

九
數
通
考

學部100-
8455
13

32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43

虞山屈曾發省園氏輯

粟布章第二

此章以量法求多寡以衡法求輕重以度法求長短而易換抽分鍊礪鉗銀諸法悉隸入焉

粟布訣

穀爲糙米要須知 米實穀法以除之 若將易換貴求賤

乘來除去不差池

設如有穀八百六十八石五斗，躉見糙米四百十六石八斗八

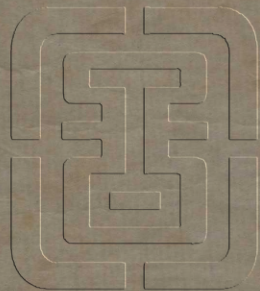
升，問每穀一石躉米幾何？答曰：四斗八升。法以糙米爲實

以穀數爲法，除之即得。若糙米確白米法同。此所謂設爲糙米要須知米實

設法以除之也

設如有糯米二百一十六石，每糯米一石換粳米一石五斗，問

共該粳米幾何？答曰：三百二十四石。法以糯米爲實，以每



石加^五爲法加之或用^五斗乘之卽得

設如有粳米三百二十四石每米一石五斗換糯米一石問共

該糯米幾何答曰二百一十六石法以粳米爲實以每石

^五斗爲法定身除之或用^一石除之卽得

設如有米七百六十石每斗五斗換豆七斗問共該豆幾何答

曰一千〇六十四石法以米爲實以^五斗歸之以豆^七斗因之

卽得若用異乘同除法先以^豆斗因之再以^五斗歸之亦得

設如有豆一千〇六十四石每豆七斗換米五斗問共該米幾

何答曰七百六十石法以豆爲實以^七斗歸之以米^五斗因之

卽得若用異乘同除法先以^米斗因之再以^七斗歸之亦得上

四條所謂若將易換貴求賤乘求除去不差池也其驗價易換四色易換見一卷同乘同除法

衡法訣

斤如求兩身加六 減六留身兩見斤 論銖三百八十四

六十四分爲一斤 二十四銖爲一兩 三十二兩一裹名

一秤斤該一十五 二秤併之爲一鈞 四鈞之數爲一石

又名一駄實爲真 二百整斤爲一引 兩下別有毫釐分

截兩爲斤訣

一 退六二五 二 一二五 三 一八七五 四 二五

五 三一二五 六 三七五 七 四三七五 八 五

九 五六二五 十 六二五 十一 六八七五 十二 七五

十三 八一二五 十四 八七五 十五 九三七五

凡斤下帶兩兩位卽設斤位之次上二子共十兩下五子是

五兩也若再遇一兩則進一於斤位退去十五再遇二兩則

進一於斤位退去十四以下做此〇若化兩爲斤則遇一退

六二五法從末位化起至斤下止不可化至斤上〇若乘除

單斤下有零數者則用加大法從末位加起亦至斤下止不

九變通考 卷三
首位止。○定位法只餘十兩
上是斤斤上是十兩可也。

設如金一十二斤半問該兩幾何答曰二百兩。此是化斤爲

兩法以

斤半

爲實以六爲法加之或用六兩乘之即得。請

斤如求兩
身加六也

設如銀四百三十二兩問該斤幾何答曰二十七斤。此是化

兩爲斤法以

四百三十二兩

爲實以截兩法通之或用定身除法以

六除之或用

六爲法

歸除之即得

所謂減六留
身兩見斤也

設如心紅每斤價銀三錢八分問每兩價幾何答曰二分三釐

七毫五絲。

此是斤價求兩價法以斤價爲實以截兩法通

之即得或置紅

兩

用截兩法化爲

六十二

以斤價乘之亦得。

設如水銀每兩價銀一分八釐五毫問每斤價幾何答曰二錢

九分六釐。

此是兩價求斤價法以兩價爲實以六爲法加

之即得或以斤化作

十六

以兩價乘之亦得。

設如大綠六兩每斤價銀七錢六分五釐問該銀幾何答曰二

錢八分六釐八毫七絲五忽。此亦斤價求兩價法以斤價

爲實以截兩法通之得每兩價再以

六

兩因之即得或以絲

用截兩法化爲

三七

以斤價乘之亦得。

設如錠一十八斤每兩價錢一十二文問該錢幾何答曰三千

四百五十六文。此亦兩價求斤價法以兩價爲實以

法加之得每斤價再以

八

斤乘之即得或以錠

法得

二百八

以兩價乘之亦得。

設如以戥稱銀戥數不足將砵上加四兩稱之得二百兩原砵

重八兩問銀實重幾何答曰三百兩。

法以原砵與今加相

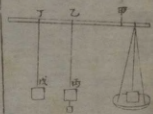
併得二兩以乘今稱

二百

得

二千四

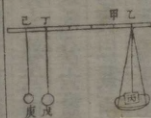
以原砵



圖甲乙為二百兩之分丙為砵重一十二兩試將甲乙戥衡引長至丁甲丁為三百兩之分戊為原砵重八兩甲乙乘丙砵與甲丁乘戊砵之數等俱二千故以戊砵與甲乙之比同於丙砵

與甲丁之比為反比例四率也

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



以今稱得四兩與今砵重六錢相因得二兩以原重三除之即得如圖甲乙為戥盤距提繫之分丙為物重甲丁為三兩之分戊為原砵甲已為四兩之分庚為今砵以比例論之甲乙與戊砵之比同於甲丁與丙重之比又甲乙與庚砵之比同於甲已與丙重之比是甲丁乘戊砵與甲已乘庚砵之數等

故以甲丁與庚砵之比同於甲已與戊砵之比為轉比例四率也

設如胡椒六百斤價銀七十五兩問銖分兩裏秤鈞右引及各

價各幾何答曰二十三萬〇四百銖每銖價銀三毫二絲

三萬八千四百分每分價銀五忽五微二纖有餘

九千六百兩每兩價銀七釐八絲二忽五微

三百裏每裏價銀二錢五分

四十秤每秤價銀八錢七分五釐

二十鈞每鈞價銀兩七錢五分

五石每石價銀十五兩又曰駟

三引每引價銀二十五兩

法以六百為實以每裏斤二歸之得三百就以每秤七裏歸之

得四十秤又以每鈞二歸之得二十斤又以每石四歸之得五斤却

以每石一百二十斤乘之仍得原六百斤乃以每引二百斤歸之得引

仍用二乘之復得庫六百斤乃以加六法加之得九千六百斤又以

每兩四乘之得三萬八千又以每分六乘之得二十三萬另

以價七十為實以各得數除之得各每價

設如金與銀鑄於一處共得正方體積二十七寸重二百七十

四兩二錢問金與銀各幾何答曰金體積四寸銀體積二十

三寸法列共積二十七寸以銀寸方重九乘之得二百四十三兩與共

重相減餘三十一兩二錢則乃以銀率與金率相減餘七兩

為一率金寸為二率今所餘三十一兩二錢為三率推得四率四即

金積數於共積內減之餘二十即銀積數以金率與金積相

乘銀率與銀積相乘併之得共重數若欲先得銀數則以金

寸方重十六兩乘共積得四百五十三兩六錢內減共重餘一百七十四

即銀數於仍以七兩為一率銀寸為二率今所餘九兩四錢

為三率推得四率三即銀積數也

設如金鑲玉爐一座共重四十六兩七錢問金玉各幾何答曰

金積一寸玉積一十一寸五百分法用盛水方器一件置

爐其中實之以水取出爐看水淺幾何設如盛水方器每邊

五寸水淺五分即以每邊五自乘得二十五以水淺五為高再

乘得一百二十五為爐之體積即金玉之共積爰置共積以玉

寸方重六錢乘之得三十二兩與共重相減餘一十四兩二錢

數乃以玉率與金率相減餘兩二錢恰與今所餘數相合即

得金積為寸於共積內減之餘五百分即玉積數以金率

與金積相乘，玉率與玉積相乘，併之得共重數。如欲先得玉數，照前求之亦得。

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

一率，銀方邊

一寸二分六釐

為三率，今所設之金球徑

二寸二分六釐

為三率，推得四率，即銀球徑也。此法蓋因各色俱為正方體，其重

數俱設為十六兩八錢，與金寸方等。故金方邊為一寸，銀方

邊為一寸二分三釐，水銀方邊為一寸一分一釐，黑鉛方邊

為一寸一分九釐，紅銅方邊為一寸三分一釐，生鐵方邊為一

寸三分六釐，高錫方邊為一寸三分九釐，白石方邊為一

寸八分九釐，水方邊為二寸六分四釐，油方邊為二寸七分

四釐，皆係邊與邊之比。例故球徑與球徑之比，同於方邊與

方邊之比，為相當比例四率也。

設如青石一塊，正方一尺二寸，重四千九百七十六兩六錢四

分。今欲作與青石一樣大熟鐵一塊，問重幾何？答曰：一萬一

千六百二十九兩四錢四分。

法以青石寸方重

二兩八錢八分

為

一率，熟鐵寸方重

六兩七錢三分

為二率，今所設之青石重

百七十九兩六錢四分

為三率，推得四率，即與青石一樣大熟鐵之重數也。

鍊礦成金銀法

鍊礦成金銀法

設如銅一經入爐，每十斤得八斤，今三經入爐，得七十五斤一

十三兩四錢四分。問原生銅幾何？答曰：一百四十八斤二兩

法以

七十斤

用加六，法化作兩，併入兩錢分數，共得

一千二百一十三兩四分

為實，另以

三兩四分

為實，另以

八自乘，再乘得

五百七十二斤

為法除之，得

二百七十一兩

歸除之，得

一百四十八斤二兩

六錢四分

歸除之，得

加六法加之即得二兩併之得原生銅數以八斤自乘再乘爲法者所謂異除同除也

設如有金不足色欲鍊成上等好金第一次入爐煨去三分之一第二次煨去四分之一第三次煨去五分之一第四次煨去六分之一方得上等好金二十七兩問原金幾何答曰五百四十兩

法借三分四分五分六分俱分得盡之六爲原

金總差此數三分之一得二其四分之一得一十其五分之

一得二十其六分之一得七併之得五十與原借數十相減

餘三爲一率得上等好金七十兩爲二率總衰十六爲三率求得

四率即原金數此法因原金鎔銷四次所存二十七兩故借

衰中亦減去四次之數所餘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此用借衰法

設如鍊礦爲銀初次入爐每三兩得二兩二次入爐每七兩得

五兩三次入爐每五兩得四兩今共鍊得足色銀一十六兩

問原礦幾何答曰四十二兩法以銀六十爲實先用異乘

同乘法以每次入爐三兩七兩五兩相乘得一百乘實得一千六

兩次用異除同除法以每次鍊得二兩五兩相乘得四十除之

即得此用同乘同除法

傾煎論成色法

設如有八五色銀五兩六錢換九五色銀問該幾何答曰五兩

○一分○五毫有餘法先用成色求足色法以八五乘色

銀五兩得足紋銀四兩七錢六分再用足色求成色法以九

色除足銀四兩七錢六分即得

設如足色銀七兩六錢五分傾出成色銀九兩問色幾何答曰

八五色 法以足色銀為實以成色銀九兩為法除之即得

設如足色銀三十五兩二錢欲傾八八色間用銅幾何答曰四兩八錢 法以足色銀為實以八八為法除之得色銀四十

內減原銀數餘得銅數

設如有銅七錢五分欲煎八八色銀間用紋銀幾何答曰五兩

五錢 法以銅為實以每兩用銅二錢為法除之得色銀六

五分 內減原銅數餘得紋銀數

量算鹽場散堆歌每方一尺積鹽四十斤

長濶相乘共一遭 已乘之數又乘高 每方四十乘斤數

三百斤歸即引包

設如鹽一堆長一丈五尺濶一丈二尺高六尺五寸問斤引各

幾何答曰四萬六千八百斤一百五十六引 法以長乘濶

得一百八再以高乘之得一千一百七十尺又以每尺四十乘之得

斤數又以每引三百除之得引數

度法訣

四丈為疋五丈端 或減或加尺寸寬 端疋乘來見丈尺

尺求端疋法除看

設如原借人布長四丈濶三尺令將狹布濶一尺八寸者還之

問該長幾何答曰四丈四尺九分尺之四 法以原長乘原

濶得八十為實以今濶為法除之即得不盡之數法實皆折半而命之

設如銀二十三兩買布七十五疋每疋長四丈濶二尺今要換

狹布長與前同濶止一尺六寸其所狹之數之價要退還問

該退幾何答曰四兩六錢 法以銀為實另置布七十以長

四乘之得三千再以濶乘之得六十為法除實得每方尺價

三釐八毫三
絲三忽有零
另以原潤今潤相減餘寸四以乘原長尺三千得一
二百為所狹之數乃以方尺價三釐八毫三乘之即得

設如原借人布長二百四十八尺潤二尺一寸今將狹布長二百八十尺還之間該潤幾何答曰一尺八寸六分法以原

潤乘原長得五尺八寸十為實以今長為法除之即得

官糧帶耗訣

官糧帶耗在其中 一石例加七升同 要見正米減去七

隔位除之法更通

設如官糧二千七百六十五石九斗五升內正米一石帶耗米七升問該正耗米各幾何答曰正米二千五百八十五石耗米一百八十石○九斗五升法以官糧為實以每石升七隔位除之得正米或以一石為法除之亦得正米以正米

為實以耗升因之得耗米 若要問正耗共米以正米為實

以耗升隔位加之即得共米 若以耗米問正米以耗米為

實以每石升為法歸之即得正米

就物抽分訣

抽分法就物中抽 腳價乘他都物求 別用腳錢併物價

以之為法要除周 除來便見腳之總 餘者皆為主合留

算者不須求別訣 只將此法記心頭

設如有米三千五百石每石腳價五分因無存銀即將原米抽

出准還照原米價每石六錢五分扣算還脚問主脚米各幾

何答曰主米三千二百五十石脚米二百五十石法以脚

價分乘共米得一百七十五兩為脚銀數另併脚價五分共

錢七除之得二百五為脚米數以減共米餘三千二百為主米

數

一法以米價乘共米得七十二兩併米價脚價共七錢除

之得主米以減共米餘為脚米此法因三千五百石為正米

脚米之共數故併米價脚價得七錢亦為米價脚價之共數

以總價與總米之比即同於脚價與脚米之比又總價與總

米之比即同於米價與正米之比也

設如白羅六十七丈五尺今於內抽一丈七尺五寸買顏色作

染染得紅羅六丈二尺五寸問其各該幾何答曰紅羅五十

二丈七尺三寸四分三釐七毫五絲買顏色羅一十四丈七

尺六寸五分六釐二毫五絲法以染紅羅六丈二尺五寸乘總羅

丈五尺得四百二十一丈為實併染紅羅顏色羅共得八丈為

法除之得紅羅數以減總羅餘得顏色羅數此即前條後一法

設如絲四十三斤十二兩織絹每疋用絲一斤與織工絲四兩

問其各該幾何答曰織絹絲三十五斤即織成絹織工絲八

斤一十二兩法以總絲二十一兩化為七斤四十五以織工絲

四化為二乘之得一十斤為實另併織絹絲織工絲共一

五為法除之得七斤七五乃斤下零數以六加之為二兩是

織工絲以減共絲餘得織絹絲一法以總絲四十三斤化為六

八十共七百以織工絲四兩乘之得二千八百為實另併織絹絲

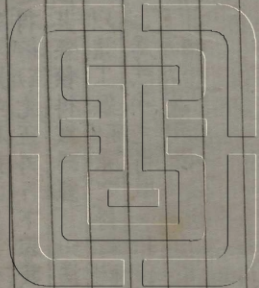
織工絲共二百為法除之得織工絲一百四通斤得八斤一

以減總絲餘五百六通斤得三十即織絹絲也前法以斤算後法以兩算

皆與首條前一法同

九數通考卷三終

衡法補遺



設如有一大石不知其重但知一小石重四兩求大石重幾何

答曰大石重二十四兩 法用一木杆結繫於中兩端令平

乃以大石掛於一端小石作砵稱之如大石距提繫寸小石

距提繫寸六得平則以寸為一率小石重兩四為二率寸六為三率

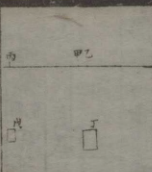
推得四率兩二十即大石之重也如圖甲乙為大石距提繫一

寸甲丙為小石距提繫六寸丁為大石戊為小

石戊小石之重即甲乙之分丁大石之重即甲

丙之分故甲乙與戊小石之比同於甲丙與丁

大石之比也

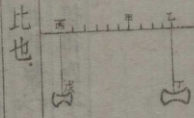


設如有銀大小二錠共重十五兩求大小錠各重幾何答曰大

錠重九兩小錠重六兩 法用一木杆結繫於中兩端令平

乃以大錠小錠各掛一端如大錠距提繫四寸小錠距提繫六寸得平則以四寸相加得十寸為一率共重十五兩為二率大錠距

提繫四寸為三率推得四率六兩即小錠之重如以小錠距提繫



六為三率推得四率九兩即大錠之重也如圖甲
 乙為木錠距提繫四寸甲丙為小錠距提繫六
 寸故以甲乙甲丙共分與丁戊共重之比同於
 甲乙與戊小錠之比亦同於甲丙與丁大錠之
 比也

九數通考卷四

虞山屈曾發省園氏輯

差分章第三

差者等也物之混者求其等而分之以入戶之價球賦稅多寡以官品之差求俸祿多寡以物之議求得利多寡之類是也

差分訣

差分法數不相平

須要分教一分成 將此一分為之實

乘來各數自無匹

法曰以總物為實併各差為法除之得一差以乘各差所置乘兩相併除而又乘者是也

四六差分

法各以四為首用加五以末各差首位四就身加五得六又加

分又加五得二十差二分五釐如二位者四併得十三差五

位數多者遞加五以生各差做此二位者六併得十三位者六

九併得九四位者四六九併得三十二五位者四六九十三
 差二分併得五十二差五分併得五十五分
 五釐併得七分五釐各併為法除實得一差以乘各差即得

設如有米一千五百五十八石令甲乙丙三人四六納之間各

該幾何答曰甲七百三十八石乙四百九十二石丙三百二

十八石 法以米為實併丙四乙共十九為法除之得八十

為一衰以各人差數乘之即得各人納米數若令四人四六納之則併五十

二衰五分除總米得一差數若令五人四六納之則併五十

二差七分五釐除總米得一差數若令六人四六納之則併五十

設如有米三百九十五石五斗二升令七等人戶四六納之上

等二十六戶下等四十二戶問七等每戶及每等各該幾何答

曰上等每戶七石三斗七升共七百九十九石三斗二升下等

每戶四石八斗八升共一百九十五石二斗 法以上等戶

數因之得一百五十六下等戶數因之得一百六十六併之共三百

十六為法除總米得一石一斗為一差以六因之得上等每戶

數以四因之得下等每戶數各以戶數乘之得各等共米數

二八差分

法各以二為首用四因以求各差百位二以四因之得八又四

二十八又四因得五百十二如位二位者二併得十三位者八

數多者過四因以生各差做此併得十一三位者八

三十併得四十四位者二八三十二併得七十五位者十二

百二十八併得六百八各併為法除實得一差以乘各差即得

設如有金三千兩令甲乙丙丁四人二八納之間各該幾何答

曰甲二千二百五十八兩八錢一分六釐乙五百六十四兩

七錢○四釐丙二百四十一兩一錢七分六釐丁三十五兩

二錢九分四釐法併甲一百二十八乙共一百七為法以

除總金得十七兩六錢為一差以乘各人差數即得各人應

納金數

三七差分

二

銅二百四十八兩問原銅幾何答曰四百八十四兩三錢七

分五釐 法以熟銅為實以八分自乘再乘十分去渣二分得

為得五百十二分為法除之即得此異除同除法本應先以八歸

熟銅二百四分得第三次入爐銅三百再以八歸三百得第二

次入爐銅三百八分復以八歸三百得第一次入爐銅

四百八十四兩今以八自乘再乘為法以代三次歸除而數

則一也定位法歸除三次故亦提前三位

設如有絲三百六十九斤令甲乙丙丁四人照十分之八遞折

分之問各得幾何答曰甲一百二十五斤乙一百斤丙八十

斤丁六十四斤 法以千為甲差八為乙差六為丙差五

十為丁差先將各人差數乘總絲為實然後併四人差數共

二千九百為法除之得各人應得絲數此用先乘後除法若

照前先除後乘須用通分否則斤數有奇零矣

加倍減半差分亦曰折半差分

法以所分物折半為差二位者併得三位者併得四位者

實得一差以乘各差即得若位數多者選用倍法以生各差做

此

設如一入織絹日加一倍至第四日織成六丈七尺五寸問每

日織幾何答曰初日四尺五寸次日九尺第三日一丈八尺

第四日三丈六尺 法併初日一次日二第三四日共五差為法以

除總絹得四尺是初日所織倍之得次日所織又倍之得第

三日所織又倍之得第四日所織

設如一人借銀為商三次每次得利俱倍每次還銀二百兩三

次之後本利恰盡問原本幾何答曰二百七十五兩 法以
 三次倍利四併之共七以乘三次還銀二百得一千四折
 半三次得原本 一法以七乘二百得一千四另以利率七
 加本率一共得八為法除之亦得

設如一人賣酒每日比原數添一倍一日賣一斤六日賣完問
 原酒幾何答曰一十五兩七錢五分 法以六次添倍共六
 三以乘每日賣六得一千折半六次即得 一法以六
 三乘六十得八另以添率六十加原率一共六十為法
 除之亦得

遞加遞減差分

遞加者其數自少而多以漸而加也遞減者其數自多而少以
 漸而減也加減之數遞次皆同故以遞次名之法中有三色者

以總法除總實即得中一數凡單位者俱做此五色七色九色
 之類是也有四色者以總法除總實得中二數相和折半之數
 凡雙位者俱做此六色八色十色之類是也既得中數按定數
 加減首尾各數俱可得矣若命法中不定加減分數者則挨次
 為差如二位者併得三位者併得四位者併得
 得五位者併得五位者併得六位者併得
 差即得若位數多者挨次遞增併之為法

設如有金七十五斤分與公侯伯子男五等自男以上遞加五
 斤問各該幾何答曰公二十五斤侯二十斤伯十五斤子十

斤男五斤 法以五為法除總金數得十五是中一數為伯

所得加五斤為侯所得再加五斤為公所得於中數內減五斤為子

所得再減五斤為男所得

設如有鉛三百五十斤欲作四球依次遞加二十五斤問各球重數幾何答曰第一球五十斤第二球七十五斤第三球一百斤第四球一百二十五斤法以四除總鉛得八十七斤半

第二第三球相和折半之數乃以遞加五斤折半得十二斤半與中數八十七斤半相加為第三球重再加五斤為第四球重以十二斤半與中數相減為第二球重再減五斤為第一球重

設如有銀九十二兩令仲叔季四子遞減分之問各得幾何答曰伯三十六兩八錢仲二十七兩六錢叔十八兩四錢季九兩二錢法併伯四兩二錢共得十兩為法以除總銀得九兩

為季所得數自下而上遞加九兩為叔仲伯所得數設如有中式舉人一百名第一名賞銀一百兩以下遞減五錢問共該銀幾何答曰七千五百二十五兩法以一百減去

第一名餘九名以乘五錢得四十九兩即第一名多於末名之數以減一百餘五錢乃末名銀數與首名一百相加共一百五十五兩以乘一百得一萬五千折半即得或併首末名數折半得七十五兩以乘一百亦得蓋首名得數最多末名得數最少兩數相併折半即為中數以中數乘名數適得其數也

設如一人織布歷十三日共織一千三百五十二寸因日漸長每日加功六寸至末日比初日多織七十二寸問初末兩日各織幾何答曰初日末十八寸末日一百四十寸法以十三

日除共織數得四寸乃初末兩日之中數即第七日所織之數爰以第七日上計初日下計末日俱得六寸於是以六寸與日加六寸相乘得六寸乃以六寸於第七日數內減之得初日

所織之數於第七日數上加之得末日所織之數此法雖求

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

超位加減差分

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

設如有銀五千兩買馬四匹園一區宅一所其園價比馬價多三倍而宅價比園價又多四倍問各價幾何答曰馬價二百兩園價八百兩宅價四千兩 法以_分為馬差_分為園差_分為宅差併之得_分二十_分為法以除總銀得_兩二百_兩為一差數以乘各差即得各價

設如一人為商三次初次獲利比原銀多二倍二次獲利比初次本利共銀多四倍三次獲利比二次本利共銀又多三倍共計獲利併原銀得九百兩問原銀幾何答曰一十五兩 法以_分為原銀差_分為初次本利共銀差_分為二次本利共銀差_分為三次本利共銀差即以此_分六十_分為法以除共

銀_兩九百_兩即得原銀數

設如有米二百六十五石令三等八戶出之上等二十戶每戶比中等多七斗中等五十戶每戶比下等多五斗下等一百十戶問每戶各幾何各等共幾何答曰上等每戶二石四斗共四十八石中等每戶一石七斗共八十五石下等每戶一石二斗共一百三十二石 法置中等_戶五十_戶以每戶多下等

五因之得^五斗置上等^{二十}戶以每戶多下等^二斗乘之得^{十二}石併之共得^{四十}石以減總米餘^{二百}石為實併三等戶數共^{八十}石為法除之得^二斗是下等一戶所出數加^五斗是中等一戶所出數再加^三斗是上等一戶所出數各以戶數乘之得各等共米數

互和折半差分

互和折半者亦如遞次加減之理但用法微異遞次加減知總物數知總人數併知遞加遞減之數以求各數互和折半則亦知總物數知總人數但知首末兩人之較數而求遞加遞減之數以得各數是以三色者第一第三兩數相和折半即第二數四色者第一第四兩數相和折半即第二第三兩數之中數既得中數按較數之分加減之即得遞加之數五色六色以至多色者止分部兼立法總以三四為例俱可以相和折半而得故名之曰互和折半也

設如有米一百八十石令甲乙丙三人互和折半分之但知甲多丙米三十六石問各該幾何答曰甲七十八石乙六十五石丙四十二石法以三除總米得十六石即乙應得之中數乃以甲多丙^{三十三}二分之分^{一十}加於乙數內即甲應得數於乙數內減之即丙應得數

設如有銀二百四十兩令甲乙丙丁四人互和折半分之但知甲多丁一十八兩問各該幾何答曰甲六十九兩乙六十三兩丙五十七兩丁五十一兩法以四除總銀得六十兩即乙丙兩人相和折半之中數乃以甲多丁^{一十三}兩歸之得^六兩即乙

四人遞加之數折半得^三兩乃中兩人相和折半數與中兩人

應得數之較以此三與六十相加得乙銀數與六十相減得

丙銀數乙銀內再加六得甲銀數丙銀內再減兩得丁銀數

此法以較數三歸者除甲本身不算外餘乙丙丁為三人也凡五位四歸六位五歸做此

設如有兵二萬三千八百令甲乙丙丁戊五將互和折半領之

只云戊少甲三千三百六十士問各領幾何答曰甲六千四百

四十二乙五千六百丙四千七百六十丁三千九百二十戊三

千〇八十法以五除共兵得四千七百六十為丙所領中數乃以

戊少甲三千三百六十用四歸之得四百七十為平分遞減遞加之數自

丙數而遞加之得乙與甲所領之數自丙數而遞減之得丁

與戊所領之數

設如有稻一百九十八畝令甲乙丙丁戊己六人互和折半收

之但知甲比己多收三十畝問各得幾何答曰甲四十八畝

乙四十二畝丙三十六畝丁三十畝戊二十四畝己十八畝

法以六除共稻得三十二即中兩人互和折半之數乃以甲

多已三十畝五歸之得六折半得三與三十相加得丙收數以

六遞加之得乙與甲所收數以三與三十相減得丁收數以

六遞減之得戊與己所收數

首尾互準差分

首尾互準者即互和折半之變體蓋互和折半知總物數知總

人數又知首尾兩人之較數因此較數而得各人分數首尾互

準則不知總物數但知總人數與首尾二人各分數或但知首

尾幾位其分數由此互相準折而得各項分數與總數要之但

以互和折半之理逆推之而即得故次於互和折半之後焉

設如甲乙丙丁四人遞次分銀但知甲得六十九兩丁得五十

一兩問乙丙各得幾何答曰乙六十三兩丙五十七兩 法

以甲丁銀數相減餘八兩另以甲多於丁三差除之得兩為

四人平分遞加之數將丁銀加兩得丙銀將丙銀再加兩得

乙銀蓋甲數最多丁數最少相差一十八兩由丁至丙至乙

至甲相隔三位則知有三差故用三差為法除實一十八兩

而得遞加之數也若三色者以首尾二數互和折半即得中

數其法易求故不設例

設如五人遞次絡絲甲絡絲四十兩戊絡絲二十四兩問乙丙

丁各幾何答曰乙三十六兩丙三十二兩丁二十八兩 法

以甲戊兩數相減餘六兩另以甲多於戊四差除之得兩即

五人平分遞加之數將戊數加兩得丁數將丁數加兩得丙

數將丙數加兩得乙數

又法將甲戊二數相加折半即丙數將甲丙二數相加折半

即乙數將丙戊二數相加折半即丁數此法即前互和折半

之法凡位數奇者俱可用如三五七九是也

設如七人運糧不言總數但知甲乙二人共運二十三石七斗

戊己庚三人共運二十六石一斗其遞加之數俱相等問丙

丁與前後五人各運幾何答曰甲十二石二斗乙十一石五

斗丙十石八斗丁十石一斗戊九石四斗己八石七斗庚八

石 法以甲乙二人共運數折半得十一石八為甲乙兩人

相和折半之數戊己庚三人共運數三歸之得八石即已應

運之數乃以甲乙之中數一分與己第六分相減餘四分為

法另以甲乙兩人相和折半之數與己應運之數相減餘三

一斗為實以法除之得七即每人遞加之數由己數而減七

即庚應運之數由已數而遞加^七得戊至甲應運之數

設如有竹九節截為九筒但知根底二節盛米六升三合梢上

二節盛米二升一合問各節所盛幾何答曰根起第一節三

升三合第二節三升第三節二升七合第四節二升四合第

五節二升一合第六節一升八合第七節一升五合第八節

一升二合第九節九合法以根二節共盛米折半得一^三升

^五為根二節相和折半之數以梢二節共盛米折半得一^五升

為梢二節相和折半之數乃以根二節之中數^半與梢

二節之中數^八分相減餘^七為法另以兩相和折半之數相

減餘^二升為實以法除之得^三即每節遞加之數折半得一^合

五與根二節相和折半之數相加得第一節盛米數以次遞

減^三得第二至第九節各盛米數

設如有米二百四十石令五人遞減納之定甲乙二人納數與

丙丁戊三人納數等問五人各納幾何答曰甲六十四石乙

五十六石丙四十八石丁四十石戊三十二石法以^四分為

甲多於戊之差^{自甲至戊隔^四位故立^四差}以^三為乙多於戊之差併之

為^七以^二為丙多於戊之差^分為丁多於戊之差併之得^三

乃以^三分相減餘^四為前二人多於後三人之較又以^{前二}

三相減餘^一為後三人多於前二人之較夫前多^四後多^一

而其納數相等則四分即為^一人之數爰定戊為^四各加每

人所多差數則甲得^八乙得^六丙得^四丁得^五五數相併共

^{三十}以除總米得^八為^一差數以乘各人差數即得各人應

納米數

設如有糧一千〇九十二石令七次遞減運送定前二次與後

五次運數相等問每次各運幾何答曰第一次二百九十六石四斗第二次二百四十九石六斗第三次二百〇二石八斗第四次一百五十六石第五次一百〇九石二斗第六次

六十二石四斗第七次十五石六斗法以十八為第一次

多於第七次之差第一次至第七次相隔六位應以六為差

三仍同也以十五因分數與次較相比數有奇零故皆變用為第二次多於第七次之差併之為三十分

以十二分為第三次多於第七次之差九分為第四次多於第七

次之差六分為第五次多於第七次之差三分為第六次多於第

七次之差併之為三十分乃以三十分與三十分相減餘三分為前二

次多於後五次之較又以後五分與前二分相減餘三分為後五次

多於前二次之較夫前多三分後多三分而其運數相等則三分

即為三次之數而一分即為一次之數爰定第七次為一分各

加每次所多差數則一次得十九分二次得十六分三次得十三分

四次得十分五次得七分六次得四分連七次一分併之共七十分為法

以除共糧得一十五石六斗為一差數以乘各差即得各次運糧數

合率差分

設如甲乙丙三人合本為商甲出本銀二千兩乙出本銀八百

兩丙出本銀六百兩共得利銀一千二百兩按各人所出本

銀之分之問三人各得幾何答曰甲五百兩乙四百兩丙

三百兩法併三人本銀二千兩為一率共利二千兩為二

率三人各本銀各為三率推得各四率即各人應得利銀也

蓋其本與共利之比即知各本與各利之比也

一法以其本除共利得五分為每一兩之利以乘各本亦得

設如甲乙丙三商共出本銀一千五百二十兩得利銀一百九

十兩甲分一百二十兩乙分四十兩丙分三十兩問各人原本幾何答曰甲九百六十兩乙三百二十兩丙二百四十兩

法以其利為一率共本為二率每人分利各為三率推得

各四率即各本銀

一法以其利除其本得八兩為每兩利銀之本以乘各利亦得

設如甲乙丙三人合本為商其得利銀三千二百二十兩甲本

銀三千六百兩乙本銀五百一十兩丙本銀不知數但知該

分利四百八十兩問其本銀幾何答曰七百二十兩 法以

丙利與共利相減餘二千比兩為一率併甲乙本四千一兩

為二率丙利為三率推得四率即丙本銀也蓋甲乙二人共

利與甲乙二人共本之比即若丙一人之利與丙一人之本

之比也

設如甲乙丙三商共出本銀一千五百二十兩今得本利共銀

一千七百一十兩甲分本利共銀一千〇八十兩乙分本利

共銀三百六十兩丙分本利共銀二百七十兩問三人本利

各幾何答曰甲本九百六十兩利一百二十兩乙本三百二

十兩利四十兩丙本二百四十兩利三十兩 法以三人本

利共銀一千七兩為一率三人共本一千五兩為二率各人

所分本利共銀各為三率推得各四率即各人本銀數各與

所分本利共銀相減餘即各人利銀數

設如甲乙丙丁四人同商甲於癸亥年正月初九日付出銀三

十兩乙於乙丑年四月廿五日付出銀五十兩丙於丙寅年

八月十八日付出銀七十兩丁於丁卯年十月廿七日付出

銀九十兩四共本銀二百四十兩至戊辰年終共得利銀一

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

日數先以每月三十日除日如月列於月之次位再以每年十二

月除月如年列於年之次位併年以乘原本得各人通得之

數甲計五年十一月廿一日通得一百七十九兩二錢五分

乙計三年八月十五日通得一百八十五兩四錢一分六

釐五毫丙計二年四月十二日通得一百六十五兩六錢六

分六釐六毫丁計一年兩月三日通得一百〇五兩七錢五

分將四人通得之數併之共六百三十六兩為法除共利百

二十得一錢八分八釐為每兩每年之利以乘各人通得之數

即得各人應分利銀

設如人借去銀每年每兩加利二錢七分今有一年〇三月二

十日收還銀三百六十二兩四錢七分問內本利各幾何答

曰本二百六十八兩利九十四兩四錢七分 法以還銀為

實另照前法除日如月除月如年併年以乘利銀二錢得三

五分二毫為每兩一年三月二十日之利加本一兩二錢

五毫為法除實得本銀以減還銀餘得利銀

設如原借本銀十五兩每月加利二分五釐今有六月已還過

九兩除作本及利問本利各幾何仍存本幾何答曰除本七

兩八錢二分六釐利一兩一錢七分四釐仍存本七兩一錢

七分四釐仍以原日起利法以先還銀為實另以六乘利銀二分

五分加本一兩一錢五分為法除實得除本銀以減還銀餘

得利銀以減原借銀餘得存本銀

設如甲乙丙三商合本貿易共得利銀一千兩甲本銀三百兩

係十箇月乙本銀六百兩丙本銀四百兩俱不知月分其利

銀則甲分五百兩乙分三百兩丙分二百兩問乙丙月分各

幾何答曰乙丙俱三箇月 法以甲利五兩為一率甲本與

月相乘得十兩為二率乙利百兩為三率推得四率一千兩

為乙本與月分相乘之數以乙本百兩除之得月若以丙利

百兩為三率推得四率二千兩為丙本與月分相乘之數以

丙本百兩除之亦得月

設如甲乙丙三商合本貿易共得利銀三百八十兩乙利銀得

甲三分之一丙利銀得甲四分之一甲本銀為八十兩收利

十二箇月乙丙二人本銀不知數但知乙收利係八箇月丙

收利係四箇月問三人利銀各幾何乙丙本銀各幾何答曰

甲利二百四十兩乙本四十兩利八十兩丙本六十兩利六

十兩 法以十二為甲差兩分母相取三分之一得四為乙

差四分之一得三為丙差併之共十九為一率共利三百兩

為二率以三人差數各為三率推得各四率即各人利銀數

又以甲利四兩為一率甲本與二十月相乘得九十兩為二

率乙利十兩為三率推得四率三十兩為乙本與月分相乘

之數以乙月除之得乙本若以丙利十兩為三率推得四率

四十兩為丙本與月分相乘之數以丙月除之得丙本

設如有銀一千二百兩買綾絹議要絹一分綾二分綾每疋價

三兩六錢絹每疋價二兩四錢問綾絹與價銀各幾何答曰

綾二百五十疋共價銀九百兩絹一百二十五疋共價銀三

百兩 法以綾價二因之得七兩併絹價共九兩為法以除

總銀得絹疋數倍之得綾疋數各以每疋價乘之得各共價

數

合率差分

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

為法以除總銀得絹疋價倍之得羅疋價

設如有銀七百八十五兩令甲乙丙丁四人分之乙得甲十分

之七丙得乙十四分之三丁得丙十二分之九問各分銀幾

何答曰甲四百兩乙二百八十兩丙六十兩丁四十五兩

法以一千六為甲差三分為乙差每連取十分之七得一千一百為

乙差取十四分之三得三百五為丙差取十二分之九得一百

八十為丁差併之得三千二百為一率總銀為二率各人差

數各為三率推得各四率即各人應分銀數也此法因各分

母不同恐難度盡故以分母連乘為甲差數次各按分取其

差數乃併各差為共差數以其差與共銀之比即同於各差

與各銀之比也

匱價差分訣

匱價分身法更奇 多乘高物以為實 得價減總餘又列

共物除餘低價知 低價添多為高價 各乘各物不差池

學者能知此般算 三四物價也相宜

設如有銀二千九百二十八兩共買綾一百五十疋羅三百疋

絹四百五十疋只去綾疋價比羅疋價多四錢七分羅疋價

比絹疋價多一兩三錢五分問三色疋價各幾何答曰綾每

疋價四兩三錢二分羅每疋價三兩八錢五分絹每疋價二

兩五錢 法以羅多絹價一兩八乘羅二百得四百另以

綾多羅絹價共錢二分乘綾一百五得二百七併之以減總

銀餘五十兩二百為實併三物共九百為法除之得二兩為絹

正價加多一兩三錢五分得羅正價又加多四錢七分得綾正價此法以

羅多絹價乘總羅以綾多絹價乘總綾相併以減共銀者是

於總銀內減去綾羅所多之價餘存之銀綾羅皆等於絹價

矣故以三色共物數除之適得絹下等正價既得絹價按數

遞加即得中上二等之價矣

設如有綾七尺羅九尺其價適等只云羅每尺價比綾每尺價

少錢三十六文問各價幾何答曰綾每尺一百六十二文羅

每尺一百二十六文法以羅少綾價三十乘羅九得二百

四為實另以綾七羅九相減餘二為法除實得綾尺價若以

綾多羅價三十乘綾七得二百一十為實亦以二除之得羅尺

價此法因羅一尺少三十六文則羅九尺共少三百二十四

文夫羅價少三百二十四文綾少二尺而其價適等則三百

二十四文即綾二尺之價而綾每尺價為一百六十二文矣

又綾一尺多三十六文則綾七尺共多二百五十二文夫綾

價多二百五十二文羅多二尺而其價適等則二百五十二

文即羅二尺之價而羅每尺價為一百二十六文矣

設如有金球八銀球十二兩重相等今移換三則銀球邊多大

十兩問金球銀球各重幾何答曰金球重三十兩銀球重二

十兩法以多六十折半得三十為移換三金球比三銀球

多重之數以金球八乘之以移換三除之得八十為八金球

共多重之數夫金球多重八十兩銀球多四而其重適等則

八十兩即四銀球之重數而一銀球重二十兩可知矣加重

十兩則一金球重三十兩亦可知矣各以箇數乘之俱得百

四十 其重相等也

設如有銀一千〇八兩買線一分絲二分綿三分共重三百六十斤俱不言價但知綿二兩當線一兩之價線一兩當絲一兩六錢之價問三色各重幾何每斤價各幾何答曰線六十斤每斤價四兩四錢八分絲一百二十斤每斤價二兩八錢綿一百八十斤每斤價二兩二錢四分法併三色分數其六以除共重三百斤得線重數二因得絲重數若三因得綿重數既得各色重數即以線重六十為線差綿二兩當線一兩之價則以綿重數二錫之得斤九十為綿差絲一兩六錢當線一兩之價則以絲重數六除之得七十斤為絲差併之共二百五差以除總銀得線斤價二歸之得綿斤價若六除之得絲斤價

貴賤差分訣

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

設如有銀四百〇五兩七錢共買米麥五百石米每石價八錢

六分麥每石價七錢二分五釐問米麥各幾何答曰米三百

二十石麥一百八十五石法以米高價八錢乘共物五百得

四百三與共銀四百十五相減餘兩三錢為實另以米麥價

相減餘分五釐為法除之得麥數與共物五百相減餘得米

數此法因米石比麥一石其價相差一錢三分五釐是知

少一錢三分五釐而麥為一石今少二十四兩三錢則麥必

為一百八十石也既知麥數而米數即可知矣

設如有玉在石中其正方每邊四寸其重一百六十兩八錢問
 玉有幾何答曰玉有八寸重二十兩八錢 法以方邊^四自
 乘再乘得^{六十寸}乃以玉率^{二兩}乘之得^{一百六十}與共重相
 減少^{五兩}為賤實另以玉率^{六錢}與石率^{二兩}相減餘^{一錢}為
 法除實得石^{五寸}與共積^{六寸}相減餘得玉^{八寸}以玉率乘之
 得玉重數此法因玉一寸比石一寸其重相差一錢是知少
 一錢而石為一寸今少五兩六錢則石必為五十六寸矣既
 得石寸而玉寸即可知也

設如雞兔同籠但知頭共三十六足共一百問雞兔各幾何答
 曰雞二十二隻兔一十四隻 法倍共頭得^{七十二}以減共足
 餘^{八十}折半得兔以^四因之得^{五十六}以減共足餘^{四十四}折半
 得雞○一法^四因共頭以減共足餘^{四十四}折半得雞即以^四
 減共足餘^{五十四}以^四歸之得兔前用倍法者是以雞二足
 乘頭數於其足內減之所多者是一兔剩二足故折半得兔
 後用四因者是以兔四足乘頭數與其足相減所少者雞足
 也故折半得雞

設如狐狸一頭九尾鴉鳥一尾九頭只云前有七十二頭後有
 八十八尾問二物各幾何答曰狐狸九箇鴉鳥七隻 法以
 頭尾相減餘^{七十}為二物共數以尾^九因之得^{一百四十四}內減
 共尾餘^{五十四}為實另以尾^九內減頭^一餘^八為法除之得鴉
 鳥^七以減共數^{六十}餘得狐狸^九

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

分先以^四除其物得^{四十} 就定中等羅紗二色各^{四十} 異其^正
 物相減餘^{八十} 又以羅價乘^{四十} 得^{二十} 紗價乘^{四十} 得^{二十}
 俱與總銀相減餘^{四十} 以貴賤差分算之列餘^{八十} 以綾^正
 價^九乘之得^{七十} 減去前餘^{四十} 餘^{三十} 為實以綾價絹價^正
 相減餘^六為法除之得絹^{四十} 與前餘^{八十} 相減餘得綾^{三十}
^五凡三色四色差分俱先定中等正留首尾二色以貴賤差
 分法算之五六七八九色俱倣此

貴賤相和

設如有銀一百六十八兩買牛羊共一百隻只云牛三隻價十
 二兩羊四隻價一兩五錢問牛羊併價各幾何答曰牛三十
 六隻價一百四十四兩羊六十四隻價二十四兩 法先用
 互乘以齊其飲以牛三羊四相乘得十為乘出之總物分即
 以十乘總銀得十六兩為乘出之總銀數又以牛三乘羊價
 得^四兩為乘出之羊價以羊^四乘牛價得^{四十}兩為乘出之牛
 價然後以其物^{一隻}用乘出之羊價乘之得^{四十}兩 與乘出
 之總銀相較則總銀多^{六十五}兩又以共物^{一隻}用乘出之
 牛價乘之得^百兩 與乘出之總銀相較則總銀少^{二千七}
 兩乃以乘出之牛價羊價相減餘^{四十三}兩以除總銀少之數
 得羊^{六十} 若以除總銀多之數得牛^{三十} 既得羊數則以一
 乘之以^四歸之得羊價既得牛數則以二乘之以^三歸之得
 牛價此法因生三羊四其數不同故用互乘以齊其分得牛
 十二價四十八兩羊十二價四兩五錢今以十二隻當一隻
 則為牛一隻價四十八兩羊一隻價四兩五錢是其價各加
 十二倍故將總銀亦加十二倍即為牛羊共一百隻共價二

千〇十六兩而牛一隻比羊一隻其價相差四十三兩五錢
是知牛價比羊價多四十三兩五錢而牛為一隻今其價比
羊價多一千五百六十六兩則牛必為三十六隻也又羊價
比牛價少四十三兩五錢而羊為一隻今其價比牛價少二
千七百八十四兩則羊必為六千四百隻也既得物數其價即
可乘除而得也

設如有僧一百人給餽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餽首幾何答曰大僧二十五人
得餽首七十五箇小僧七十五人得餽首二十五箇 法先
用互乘以齊其分以大一小三相乘得三為乘出之總僧數
即以三乘其餽首得三百為乘出之共餽首數又以小僧三

乘大僧餽首三得九為乘出之大僧餽首又以大僧一乘小
僧餽首一得三為乘出之小僧餽首數然後以共僧百乘大
僧餽首九得九百與乘出之共餽首三百相較則共餽首少
六百

又以共僧百乘小僧餽首一得一百與乘出之共餽首
三百相較則共餽首多二百乃以大僧餽首九與小僧餽首
一相減餘八以除多二百得大僧二十人如以除少六百得小
僧七十再以三乘大僧得大僧餽首數以三除小僧得小僧
餽首數此法用互乘得大僧三人餽首九箇小僧三人餽首

一箇今以三人當一九則為大僧一人餽首九箇小僧一人
餽首一箇是餽首為加三倍故將其餽首亦加三倍即為共
僧一百人共餽首三百箇而大僧一人比小僧一人餽首差

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

二十五人也又少八箇而小僧為一人今少六百箇則小僧

必爲七十五人也既得僧數一以三乘一以三除卽得各偈首數矣

設如賞人飯肉共用碗一百但知二人共飯一碗三人共肉一碗問其人數及二項碗數各幾何答曰共一百二十人飯碗六十肉碗四十

法以三人相乘得六又以二人乘肉碗得二以三乘飯碗得三併之得五爲法以六乘共碗得百六爲實以法除之得共人數爰以人數二歸之得飯碗三歸之得肉碗三

此法亦用互乘以齊其分蓋二人共飯一碗則六人必共飯三碗三人共肉一碗則六人必共肉二碗是知有五碗爲六人今有一百碗則必爲一百二十人也既得人數則碗數卽可歸而得也

設如賞人茶飯酒共用碗一千三百三十八但知三人共茶二碗五人共酒三碗七人共飯六碗問共人數及三項碗數各幾何答曰共六百三十人茶碗四百二十酒碗三百七十八飯碗五百四十

法先以三人茶二碗互乘以五人相乘得十五以三人乘酒碗得九以五人乘茶碗得十是爲十五人共用茶酒十九再與七飯碗互乘以十五人相乘得五百以十五人乘得飯九十九以七乘碗得茶酒十三爰以兩碗數相併共二百二碗爲法另以五百乘其碗得百九十九爲實以法除之得共人數爰以人數三歸之得茶碗數三因五歸之得酒碗數六因七歸之得飯碗數此法因用碗三項故用兩次互乘以齊其分得一百〇五人應用碗二百二十三是知有二百二十三碗爲一百〇五人今有一千三百三十八碗則必爲六百三十人也既得人數則各項碗俱可乘

除而得矣

設如有燈大小二等大燈居小燈三分之二但知大燈三盞用

油四兩小燈四盞用油三兩其用油二百九十五兩問大小

燈數各幾何答曰大燈一百二十盞小燈一百八十盞法

以大燈三盞相乘得十二又以小燈四盞乘大燈油兩得大燈

用油十六兩以大燈三盞乘小燈油兩得小燈用油九兩又將大燈

油十六兩用二因之得三十二兩大燈三盞用油九兩因之得

二十七兩小燈相併得五十一兩為法另以十二乘其油得三百

三分故用三個盞得九兩為法另以十二乘其油得三百

四十以法除之得六十一為一分數二因之得大燈數三因之

得小燈數此法因有帶分而互乘所得之十二盞為一分

之差數又因其油數為大燈二分小燈三分之共數故亦二

因十六兩三因九兩并之為五分之差數是知油五分之差

數五十九兩與燈一分之差數十二盞之比即同於五分共

油二百九十五兩與一分燈六十盞之比也既得一分為六

十盞故二因之得大燈數三因之得小燈數也

設如有銀二十五兩三錢買銅鐵二色其重相等鐵三斤價四

錢銅二斤價五錢問二色斤數及各價幾何答曰各六十六

斤鐵價八兩八錢銅價十六兩五錢法以鐵三斤相乘得

六又以三乘錢得銅價一兩以二乘錢得鐵價八錢併之得二

錢為法以六乘其銀得一兩八錢以法除之得各重數四因

三歸得鐵價五因二歸得銅價此法因鐵三斤價四錢則六

斤價為八錢銅二斤價五錢則六斤價為一兩五錢是銅鐵

各六斤而其價為二兩三錢故以二兩三錢與各六斤之比

即同於其價二十五兩三錢與各六十六斤之比也既得斤

數其價乘除之而即得矣

設如有馬軍七人給禪布四十八尺步軍六人給禪布九十二尺今共給過十二萬五千八百二十尺問馬步軍及禪襖布各幾何答曰馬步軍各五千六百七十人禪布三萬八千八百八十尺禪布八萬六千九百四十尺 法以七乘九十得六百四以六乘八十得二百八十併之得九百三十二為法另以八十四尺以八乘八尺得六百七十二併之得九百三十二為法另以八相乘得六十四以乘共布得四百七十八萬以法除之得軍數八乘之以七除之得禪布二乘之以六除之得襖布此法

因七人給禪布四十八尺則四十二人必給二百八十八尺六人給襖布九十二尺則四十二人必給六百四十四尺夫共給布九百三十二尺馬步軍各為四十二人今共給布十一萬五千八百二十尺則馬步軍必各為五千六百七十人矣既得軍數則禪布襖布乘除之而各得也

設如有錢不知總數以三數之餘二文以五數之餘三文以七數之餘二文問錢總數幾何答曰二十三文 法以三

乘得十五三五俱可度 故為七 數餘一之差三相乘得二十三

七俱可度盡 故為五 數餘一之差七相乘得三十五

五不能度盡 故為三 數餘一之差三相乘得九

七三不能度盡 故為三 數餘一之差三三數餘二則以二因

七得四十五 數餘三則以三因二十得六十今七數餘二亦以二因十五得三併之得二十三 列位另以三五遞乘得一百

五於前數內減兩次即得此法倍三十五得七十為三數餘

一之差者因三數三十五則餘二十三數七十乃餘一其分方

齊也若問數在一百以外者則只須減一箇一百○五若問

數在二百以外者則不用減若問數更在以上者則遞加一

百○五求之必有合也

設如有一數不知幾何但云以三乘之再加一十又以四乘之

再加二十又以五乘之再加三十又以六乘之再加四十共

得六千七百問原數幾何答曰十三法先以所加之十以

四五遞乘之得一百再以所加之十二以五遞乘之得百再以

所加之十三以六乘之得八百十三數相併再併所加之四得千

○二與其數相減餘四百八十六為連乘之整數乃借一為原數

亦以三四遞乘之得三百六為一率原數差為二率以連乘

整數四千六為三率推得四率三即為原數也此法因三乘

原數外加一十而又用四五六乘之則此一十已用四乘五

乘六乘矣四乘後加二十而又用五六乘之則此二十已用

五乘六乘矣五乘後加三十而又用六乘之則此三十已用

六乘矣故將一十二三十之數亦用連乘併後所加之四

十與其數相減然後為三四五六與原數連乘之整分而以

連乘所得之三百六十與原數一為比例即同於今連乘所

得之四百八十六與原數十三之比例也

借差互徵

借差互徵者有總數而無分數或有分數而無總數或無總數

分數之實率而但有其虛率則不得不別借一差數以為比例

然後可以得其真數故曰借差然而所借之差又各不同有借

於本數之中者有借於本數之外者借彼徵此借虛徵實故曰

互徵蓋先借各項差數合而為總差數以總差數與總真數相

比即若各項差數與各項真數之比也或先借總差數加減出

各差數之較以各差數之較與真數之較相比即若總差數與

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

設如兄弟三人小弟謂長兄曰我年比汝四分之三次兄年比汝六分之五比我多六歲問三人年各幾何答曰長兄九十

六歲次兄八十歲小弟七十二歲
法以四分相乘得二十

為長兄差以四分互乘五得二十為次兄差以六分互乘三得十八為小弟差乃以小弟差十八相減餘二為法以除次兄多小弟八得四歲為一差數以乘各人差數即得各人年數

設如漏壺一具有湯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間幾時可得水滿答曰

三十六時
法以十二時相乘得二百一十即借二百一十為壺

水差數又以十二時相減餘六即借六為一時水滿分數乃以六為法以除六分即得此法以十二時乘十八時者即

借一壺水作二百十六分算也十二時滿二百十六分則一時滿十八分十八時盡二百十六分則一時洩十二分一時

滿十八分而洩十二分則壺中所存止得六分故以十二減十八餘六分為一時所滿之水也滿水六分既得一時則壺中滿二百十六分必得三十六時矣

設如漏壺一座注水於內下有三口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口齊開問水幾時可盡答曰一時
法以三時乘得三十即借三十為壺

水總差數以大孔二時除之得十八中孔三時除之得十二小孔六時除之得六併之得三十為法以除借差三十得一時蓋一時

三孔所流共得三十六分今壺中水止有三十六分故一時

可以流盡也

設如有井深至底二丈六尺不知水深多少但云自水面向上取三分之一從水面往下取四分之一相併便是水深數問該幾何答曰水深八尺法借十三為井深數以除二丈得每一差深二借四為水深數以每差二乘之得八此法借十三差為井深數者因水面往下取四分之一尚餘三分又取水面向上三分之一補足水面下三分之數是水面上之一分準水面下之三分今將水面下一分借一差則水面上一分當借三差而三分必當借九差再加水面下四差是共得十三差故十三差與二丈六尺之比即水面下四差與八尺之比也

設如有羊一群不知數目但云賣去三分之一又分去四分之一另為一群下餘一千隻問原共幾何答曰二千四百隻

法以兩分母相乘得十為總差內減三分之一餘八又減四分之五餘五為法以除餘羊十得一衰為百乃以總差十乘之得原共數此法因兩分子同分母不同故以兩分母相乘為總差分內減三分之一又減四分之一所餘五即如總數分為十二分面一千為其五分也故五差與一千之比即如十二差與二千四百之比也

設如有羊一群不知數目但云賣人七分之五又將所餘者賣去五分之三尚餘八百隻問原共幾何答曰七千隻法以

兩分母相乘得三十為總羊差內去七分之二餘十又將一為所餘羊差數內去五分之三餘四為法以除餘羊百得一差為百乃以總差三十乘之得原共數此法與前法微異者

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

設如遠望一塔上露三丈二尺中有林木遮去三分之二下尚
露五分之一問共高幾何答曰二十四丈 法以兩分母相
乘得^十為塔高某差數內減遮去三分之二為^{十五}之^十又
減下露五分之一為^{十五}之三餘^二以除上露^三丈得^一差
為^六尺以其差^五乘之即得此法因二十四丈三分之二得
十六丈五分之一得四丈八尺與上露三丈二尺相加三共
得二十四丈也以減餘二差與上露三丈二尺之比即同於

其差十五與其高二十四丈之比也

設如有木匠瓦匠小工三項分工價瓦匠得^八匠五分之二小
工得木匠四分之二瓦匠比小工多一兩二錢問三項工價
各幾何答曰木匠八兩瓦匠三兩二錢小工二兩 法以兩
分母兩分子互相連乘得^廿為木匠差取五分之二得^{十六}為
瓦匠差四分之二得^十為小工差乃以^{十六}與^十相減餘^六以
除瓦匠多小工^二錢得^一差為^二以各差乘之即得此法互
相連乘者謂以兩分母相乘得^七兩分子相乘得^二再以^二
與^十互乘得^{十四}又以^{十五}乘^一得^五以^四互乘^二得^八再以
五與八相乘亦得^{四十}也至於比例之理與前諸法同

設如一人為商三次第一次得利比本三分之一將利加入本
第二次得利比本四分之一又將利加入本第三次得利比
本五分之三三次本利共銀一千四百兩問原本幾何答曰

三百兩 法借十爲本銀差數三分之二得四與六相加得
百又四分之一得三得七_五與百相加得十五_七又十五_七五
分之三得一百_五與十五_七相加得八十_五爲法以除共銀四百
兩得一差爲五_兩以原借本銀六十乘之即得蓋三百兩三分
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
千四百以合原問共銀數其本銀借六十差加三分之二得
一百即第一次本利共差數又加四分之三得一百七十五
即第二次本利共差數又加五分之三得二百八十即第三
次本利共銀數以本利共差與本利共銀之比即知本銀借
差與原有本銀之比也

疊借五徵

疊借五徵者因原問內設數隱伏一次借差尙不能得其真數
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真數可得故曰疊借蓋以
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
得借數與真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真數其法雖繁實
有條理亦借數之巧也

設如有銅磁二缸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相等問二缸

原貯水各幾何答曰銅缸貯一百斤磁缸貯五十斤 法先

借斤為銅缸水差加斤五十得斤六十此數三分之得二十為磁

缸水差以磁缸水差加斤五十得斤七十此所借銅缸水差斤十多

六十則是所借銅缸水差斤為少斤六十再借二十斤為銅缸水

差加斤五十得斤七十此數三分之得四十為磁缸水差以磁缸

水差加斤五十得斤七十此所借銅缸水差二十斤多是所

借銅缸水差斤為少斤五十乃以兩脚法算之以兩少數相

減餘斤為一率因兩俱少故相減若兩借數相減餘斤十二為

二率前借數與銅缸相較之少斤六十為三率推得四率九

加入前借數斤十得銅缸水數若以後借數與銅缸相較之少

五十斤為三率推得四率八斤加入後借數二十斤亦得既得銅

缸水數則添斤五十得斤一百五三歸之即得磁缸水數添斤五

得斤一百與銅缸水等也

又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數斤互乘

後少^{五十}斤為加十倍得少^{五百}斤以後借數^{二十}斤互乘前少

六十斤為加二十二倍得少^{一千三百}斤乃以原兩少數相減餘

斤為一率以互乘所得兩少數相減餘斤八百為二率銅缸一

為三率得四率^{一百}即銅缸水數也蓋所加十倍與二十二

倍相差為十二倍則互乘所得兩少數相差之八百斤即十

二倍總差數也然銅缸水為總差數八分之十二必為十二

倍總差八分之一故八分與八百斤之比即同於一分與一

百斤之比也

設如有甲乙二鐘未稱斤數但云取乙鐘銅八十斤入甲鐘則
所餘得甲鐘四分之一若取甲鐘銅八十斤入乙鐘則所餘

得乙鐘三分之二問二鐘原銅各幾何答曰甲鐘二百四十

斤乙鐘一百六十斤法先借一百二為甲鐘差取乙鐘銅

八十加之則甲鐘得二百此數四分之得五十加原有八十

得一百三為乙鐘差若取甲鐘銅八十加之則乙鐘得二百

而甲鐘止餘四十加一半為一分二十得六十為乙鐘數而

與前二百相較則少一百五再借三百六為甲鐘差取乙鐘

銅八十加之則甲鐘得四百此數四分之得一百加原有

八十得一百九為乙鐘差若取甲鐘銅八十加之則乙鐘得

二百七而甲鐘止餘二百八加一半為一分一百四得四十

斤為乙鐘數而與前二百七相較則多一百五乃以盈朒法

算之以一多一少兩數相加得三百為一率兩借數相減餘

二百四為二率前借數與乙差相較之少一百五為三率推

得四率十斤加前借數十斤得甲鐘數若以後借數與

乙差相較之多一百五為三率推得四率十斤與後借數

三百六相減餘亦得甲鐘數既得甲鐘加乙鐘銅八十為三百

二十四分之得八十為乙鐘所餘之數仍加入甲鐘銅八十

得乙鐘數

又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數一百二

互乘後多十斤得五萬八以後借數十斤互乘前少

十斤得五萬四乃以此互乘所得一多一少之數相加

得七萬二為實以原一多一少之數相加得三百為法除之

亦即得甲鐘數

設如甲丙兩果園不知畝數將甲園擴五十畝則比丙園大二
倍若將丙園擴五十畝則比甲園大一倍問兩園原畝數幾

何答曰甲園四十畝丙園三十畝 法借四十為甲園差加

五十得九十 此數三分之得三十為丙園差將丙園三十加

五十得八十與甲園四十相較適大一倍此數已合則不必

再借故凡疊借法中一借即合原數者皆如此例不再借也

設如有羊三羣甲群四百隻兩群為甲丁兩群二分之一丁群

為甲丙兩群三分之一問丙丁兩群羊各幾何答曰丙群三

百二十隻丁群二百四十七隻 法先借三百為丙群差丙群

既為甲丁兩群二分之一則甲丁兩群當有六百內減甲群

四百餘二百為丁群差又併甲丙兩群得七百丁群既為甲

丙兩群三分之一則將丁群二百三因之得六百與甲丙兩

群七百相較則少一百再借四百隻為丙群差則甲丁兩群

當有四百入內減甲群四百餘八十為丁群差又併甲丙兩

群得十隻將丁群三因之得十隻與甲丙兩群百

四十相較則少四十乃用兩胸法算之以兩少數相減餘三

隻為一率兩借數相減餘六十為二率前借數與甲丙兩群

相較之少一百為三率得四率加前借三百即丙群數

若以後借數與甲丙兩群相較之少四十為三率得四率

加後借二百亦即丙群數加入甲群共得七百三歸

之即得丁群數

又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數三百互

乘後少四百得少十二以後借數二百互乘前少一百得

少二千乃以互乘所得兩少數相減餘九萬六為實以原

群亦可照前加減而得矣

設如甲丙丁三人共有銀二百一十兩只云甲與丙四分之一

丁與甲二分之一丙與丁三分之一則每人均得銀七十兩

問三人原銀各幾何答曰甲四十兩丙九十兩丁八十兩

法先借十兩為甲差此數減四分之一二兩餘七兩與兩相

減餘六十二兩為丁銀二分之一倍之得十五兩為丁差又併

甲丁兩差得一百三十五兩與總銀二百一十兩相減餘七十五兩為丙差又

於丙差七十五兩內減三分之一二十五兩餘五十五兩加甲差四分之一

二兩得五十二兩此數與七十兩相較則少十七兩再借二十兩為

甲差此數減四分之一一兩餘二兩與兩相減餘四十九兩為丁

銀二分之一倍之得九兩為丁差又併甲丁兩差得一百一十兩

與總銀二百一十兩相減餘八十兩為丙差又於丙差八十兩內減三

分之一二十兩餘六十兩加甲差四分之一七兩得六十七兩此數與

兩相較則少七兩乃以兩兩法算之以兩少數相減餘十五兩為

一率兩借數相減餘十八兩為二率前借數與七十兩相較之少

十七兩為三率得四率三十兩加前借十兩得甲銀數若以後借

數與七十兩相較之少七兩為三率得四率十二兩加後借八十兩亦

得甲銀數既得甲銀為四十二兩則減四分之一餘三十兩與七十兩

相減餘四十兩倍之得八十兩即丁銀數併甲丁銀一百一十兩與總

銀二百兩相減餘九十兩即丙銀數此疊借三色之法也借差時

加減甚繁然條理分明自能了然如前借數甲差十兩丙差

七十五兩丁差一百二十五兩若丁差減去二分之一與甲

加丙差三分之一得八十七兩與七十兩相較則多十七兩丙差

與丁差其數一也至再借二十八兩為甲差其加減亦與前

借數同惟甲成七十兩至丙則少七十兩丁則多七十兩其數相同故但

取丙差數就其兩差之較數以比例之得甲之原銀數也

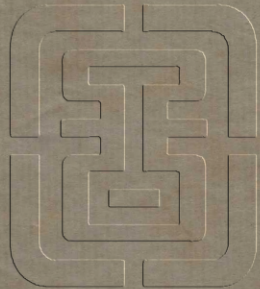
又法既得兩借數之差用互乘以齊其分以前借數_兩互乘

後少_兩得少_兩以後借數_兩互乘前少_兩得少_兩

九十乃以互乘所得兩少數相減餘_兩為實以原兩少

數相減餘_兩為法除之得甲銀_兩既得甲銀其丙丁銀

照前加減而可得矣



九數通考卷四終

取丙善數其直而考之其數以此例之得甲之類創數也

又法既得商數

後少所得少

兩一乃以五

數州減餘五

熟前加減而

