爲每一騾所載之數。以騾十二乘之。得六石。爲騾十二共載之數。加馬十五之多九石。得十五石。卽爲馬十五共載之數。以馬十五除之。得一石。爲每一馬所載之數。以牛三與馬三騾三相等計之。則馬三應載三石。騾三應載一石五斗。共四石五斗。以牛三除之。得一石五斗。卽爲每一牛所載之數也。

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。和數皆爲正。不用號。又綾二爲正、羅四爲負、絹八爲正、多六兩八錢爲正、列於下。乃以下綾二遍乘上綾一。羅二絹四共銀七兩四錢。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。於是以上層爲主。兩下相較。則綾各二。彼此減盡。羅一正一負。故相加得羅八。依本層爲正。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。而價卽多八兩。故爲羅八疋之共價也。以羅八除之。得一兩。卽爲羅每一疋之價也。次以綾二爲正、羅四爲負、絹八爲正、多六兩八錢爲正、列於上。又綾三爲正、羅六爲負、絹七爲負、少一兩二錢爲負、列於下。乃以下綾三

綾	羅	絹	銀
一	二	四	七四
二正	四負	八正	六八正
二	四	八	一四八
二正	四負	八正	六八正
〇	八正	〇	〇八〇正

遍乘上綾二羅四絹八多六兩八錢。得綾六爲正、羅十二爲負、絹二十四爲正、多二十兩四錢爲正。又以上綾二遍乘下綾三羅六絹七少一兩二錢。得綾六爲正、羅十二爲負、絹十四爲負、少二兩四錢爲負。於是以上層爲主。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。故爲絹之共價也。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。則此層必爲彼層之幾倍。與少一層者同。是爲少一行不可算也。

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

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。

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。因和較皆爲正。故不

用號。因首色皆爲一。故省互乘。卽以上層爲主。兩下相較。則琴各一。彼此減盡。瑟兩下相減餘一。本層多仍爲正。箏兩下相減餘二。本層少。變正爲負。銀九十兩。減八十八兩餘二兩。本層多。亦仍爲正。卽瑟一比箏二價多二兩也。蓋兩層琴各一張。其價必相等。但上層多瑟一張。下層多箏二張。則上層多銀二兩。卽瑟一比箏二所多之價也。次以琴一、瑟二、箏五、共銀八十八兩、列於上。又琴三、瑟八、箏五、共銀二百二十兩、列於下。乃以下琴三遍乘上琴一。瑟二箏五共銀八十八兩。得琴三瑟六箏十五共銀二百六十四兩。又以上琴一遍乘下琴三。瑟八箏五共銀二百二十兩。仍得原數。於是以上層爲主。兩下相較。則琴各三。彼此減盡。瑟兩下相減餘二。本層少。變正爲負。箏兩下相減餘十。本層多。仍爲正。銀二百六十四兩。減二百二十兩餘四十四兩。本層多。亦仍爲正。卽箏十比瑟二價多四十四兩也。蓋兩層琴各三張。其價必相等。但上層多箏十張。下層多瑟二張。則上層多銀四十四兩。卽箏十張比瑟二張所多之價也。因首色減盡。則瑟轉而爲首。應爲正。今瑟爲負。重列二色之際。不能一體。須俱變其號。然後爲順。故將瑟二變負爲正。而以箏十與價多四十四兩俱變正爲負。蓋原箏十比瑟二多四十四兩。今變爲瑟二比箏十少四十四兩也。若以下層爲主。則本層多。卽

琴	瑟	箏	銀
一	三	三	九〇
一	二	五	八八
〇	一正	二負	〇二正

琴	瑟	箏	銀
一	二	五	八八
三	八	五	二二〇
三	六	一五	二六四
〇	八	五	二二〇
	二負	一〇正	〇四四正

得瑟二爲正。不用變號。爰將兩次所得之餘。如較數二色方程算之。其瑟一爲正、箏二爲負、多二兩爲正、列於上。瑟二爲正、箏十爲負、少四十四兩爲負、列於下。乃以下瑟二遍乘上瑟一箏二多二兩。得瑟二仍爲正、箏四爲負、多四兩爲正。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。蓋瑟皆爲二張。則其共價必相等。然比箏四張之價則多。比箏十張之價則少。是多少相加之四十八兩。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。爲箏每張之價。以箏十因之得八十兩。爲箏十張之共價。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。即爲瑟二張之共價。以瑟二除之。得十八兩。爲瑟每張之價。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。

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

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。

法先以斛三爲正、庾二爲負、釜二爲正、多一石零八升爲正。列於上。又斛二爲正、庾三釜五爲負、少六石亦爲負、列於下。乃以下斛二遍乘上斛三、庾二釜二多一石零八升。得斛六仍爲正、庾四爲負、釜四爲正、多二石一斗六升亦爲正。又以上斛三遍乘下斛二、庾三釜五少六石。得斛六仍爲正、庾九釜十五俱爲

負少十八石亦爲負於是以上層爲主兩下相較則斛各六彼此減盡庾兩層皆負故相減餘五本層少乃變負爲正釜一正一負故相加得十九仍依本層爲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爲正卽五庾十九釜共二十石一斗六升也蓋斛彼此減盡庾上層少四下層少九是下層比上層所少爲五卽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庾釜多則米亦多故爲五庾十九釜共二十石一斗六升也次以斛二爲正庾三釜五與少六石俱爲負列於上又斛一庾一爲正釜二爲負多一石三斗二升爲正列於下乃以上斛二遍乘下斛一庾一釜二多一石三斗二升得斛二庾二爲正釜四爲負多二石六斗四升爲正又以下斛一遍乘上斛二庾三釜五少六石仍得原數於是以上層爲主兩下相較則斛各二彼此減盡庾一正一負故相加得五仍依本層爲正釜兩層皆負故相減餘一本層少乃變負爲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爲正卽五庾一釜共八石六斗四升也蓋斛彼此減盡庾上層多二下層少三是上層比下層多五也釜上層少四

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	一五負	一八〇〇負
〇	五正	一九正	二〇一六正

斛	庾	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

下層少五。是下層比上層所少爲一。卽上層比下層多一也。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。故爲五庚一釜。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。共庚五、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。變爲和數。故不用號。夫首數皆爲五、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。

	米	釜
庚	二〇一六	一九
五	八六四	一
○	二	一八
	一一五	

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二十一石六斗。卽一船十二駝比二車多二十一石六斗也。乃以上船三遍乘下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。卽車一駝三十七共載九十八石四斗也。蓋船彼此減盡。車上層少六。下層少七。是下層比上層所少爲一。卽上層比下層多一也。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。車多駝多。則糧亦多。故九十八石四斗。爲車一駝三十七之共數也。次以船一爲正、車二爲負、駝十二爲正、多二十一石六斗爲正、列於上。又船一車三俱改爲正、駝八改爲負、少二十一石六斗、改爲多二十一石六斗爲正、列於下。蓋八駝比一船三車少二十一石六斗。卽一船三車比八駝多二十一石六斗也。首數皆一。故省互乘。卽以上層爲主。兩下相較。則船各一。彼此減盡。車一正一負。故相加得五。仍依本層爲負。駝一正一負。故亦相加。得二十。仍依本層爲正。糧兩層

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	車	駝	糧
一正	二負	一二正	二一六正
一正	三正	八負	二一六正
○	五負	二〇正	○○○

皆正。相減恰盡。卽爲駝二十與車五相等。今車應轉爲首色爲正。故重列之際。須俱變其號。以車變負爲正。駝變正爲負。卽爲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。卽下之所多。是下層多車五。上層多駝十二。下層少駝八。下之所少。卽上之所多。是上層多駝二十。今旣兩下糧數相等。則爲車五與駝二十相等矣。爰以兩次所得之餘。如和較兼用二色方程算之。其車一、駝三十七、共糧九十八石四斗。列於上。因爲和數。故不用號。又車五爲正、駝二十爲負、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。卽駝二百零五所載之共數也。以駝二百零五除之。得二石四斗。爲每一駝所載之數。以二十乘之。得四十八石。爲駝二十所載之共數。車五旣與之相等。卽以車五除之。得九石六斗。卽爲每一車所載之數。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。爲三船所載之共數。以三除之。得十二石。爲每一船所載之數也。

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

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。餘俱照式對位列之。又以瓜一、梨八、共價一百二十六文、列於下。因爲和數。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。於是以下層爲主。兩下相較。則瓜各二。彼此減盡。桃四無可減。仍爲四。依本層爲正。榴仍爲空位。梨十六無可減。仍爲十六。本層無數。乃變正爲負。價二百五十二文內減一百五十六文。餘九十六文。本層少。乃變正爲負。卽爲桃四比梨十六價少九十六文也。蓋瓜皆爲二。則其共價必相等。然上層有梨十六。則共價二百五十二文。下層有桃四。則共價一百五十六文。其相差之九十六文。卽桃四比梨十六所少之價也。至是瓜旣已減盡。但餘三色。卽變四色爲三色。而以桃爲首。對位列之。是以桃四爲正。此行無榴數。故仍作空位以存其分。餘俱對位列之。梨十六爲負。少九十六文爲負。列於上。桃二、榴七、共價一百六十文、列於下。因爲和數故不用號。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。得桃八仍爲正。梨三十二仍爲負。少一百九十二文爲負。於是以上層爲主。兩下相較。則桃各八。彼此減盡。榴二十八無可減。仍爲

瓜	桃	榴	梨	錢
二	四	○	○	一五六
一	○	○	八	一二六
二	○	○	一六	二五二
二	四	○	○	一五六
○	四正	○	一六負	○九六負

二十八。依本層爲正。梨三十二無可加。仍爲三十二。本層無數。乃變負爲正。六百四十文與少一百九十二文相加。得八百三十二文。仍依本層爲正。卽榴二十八梨三十二共價八百三十二文也。蓋桃彼此減盡。上層多榴二十八。下層少梨三十二。卽上層多梨三十二。故多與少相差之八百三十二文。卽榴二十八梨三十二之共價也。至是桃又減盡。但餘二色。卽變三色爲二色。而以榴爲首。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

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

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。而以小石作砣稱之。離提繫得六分始平。又將小石掛在銅條一頭。離提繫五分。而以大石作砣稱之。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。與五分相加爲六分。乃以五分爲一率。六分爲二率。餘二分作二兩爲三率。得四率二兩四錢。卽五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。得十二兩爲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。故爲五大石比六小石多十二兩也。又將二兩四錢以小石離提繫五分因之。亦得十二兩。爲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。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。故爲五小石比四大石多十二兩。因以大石爲首。故變爲四大石比五小石少十二兩也。因作較數方程法算之。以大石五爲正、小石六

錢	梨	榴
二	三	八
三	二	二
八	七	四
一	一	一
四	六	二
四	九	一
一	一	一
四	二	二
二	八	一
三	一	一
八	二	一
六	八	〇
一	六	〇
〇	〇	〇

爲負、重多十二兩爲正、列於上。又大石四爲正、小石五爲負、重少十二兩爲負、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、小石二十五、少六十兩。又以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、卽爲一小石之重數。以小石六因之、得六百四十八兩、爲六小石之共重數。加五大石所多十二兩、得六百六十兩、爲五大石之共重數。以五歸之、得一百三十二兩、卽爲一大石之重數也。此本疊借互徵之法。而以方程算之、稍爲簡易焉。

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爲兄四分弟六分之共銀數、以三百五十兩爲兄一分弟一分之共銀數、如和數方程法算之、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

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

一率	五分
二率	六分
三率	二兩
四率	二兩四錢

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卽弟二分之共銀數以弟二分除之得一百二十兩爲弟一分之銀數以弟六分乘之得七百二十兩卽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卽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爲一甲比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乙少九枚是甲比乙多十八枚也又將乙予甲九枚以三因之得二十七枚爲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爲正乙一爲負多十八枚爲正列於上又甲一爲正乙二爲負少二十七枚爲負列於下因甲首色皆爲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卽爲乙之果數如甲多十八枚得六十三枚卽爲甲之果數也若甲予乙九枚則甲餘五

銀	弟	兄
一六四〇	六	四
三五〇	一	一
一六四〇	六	四
一四〇〇	四	四
〇二四〇	二	〇

果	乙	甲
一八正	一負	一正
二七負	二負	一正
四五	一	〇

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。此法用疊借互徵算之亦可。

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爲和。以多七畝多五畝爲較。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。因爲和數。故不用號。又上等一人爲正、中等一人爲負、多七畝爲正、列於下。無下等。則作空以存其位。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。即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

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

等七十人共田二千三百七十畝。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。

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