

萬 有 文 庫

第二集七百種

王 雲 五 主 編

數 理 精 蘊

(三)

清 聖 祖 敕 編

商 務 印 書 館 發 行



數理精蘊

(三)

清聖祖敕編

國學基本叢書

數理精蘊下編卷三

線部一

比例

凡物彼此相形。並之而用加。較之而用減。聚之而用乘。散之而用除。觀之不過兩率。然乘除之間四率之理。已默寓其中。如因乘法曰人幾何。每人得物幾何。求總物幾何。則是每一人得物幾何。與幾何人共得物幾何。相比而成四率。乃自小而得大者也。如歸除法曰有物幾何。命幾何人分之。每人得物幾何。則是共人幾何。共物幾何。與每一人得物幾何。相比而成四率。乃自大而得小者也。蓋因命數以一人爲法。故乘與除各省其率耳。是雖名爲乘除。而實爲相比之四率也。至於比例正法。則所該甚廣。大而推步七政天行。測量高深廣遠。小而量功命事。度大移小。無一非由比例而得。蓋以兩數爲比例。用今有之數。卽可以得未有之數也。比例之理。雖分相連相當二種。而相當比例之中。實又兼相連比例相當比例。一率比二率。如三率比四率。而相連比例首率比中率。若中率比末率者。卽是中率爲二率。而又爲三率也。盡人皆知線有線之比例。面有面之比例。體有體之比例。殊不知差分盈朒方程借衰疊借之類。正皆比例之屬也。然此類中有合數之比例。分數之比例。均數之比例。借數之比例。非條分縷析。各項專論。則不備。故仍舊各自爲類。而獨於比例中最切者。詳明其理。以列法焉。其法一名異乘同除。或名爲準測。或名爲

順單。以原有之兩件相除。故爲同除。以今有之一件乘之。故爲異乘。如先乘而後除亦同。而今則質言之。曰正比例。蓋以原有之兩件爲一率二率。以今有之一件爲三率。而所求之一件則爲四率也。一名爲同乘異除。或名爲變測。或名爲互視。或名爲逆單。以原有之兩件相乘。故爲同乘。以今有之一件除之。故爲異除。而今則質言之曰轉比例。蓋以原有之兩件爲二率三率。以今有之一件爲一率。而所求之一件則爲四率也。然論其乘除之名雖異。究其比例之理則一而已。今以數明之。如原有之兩數爲二與四。今有之一數爲八。以原有之二作一率。原有之四作二率。今有之八作三率。即得今所求之四率爲十六。而一率二與二率四之比。即三率八與四率十六之比。爲相當之比例也。如原有之兩數爲八與四。今有之一數爲十六。以原有之八作二率。原有之四作三率。今有之十六作一率。即得今所求之四率爲二。而一率十六與二率八之比。即三率四與四率二之比。或以一率十六與三率四之比。即同於二率八與四率二之比。皆爲相當之比例也。總之乘除之名有異。同四率之列有更換。而既成比例之後。其理無不歸於大同。由此引伸觸類。推而廣之。有合幾四率而爲一四率者。則名爲同乘同除。或名爲重測。或名爲順較逆較。而今則質言之曰合率比例。蓋其理亦不過合幾乘而爲一乘。合幾除而爲一除。各按四率。參互錯綜。豈能出於比例之外哉。凡此各種比例。俱設數例於後。以明立法之根。加之解說。以廣用法之意。

正比例

設如有銀買米。每米一石。銀八錢。今買米二百四十石。問共該銀若干。
 法以米一石爲一率。銀八錢爲二率。今買米二百四十石爲三率。二三率
 相乘。一率除之。得四率一百九十二兩。卽共銀數也。蓋一石與二百四十
 石。爲加二百四十倍。而八錢與一百九十二兩。亦爲加二百四十倍。見幾
 何原本六卷第十五節。故一石與八錢之比。卽同於二百四十石與一百九
 十二兩之比也。此法一率是一。止用八錢乘二百四十石亦得。但爲明正比例之理。
 故首設一二易法。使人好推尋也。

設如有銀買米。每銀一兩。買米一石三斗。今有銀三百二十兩。問
 共買米若干。

法以銀一兩爲一率。米一石三斗爲二率。今銀三百二十兩爲三
 率。二三率相乘。一率除之。得四率四百一十六石。卽共米數也。蓋
 一兩與一石三斗之比。卽同於三百二十兩與四百一十六石之
 比也。

設如有銀賞人。每三人賞銀一兩八錢。今有二百四十人。問共該銀若干。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一石 |
| 二率 | 八錢 |
| 三率 | 二百四十石 |
| 四率 | 一百九十二兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一兩 |
| 二率 | 一石三斗 |
| 三率 | 三百二十兩 |
| 四率 | 四百一十六石 |

法以三人爲一率。一兩八錢爲二率。今有二百四十人爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率一百四十四兩。卽共銀數也。蓋三人與一兩八錢之比。卽同於二百四十人與一百四十四兩之比也。

設如有穀換米。每穀一石四斗換米八斗四升。今有穀三十二石六斗八升。問換米若干。

法以穀一石四斗爲一率。米八斗四升爲二率。今有穀三十二石六斗八升爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率一十九石六斗零八合。卽所換共米數也。蓋穀一石四斗與米八斗四升之比。卽同於穀三十二石六斗八升與米一十九石六斗零八合之比也。

設如天上二度。當地面四百里。今七度。該里數若干。

法以原有之二度爲一率。四百里爲二率。今有之七度爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率一千四百里。卽七度之里數也。蓋一率二與二率四之比。爲加一倍。而三率七與四率十四之比。亦爲加一倍。故二率得一率中之幾分之幾。則四率亦得三率中之幾分之幾。而

| | |
|----|--------|
| 一率 | 三人 |
| 二率 | 一兩八錢 |
| 三率 | 二百四十人 |
| 四率 | 一百四十四兩 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 穀一石四斗 |
| 二率 | 米八斗四升 |
| 三率 | 穀三十二石六斗八升 |
| 四率 | 米一十九石六斗零八合 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二度 |
| 二率 | 四百里 |
| 三率 | 七度 |
| 四率 | 一千四百里 |

設如一星一日內行一度三十分。今問八刻內應行若干。

法以原數一日變作九十六刻爲一率。一度三十分變作九十分。一度作六十分。加入三十分。共九十分。爲二率。今星行八刻爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率七分半。卽八刻內所行之數。蓋九十六刻與九十分之比。卽同於八刻與七分半之比也。然將日變爲刻者。因每日九十六刻。不以十進位。又今所有者爲八刻。故以刻數與刻數相比也。度變爲分者。因每度六十分。亦不以十進位。而今八刻內所行者必爲分。故以分數與分數相比也。

設如驗時儀算砲聲自烟起至聞聲計七秒。得五里。今得十四秒。問里數若干。

法以七秒爲一率。五里爲二率。今得十四秒爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率十里。卽十四秒之里數也。蓋七秒與五里之比。卽同於十四秒與十里之比也。

設如有羊四百六十隻。共賣銀八十二兩八錢。問每羊一隻。價銀幾何。法以羊四百六十隻爲一率。銀八十二兩八錢爲二率。羊一隻爲三率。推得四率一錢八分。卽每羊一隻之價也。此法三率是一。止用羊四百六十

| | |
|----|------|
| 一率 | 九十六刻 |
| 二率 | 九十分 |
| 三率 | 八刻 |
| 四率 | 七分半 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 七秒 |
| 二率 | 五里 |
| 三率 | 十四秒 |
| 四率 | 十里 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四百六十隻 |
| 二率 | 八十二兩八錢 |
| 三率 | 一隻 |
| 四率 | 一錢八分 |

隻歸除八十二兩八錢亦得。但列四率法中。不得不備其一體也。

設如有羊一羣。共二百四十隻。又生羔七十二隻。問加羊羣內十分之幾。

法以羊二百四十隻為一率。十分為二率。今生羔七十二隻為三率。推得四率三分。即為加羊羣內十分之三也。蓋二百四十與十分之比。即同於七十二與三分之比。若將二百四十作十分。每分得二十四。將羊羔七十二作三分。每分亦得二十四。總而約之。故為十分之三也。

設如有田科糧。每三畝科糧八斗四升。今有四千六百三十五畝。問得糧若干。

法以三畝為一率。八斗四升為二率。今有四千六百三十五畝為三率。推得四率一千二百九十七石八斗。即所得共糧數也。蓋三畝與八斗四升之比。即同於四千六百三十五畝與一千二百九十七石八斗之比也。

設如用古量法。豆區釜皆以四進。有八十豆。當二十區。有二十區。當釜若干。

法以八十豆為一率。二十區為二率。又為三率。推得四率五釜。即二十

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二百四十隻 |
| 二率 | 十分 |
| 三率 | 七十二隻 |
| 四率 | 三分 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 三畝 |
| 二率 | 八斗四升 |
| 三率 | 四千六百三十五畝 |
| 四率 | 一千二百九十七石八斗 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 八十豆 |
| 二率 | 二十區 |
| 三率 | 二十區 |
| 四率 | 五釜 |

區所當釜數也。此正比例中相連比例法也。蓋因二十區與二十區相乘得四百區，而八十豆與五釜相乘亦得四百區。二十區既爲二率，又爲三率，故謂相連比例。是以八十豆與二十區之比，卽同於二十區與五釜之比也。

設如一商原有本銀三千兩，一年得利銀九百兩，今復將九百兩爲本，問一年得利若干。

法以三千兩爲一率，九百兩爲二率，又爲三率，推得四率二百七十兩，卽九百兩所得之利也。此法以九百兩爲二率，又爲三率，蓋三千兩與九百兩之比爲三與九之比例，而九百兩與二百七十兩之比亦爲三與九之比例也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 三千兩 |
| 二率 | 九百兩 |
| 三率 | 九百兩 |
| 四率 | 二百七十兩 |

轉比例

設如有田一畝。原闊八步。長三十步。今闊要十二步。問長得幾何。

法以今闊十二步爲一率。原長三十步爲二率。原闊八步爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率二十步。即今闊十二步之長也。此法以原有之兩數相乘。以今有之一數除之。

而得今所求之數者。因乘出兩數相同故也。在正比例。原有之兩件爲

一率。二率。今有之一件爲三率。而今所求之一件爲四率。俱以原有之

一件與今有之一件相乘。其積相同。在轉比例。則原有之兩件爲二率

三率。今有之一件爲一率。而今所求之一件爲四率。是原有之兩件相

乘。今有之兩件相乘。其積相同。此兩法異同之故也。雖今闊比原闊多。

而今長卻比原長少。故原有之闊八步。與長三十步。相乘得二百四十步。而今有之闊十二步。與長二

十步。相乘亦得二百四十步。其積既同。是以轉而比之。自成比例。蓋今闊比原闊多三分之一。今長比原

長少三分之一。其比例相同。見幾何原本七卷第三節。故今闊十二步與原闊八步之比。即同於原長三十

步與今長二十步之比也。若借正比例論之。以原闊八步爲一率。原長三十步爲二率。今闊十二步爲三

率。二三率相乘。一率除之。得四率四十五步。則是今闊比原闊多。今長亦比原長多。所容積數亦多。而與

一畝之數不合矣。故轉以今闊十二步爲一率。原長三十步爲二率。原闊八步爲三率。而得四率二十步。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 今闊十二步 |
| 二率 | 原長三十步 |
| 三率 | 原闊八步 |
| 四率 | 今長二十步 |

是爲一率與三率之比。同於二率與四率之比也。

設如有地寬二十丈。長一百二十丈。今換地寬三十丈。問長得幾何。

法以今寬三十丈爲一率。原長一百二十丈爲二率。原寬二十丈爲三率。二三率相乘。一率除之。得八十丈。即今寬三十丈之長也。此法原有之寬與長相乘。得二千四百丈。今有之寬與長相乘。亦得二千四百丈。其積既同。故轉而比之。自成比例。以今寬比原寬。以原長比今長。俱三與二之比例。是以今寬三十丈與原寬二十丈之比。即同於原長一百二十丈與今長八十丈之比也。設如傭工開渠。八人開之。二十日完。今加倍用十六人開之。問得幾日完。

法以今十六人爲一率。原二十日爲二率。原八人爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率十日。即十六人完工之日也。此法因工少而用日多。故加人使工多而用日少。蓋今十六人與原八人之比。即今之工加一倍。而原二十日與今日之比。則今所得之日。亦必減一倍。故一率十六人與三率八人之比。即同於二率二十日與四率十日之比也。

設如有地四百八十畝。八人耕之。十二日完。今用六人耕之。問得幾日完。法以今六人爲一率。原十二日爲二率。原八人爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率十六日。即六人耕

| | |
|----|---------|
| 一率 | 今寬三十丈 |
| 二率 | 原長一百二十丈 |
| 三率 | 原寬二十丈 |
| 四率 | 今長八十丈 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 今十六人 |
| 二率 | 原二十日 |
| 三率 | 原八人 |
| 四率 | 今十日 |

完之日也。此法人數日數不同。而所耕之田。則同爲四百八十畝。而所用之工。又同爲九十六。故以八人論。一日八工。十二日則用九十六工。以六人論。一日六工。十六日亦用九十六工也。故轉用四率自成比例。以一率六人與三率八人之比。卽同於二率十二日與四率十六日之比也。

設如衆軍支米。足用四年。則每人每月支米三斗。今欲將四年之米。足用十二年。問每人每月應支幾何。法以今欲用十二年爲一率。原支米三斗爲二率。足用四年爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率一斗。卽足用十二年每人每月應支之數也。此法支米多則足用年數少。今支米少則足用年數多。蓋四年與十二年之比。在年爲加三分之二。而三斗與一斗之比。在米又爲減三分之二。其比例固同也。

設如木星十二年一周天。每年行三十度。土星則二十八年一周天。問每年行幾度。

法以土星所行一周二十八度爲一率。木星每年所行三十度爲二率。木星所行一周十二年爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率十二度五十一分二十五秒有餘。卽土星每年所行之度數也。蓋木星

| | |
|----|------|
| 一率 | 今六人 |
| 二率 | 原十二日 |
| 三率 | 原八人 |
| 四率 | 今十六日 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 今十二年 |
| 二率 | 原三斗 |
| 三率 | 原四年 |
| 四率 | 今一斗 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 土一周二十八年 |
| 二率 | 木每年行三十度 |
| 三率 | 木一周十二年 |
| 四率 | 土每年行十二度餘 |

周天比土星年數少而行度卻多。土星周天比木星年數多而行度卻少。多得少而少反得多。故轉而比之。以二十八年與十二年之比。即同於三十度與十二度有餘之比也。」

設如一人借人之絹。寬三尺。長二十四丈。今還絹寬四尺。問長該若干。」

法以今絹寬四尺爲一率。原絹長二十四丈爲二率。原絹寬三尺爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率十八丈。即爲今所還寬四尺絹之長也。蓋原絹寬三尺。長二十四丈。相乘得七百二十尺。今絹寬四尺。長十八丈。相乘亦得七百二十尺。因其積數相同。故今絹寬四尺。與原絹寬三尺之比。即同於原絹長二十四丈。與今絹長十八丈之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 今寬四尺 |
| 二率 | 原長二十四丈 |
| 三率 | 原寬三尺 |
| 四率 | 今長一十八丈 |

設如驗時儀墜子。其繩長四尺四寸八分一釐二毫八絲。四刻內來往共三千次。今造一墜。欲使來一秒。往一秒。問繩長若干。

法以四刻化三千六百秒。爲今墜子往來次數。自乘得一千二百九十六萬次爲一率。原墜繩長四尺四寸八分一釐二毫八絲爲二率。以原墜往來三千次自乘得九百萬次爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率三尺一寸一分二釐。即今所求墜繩之長也。夫以四刻化秒者。蓋以所求之墜子。欲其來一秒。往一秒也。故秒數即次數。四刻所化之秒。即今墜子在四刻內往來之次數也。其比例以次數自

| | |
|----|---------------|
| 一率 | 今一千二百九十六萬次 |
| 二率 | 原四尺四寸八分一釐二毫八絲 |
| 三率 | 原九百萬次 |
| 四率 | 今三尺一寸一分二釐 |

乘者。因墜子往來之際。已成平面形。故以往來之方數相比為面比。而原墜與今墜之長數相比為線比。線務使其類相當。而後可以相比也。是以今墜往來次數自乘與原墜往來次數自乘之比。即同於原墜長數與今墜長數之比也。然原墜於四刻內往來之次數少。而墜卻長。今墜於四刻內往來之次數多。而墜卻短。故以今墜之往來次數與原墜之往來次數為比。即同於原墜之長與今墜之長為比。所以為轉比例也。

設如有正方形池一面。每邊十二丈。今欲作寬八丈之池。使其池面積數與方池等。問長得幾何。

法以今池寬八丈為一率。原池長十二丈為二率。原池寬十二丈為三率。推得四率十八丈。即今欲作池之長也。此轉比例中相連比例法也。蓋原池方面每邊十二丈。其積一百四十四丈。即二率三率相乘之數。今所得四率長十八丈。與一率寬八丈相乘。亦得一百四十四丈。兩數相等。故以一率。今池寬八丈與三率原池寬十二丈之比。即同於二率

原池長十二丈與四率今池長十八丈之比也。

設如原用金九兩。係九成。今用八成金折還。當加幾兩。

法以今金八成為一率。原金九兩為二率。原金九成為三率。推得四率十兩零一錢二分五釐。內減九兩。餘一兩一錢二分五釐。即八成金當加之數也。此法二率三率為體。雖不同而數則一。故亦為相連

| | |
|----|-------|
| 一率 | 今寬八丈 |
| 二率 | 原長十二丈 |
| 三率 | 原寬十二丈 |
| 四率 | 今長十八丈 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 今八成 |
| 二率 | 原九兩 |
| 三率 | 原九成 |
| 四率 | 今十兩零一錢二分五釐 |

比例。蓋以原金九兩。又係九成。相乘得十成金八兩一錢。以今之八成與所得十兩零一錢二分五釐相乘。亦得十成金八兩一錢。是八成與九成之比。卽同於九兩與十兩零一錢二分五釐之比也。

合率比例

設如以夏布換棉布。但知每夏布三丈。價銀二錢。每棉布七丈。價銀七錢五分。今有夏布四十五丈。問換棉布若干。

法以夏布三丈。與棉布價銀七錢五分相乘。得二兩二錢五分爲一率。夏布價銀二錢。與棉布七丈相乘。得一兩四錢爲二率。夏布四十五丈爲三率。推得四率二十八丈。卽夏布四十五丈所換之棉布數也。此法乃兩比例合爲一比例也。如分作兩比例明之。每夏布三丈價銀二錢。今夏布四十五丈。則價銀應得三兩。此一比例也。

棉布價銀七錢五分。分得棉布七丈。今夏布四十五丈之價三兩。則應得棉布二十八丈。此又

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二兩二錢五分 |
| 二率 | 一兩四錢 |
| 三率 | 夏布四十五丈 |
| 四率 | 棉布二十八丈 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 夏布三丈 |
| 二率 | 銀二錢 |
| 三率 | 夏布四十五丈 |
| 四率 | 銀三兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 銀七錢五分 |
| 二率 | 棉布七丈 |
| 三率 | 銀三兩 |
| 四率 | 棉布二十八丈 |

一比例也。夫銀三兩原爲夏布四十五丈之價。則夏布四十五丈所換之棉布二十八丈。價銀亦應三兩。可知矣。蓋兩比例中。一以三丈作一率。一以七錢五分作一率。故三丈與七錢五分相乘。得二兩二錢五分。而爲一率。是合兩一率而爲一一率也。一以二錢作二率。一以七丈作二率。故二錢與七丈相乘。得一

兩四錢而爲二率。是合兩二率而爲一二率也。而後比例之三率。即前比例之四率。如以兩三率相乘爲三率。則所得四率。亦爲兩四率相乘之數。必須以前比例之四率除之。方得後比例之四率。故即以夏布之四十五丈爲三率。而得棉布之二十八丈爲四率也。

設如以芝麻換黃米。但知每芝麻三石。換菘豆五石。每菘豆四石。換黃米三石。今有芝麻五十四石。問換黃米若干。

法以芝麻三石。與菘豆四石相乘。得十二石爲一率。又以菘豆五石。與黃米三石相乘。得十五石爲二率。芝麻五十四石爲三率。推得四率六十七石五斗。即芝麻五十四石所換之黃米數也。此法亦兩比例合

爲一比例也。如

分作兩比例明

之。每芝麻三石。

換菘豆五石。則

芝麻五十四石。

必換菘豆九十

石。此一比例也。

菘豆四石。換黃米三石。

則菘豆九十石。必換黃米六十七石五斗。此又一比例也。夫菘豆

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十二石 |
| 二率 | 十五石 |
| 三率 | 芝麻五十四石 |
| 四率 | 黃米六十七石五斗 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 芝麻三石 |
| 二率 | 菘豆五石 |
| 三率 | 芝麻五十四石 |
| 四率 | 菘豆九十石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 菘豆四石 |
| 二率 | 黃米三石 |
| 三率 | 菘豆九十石 |
| 四率 | 黃米六十七石五斗 |

以兩比例之各一率相乘爲一率。兩比例之各二率相乘爲二率者。即合兩次乘除爲一次乘除也。

設如養兵七百名。每年額餉一萬二千六百兩。內有新著伍兵三百名。已應役七個月。問該餉銀若干。法以原養兵七百名。與十二個月相乘。得八千四百為一率。額餉一萬二千六百兩為二率。新兵三百名。與七個月相乘。得二千一百為三率。推得四率三千一百五十兩。即兵三百名七個月應得之餉銀數也。此法亦兩比例合為一比例也。如分作兩比例明之。兵七百名。得一萬二千六百兩。則兵三百名。應得五千四百兩。乃兵三百名十二個月應得之數。此一比例也。兵三百名十二個月應得五千四百兩。則七個月應

得三千一百五十兩。此又一比例也。

今以兩比例之各

一率相乘為一率。

兩比例之各三率

相乘為三率者。亦

如兩比例之各一率二率相乘合為一一率二率也。

設如原有鵝八隻。換雞二十隻。又雞三十隻。換鴨九十隻。又鴨六十隻。換羊二隻。今有羊五隻。問換鵝幾何。

法以所換羊二隻。與所換鴨九十隻相乘。得一百八十隻。再以所換雞二十隻乘之。得三千六百隻為一率。又以原鴨六十隻。與原雞三十隻相乘。得一千八百隻。又以原鵝八隻乘之。得一萬四千四百隻為二

| | |
|----|---------|
| 一率 | 八千四百 |
| 二率 | 一萬二千六百兩 |
| 三率 | 二千一百 |
| 四率 | 三千一百五十兩 |
| 總 | |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 七百兵 |
| 二率 | 一萬二千六百兩 |
| 三率 | 三百兵 |
| 四率 | 五千四百兩 |
| 一 | |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 十二個月 |
| 二率 | 五千四百兩 |
| 三率 | 七個月 |
| 四率 | 三千一百五十兩 |
| 二 | |

率。今羊五隻爲三率。推得四率二十隻。卽羊五隻所換之鵝數也。此法乃三比例合爲一比例也。如分作三比例明之。羊二隻換鴨六十隻。則羊五隻必換鴨一百五十隻。此一比例也。鴨九十隻換雞三十隻。則鴨一百五十隻必換雞五十隻。此二比例也。雞二十隻換鵝八隻。則雞五十隻必換鵝二十隻。此三比例也。夫雞五十隻。原爲鴨一百五十隻之所換。而鴨一百五十隻。又原爲羊五隻之所換。則雞五十隻所換之鵝二十隻。卽爲羊五隻之所換。可知矣。今以三比例之各一率連乘之。爲一率。又以三比例之各二率連乘之。爲二率者。正合三比例爲一比例也。設如原有菽三斗。換黍二斗。又黍四斗。換稷三斗。又稷五斗。換稻四斗。又稻六斗。換麥五斗。今有麥七斗。問換菽幾何。

法以所換麥五斗。與所換稻四斗相乘得二石。復以所換稷三斗乘之得六石。再以所換黍二斗乘之。得一十二石爲一率。又以原有稻六斗。與原有稷五斗相乘得三石。復以原有黍四斗乘之得一十二石。再

| | |
|----|---------|
| 一率 | 三千六百隻 |
| 二率 | 一萬四千四百隻 |
| 三率 | 羊五隻 |
| 四率 | 鵝二十隻 |
| 總 | |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 鴨九十隻 |
| 二率 | 雞三十隻 |
| 三率 | 鴨一百五十隻 |
| 四率 | 雞五十隻 |
| 二 | |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 羊二隻 |
| 二率 | 鴨六十隻 |
| 三率 | 羊五隻 |
| 四率 | 鴨一百五十隻 |
| 一 | |

| | |
|----|------|
| 一率 | 雞二十隻 |
| 二率 | 鵝八隻 |
| 三率 | 雞五十隻 |
| 四率 | 鵝二十隻 |
| 三 | |

以原有菽三斗乘之得三十六石爲二率。今有麥七斗爲三率。推得四率二石一斗。卽麥七斗所換之菽

數也。此合四比

例爲一比例也。

如分作四比例

明之。麥五斗換

稻六斗。則麥七

斗必換稻八斗

四升。此一比例也。稻四斗換稷五斗。則稻八

斗四升必換稷一石零五升。此二比例也。稷

三斗換黍四斗。則稷一石零五升必換黍一

石四斗。此三比例也。黍二斗換菽三斗。則黍

一石四斗必換菽二石一斗。此四比例也。夫

黍一石四斗原爲稷一石零五升之所換。而稷一石零五升。又爲稻八斗四升之所換。而稻八斗四升。又

爲麥七斗之所換。則黍一石四斗所換之菽二石一斗。卽爲麥七斗之所換。可知矣。今以四比例之各一

率連乘之爲一率。又以四比例之各二率連乘之爲二率者。正合四比例爲一比例也。

設如原有工人一百。開河四十丈。二十日工完。今有工人一千。開河八十丈。問得日數幾何。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 一十二石 |
| 二率 | 三十六石 |
| 三率 | 麥七斗 |
| 四率 | 菽二石一斗 |
| 總 | |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 麥五斗 |
| 二率 | 稻六斗 |
| 三率 | 麥七斗 |
| 四率 | 稻八斗四升 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 稷三斗 |
| 二率 | 黍四斗 |
| 三率 | 稷一石零五升 |
| 四率 | 黍一石四斗 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 稻四斗 |
| 二率 | 稷五斗 |
| 三率 | 稻八斗四升 |
| 四率 | 稷一石零五升 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 黍二斗 |
| 二率 | 菽三斗 |
| 三率 | 黍一石四斗 |
| 四率 | 菽二石一斗 |

法以今有工人一千與原開河四十丈相乘。得四萬丈爲一率。二十日爲二率。以原有工人一百與今開河八十丈相乘。得八千丈爲三率。推得四率四日。卽一千人開河八十丈之日數也。此法以原有今有兩數互乘以比例者。所以齊其分也。試將兩首位一千工與一百工互乘得十萬工。然後互乘丈數。原有一邊得四萬丈。今有一邊得八千丈。是原一百工開四十丈。則十萬工開四萬丈。其比例相同。今一千工開八十丈。則十萬工開八千丈。其比例亦同也。因兩工數相同。故以四萬丈與二十日之比。卽同於八千丈與四日之比。蓋原有十萬工開河四萬丈。二十日可完。今亦有十萬工開河八千丈。則四日可完。爲比

例四率也。然此法

實係兩比例合爲

一比例也。如分作

兩比例明之。則先

以人工爲比例。原

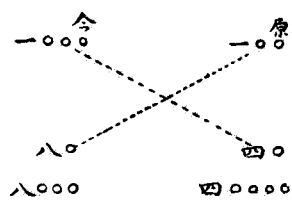
一百工開二十日。今一千工卽應開二日。爲今一千工開河四十丈之日數。此一轉比例也。次用丈數爲

比例。原四十丈應開二日。今八十丈則應開四日。爲今一千工開河八十丈之日數。此一正比例也。法以

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四萬丈 |
| 二率 | 二十日 |
| 三率 | 八千丈 |
| 四率 | 四日 |

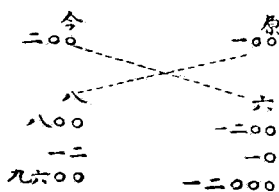
| | |
|----|------|
| 一率 | 今一千工 |
| 二率 | 原二十日 |
| 三率 | 原一百工 |
| 四率 | 今二日 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 原四十丈 |
| 二率 | 原二日 |
| 三率 | 今八十丈 |
| 四率 | 今四日 |



兩比例之一率相乘爲一率。兩比例之三率相乘爲三率者。正合兩比例爲一比例也。
 設如原有書一百篇。六人寫之。十日完。每篇三百字。今有書二百篇。八人寫之。十二日完。問每篇得字若干。

法以今有二百篇。與原有六人相乘。得一千二百。又以原有十日乘之。得一萬二千爲一率。每篇三百字爲二率。以原有一百篇。與今有八人相乘。得八百。又



以今有十二日乘之。得九千六百爲三率。推得四率二百四十字。即今八人寫十二日。每篇之字數也。試將兩首位一百篇。與二百篇互乘。得二萬篇。然後互乘人工與日。原有一邊得一萬二千工。今有一邊得九千六百工。蓋原有二萬篇。用一萬二千工。每篇三百字。今亦有二萬篇。用九千六百工。其每篇必二百四十字。爲比例四率也。然此法實係三比例合爲一比例也。如分作三比例明之。則先以篇數爲比例。原一百篇。每篇三百字。今勻

| | |
|----|--------|
| 一率 | 原六人 |
| 二率 | 原一百五十字 |
| 三率 | 今八人 |
| 四率 | 今二百字 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 一萬二千工 |
| 二率 | 三百字 |
| 三率 | 九千六百工 |
| 四率 | 二百四十字 |

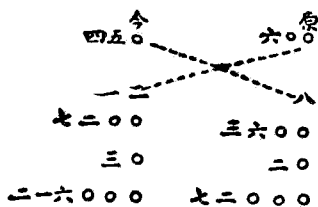
| | |
|----|--------|
| 一率 | 原十日 |
| 二率 | 原二百字 |
| 三率 | 今十二日 |
| 四率 | 今二百四十字 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 今二百篇 |
| 二率 | 原三百字 |
| 三率 | 原一百篇 |
| 四率 | 今一百五十字 |

爲二百篇。則每篇只應一百五十字。此一轉比例也。然人數不同。故次以人數爲比例。原六人寫之。每篇應一百五十字。今八人寫之。則每篇應二百字。此一正比例也。然日數又不同。故次以日數爲比例。原寫十日。每篇應二百字。今寫十二日。則每篇應二百四十字。此又一正比例也。法以三比例之各一率連乘之。爲一率。三比例之各三率連乘之。爲三率者。正合三比例爲一比例也。

設如原雇人寫書。每篇六百字。八人寫二十日。得一百二十篇。今寫書每篇四百五十字。卻用十二人寫三十日。問得篇數幾何。

法以今有四百五十字。與原有八人相乘。得三千六百。又以原有二十日乘之。得七萬二千爲一率。一百二十篇爲二率。以原有六百字。與今有十二人相乘。得七千二百。又以今有三十日乘之。得二十一萬六千爲三率。推得四率三百六十篇。即今十二人寫三十日之篇數也。試將兩首位六百字與四百五十字互乘。得二十七萬字。然後互乘人工與日。原有一邊得七萬二千工。今有一邊得二十一萬六千工。蓋原有一邊二十七萬字。用七萬二千工。得一百二十篇。今一邊亦二十七萬字。用二十一



| | |
|----|---------|
| 總 | |
| 一率 | 七萬二千工 |
| 二率 | 一百二十篇 |
| 三率 | 二十一萬六千工 |
| 四率 | 三百六十篇 |

萬六千工。則得三百六十篇。爲比例四率也。然此法亦係三比例合爲一比例也。如分作三比例明之。則先以字數爲比例。

原每篇六百字。爲

一百二十篇。今每

篇四百五十字。則

必勻爲一百六十

篇。此一轉比例也。

然人數不同。故次以人數爲比例。原八人寫之。應得一百六十篇。今十二人寫之。則應得二百四十篇。此一正比例也。然日數又不同。故次以日數爲比例。原寫二十日。應得二百四十篇。今寫三十日。則應得三百六十篇。此又一正比例也。法以三比例之各一率連乘之爲一率。三比例之各三率連乘之爲三率者。正合三比例爲一比例也。

設如海船內原有甜水二萬零一百六十斤。每人每日用二斤。足用四個月。今又添四千零三十二斤。合前數共二萬四千一百九十二斤。欲用六個月。問每日每人應用幾何。

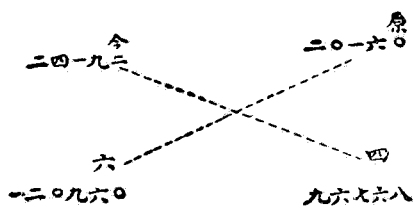
法以原有二萬零一百六十斤。與今六個月相乘。得一十二萬零九百六十個月。爲一率。每人每日用水二斤。通爲三十二兩。爲二率。以今有二萬四千一百九十二斤。與原四個月相乘。得九萬六千七百六十八個月。爲三率。推得四率二十五兩六錢。卽今每人每日應用之數也。試將兩首位數互乘。得四億八千

| | |
|----|--------|
| 一率 | 今四百五十字 |
| 二率 | 原一百二十篇 |
| 三率 | 原六百字 |
| 四率 | 今一百六十篇 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 原八人 |
| 二率 | 原一百六十篇 |
| 三率 | 今十二人 |
| 四率 | 今二百四十篇 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 原二十日 |
| 二率 | 原二百四十篇 |
| 三率 | 今三十日 |
| 四率 | 今三百六十篇 |

七百七十一萬零七百斤。然後互乘月數。原有一邊得九萬六千七百六十八個月。今有一邊得一十二萬零九百六十個月。蓋原有水四億八千七百七十一萬零七百斤。足用九萬六千七百六十八個月。每人得三十二兩。今有水亦四億八千七百七十一萬零七百斤。欲用十二萬零九百六十個月。則每人得二十五兩六錢。爲轉比例四率也。然此法亦係兩比例合爲一比例也。如分作兩比例明之。則先以水數爲比例。原有水二萬零一百六十斤。每人每日用三十二兩。今水二萬四千一百九十二斤。則每人每日應用三十八兩四錢。此一正比例也。然月數不同。故次以月數爲比例。原用四個月。每日應用三十八兩四錢。今欲用六個月。則每日應用二十五兩六錢。此一轉比例也。法以



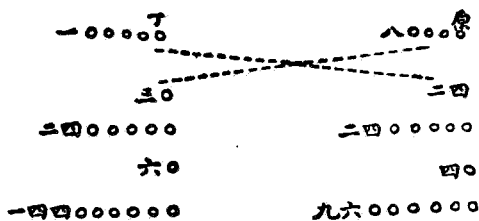
| | |
|----|-------------|
| 一率 | 今一十二萬零九百六十月 |
| 二率 | 原三十二兩 |
| 三率 | 原九萬六千七百六十八月 |
| 四率 | 今二十五兩六錢 |
| 總 | |

| | |
|----|-------------|
| 一率 | 原二萬零一百六十斤 |
| 二率 | 原三十二兩 |
| 三率 | 今二萬四千一百九十二斤 |
| 四率 | 今三十八兩四錢 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 今六個月 |
| 二率 | 原三十八兩四錢 |
| 三率 | 原四個月 |
| 四率 | 今二十五兩六錢 |

兩一率相乘爲一率。兩三率相乘爲三率者。正合兩比例爲一比例也。
 設如原有米八萬石。用車二十四輛。日行四十里。二十日運完。今有米十萬石。用車三十輛。日行六十里。
 問運完日數幾何。

法以原有八萬石。與今用車三十輛相乘。得二百四十萬輛。又以今行六十里乘之。得一億四千四百萬里爲一率。二十日爲二率。以今有十萬石與原用車二十四輛相乘。亦得二百四十萬輛。又以原行四十里乘之。得九千六百萬里爲三率。推得四率。十三日又三分日之一。卽今米十萬石運完之日數也。試將兩首位數互乘。得八十億石。然後互乘車數里數。原有一邊得九千六百萬里。今有一邊得一億四千四百萬里。蓋原有米八十



| | |
|----|------------|
| 一率 | 今一億四千四百萬里 |
| 二率 | 原二十日 |
| 三率 | 原九千六百萬里 |
| 四率 | 今十三日又三分日之一 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 原八萬石 |
| 二率 | 原二十日 |
| 三率 | 今十萬石 |
| 四率 | 今二十五日 |

億石用車二百四十萬輛。行九千六百萬里。得二十日運完。今有米亦八十億石。亦用車二百四十萬輛。行一億四千四百萬里。故十三日又三分日之一運完。爲轉比例四率也。然比法亦係三比例合爲一比例也。如分作三比例明之。則先以米數爲比例。原米八萬石運二十日。今米十萬石則應運二十五日。此一正比例也。然車數不同。故次以車

數爲比例。原車二十四輛應運二十日。今車三十輛則應運二十日。此一轉比例也。然日行里數又不同。故次以里數爲比例。原行四十里應運二十日。今行六十里。則應運十三日。又三分日之一。此又一轉比例也。法以三比例之各一率連乘之爲一率。三比例之各三率連乘之爲三

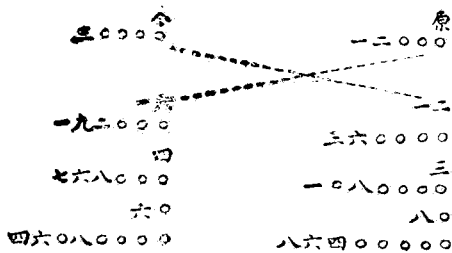
率者。正合三比例爲一比例也。設如原有麥子一萬二千石。車十二輛。每車載三石。日行八十里。四十日運完。今有麥三萬石。車十六輛。每車載四石。日行六十里。問運完日數幾何。

法以原有麥子一萬二千石。與今車十六輛相乘。得一十九萬二千輛。又以今每車載麥四石乘之。得七十六萬八千石。又以今行六十里乘之。得四千六百零八萬里。爲一率。四十日爲二率。以今有麥子三萬石。與原有車十二輛相乘。得三十六萬輛。又以原每車載麥三石乘之。得一百零八萬石。又以原行八十

| | |
|----|-------|
| 一率 | 今三十車 |
| 二率 | 原二十五日 |
| 三率 | 原二十四車 |
| 四率 | 今二十日 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 今六十里 |
| 二率 | 原二十日 |
| 三率 | 原四十里 |
| 四率 | 今十三日又三分日之一 |

里乘之得八千六百四十萬里爲
 三率推得四率七十五日即今麥
 三萬石運完之日數也試將兩首
 位數互乘得三億六千萬石然後
 互乘車數石數里數原有一邊得
 八千六百四十萬里今有一邊得
 四千六百零八萬里蓋原有麥三
 億六千萬石用車三十六輛載
 一百零八萬石行八千六百四十
 萬里得四十日運完今有麥亦三
 億六千萬石用車一十九萬二千
 輛載七十六萬八千石行四十六
 百零八萬里得七十五日運完爲轉
 比例四率也然此法係四比例合
 爲一比例也如分作四比例明之則
 先以麥數爲比例原麥一萬二千
 石運四十日今麥三萬石則應運一
 百日此一正比例也然車數不同故
 次以車數爲比例原車十二輛應運
 一百日今



| | |
|----|-----------|
| 一率 | 今四千六百零八萬里 |
| 二率 | 原四十日 |
| 三率 | 原八千六百四十萬里 |
| 四率 | 今七十五日 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 原一萬二千石 |
| 二率 | 原四十日 |
| 三率 | 今三萬石 |
| 四率 | 今一百日 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 今十六車 |
| 二率 | 原一百日 |
| 三率 | 原十二車 |
| 四率 | 今七十五日 |

車十六輛則應運七十五日。此一轉比例也。然每車所載石數不同。故次以石數爲比例。原每車載三石。應運七十五日。今每車載四石。則應運五十六日二五。即四分日之一。此又一轉比例也。然日行里數又不同。故次以里數爲比例。原日行八十里。應運五十六日二五。今日行六十里。則應運七十五日。此又一轉比例也。法以四比例之各一率連乘之爲一率。四比例之各三率連乘之爲三率者。正合四比例爲一比例也。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 今四石 |
| 二率 | 原七十五日 |
| 三率 | 原三石 |
| 四率 | 今五十六日二五 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 今六十里 |
| 二率 | 原五十六日二五 |
| 三率 | 原八十里 |
| 四率 | 今七十五日 |

正比例帶分

設如有銀買米。每米一石。價銀八錢四分。今買米三分石之二。問該銀若干。

法以米一石。用分母三通爲三分爲一率。銀八錢四分爲二率。分子二分爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率五錢六分。卽銀數也。蓋米一石通爲三分。以三分與八錢四分之比。卽同於二分與五錢六分之比。皆爲三分之二之比例也。

設如有人行路。行過五分之二係八十里。問總里數幾何。

法以分子二分爲一率。分母五分爲二率。行過八十里爲三率。二三率相乘。一率除之。得四率二百里。卽總里數也。蓋總里數之五分之二爲八十里。以二分與五分之比。卽同於八十里與二百里之比。皆爲五分之二之比例也。

設如有銀買米。每米三分石之二。價銀七分兩之五。今買米四分石之三。問該銀若干。

法以三分石之二爲一率。七分兩之五爲二率。四分石之三爲三率。用通分乘法以二率分母七。與三率分母四相乘。得二十八。爲乘出之分母。又以二率分子五。與三率分子三相乘。得一十五。爲乘出之分子。

| | |
|----|-----|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 五分 |
| 三率 | 八十里 |
| 四率 | 二百里 |

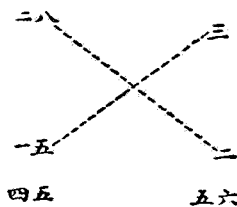
| | |
|----|------|
| 一率 | 三分 |
| 二率 | 八錢四分 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 五錢六分 |

是爲二十八分之十五。爲二率三率相乘之數。以一率三分石之二除之。因分母除不盡。乃用通分互乘代除之法。除之以乘出之分母二十八。與一率之分子二相乘。得五十六。爲除出之分母。又以一率之分母三。與乘出之分子十五相乘。得四十五。爲除出之分子。卽得四率五十六分兩之四十五。爲所求之數也。如求真數則變零分爲兩。以分母五十六爲一率。一兩爲二率。分子四十五爲三率。推得四率八錢餘二不盡。命爲五十六分錢之二。約爲二十八分錢之一。卽所求之眞數也。

設如有銀買蠟。每銀二兩六錢。買蠟十斤零五分斤之二。又七兩零二分兩之一。今有銀九錢。問買蠟幾何。

法以銀二兩六錢爲一率。以蠟十斤通爲一百六十兩。又五分斤之二通爲六兩四錢。又七兩零二分兩

| | |
|----|-----------|
| 一率 | 三分石之二 |
| 二率 | 七分兩之五 |
| 三率 | 四分石之三 |
| 四率 | 五十六分兩之四十五 |



| | |
|----|------------|
| 一率 | 五十六分 |
| 二率 | 一兩 |
| 三率 | 四十五分 |
| 四率 | 八錢又二十八分錢之一 |

四-----三八-----七

三-----一五-----五

之一通爲七兩五錢。共得一百七十三兩九錢爲二率。今有銀九錢爲三率。推得四率六十兩零一錢九分。收爲三斤零十三兩一錢九分。卽所求之蠟數也。此法雖有零分。而分兩實可相通。故各相通以爲比例四率也。

設如有銀買羽絨。每三分丈之一。價銀四分兩之三。今欲買八分丈之七。問該銀若干。

法以原羽絨三分丈之一爲一率。原銀四分兩之三爲二率。今羽絨八分丈之七爲三率。用通分乘法。以

二率分母四與

三率分母八相

乘。得三十二爲

乘出之分母。又

以二率分子三

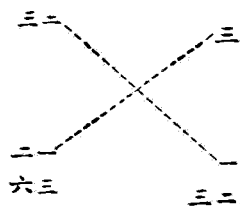
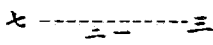
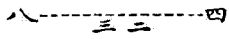
與三率分子七

相乘。得二十一

爲乘出之分子。是爲三十二分之二十一。爲二率三率相乘之數。乃以一率三分丈之一除之。因分母除

不盡。乃用通分互乘代除之法除之。以乘出之分母三十二與一率之分子一相乘。仍得三十二爲除出

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 三分丈之一 |
| 二率 | 四分兩之三 |
| 三率 | 八分丈之七 |
| 四率 | 一兩又三十二分兩之三十一 |



| | |
|----|----------|
| 一率 | 二兩六錢 |
| 二率 | 一百七十三兩九錢 |
| 三率 | 九錢 |
| 四率 | 六十兩零一錢九分 |

之分母。又以一率之分母三與乘出之分子二十一相乘得六十三。爲除出之分子。即得四率三十二分兩之六十三。爲所求之數也。滿分母三十二分收爲一兩。餘三十一。六十三分內減去三十二分。仍餘三十一。爲一兩又三十二分兩之三十一。如求真數。則以分母三十二爲一率。一兩爲二率。分子三十一爲三率。推得四率九錢六分八釐七毫五絲。與整數一兩相加。得一兩九錢六分八釐七毫五絲。卽真數也。

設如有銀買緞。每緞二疋。共價八兩又五分兩之四。今欲買三十六疋。問共價若干。

法以二疋爲一率。共價八兩用分母五通爲四十分。加分子四得四十四分爲二率。今買三十六疋爲三率。推得四率

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二疋 |
| 二率 | 四十四分 |
| 三率 | 三十六疋 |
| 四率 | 七百九十二分 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 五分 |
| 二率 | 一兩 |
| 三率 | 七百九十二分 |
| 四率 | 一百五十八兩又五分兩之二 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二疋 |
| 二率 | 八兩八錢 |
| 三率 | 三十六疋 |
| 四率 | 一百五十八兩四錢 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 三十二分 |
| 二率 | 一兩 |
| 三率 | 三十一分 |
| 四率 | 九錢六分八釐七毫五絲 |

分兩之二。以五分爲一率。一兩爲二率。七百九十二分爲三率。推得四率一百五十八兩。餘二分。卽命爲五分兩之二。

卽所求之數也。如以五分兩之二收爲四錢。五分爲一兩。則二分爲四錢。則得一百五十八兩四錢。卽緞三十六疋之共價也。如以子母分變爲眞數求之。二疋共價八兩又五分兩之四。則五分爲一兩。四分爲八錢。是二疋共價爲八兩八錢。卽以二疋爲一率。八兩八錢爲二率。三十六疋爲三率。亦得四率一百五十八兩四錢。爲緞三十六疋之共價也。

轉比例帶分

設如一案。長九尺。寬一尺六寸。今欲將原長減三分之一。其面積仍與原案等。問寬幾何。

法以原長九尺。用分母三歸之。得每分三尺。於原長九尺內減去三分之一。三尺。餘六尺。為今長。為一率。原寬一尺六寸。為二率。原長九尺。為三率。二三率相乘。一率除之。得四率二尺四寸。即今所求之寬也。此法因分母三。可以度盡原長。故變今長為真數。與他率為比例也。

設如營造。原每日用五十六人。歷一月又九分月之三。可以完工。今每日用六十四人。問完工之日得幾何。

法以今用六十四人為一率。以分母九通一月為九分。加入分子三。共為九分月之十二。為二率。原用五十六人為三率。推得四率九分月之十分半。滿分母九分收為一月。餘一分半。十分半內減去九分。餘一分半。約為六分月之一。即得一月又六分月之一。為今用六十四人完工之日也。蓋六十四人與一月又九分月之三之比。即同於五十六人與一月又六分月之一之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 今長六尺 |
| 二率 | 原寬一尺六寸 |
| 三率 | 原長九尺 |
| 四率 | 今寬二尺四寸 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 今六十四人 |
| 二率 | 原九分月之十二 |
| 三率 | 原五十六人 |
| 四率 | 今九分月之十分五 |

設如原有一門簾用綾一丈二尺其綾寬一尺五寸今欲作一新簾其綾比原綾寬七分尺之三問應用長數幾何。

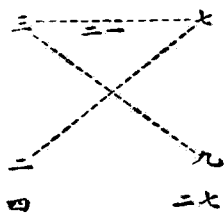
法以原寬一尺五寸用分母七通為十分半加入分子三得今寬一十三分半為一率原長一丈二尺為二率原寬十分半為三率推得四率九尺又一百三十五分尺之四十五約為三分尺之一即得九尺又三分尺之一為今應用之長數也蓋今寬十三分半與原寬十分半之比即同於原長一丈二尺與今長九尺又三分尺之一之比也。

| | |
|----|------------|
| 一率 | 今寬十三分五 |
| 二率 | 原長一丈二尺 |
| 三率 | 原寬十分五 |
| 四率 | 今長九尺又三分尺之一 |

設如城守兵一營其糧可支一年又七分之二今汰去三分之一問應支年數幾何。

法先以年分母七通一年為七分加入分子二得七分之二九又以兵分子一減分母三得二為三分之二為現存兵數汰去三分之一則存者為三分之二。

因兩分母不同故用互乘以齊之以兩分母三七相乘得二十一為共母分即原兵分以年分母七互乘兵分子二得十四為今存兵分以兵分母三互乘年分子九得二十七為原年分即以所通今存兵十四分為一率原年數二十七分為二率原



| | |
|----|---------|
| 一率 | 今存兵十四分 |
| 二率 | 原年數二十七分 |
| 三率 | 原兵二十一分 |
| 四率 | 今年數四十分五 |

兵二十一分爲三率，推得四率二十一分年之四十分半，滿分母二十一分收爲一年，餘十九分半，四十分半內減二十一分，餘十九分半，約爲七分年之六分半，即得一年又七分年之六分半，爲今應支之年數也。蓋今存兵比原兵少三分之一，則支糧年數必多三分之一，故今存兵十四分與原兵二十一分之比，即同於原年數二十七分與今年數四十分半之比也。

數理精蘊下編卷四

線部二

按分遞折比例

差分之款項雖多。而按分遞折者。皆爲相連比例。故約之而歸一類。如二八三七四六差分。俱以十分爲總率。而按各分以分之者也。如遞折差分。亦以十分爲率。而按十分之幾以遞折之者也。如加倍減半差分。則以倍半爲率。按一定之分。而加減之者也。今細分其目如左。

二八差分者。以總物平分十分。一得十分之二。一得十分之八。有三色者。則以二與八與三十二爲衰數。蓋八與三十二之比。卽如二與八之比也。有四色者。則以二與八與三十二與一百二十八爲衰數。蓋三十二與一百二十八之比。亦如二與八之比也。至於五色以上者。皆以相連比例求各衰數。總不越乎二八之比例。故曰二八差分。

三七差分者。以總物平分十分。一得十分之三。一得十分之七。有三色者。則以九與二十一及四十九爲衰數。以九爲第一衰數者。因三與七非彼此度盡之數。七作三分。必至奇零不盡。故以三因三得九爲三分。則以三因七得二十一爲七分。如二十一轉爲三分。則四十九又爲七分矣。蓋九與二十一。卽如二與七之比。而二十一與四十九。亦如二與七之比也。有四色者。則以二十七與六十三及一百四十七與三百四十三爲衰數。以

三因九得二十七爲三分。故以七因九得六十三爲七分。若六十三轉爲三分。則一百四十七爲七分。一百四十七轉爲三分。則三百四十三又爲七分矣。蓋二十七與六十三。六十三與一百四十七。一百四十七與三百四十三。皆如三與七之比也。五色以上者。皆以相連比例求各衰數。總不越乎三七之比例。故曰三七差分。四六差分者。以總物平分十分。一得十分之四。一得十分之六。有三色者。則以四與六與九爲衰數。蓋六與九之比。卽如四與六之比也。有四色者。則以四與六與九與一三五爲衰數。蓋九與一三五之比。亦如四與六之比也。五色以上者。亦以相連比例求各衰數。總不越乎四六之比例。故曰四六差分。遞折差分者。十分之中。得其幾分。卽爲幾折。如得其六分。卽爲六折。得其四分。卽爲四折。若夫五折則爲十分之半。故載於倍半法中而別爲一類。

加倍差分其數自少而多。皆以倍而加。減半差分。則數自多而少。皆以半而減。因加減有定分。故立衰有定例。總以加倍減半之數爲相連比例。設爲借數以求正數也。

二八差分

設如有銀三千兩。令二人戶二八納之。問各該若干。

法以二分八分相併得十分爲一率。銀三千兩爲二率。二分爲三率。推得四率六百兩。爲下等人戶所納之數。仍以二分八分相併之十分爲一率。銀三千兩爲二率。以八分爲三率。推得四率二千四百兩。卽爲上等人戶所納之數也。此法兩用四率者。正爲明比例之理。蓋二分八分相併之十

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 三千兩 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 六百兩 |

分與總銀三千之比。卽如二分之與六百之比。八分之與二千四百之比也。

又捷法以二八所併之十分。歸除總銀三千兩。得每分三百兩。以二分乘之。得六百。以八分乘之。得二千四百。蓋每一分得三百。而二分得六百。八分得二千四百也。又或先得二分所納之數。於總銀內減之。卽八分所納之數。此又正法外之變法也。

設如有人一千六百名。二分賞銀。八分賞米。問賞銀人若干。賞米人若干。

法以二分八分相併得十分爲一率。人一千六百名爲二率。二分爲三率。推得四率三百二十名爲應賞

銀之人。如以八分爲三率。推得四率一千二百

八十名。卽應賞米之人也。蓋二分八分相併之

十分。與總人一千六百之比。卽如二分之與三

百二十名之比。八分之與一千二百八十名之

比也。

又捷法以二八所併之十分。歸除總人數一千

六百名。得每分一百六十名。以二分乘之。得賞銀人三百二十名。以八分乘之。得賞米人一千二百八十

名。蓋每一分得一百六十名。而二分得三百二十名。八分得一千二百八十名也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 一千六百名 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 三百二十名 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 一千六百名 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 一千二百八十名 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 三千兩 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 二千四百兩 |

設如有米五百八十八石。令甲乙丙三人二八分之。問每人應得幾何。

法以二分爲甲衰。八分爲乙衰。三十二分爲丙

衰。相併得四十二分爲一率。總米五百八十八

石爲二率。以甲二分爲三率。推得四率二十八

石。卽甲分米數。以乙八分爲三率。得四率一百

一十二石。卽乙分米數。以丙三十二分爲三率。

得四率四百四十八石。卽丙分米數也。此法用

二與八。八與三十二者。卽二八相連比例分。蓋總分數四十二分與總米

五百八十八石之比。卽二分與二十八石之比。八分與一百一十二石之

比。卽三十二分與四百四十八石之比也。

又捷法以總數四十二分。歸除總米五百八十八石。得每分一十四石以

二分乘之。得甲米二十八石。以八分乘之。得乙米一百一十二石。以三十

二分乘之。得丙米四百四十八石也。

設如有銅五百二十斤。鍊成精銅。每十分中去渣二分。餘精銅八分。問精銅與渣各得若干。

法以十分爲一率。銅五百二十斤爲二率。八分爲三率。推得四率四百一十六斤。爲精銅之數。如以二分

爲三率。推得四率一百零四斤。卽銅渣之數也。蓋十分與五百二十斤之比。卽如八分之與四百一十六

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四十二分 |
| 二率 | 五百八十八石 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 二十八石 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四十二分 |
| 二率 | 五百八十八石 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 一百一十二石 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四十二分 |
| 二率 | 五百八十八石 |
| 三率 | 三十二分 |
| 四率 | 四百四十八石 |

斤之比。二分之與一百零四斤之比也。

又捷法以十分歸除總銅五百二十斤得每分五十二斤。以八分乘之得四百一十六斤。以二分乘之得一百零四斤。蓋每一分五十二斤。而二分得一百零四斤。八分得四百一十六斤也。又或先得精銅八分數減總銅餘即銅渣二分數也。

設如有田二千六百三十五畝。以

麥穀豆麻四色遞次二八分種。

問各田應得幾何。

法以二分爲麻衰。八分爲豆衰。三十二分爲穀衰。一百二十八分爲麥衰。併之得一百七十分爲一率。總田二千六百三十五畝爲二率。以麥一百二十八分爲三率。得四率一千九百八十四畝。即麥田數。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 五百二十斤 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 四百一十六斤 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 五百二十斤 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 一百零四斤 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 一百七十分 |
| 二率 | 二千六百三十五畝 |
| 三率 | 麥一百二十八分 |
| 四率 | 一千九百八十四畝 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 一百七十分 |
| 二率 | 二千六百三十五畝 |
| 三率 | 穀三十二分 |
| 四率 | 四百九十六畝 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 一百七十分 |
| 二率 | 二千六百三十五畝 |
| 三率 | 豆八分 |
| 四率 | 一百二十四畝 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 一百七十分 |
| 二率 | 二千六百三十五畝 |
| 三率 | 麻二分 |
| 四率 | 三十一畝 |

如以穀三十二分爲三率，得四率四百九十六畝。卽穀田數。如以豆八分或麻二分爲三率，所得四率卽豆一百二十四畝與麻三十一畝之田數也。

又捷法以總數一百七十分除總田數二千六百三十五畝，得每分一十五畝五分。乃以每色分數乘之，卽得每色應種數也。

設如有銀三千四百一十兩，令五商遞次二八分出，問各出幾何。

法以一商爲二分，一商爲八分，一商爲三十二分，一商爲一百二十八分，一商爲五百一十二分，併之得六百八十二分爲一率，總銀三千四百一十兩爲二率，以五百一十二分爲三率，得四率二千五百六十兩，卽五百一十二分應出之數。如以一百二十八分爲三率，得四率六百四十兩，卽一百二十八分應出之數。如以三十二分爲三率，得四率一百六十兩。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六百八十二分 |
| 二率 | 三千四百一十兩 |
| 三率 | 三十二分 |
| 四率 | 一百六十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六百八十二分 |
| 二率 | 三千四百一十兩 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 四十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六百八十二分 |
| 二率 | 三千四百一十兩 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六百八十二分 |
| 二率 | 三千四百一十兩 |
| 三率 | 五百一十二分 |
| 四率 | 二千五百六十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六百八十二分 |
| 二率 | 三千四百一十兩 |
| 三率 | 一百二十八分 |
| 四率 | 六百四十兩 |

兩。卽三十二分應出之數。如以八分或二分爲三率。所得四率四十兩。卽八分應出之數。一十兩卽二分應出之數也。

又捷法以總數六百八十二分除總銀三千四百一十兩。得每分五兩。再以每人分數乘之。卽得每人應出銀數也。

設如有糧二千六百五十五石九斗。令甲乙丙丁戊五等人戶。照二八遞減納之。甲三十戶。乙四十戶。丙五十戶。丁六十戶。戊七十戶。問各

戶所納幾何。各等戶共納幾何。

法以五百一十二爲甲一戶分數。再以甲三十戶乘之。得一萬五千三百六十。爲甲三十戶共分數。以一百二十八爲乙一戶分數。再以乙四十戶乘之。得五千一百二十。爲乙四十戶共分數。又以三十二爲丙一戶分數。再以丙五十戶乘之。得一千六百。爲丙五十戶共分數。又以八爲丁一戶分數。再以丁六十戶乘之。得四百八十。爲丁六十戶共分數。又以二爲戊一戶分數。再以戊七十戶乘之。得一百四十。爲戊七十戶共分數。以所得五等共分數併之。得二萬二千七百。爲總分數。爲一率。總糧二千六百五十五石九斗。爲二率。以甲五百一十二分爲三率。得甲一戶納五十九石九斗零四合。又以甲三十戶乘之。得甲共納一千七百九十七石一斗二升。以乙一百二十八分爲三率。得乙一戶納

| |
|--------------|
| 甲共分數一萬五千三百六十 |
|--------------|

| |
|------------|
| 乙共分數五千一百二十 |
|------------|

| |
|----------|
| 丙共分數一千六百 |
|----------|

| |
|----------|
| 丁共分數四百八十 |
|----------|

| |
|----------|
| 戊共分數一百四十 |
|----------|

十四石九斗七升六合。又以乙四十戶乘之。得乙共納五百九十九石零四升。以丙三十二分爲三率。得丙一戶納三十石七斗四升四合。又以丙五十戶乘之。得丙共納一百八十七石二斗。以丁八分爲三率。得丁一戶納九斗三升六合。又以丁六十戶乘之。得丁共納五十六石一斗六升。以戊二分爲三率。得戊一戶納二斗三升四合。又以戊七十戶乘之。得戊共納十六石三斗八升也。

又捷法以總分數除總糧數。得每一分

一斗一升七合。以各等一戶分數乘之。得各等一戶納糧之數。以各等共戶分數乘之。得各等共戶納糧之數。蓋前法有各等戶。而各等之中。又有衆戶。故以定分數二八三十二。一百二十八。五百一十二之數。爲各等分數。又以衆戶乘之。爲各等共戶之分數。此捷法以總分數除總糧。是得各等每一戶中之一分。故以每一戶分數乘之。得每一

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二萬二千七百分 |
| 二率 | 二千六百五十五石九斗 |
| 三率 | 甲五百一十二分 |
| 四率 | 五十九石九斗零四合 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二萬二千七百分 |
| 二率 | 二千六百五十五石九斗 |
| 三率 | 丙三十二分 |
| 四率 | 三十石七斗四升四合 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二萬二千七百分 |
| 二率 | 二千六百五十五石九斗 |
| 三率 | 乙一百二十八分 |
| 四率 | 十四石九斗七升六合 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二萬二千七百分 |
| 二率 | 二千六百五十五石九斗 |
| 三率 | 丁八分 |
| 四率 | 九斗三升六合 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二萬二千七百分 |
| 二率 | 二千六百五十五石九斗 |
| 三率 | 戊二分 |
| 四率 | 二斗三升四合 |

戶之數以每一等共分數乘之得每一等之全數也。

三七差分

設如有銀五千兩令東西二縣三七支銷問各該幾何。

法以七分爲東縣衰數三分爲西縣衰數併之得十分爲一率總銀五千兩爲二率以七分爲三率得四率三千五百兩卽東縣應支之數如以三分爲三率得四率一千五百兩卽西縣應支之數也蓋三七比例亦以總衰數與總銀數之比卽若每縣衰數與每縣銀數之比故十分與五千之比卽若三分與一千五百之比七分與二千五百之比也。

又捷法先以總衰十分除總銀五千兩得每分五百兩以七分乘之卽東縣之數以三分乘之卽西縣之數或得東縣數於總銀內減之餘卽西縣數也此法以總衰除總銀得每分五百兩以七乘之卽得七分以三乘之卽得三分也前法先乘而後除後法先除而後乘其理一也。

設如有田二千五百畝令上等戶七分種之下等戶三分種之問各該幾何。
法以七分三分相併得十分爲一率二千五百畝爲二率上戶七分爲三率得四率一千七百五十畝卽

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 五千兩 |
| 三率 | 七分 |
| 四率 | 三千五百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 五千兩 |
| 三率 | 三分 |
| 四率 | 一千五百兩 |

上戶應種田數。如以三分爲三率，得四率七百五十畝。卽下戶應種田數。蓋十分與二千五百畝之比。卽七分與一千七百五十畝之比。三分與七百五十畝之比也。

又捷法以三七相併之十分，歸除總田二千五百畝，得每分二百五十畝。以三分乘之，得下戶七百五十畝。以七分乘之，得上戶一千七百五十畝。蓋一分爲二百五十畝，而三分得七百五十畝，七分得一千七百五十畝也。

設如以車運物，行十里，二十刻到。今已行七里，問尙得幾刻到。

法以十里爲一率，二十刻爲二率。以七里與十里相減餘三里爲三率，推得四率六刻。卽運到刻數也。如以七里爲三率，推得四率十四刻，與總二十刻相減餘六刻，亦卽運到刻數也。蓋十里與二十刻之比，卽三里與六刻之比。七里與十四刻之比也。

又捷法以十里歸除二十刻，得每里二刻。以三里乘之，得六刻。以七里乘之，得十四

| | |
|----|---------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 二千五百畝 |
| 三率 | 七分 |
| 四率 | 一千七百五十畝 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 二千五百畝 |
| 三率 | 三分 |
| 四率 | 七百五十畝 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十里 |
| 二率 | 二十刻 |
| 三率 | 三里 |
| 四率 | 六刻 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十里 |
| 二率 | 二十刻 |
| 三率 | 七里 |
| 四率 | 十四刻 |

刻。蓋每一里爲二刻。則三里得六刻。七里得十四刻也。

設如種樹一千一百六十株。按松柏桃柳四色遞次三七分種。問各該幾何。

法以三百四十三分爲松衰。一百四十七分爲柏衰。六十三分爲桃衰。二十七分爲柳衰。併之得五百八十分爲一率。一千一百六十株爲二率。以三百四十三分爲三率。得四率六百八十六株。卽種松之數。以一百四十七分爲三率。得四率二百九十四株。卽種柏之數。以六十三分爲三率。得四率一百二十六株。卽種桃之數。以二十七分爲三率。得四率五十四株。卽種柳之數也。

又捷法以總衰數五百八十歸除總樹一千一百六十。得每分二株。以三百四十三分乘之。得種松之數。以一百四十七分乘之。得種柏之數。以六十三分乘之。得種桃之數。以二十七分乘之。得種柳之數也。此法有四位。故以三因九得二十七爲柳衰數。又遞用七因三歸爲桃柏松之衰數也。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五百八十分 |
| 二率 | 一千一百六十株 |
| 三率 | 六十三分 |
| 四率 | 一百二十六株 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五百八十分 |
| 二率 | 一千一百六十株 |
| 三率 | 三百四十三分 |
| 四率 | 六百八十六株 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五百八十分 |
| 二率 | 一千一百六十株 |
| 三率 | 二十七分 |
| 四率 | 五十四株 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五百八十分 |
| 二率 | 一千一百六十株 |
| 三率 | 一百四十七分 |
| 四率 | 二百九十四株 |

設如有熟絲四百九十七兩七錢。按絹綾緞遞次三七分織。問各該絲幾何。法以九分爲絹衰。二十一分爲綾衰。四十九分爲緞衰。併之得七十九分爲一率。絲四百九十七兩七錢

爲二率。以緞

四十九分爲

三率。得四率

三百零八兩

七錢。卽緞絲

數。如以綾二

十一分爲三率。得四率一百三十二兩三錢。卽綾絲數。如以絹九分爲三率。得四率五十六兩七錢。卽絹

絲數也。

又捷法以總衰數七十九分。除總絲四百九十七兩七錢。得每分六兩三錢。以緞四十九分乘之。得緞絲

之數。以綾二十一分乘之。得綾絲之數。以絹九分乘之。得絹絲之數也。此法有三位。故以三因三得九爲

絹之衰數。又遞用七因三歸爲綾與緞之衰數。蓋九與二十一。二十一與四十九。爲相連比例三率。而九

與二十一之比。卽二十一與四十九之比也。

設如編銀八百二十八兩二錢。令甲乙丙丁戊五等戶三七徵納。問各戶所納幾何。法以八十一分爲甲衰。一百八十九分爲乙衰。四百四十一分爲丙衰。一千零二十九分爲丁衰。二千四

| | |
|----|----------|
| 一率 | 七十九分 |
| 二率 | 四百九十七兩七錢 |
| 三率 | 四十九分 |
| 四率 | 三百零八兩七錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 七十九分 |
| 二率 | 四百九十七兩七錢 |
| 三率 | 二十一分 |
| 四率 | 一百三十二兩三錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 七十九分 |
| 二率 | 四百九十七兩七錢 |
| 三率 | 九分 |
| 四率 | 五十六兩七錢 |

百零一分爲戊衰併之得四千一百四十一分爲一率。總銀八百二十八兩二錢爲二率。以每人分數各

得四率

之一十

六兩二

錢卽甲

所納銀

| | |
|----|----------|
| 一率 | 四千一百四十一分 |
| 二率 | 八百二十八兩二錢 |
| 三率 | 八十一分 |
| 四率 | 一十六兩二錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 四千一百四十一分 |
| 二率 | 八百二十八兩二錢 |
| 三率 | 一百八十九分 |
| 四率 | 三十七兩八錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 四千一百四十一分 |
| 二率 | 八百二十八兩二錢 |
| 三率 | 四百四十一分 |
| 四率 | 八十八兩二錢 |

數得四率之三十七兩八錢卽乙所納銀數得四率之八十八兩二錢卽丙所納銀數得四率之二百零

五兩八錢卽丁所納銀數得四率之四百八十兩二錢卽戊所納銀數也

又捷法以總衰數四千一百四十一分

歸除總銀八百二十八兩二錢得每分

二錢以甲乙丙丁戊各人分數乘之卽

得各人所納銀數也此法有五位故以

三因二十七得八十一分爲甲之衰數

又遞用七因三歸卽得乙丙丁戊各衰數矣
設如有田一百三十八畝每畝徵米二斗今七分徵米三分折絲每米一石折絲一斤問各該幾何

| | |
|----|----------|
| 一率 | 四千一百四十一分 |
| 二率 | 八百二十八兩二錢 |
| 三率 | 一千零二十九分 |
| 四率 | 二百零五兩八錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 四千一百四十一分 |
| 二率 | 八百二十八兩二錢 |
| 三率 | 二千四百零一分 |
| 四率 | 四百八十兩二錢 |

法以七分爲米衰，三分爲絲衰，併之得十分爲一率。又以徵米二斗乘田一百三十八畝，得總米二十七石六斗爲二率。以米七分爲三率，得四率一十九石三斗二升。卽徵米七分爲三率，與總米相減餘八石二斗八升。爲三分折絲之數。按米每石折絲一斤，則以八石二斗八升用十六兩乘之，得一百三十二兩四錢八分。爲八斤四兩四錢八分。卽折絲三分之數也。此法以徵米二斗乘總田，是得總徵米數而三七分之也。總米分去七分，卽本色米數。餘者折爲絲，卽三分絲數也。折絲之法，每石旣爲一斤，則八石二斗四升自得八斤四兩四錢八分也。

又捷法以總衰十分，歸除總米二十七石六斗，得每分二石七斗六升。以米七分乘之得米數，以絲三分乘之得折絲之米數。旣得折絲之米數，而絲之斤兩亦得矣。

四六差分

設如有金四千兩，令上下二等金戶六四傾銷，問各該幾何。

法以六分爲上等衰數，四分爲下等衰數，併之得十分爲一率。共金四千兩爲二率。以六分爲三率，得四率二千四百兩。卽上等金戶傾銷之數。如以四分爲三率，得四率一千六百兩。卽下等金戶傾銷之數。此法以四分六分相併之十分，與共金四千兩之比。卽如六分與二千四百兩之比，四分與一千六百兩之比也。

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 二十七石六斗 |
| 三率 | 七分 |
| 四率 | 一十九石三斗二升 |

又捷法以總衰十分歸除共金四千兩得每分四百兩以六分乘之得二千四百兩爲上等金戶傾銷之數以四分乘之得一千六百兩爲下等金戶傾銷之數如先得上等六分金數於共金數內減之其餘卽下等四分金數也

設如有水田三百畝令上下二戶四六分灌問各灌若干

法以四分六分相併得十分爲一率三百畝爲二率六分爲三率推得四率一百八十畝卽下戶所灌之田也蓋四六相併之

田以四分爲三率推得四率一百二十畝卽下戶所灌之田也蓋四六相併之

十分與三百畝之比卽六分與一百八十畝之比四分與一百二十畝之比也

又捷法以相併之十分歸除總田三百畝得每分三十畝以六分乘之卽上戶

田數以四分乘之卽下戶田數蓋每一分得三十畝而六分得一百八十畝四分得一百二十畝也如或

先得六分田數減總田餘卽四分田數也

先

得

六

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 四千兩 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 二千四百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 四千兩 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 一千六百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 三百畝 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 一百八十畝 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 三百畝 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 一百二十畝 |

設如有絲二百五十斤換米。每絲一斤換米一石。今已換過六分。尙餘絲四分。問已換未換各若干。法以四分六分相併得十分爲一率。將二百五十斤絲變作二百五十石米爲二率。每絲一斤換米一石故也。以六分爲三率。推得四率一百五十石爲已換之米數。以四分爲三率。推得四率一百石爲未換之米數。蓋四六相併之十分與二百五十石之比。卽六分與一百五十石之比。四分與一百石之比也。

又捷法以相併之十分歸除總米二百五十石。得每分二十五石。以六分乘之。得已換之一百五十石。以四分乘之。得未換之一百石。蓋每一分得二十五石。而四分得一百石。六分得一百五十石也。設如有絲一千五百五十八斤。令甲乙丙三家四六分織。問各該幾何。

法以四爲甲
衰數六爲乙
衰數九爲丙
衰數併之得
十九爲一率。

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 一千五百五十八斤 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 三百二十八斤 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 二百五十石 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 一百五十石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 一千五百五十八斤 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 四百九十二斤 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 二百五十石 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 一百石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 一千五百五十八斤 |
| 三率 | 九分 |
| 四率 | 七百三十八斤 |

總絲一千五百五十八斤爲二率。以甲四分爲三率。卽得甲絲三百二十八斤。以乙六分爲三率。卽得乙絲四百九十二斤。以丙九分爲三率。卽得丙絲七百三十八斤。此法以總衰十九分與總絲一千五百五十八斤之比。卽甲四分與三百二十八斤之比。乙六分與四百九十二斤之比。丙九分與七百三十八斤之比也。

又捷法以總衰數十九分。除總絲一千五百五十八斤。得每分八十二斤。以甲四分乘之。得甲絲三百二十八斤。以乙六分乘之。得乙絲四百九十二斤。以丙九分乘之。得丙絲七百三十八斤也。

設如有田九百七十五畝。令甲乙丙丁

四人四六分種。問每人各得幾何。

法以四分爲甲衰。六分爲乙衰。九分爲丙衰。一十三分半爲丁衰。併之得三十二分半爲一率。總田九百七十五畝爲二率。以甲四分爲三率。卽得甲田一百二十畝。以乙六分爲三率。卽得乙田一百八十畝。以丙九分。丁一十三分半各爲三率。卽得二百七十畝爲丙田。得四百零五畝爲丁田也。蓋三十二分半與

| | |
|----|--------|
| 一率 | 三十二分五 |
| 二率 | 九百七十五畝 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 一百二十畝 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 三十二分五 |
| 二率 | 九百七十五畝 |
| 三率 | 九分 |
| 四率 | 二百七十畝 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 三十二分五 |
| 二率 | 九百七十五畝 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 一百八十畝 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 三十二分五 |
| 二率 | 九百七十五畝 |
| 三率 | 一十三分五 |
| 四率 | 四百零五畝 |

九百七十五畝之比。即甲四分與一百二十畝之比。乙六分與一百八十畝之比。亦即丙九分與二百七十畝之比。丁十三分半與四百零五畝之比也。

又捷法以總衰數三十二分半。歸除總田九百七十五畝。得每分三十畝。以甲乙丙丁各衰數乘之。即得每人田數也。

設如有糧一千二百六十六石。令甲乙丙丁戊五舟按六分四分遞次運載。問各該幾何。

法以四分爲戊衰。

六分爲丁衰。九分

爲丙衰。一十三分

半爲乙衰。二十分

二五爲甲衰。併之

得五十二分七五

爲一率。總糧一千二百六十六石爲二率。以甲

二十分二五爲三率。得甲運四百八十六石。以

乙一十三分半爲三率。得乙運三百二十四石。

以丙九分爲三率。得丙運二百一十六石。以丁

六分爲三率。得丁運一百四十四石。以戊四分

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五十二分七五 |
| 二率 | 一千二百六十六石 |
| 三率 | 二十分二五 |
| 四率 | 四百八十六石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五十二分七五 |
| 二率 | 一千二百六十六石 |
| 三率 | 一十三分五 |
| 四率 | 三百二十四石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五十二分七五 |
| 二率 | 一千二百六十六石 |
| 三率 | 九分 |
| 四率 | 二百一十六石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五十二分七五 |
| 二率 | 一千二百六十六石 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 一百四十四石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五十二分七五 |
| 二率 | 一千二百六十六石 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 九十六石 |

爲三率。得戊運九十六石。此法總衰數與總糧之比。卽各人分數與各人糧數之比也。蓋六與九、九與一三五、一三五與二〇二五、皆同爲四六之比例也。

又捷法以總衰五十二分七五。歸除總糧一千二百六十六石。得每分二十四石。以甲乙丙丁戊各舟衰數乘之。卽得各舟運糧之數也。

設如有米三百八十五石五斗二升。令上等人戶六分。下等人戶四分交納。上等二十六戶。下等四十戶。問各等每戶各該幾何。

法以六爲上等衰數。以上戶二十六戶乘之。得一百五十六爲上等。二十六戶共衰數。以四爲下等衰數。以下戶四十乘之。得一百六十爲下等。

四十戶共衰數。併之得三百一十六爲一率。總米三百八十五石五斗二升爲

二率。以上等六分爲三率。得四率七石三斗二升。爲上一戶米數。以上等共

分數一百五十六爲三率。得一百九十石三斗二升。爲上等二十六戶共米數。如以下等四分爲三率。得四率四石八斗八升。爲下一戶米數。

以下等共分數一百六十爲三率。得一百九十五石二斗。卽下等四十戶共米數也。又捷法以總衰三百一十六分。歸除總米三百八十五石五斗二升。得每分一石二斗二升。以六分乘之。

| | |
|----|------------|
| 一率 | 三百一十六分 |
| 二率 | 三百八十五石五斗二升 |
| 三率 | 六分 |
| 四率 | 七石三斗二升 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 三百一十六分 |
| 二率 | 三百八十五石五斗二升 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 四石八斗八升 |

得上等一戶米數。以上等共分數乘之。得上等共米數。以四分乘之。得下等一戶米數。以下等共分數乘之。得下等共米數也。

遞折差分

設如有熟稻七百九十九畝六分八釐。令三人以十分之六收割。問每人得幾何。

法以一百爲第一人分數。六十爲第二人分數。三十六爲第三人分數。三分數相併得一百九十六分爲一率。總稻七百九十九畝六分八釐爲二率。第一人分數一百爲三率。得四率四百零八畝。卽第一人收割田數。

| | |
|----|------------|
| 一率 | 一百九十六分 |
| 二率 | 七百九十九畝六分八釐 |
| 三率 | 一百分 |
| 四率 | 四百零八畝 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 一百九十六分 |
| 二率 | 七百九十九畝六分八釐 |
| 三率 | 六十分 |
| 四率 | 二百四十四畝八分 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 一百九十六分 |
| 二率 | 七百九十九畝六分八釐 |
| 三率 | 三十六分 |
| 四率 | 一百四十六畝八分八釐 |

得四率二百四十四畝八分。卽第二人收割田數。如以第三人分數三十六爲三率。得四率一百四十六畝八分八釐。卽第三人收割田數。蓋十分之六。如彼得十分此得六分也。第二人得第一人十分之六。第三人又得第二人十分之六。故一百與六十之比。卽六十與三十六之比。遞次比例。皆十分之六也。其得數四百零八畝與二百四十四畝八分之比。卽二百四十四畝八分與一百四十六畝八分八釐之比。亦皆爲十

分之六也。

又捷法以總分一百九十六除總田七百九十九畝六分八釐得每一分四畝零八釐以百分乘之得第一人四百零八畝以六十分乘之得第二人二百四十四畝八分以三十六分乘之得第三人一百四十六畝八分八釐也。

設如有銀一千二百六十六兩五錢令四商以十分之七遞次販貨出賣問每人該銀幾何。
法以一千為第一人分數七百為第二人分數四百九十為第三人分數三百四十三為第四人分數相併得二千五百三十三分為一率總銀一千二百六十六兩五錢為二率以一千分為三率得四率五百兩即第一人銀數以七百分為三率得四率三百五十兩即第二人銀數以四百九十分為三率得四率二百四十五兩即第三人銀數以三百四十三分為三率得四率一百七十一兩五錢即第四人銀數蓋十分之七遞

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二千五百三十三分 |
| 二率 | 一千二百六十六兩五錢 |
| 三率 | 一千分 |
| 四率 | 五百兩 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二千五百三十三分 |
| 二率 | 一千二百六十六兩五錢 |
| 三率 | 七百分 |
| 四率 | 三百五十兩 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二千五百三十三分 |
| 二率 | 一千二百六十六兩五錢 |
| 三率 | 四百九十分 |
| 四率 | 二百四十五兩 |

| | |
|----|------------|
| 一率 | 二千五百三十三分 |
| 二率 | 一千二百六十六兩五錢 |
| 三率 | 三百四十三分 |
| 四率 | 一百七十一兩五錢 |

折而下。第二人得第一人十分之七。則第三人亦得第二人十分之七。而第四人又得第三人之十分之七。其先立衰數一千分七百分四百九十分三百四十三分。皆十與七之比例也。

又捷法以總分二千五百三十三。除總銀一千二百六十六兩五錢。得每一分五錢。以一千分乘之。得第一人五百兩。以七分乘之。得第二人三百五十兩。以四百分乘之。得第三人二百四十五兩。以三百四十三分乘之。得第四人一百七十一兩五錢也。

設如生銅入爐鎔化三次。每一次去渣十分

之二。淨得上好熟銅二百四十八兩。問原

銅幾何。

法即以十分之八為分數。十分之中。去渣二分。

得淨銅八分。故以十分之八為比例。以八分為一

率。十分為二率。熟銅二百四十八兩為三率。

得四率三百一十兩。為第三次入爐銅數。又以八分為一率。十分為

二率。三百一十兩為三率。得四率三百八十七兩五錢。為第二次入

爐銅數。再以八分為一率。十分為二率。三百八十七兩五錢為三率。

得四率四百八十四兩三錢七分五釐。即第一次入爐生銅數也。此

法因八折三次而轉求原數。故以八分為一率。十分為二率。轉求三

| | |
|----|--------|
| 一率 | 八分 |
| 二率 | 十分 |
| 三率 | 二百四十八兩 |
| 四率 | 三百一十兩 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 八分 |
| 二率 | 十分 |
| 三率 | 三百一十兩 |
| 四率 | 三百八十七兩五錢 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 八分 |
| 二率 | 十分 |
| 三率 | 三百八十七兩五錢 |
| 四率 | 四百八十四兩三錢七分五釐 |

次而始得也。

又法以八分自乘再乘得五百一十二分爲一率。十分自乘再乘得一
千分爲二率。熟銅二百四十八兩爲三率。得四率四百八十四兩
三錢七分五釐。即第一次入爐生銅數也。前法以三次三率各求四
率。故必乘除三次。此法則以一率二率俱各自乘再乘。止以第三次
熟銅數爲三率。即得第一次生銅數。是合三
次乘除而爲一次乘除也。

設如有絲三百六十九斤。令甲乙丙丁四人
照十分之八折分。問各得幾何。

法以一千爲甲分數。八百爲乙分數。六百四
十爲丙分數。五百一十二爲丁分數。相併得
二千九百五十二分爲一率。總絲三百六十
九斤爲二率。以每人分數各爲三率。所得各
四率。一百二十五斤爲甲數。一百斤爲乙數。
八十斤爲丙數。六十四斤爲丁數。蓋十分之
八遞折而下。乙得甲十分之八。丙得乙亦十

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千九百五十二分 |
| 二率 | 三百六十九斤 |
| 三率 | 六百四十分 |
| 四率 | 八十斤 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千九百五十二分 |
| 二率 | 三百六十九斤 |
| 三率 | 一千分 |
| 四率 | 一百二十五斤 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 五百一十二分 |
| 二率 | 一千分 |
| 三率 | 二百四十八兩 |
| 四率 | 四百八十四兩三錢七分五釐 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千九百五十二分 |
| 二率 | 三百六十九斤 |
| 三率 | 五百一十二分 |
| 四率 | 六十四斤 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千九百五十二分 |
| 二率 | 三百六十九斤 |
| 三率 | 八百分 |
| 四率 | 一百斤 |

分之八。而丁得丙亦十分之八。其先立衰數一千分。八百分。六百四十分。五百一十二分。皆十與八之比。例也。如捷法先除後乘。須用通分。不然則斤數有奇零矣。

設如有絹四百七十丈一尺八寸四分。令三等入戶照十分之六出之。上等戶二十五。中等戶三十。下等戶四十八。問每戶該出幾何。

法以一百為上等分數。用二十五乘之。得二千五百。為上等戶共分數。以六十為中等分數。用三十乘之。得一千八百。為中等戶共分數。以三十六為下等分數。用四十八乘之。得一千七百二十八。為下等戶共分數。併之共六千零二十八。分為一率。絹四百七十丈一尺八寸四分。為二率。以三等各分數各為三率。所得各四率。上等每戶出七丈八尺。中等每戶出四丈六尺八寸。下等每戶出二丈八尺零八分。又以各等戶數乘各等每戶絹數。得上等二十五戶共出絹一百九十五丈。中等三十戶共出絹一百四十丈零四尺。下等四十八戶共出絹一百三十四丈七尺八寸四分也。

又捷法以總分數六千零二十八分。除總絹四百七十丈一尺

一率 六千零二十八分

二率 四百七十丈一尺八寸四分

三率 六十分

四率 四丈六尺八寸

一率 六千零二十八分

二率 四百七十丈一尺八寸四分

三率 一百分

四率 七丈八尺

一率 六千零二十八分

二率 四百七十丈一尺八寸四分

三率 三十六分

四率 二丈八尺零八分

八寸四分。得每一分爲七寸八分。以各等分數乘之。得各等每一戶絹數。再以各等戶數乘之。卽得各等衆戶共出絹數也。

設如有官糧一百六十八石四斗八升八合。令四等人戶以十分之七依次遞折交納。一等二十二戶。二等三十六戶。三等四十二戶。四等四十八戶。問每等每戶各納幾何。

法以一千爲一等分數。用二十二戶乘之。得二萬二千卽一等戶共分數。以七百爲二等分數。用三十六戶乘之。得二萬五千二百卽二等戶共分數。以四百九十爲三等分數。用四十二戶乘之。得二萬零五百八十爲三等戶共分數。以三百四十三爲四分分數。用四十八戶乘之。得一萬六千四百六十四爲四等戶共分數。併之共八萬四千二百四十四分。爲一率。總糧一百六十八石四斗八升八合爲二率。以一千分爲三率。得四率一等每戶二分爲三率。得四率一等每戶二分

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 八萬四千二百四十四分 |
| 二率 | 一百六十八石四斗八升八合 |
| 三率 | 一千分 |
| 四率 | 二石 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 八萬四千二百四十四分 |
| 二率 | 一百六十八石四斗八升八合 |
| 三率 | 七百分 |
| 四率 | 一石四斗 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 八萬四千二百四十四分 |
| 二率 | 一百六十八石四斗八升八合 |
| 三率 | 四百九十分 |
| 四率 | 九斗八升 |

| | |
|----|--------------|
| 一率 | 八萬四千二百四十四分 |
| 二率 | 一百六十八石四斗八升八合 |
| 三率 | 三百四十三分 |
| 四率 | 六斗八升六合 |

石。以其戶數乘之。得共納四十四石。以七百分為三率。得四率二等。每戶一石四斗。以其戶數乘之。得共納五十石零四斗。以四百九十分為三率。得四率三等。每戶九斗八升。以其戶數乘之。得共納四十一石一斗六升。以三百四十三分為三率。得四率四等。每戶六斗八升六合。以其戶數乘之。得共納三十二石九斗二升八合也。

又捷法以總分數八萬四千二百四十四。除總糧一百六十八石四斗八升八合。得每一分為二合。以各等分數乘之。得各等每一戶糧數。再以各等戶數乘之。即得各等衆戶共納糧數也。

加倍減半差分

設如一人讀書。日加一倍。三日共讀三千四百六十五字。問每日所讀幾何。

法以一為第一日分數。二為第二日分數。四為第三日分數。併之得七分。為一率。總字三千四百六十五為二率。一分為三率。得四率四百九十五字。即第一日所讀之數。倍之得九百九十字。即第二日所讀之數。又倍之得一千九百八十字。即第三日所讀之數也。蓋加倍者是第二日增於第一日一倍。第三日又增於第二日一倍。倍數多者由此遞加。如二與四。四與八。八與十六之類。皆為加一倍之比例也。

設如一人織絹。日加一倍。至第四日織成六丈七尺五寸。問每日織幾何。法以一為第一日分數。二為第二日分數。四為第三日分數。八為第四日分數。併之得十五分為一率。總

| | |
|----|----------|
| 一率 | 七分 |
| 二率 | 三千四百六十五字 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 四百九十五字 |

絹六丈七尺五寸爲二率。一分爲三率。得四率四尺五寸。卽第一日之數。倍之得九尺。爲第二日之數。又倍之得一丈八尺。爲第三日之數。又倍之得三丈六尺。爲第四日之數。四數相加。共得六丈七尺五寸。以合原數也。

設如一人借銀爲商三次。每次得利銀比本銀加一倍。每次還人二百兩。三次之後。本利還盡。問原本銀若干。

法以一爲本銀分數。二爲第一次本利共分。四爲第二次本利共分。八爲第三次本利共分。卽以八分爲一率。原本銀一分爲二率。又以一爲第三次還銀分。二爲第二次還銀分。四爲第一次還銀分。併之得七分。與每次還人二百兩相乘。得一千四百兩爲三率。得四率一百七十五兩。卽原本銀數也。蓋每次得利銀比本銀加一倍。則原本銀爲一分。第一次必得二分。第二次必得四分。至第三次必得八分。此以未還人計也。然每次還人二百兩。三次之後。本利還盡。若第三次不還。則得二百兩者一分。第二次不還。則至第三次必得二百兩者二分。第一次不還。則至第三次必得二百兩者四分。以第一次之一分。第二次加倍得二分。第三次加倍得四分。是第三次應得二百兩者七分。而爲一千四百兩矣。故以八分與一分之比。同於一千四百兩與一百七十五兩之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 十五分 |
| 二率 | 六丈七尺五寸 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 四尺五寸 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 八分 |
| 二率 | 一分 |
| 三率 | 一千四百兩 |
| 四率 | 一百七十五兩 |

又法以二百兩用三次還銀共分七乘之得一千四百兩折半三次亦得本銀之數蓋折半三次即以八除也。

設如一人賣酒每日比原數加一倍一日賣一斤六日賣盡問原酒若干
 法以一爲原酒分數按六日加倍六次得六十四分爲一率原酒一分爲二率又以一爲第六次賣酒分
 二爲第五次賣酒分四爲第四次賣酒分八爲第三次賣酒分十六爲第二次賣酒分三十二爲第一次賣酒分併之得六十三分與每斤十六兩相乘得一千零八兩爲三率得四率十五兩七錢五分即原酒數也
 又法以每斤十六兩用六次賣酒共分六十三乘之得一千零八兩折半六次亦得原酒之數蓋折半六次即以六十四除也
 設如有田一千二百畝分與甲乙丙丁四人種之自上以下遞減一半問各該若干

各該若干

法以八爲甲分

四爲乙分二爲

丙分一爲丁分

併之得十五分

爲一率田一千

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十五分 |
| 二率 | 一千二百畝 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 六百四十畝 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十五分 |
| 二率 | 一千二百畝 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 三百二十畝 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十五分 |
| 二率 | 一千二百畝 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 一百六十畝 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 六十四分 |
| 二率 | 一分 |
| 三率 | 一千零八兩 |
| 四率 | 十五兩七錢五分 |

二百畝爲二率。以甲八分爲三率。得四率六百四十畝。卽甲田數。以乙四分爲三率。得四率三百二十畝。卽乙田數。以丙二分爲三率。得四率一百六十畝。卽丙田數。以丁一分爲三率。得四率八十畝。卽丁田數。如以甲田六百四十畝折半卽乙田數。以乙田三百二十畝折半卽丙田數。以丙田一百六十畝折半卽丁田數也。

設如有銀一萬八千零八十八兩。令甲乙丙三人減半分之。問各該幾何。

法以四爲甲分數。二爲乙分數。一爲丙分數。併之得七分爲一率。總銀一萬八千零八十八兩爲二率。以甲四分爲三率。得四率一萬零三百三十六兩。卽甲所得銀數。以乙二分爲三率。得四率五千一百六十

| | |
|----|-----------|
| 一率 | 七分 |
| 二率 | 一萬八千零八十八兩 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 一萬零三百三十六兩 |

| | |
|----|-----------|
| 一率 | 七分 |
| 二率 | 一萬八千零八十八兩 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 五千一百六十八兩 |

| | |
|----|-----------|
| 一率 | 七分 |
| 二率 | 一萬八千零八十八兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二千五百八十四兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十五分 |
| 二率 | 一千二百畝 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 八十畝 |

八兩。卽乙所得銀數。以丙一分爲三率。得四率二千五百八十四兩。卽丙所得銀數也。蓋減半者卽自上而下折半減之也。如四折半爲二。二折半爲一是也。今以甲銀一萬零三百三十六兩折半。卽得乙銀五

千一百六十八兩。將乙銀再折半。即得丙銀二千五百八十四兩也。

設如有銀三千一百六十兩。分與三等。人第一等人二十名。第二等人二十四名。第三等人三十名。第二等比一等之銀減一倍。第三等比二等之銀減一倍。問各等每人分銀幾何。

法以四爲一等分數。二爲二等分數。一爲三等分數。以一分乘三等三十名。仍得三十分。以二分乘二等二十四名。得四十八分。以四分乘一等二十名。得八十分。三數相併。共得一百五十八分爲一率。總銀三千一百六十兩爲二率。四分爲三率。得四率八十兩爲第一等每人所得銀數。減半得四十兩爲二等每人所得銀數。又減半得二十兩爲三等每人所得銀數。以各等人數乘各等每人所得銀數。即各等共人所得共銀數。併之以合原銀數也。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一百五十八分 |
| 二率 | 三千一百六十兩 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 八十兩 |

數理精蘊下編卷五

線部三

按數加減比例

差分之內。又有按數遞加遞減。或互和折半者。皆爲相當比例。其法有四。一曰遞加遞減差分。蓋所加所減之中。遞次數目皆同者也。一曰超位加減差分。乃加減之中。彼此分數不同者也。一曰互和折半差分。蓋立法以首尾二數之較。互和折半以求中數。而遞加遞減者也。一曰首尾互準差分。乃以前幾分之數。與後幾分之數互相比較。或以前幾分與後幾分定爲同數。以立準則。然後立衰數以求之者也。然超位加減。卽遞加遞減之一類。而首尾互準。又爲互和折半之變體也。

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。以總法比總實。卽得中一數。凡單位者。俱按此例。如五色七色九色之類是也。有四色者。以總法比總實。得中二數。相和折半之數。凡雙位者。皆按此例。如六色八色十色之類是也。既得中數。按定數加減。則各色之數可得矣。

超位加減者。加減之中。遞次分數不同。卽如三人分銀若干。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。然立衰分求之。與遞次加減無異。故次於遞次加減之後。

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。總人數。但知首一人比末一人之較數。而求遞加遞減之數。以得各數。是以三色者。第一數第三數相和折半。即第二數。四色者。第一數第四數相和折半。即第二數第三數之中數。既得中數。按較數之分加減之。即得遞加之數。五色六色。以至多位者。止分奇偶立法。總以三四爲例。俱可以相和折半而得。故名之曰互和折半也。

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。又知首一人比末一人之較數。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。或但知首尾幾位共分數。由此互相準折而得各項分數與總數。要之。但以互和折半之法逆推之。而即得。故次於互和折半之後焉。

遞加遞減差分

設如有金六十兩。令甲乙丙三人依次遞加五兩分之。問各得幾何。

法以三人爲一率。金六十兩爲二率。一人爲三率。推得四率二十兩。即乙

應得之數。自乙數加五兩得二十五兩。即丙應得之數。自乙數減五兩得

十五兩。即甲應得之數也。此法因甲丙二人所得較之。乙所得加減之數

皆同。故以總三人與總六十兩之比。即若中一人與中一分二十兩之比。

一率 三人

二率 六十兩

三率 一人

四率 二十兩

也。

設如有鉛三百五十斤。欲作四球。依次遞加二十五斤。問每球重數若干。法以四球爲一率。鉛三百五十斤爲二率。一球爲三率。推得四率八十七斤半。即第二球第三球相和折半之數。乃以遞加二十五斤折半得十二斤半。與八十七斤半相加得一百斤。即第三球之重。與八十七斤半相減。餘七十五斤。即第二球之重。於第三球重數內再加二十五斤。得一百二十五斤。即第四球之重。於第二球重數內再減二十五斤。餘五十斤。即第一球之重也。此法比例所得八十七斤半。較之第二球多十二斤半。較之第三球則少十二斤半。故爲二球相和折半之數。以遞加二十五斤之數折半加減之。即得中二球之重。再以二十五斤加減之。即得第一與第四球之重也。

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。

法以五人爲一率。金七十五斤爲二率。一人爲三率。推得四率十五斤。即伯所得之數。自伯十五斤而上加五斤。得二十斤。即侯所得之數。再加五斤。得二十五斤。即公所得之數。自伯十五斤而下減五斤。餘十斤。即子所得之數。再減五斤。餘五斤。即男所得之數也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 四球 |
| 二率 | 三百五十觔 |
| 三率 | 一球 |
| 四率 | 八十七觔半 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 五人 |
| 二率 | 七十五觔 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 一十五觔 |

設如有俸糧三百零五石，令五等官依品級遞減十三石給之，問各得若干。

法以五分爲一率，即五等官五分也。糧三百零五石爲二率，一分爲三率，推得四率六十一石，即三等官俸，自六十一石遞加十三石，得二等七十四石，一等八十七石，自六十一石遞減十三石，得四等四十八石，五等三十五石也。

設如有銀九百九十六錠，分給八人，自末名以上，依次遞加十七錠，問首末兩人各該幾何。

法以八人爲一率，銀九百九十六錠爲二率，一人爲三率，推得四率一百二十四錠半，爲第四人，第五人相和折半之數，乃以遞加十七錠折半得八錠半，與一百二十四錠半相加，得一百三十三錠，即第四人應得之數，再以十七錠遞加三次，得一百八十四錠，即第一人應得之數，以八錠半與一百二十四錠半相減，餘一百一十六錠，即第五人應得之數，再以十七錠遞減三次，餘六十五錠，即第八人應得之數也。

設如一人有九子，不明說出各人歲數，但云共有二百零七歲，自長至少皆遞差三歲，問各歲幾何。法以九分爲一率，即以九子爲九分也。二百零七歲爲二率，一分爲三率，推得四率二十三歲，即第五子之

| | |
|----|---------|
| 一率 | 八人 |
| 二率 | 九百九十六錠 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 一百二十四錠半 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 五分 |
| 二率 | 三百零五石 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 六十一石 |

年自二十三歲遞加三歲得四子二十六歲三子二十九歲二子三十二歲長子三十五歲自二十三歲遞減三歲得六子二十歲七子十七歲八子十四歲九子十一歲也。

設如有敍功之二十人其末一人賞銀一百兩以上遞加三十兩問第一人賞銀幾何共賞銀幾何。

法以一分爲一率遞加三十兩爲二率十九分爲三率推得四率五百七十兩卽第一人比末一人共多之數於此數內加入末名之一百兩共六百七十兩卽第一人應得之數以第一人所得之數與末一人所得之數併之共七百七十兩復以二十人乘之得一萬五千四百兩折半得七千七百兩卽二十人共得之銀數也此法蓋以第一人比第二人共多十九個三十兩故以一分與遞加之三十兩相比卽如十九分與第一人共多於第二人之五百七十兩相比也既得十九分共多之數再加入末一人之一百兩卽得第一人應得之數矣又首末三數相併以人數二十乘之折半得共銀數者蓋以遞加之數彼此均同首一人得數至多末一人得數至少首末二人之數相併折半卽爲中數以中數乘人數而得共數今首末二人之數相併而未折半卽用人數乘之故所得之數爲應得共數之加倍數是以半之而始得共銀數也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 九分 |
| 二率 | 二百零七歲 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二十三歲 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 一分 |
| 二率 | 三十兩 |
| 三率 | 十九分 |
| 四率 | 五百七十兩 |

設如有牛四十區。但云第一區是三十頭。餘遞加二十頭。問第四十區該幾何。總數幾何。

法以一分爲一率。遞加二十頭爲二率。三十九分爲三率。推得四率七百八十。加入第一區之三十。共八

百一十頭。卽第四十區之數。以首末二區數相併共八百四十頭。用四十

區乘之。得三萬三千六百頭。折半得一萬六千八百頭。卽四十區之總數

也。此法第二區比第一區加二十。由此遞加。則第四十區比第一區共多

三十九個二十。故以一分與二十頭相比。卽如三十九分與第四十區共

多於第一區之七百八十頭相比也。再加入第一區之三十頭。卽第四十

區之數。繼而併首末兩數。以總區數四十乘之。折半卽得共數也。

設如有人一百名。第一人賞銀一百兩。以下遞減五錢。問共該銀幾何。

法以一分爲一率。遞減五錢爲二率。九十九分爲三率。推得四率四十九兩五錢。卽第一名多於第一百

名之數。於一百兩內減之。餘五十兩零五錢。卽第一百名應賞之數。又與

第一名賞銀相併。得一百五十兩零五錢。以一百名乘之。得一萬五千零

五十兩。折半得七千五百二十五兩。卽共賞銀數也。蓋賞銀遞減五錢。則

第一名比第一百名多九十九個五錢。故以一分與五錢相比。卽如九十

九分與第一名總多於第一百名之數相比也。爰以首尾兩數相併。以名

數一百乘之。折半而得總銀數也。

| | |
|----|------|
| 一率 | 一分 |
| 二率 | 二十 |
| 三率 | 三十九分 |
| 四率 | 七百八十 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一分 |
| 二率 | 五錢 |
| 三率 | 九十九分 |
| 四率 | 四十九兩五錢 |

設如一人染絹。初日染八尺。日加一尺。加至六十尺止。問日與絹各幾何。法以初日之八尺與末日之六十尺相加。得六十八尺。爲首尾兩日共染之絹數。又看八尺以前遞減至一尺。有幾分。今有七分。卽爲七尺。乃於末日之六十尺減去七尺。餘五十三尺。卽爲共日五十三日。乃以二日爲一率。六十八尺爲二率。五十三日爲三率。推得四率一千八百零二尺。卽五十三日共染之絹數也。此法以二日爲一率者。取其首末相合之共日爲準也。以初日末日之尺數相併爲二率者。取其首末尺數相合與首末兩日爲比也。以八尺遞減至一尺而得日數爲三率者。蓋以初日之八尺上數至一尺。得數必爲七分。卽爲七尺。理與二面尖堆法同。而今有之末日六十尺內減去七尺。餘五十三尺。卽爲五十三日。故二日與首末相合之尺數相比。卽如共日五十三日與共絹之尺數相比也。

設如一人行路。日增六里。共行三百二十里。但知初末兩日所行共一百六十里。問共行幾日。及初日末日各行幾里。

法以初末兩日行數一百六十里折半得八十里。乃共日之中數爲一率。一日爲二率。共行三百二十里爲三率。推得四率四日。卽共行日數也。又以日增六里折半得三里。與六里相併得九里。加於中數八十里得八十九里。卽第四日所行之數。減於中數八十里餘七十一里。卽第一日所行

| | |
|----|---------|
| 一率 | 二日 |
| 二率 | 六十八尺 |
| 三率 | 五十三日 |
| 四率 | 一千八百零二尺 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 八十里 |
| 二率 | 一日 |
| 三率 | 三百二十里 |
| 四率 | 四日 |

之數也。此法以第四日第一日行數相併折半者。爲得四日之中數。既得四日之中數與一日之比。卽如共數與四日之比也。又以日增之數折半而與日增之數相併。加於中數而得末日所行之數。減於中數而得初日所行之數者。其所得之中數在第二日第三日之間。故此中數內加日增數之半。卽得第三日所行之數。減日增數之半。卽得第二日所行之數。故再加日增數之全。而得末日所行之數。再減日增數之全。而得初日所行之數也。

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。問初末二日各織幾何。

法以十三日爲一率。共織數一千三百五十二寸爲二率。一日爲三率。推得四率一百零四寸。乃初末二日之中數。爲第七日所織之數。以第七日上計初日。下計末日。俱得六分。於是。以六分與日加六寸相乘。得三十六寸。乃以三十六寸於第七日之一百零四寸內減之。得六十八寸。卽初日所織之數。於第七日之一百零四寸上加之。得一百四十四寸。卽末日所織之數也。此法雖求初末兩日之數。然以十三日與總織數之比。卽一日與初末兩日中數之比。既得中數。按分加之。何所不得。此又遞次加減法中之又一例也。

設如有田七百二十畝。令甲乙丙三戶依次遞減分耕。問各該幾何。法以三分爲甲衰數。二分爲乙衰數。一分爲丙衰數。相併得六分爲一率。總田七百二十畝爲二率。一分

| | |
|----|----------|
| 一率 | 十三日 |
| 二率 | 一千三百五十二寸 |
| 三率 | 一日 |
| 四率 | 一百零四寸 |

爲三率。推得四率一百二十畝爲一分。卽丙所耕之數。以二分因之。得二百四十畝。卽乙所耕之數。以三分因之。得三百六十畝。卽甲所耕之數也。此法併總衰分爲一率。總田數爲二率者。是將總衰分比總田數。故六分得七百二十畝。而一分得一百二十畝也。六分中甲得三分。乙得二分。丙得一分。自甲遞次至乙至丙皆減一百二十畝。故爲遞減也。凡命法中不定所減分數者。卽以此法爲例。

設如有銀九十二兩。令伯仲叔季四人遞減分之。問各得幾何。

法以四分爲伯衰數。三分爲仲衰數。二分爲叔衰數。一分爲季衰數。相併得十分爲一率。總銀九十二兩爲二率。一分爲三率。推得四率九兩二錢。卽季所得之數。以二分因之。得一十八兩四錢。卽叔所得之數。以三分因之。得二十七兩六錢。卽仲所得之數。以四分因之。得三十六兩八錢。卽伯所得之數也。此法以十分比總銀。卽如總銀分爲十分也。是以十分中伯得四分。仲得三分。叔得二分。季得一分。自伯遞次至季皆減一分。故謂之遞減差分也。

設如有金一十二兩六錢。欲挨次遞減。造套杯六個。問各重若干。

法以六五四三二一爲六杯衰分。併之得二十一分爲一率。共金數一十二兩六錢爲二率。一分爲三率。推得四率六錢。卽第六杯之重。以二分因之。得一兩二錢。卽第五杯之重。以三分因之。得一兩八錢。卽第

| | |
|----|-------|
| 一率 | 六分 |
| 二率 | 七百二十畝 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 一百二十畝 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 十分 |
| 二率 | 九十二兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 九兩二錢 |

四杯之重。以四分因之。得二兩四錢。即第三杯之重。以五分因之。得三兩。即第二杯之重。以六分因之。得三兩六錢。即第一杯之重也。此法以總分比總銀。即如以一分比末一杯之重也。以上遞加一分。即各杯之重矣。

設如有糧一千一百三十四石。令五等戶遞減納之。一等二十四戶。二等三十三戶。三等四十二戶。四等五十一戶。五等六十戶。問各等每

戶應納若干。

法以五四三二一為五等衰分。以五分因一等戶二十四。得一百二十分。以四分因二等戶三十三。得一百三十二分。以三分因三等戶四十二。得一百二十六分。以二分因四等戶五十一。得一百零二分。以一分因五等戶六十。仍得六十分。總併之得五百四十分。為一率。總糧一千一百三十四石。為二率。一分為三率。推得四率二石一斗。即五等每戶所納之數。以二分因之。得四石二斗。即四等每戶所納之數。以三分因之。得六石三斗。即三等每戶所納之數。以四因之。得八石四斗。即二等每戶所納之數。以五因之。得十石五斗。即一等每戶所納之數也。

超位加減差分

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二十一 |
| 二率 | 一十二兩六錢 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 六錢 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 五百四十分 |
| 二率 | 一千一百三十四石 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二石一斗 |

設如甲丙丁三人買房一所。共價八百一十兩。丙比甲出銀加一倍。丁比甲丙共出銀又加一倍。問每人各出幾何。

法以一分爲甲衰數。加一倍得二分爲丙衰數。又以甲一分丙二分相併爲三分。復加一倍得六分爲丁衰數。相併得九分爲一率。總銀八百一十兩爲二率。以甲一分爲三率。得四率九十兩。卽甲所出銀數。加一倍得一百八十兩。卽丙所出銀數。將甲丙共銀復加一倍得五百四十兩。卽丁所出銀數也。此法以一分爲甲數。加一倍爲丙數者。因丙比甲銀多一倍也。又共甲丙兩數加一倍爲丁數者。因丁比甲丙共銀又多一倍也。故以所命各人分數相併得共分數。以此共分數比共銀數。卽如各人分數比各人所出銀數也。

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。

法以一分爲馬衰數。加三倍爲三分。得四分爲園衰數。又將園四分加四倍爲十六分。得二十分爲宅衰數。相併得二十五分爲一率。總價五千兩爲二率。馬一分爲三率。推得四率二百兩。卽馬四匹之價。馬每匹價五十兩。加三分六百兩得八百兩。卽園一區之價。再將園價加四分三千二百兩得四千兩。卽宅一所之價也。此法將馬爲一分而加三分爲園價者。因園

| | |
|----|-------|
| 一率 | 九分 |
| 二率 | 八百一十兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 九十兩 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 二十五分 |
| 二率 | 五千兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二百兩 |

價比馬價多三倍也。又將園價爲一分而加四分爲宅價者。因宅價比園價又多四倍也。是以共分之比共價。卽如馬四匹之一分比各色每一分之價也。

設如有糧七百六十石。以船三次運之。第一次運十分。二次運七分。三次運二分。問每次運糧幾何。法以十分七分二

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 七百六十石 |
| 三率 | 十分 |
| 四率 | 四百石 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 七百六十石 |
| 三率 | 七分 |
| 四率 | 二百八十石 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 七百六十石 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 八十石 |

分相併得十九分爲一率。共糧七百六十石爲二率。十分爲三率。得四率四百石。卽第一次

所運之數。如以七分爲三率。得四率二百八十石。卽第二次所運之數。如以二分爲三率。得四率八十石。卽第三次所運之數也。此法第一次之十分。二次之七分。三次之二分。卽三次之衰數。分數已明。故卽以運分作衰分也。

設如有銅一百八十兩。依次遞減造三等儀器。上等比中等加二倍。中等比下等加一倍。問三等儀器各得銅幾何。

法以一分爲下等衰數。二分爲中等衰數。二分加二倍得六分爲上等衰數。併之得九分爲一率。共銅一百八十兩爲二率。下等之一分爲三率。推

| | |
|----|-------|
| 一率 | 九分 |
| 二率 | 一百八十兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二十兩 |

得四率二十兩。卽下等儀器之重。加一倍得四十兩。卽中等儀器之重。又加二倍得一百二十兩。卽上等儀器之重也。此法命一分爲下等數。故加倍爲中等數。而得二分。復以二分加二倍爲上等數。故上等數又爲六分也。

設如有銀七十兩。買駱駝馬驢各一匹。而價之多少不等。但知馬比駝價爲九分之四。驢比駝價爲九分之一。問各價幾何。

法以一分爲驢衰數。四分爲馬衰數。九分爲駝衰數。併之得十四分爲一率。銀七十兩爲二率。驢一分爲三率。推得四率五兩。卽驢一匹之價。以四分因之得二十兩。卽馬一匹之價。以九分因之得四十五兩。卽駝一匹之價。此法因駝價爲九分。故卽以九爲衰數。且兩分母俱同爲九分。而馬居九分之四。故卽以四爲馬分。驢居九分之一。故卽以一爲驢分也。旣得驢價。取其四分卽馬價。取其九分卽駝價也。

設如一人爲商三次。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。

法以一分爲初商原銀衰數。加二倍得三分爲初次本利共分。又比三分加四倍得十五分爲二次本利共分。又比十五分加三倍得六十分爲三

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十四分 |
| 二率 | 七十兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 五兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 六十分 |
| 二率 | 九百兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 十五兩 |

次本利共分。即以此六十分爲一率。三次本利共銀九百兩爲二率。一分爲三率。推得四率一十五兩。即原銀數也。此法初次加二倍。是原銀之外加二倍也。又加四倍。是比初次本利共銀之外又加四倍也。又加三倍。是比二次本利共銀之外又加三倍也。故以總分比總銀。即如一分之比原銀也。

設如有米二十四石。分與四人。甲四分。乙五分。丙七分。丁九分。問各該幾何。

法以甲之四分。乙之五分。丙之七分。丁之九分。相併得二十五分爲一率。共米二十四石爲二率。一分爲三率。推得四率九斗六升。乃每一分之數。以甲四分因之。即得甲之三石八斗四升。以乙五分因之。即得乙之四石八斗。以丙七分因之。即得丙之六石七斗二升。以丁九分因之。即得丁之八石六斗四升也。此法以一分爲三率。故得每人一分之數。如以各人分數各爲三率。即得各人之全分矣。

設如有銀九十二兩。賞二十人。分上中下三等。上等四人。中等六人。下等十人。其中等比下等賞加一倍。上等比中等賞加二倍。問各等每人得賞幾何。

法以一分爲下等衰數。乘下等十人得十分。又將一分加一倍得二分爲中等衰數。乘中等六人得十二分。又將二分加二倍得六分爲上等衰數。乘上等四人得二十四分。乃以十分十二分二十四分相併得四十六分。

| | |
|----|------|
| 一率 | 二十五分 |
| 二率 | 二十四石 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 九斗六升 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 四十六分 |
| 二率 | 九十二兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二兩 |

爲一率。總銀九十二兩爲二率。下一分爲三率。推得四率二兩。卽下等每人應得之數。將二兩加一倍得四兩。卽中等每人應得之數。將四兩再加二倍得十二兩。卽上等每人應得之數。復以各等人數乘各等每人應得之數。卽得上等四人共得四十八兩。中等六人共得二十四兩。下等十人共得二十兩也。此法以下等一分爲三率。故得下等每人一分之數。按分倍加而得中等上等。如以各等衆人分數各爲三率。卽得各等之共數矣。

設如有米五百三十五石賞與三等人。第一等二十名。第二等五十名。第三等一百一十名。一等比二等每名加七斗。二等比三等每名加五斗。問三等每名各得幾何。

法以二等比三等每名多五斗。與二等五十名相乘。得二百五十斗。又以一等比二等每名多七斗。與二等比三等每名多五斗相加。得十二斗。與一等二十名相乘。得二百四十斗。兩數相併得四百九十斗。乃於總米五百三十五石內減之。餘四百八十六石。乃以一等二十人。二等五十人。三等一百一十人。相併得一百八十八人爲一率。四百八十六石爲二率。一人爲三率。推得四率二石七斗。卽三等每一人應得之數。加五斗得三石二斗。卽二等每一人應得之數。再加七斗得三石九斗。卽一等每一人應得之數也。此法以二等比三等每名多五斗。與二等五十人相乘者。是求二等比三等共多之數。又以一等比二等每名多七斗。併二等比三等每名多五斗。與一等二十人相乘者。是求一等比三等共多之數也。既得一等二等共多於三等之

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一百八十人 |
| 二率 | 四百八十六石 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 二石七斗 |

數於總數內減之。所餘卽三等相併共一百八十人均分之數。故以一百八十人比總米四百八十六石。卽第三等每一人之比二石七斗也。由此加五斗。卽得第二等每一人所得之數。於第二等每一人數內再加七斗。卽得第一等每一人所得之數矣。

互和折半差分

設如有米一百八十石。令甲乙丙三人互和折半分之。但知甲多丙三十六石。問各該若干。

法以三人爲一率。總米一百八十石爲二率。一人爲三率。推得四率六十石。卽乙應得之數。次以甲多丙三十六石二分之。每分得一十八石。於乙數內加之。得七十八石。卽甲應得之數。於乙數內減之。得四十二石。卽丙應得之數也。此法蓋以三人共得之數。比一人所得之數。其一人所得之數。卽中一人應得之數。甲多乙幾何。卽乙多丙幾何。而甲多丙之數。又爲甲多乙之倍數。故以甲多丙之數。分爲二分。於中數內一加一減。則彼此相較之數。自得均平。故謂之互和折半也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 三人 |
| 二率 | 一百八十石 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 六十石 |

設如有銀二百四十兩。令趙錢孫李四人互和折半分之。但知趙多李一十八兩。問各該若干。

法以四人爲一率。總銀二百四十兩爲二率。一人爲三率。推得四率六十兩。卽錢孫中二人相和折半之數。次取趙多李十八兩之數。以三歸之。以三立法者用二歸。以四立法者用三歸。蓋以之相比而得較也。得六兩。卽四人遞加之數。折半得三兩。乃中二人相和折半數與中二人應得數之較。以此三兩加於六十兩得

六十三兩。卽錢銀數減於六十兩餘五十七兩。卽孫銀數。錢銀數內再加六兩得六十九兩。卽趙銀數。孫銀數內再減六兩餘五十一兩。卽李銀數也。此法蓋以四人共得之數。比一人應得之數。其一人應得之數。固非四人平分之數。故比例所得六十兩爲錢孫二人之中數。較之錢數少三兩。較之孫數多三兩。故於六十兩中加三兩卽錢數。減三兩卽孫數。旣得錢孫中二人數。則首末二人祇按分數加之而已。

設如有兵二萬三千八百。令甲乙丙丁戊五將互和折半領之。只云戊少甲三千三百六十。問各將所領若干。

法以五分爲一率。兵數二萬三千八百爲二率。一分爲三率。推得四率四千七百六十。卽丙所領之數。又取戊少甲之三千三百六十。以四歸之。此有五人而較爲四。故用四歸也。得八百四十爲平分如減之數。自丙數而上遞加之。得五千六百。卽乙所領之數。得六千四百四十。卽甲所領之數。由丙數而下遞減之。得三千九百二十。卽丁所領之數。得三千零八十。卽戊所領之數也。

設如有稻一百九十八畝。令甲乙丙丁戊己六人收割。但知甲比己多收三十畝。問各該收稻幾何。法以六人爲一率。總田一百九十八畝爲二率。一人爲三率。推得四率三十三畝。卽丙丁中二人相和折

| | |
|----|-------|
| 一率 | 四人 |
| 二率 | 二百四十兩 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 六十兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 五分 |
| 二率 | 二萬三千八百 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 四千七百六十 |

半之數。次取甲多己三十畝。以五歸之得六畝。折半得三畝。加於三十三畝得三十六畝。即丙收數。再加六畝得四十二畝。即乙收數。再加六畝得四十八畝。即甲收數。又以折半三畝減於三十三畝餘三十畝。即丁收數。再減六畝餘二十四畝。即戊收數。再減六畝餘十八畝。即己收數。此法因三十三畝為丙丁二人之中數。較之丙少三畝。較之丁多三畝。故以丙與丁總差六畝折半加減之即得也。

首尾互準差分

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。問乙丙各得銀幾何。法以三分為甲多於丁之衰數。有四人故用三分。如或五人則用四分。六人則用五分。為一率。甲六十九兩與丁五十一兩相減。餘一十八兩為二率。一分為三率。推得四率六兩。即四人所得遞加之數。將丁銀五十一兩。加六兩得五十七兩。即丙應得之數。再加六兩得六十三兩。即乙應得之數也。若甲數最多。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。故用三分比一十八兩。即如一分比六兩。而為遞加數也。若三色者。以首尾兩數相加折半。即中數。其法易求。故不設例。

設如五人遞次絡絲。第一人絡絲四十兩。第五人絡絲二十四兩。問中三人各絡絲幾何。

| | |
|----|-----|
| 一率 | 三分 |
| 二率 | 十八兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 六兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 六人 |
| 二率 | 一百九十八畝 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 三十三畝 |

法以四分爲第一人多於第五人之衰數爲一率。第一第五兩數相減餘一十六兩爲二率。一分爲三率。推得四率四兩。卽五人絡絲遞加之數。將第五人絡絲二十四兩加四兩得二十八兩。卽第四人所絡之數。再加四兩得三十二兩。卽第三人所絡之數。再加四兩得三十六兩。卽第二人所絡之數也。此法用四爲除法。蓋第五與第一相隔四位。則知有四差。故用四爲比例也。

又捷法以第一第五兩數相加折半得三十二兩。卽第三人所絡之數。又以第一第三兩數相加折半得三十六兩。卽第二人所絡之數。復以第三第五兩數相加折半得二十八兩。卽第四人所絡之數。此法卽前互和折半之法。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。但知第一人第二人共運二十三石七斗。第五人第六人第七人共運二十六石一斗。石一斗。其遞加之數俱相等。問第三人第四人與前後五人各運幾何。

法以第一第二兩人共運二十三石七斗。折半得十一石八斗五升。爲第一第二兩人相和折半之數。第五第六第七三人共運二十六石一斗。三歸之得八石七斗。卽第六人應運之數。乃以第一分第二分之中數一分半與第六分相減。餘四分半爲一率。第一第二兩人相和折半之十一石八斗五升內減第六人之八石七斗。餘三石一斗五升爲二率。一分爲三

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四分 |
| 二率 | 十六兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 四兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四分五 |
| 二率 | 三石一斗五升 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 七斗 |

率。推得四率七斗。即每人遞加之數。由第六人八石七斗而下減七斗得八石。即每七人應運之數。由第六人八石七斗而上遞加七斗得九石四斗。即第五人應運之數。得十石一斗。即第四人應運之數。得十石八斗。即第三人應運之數。得十一石五斗。即第二人應運之數。得十二石二斗。即第一人應運之數也。此法蓋因第一人第二人相和折半之數。至第二人差半分。至第三人差一分半。至第四人差二分半。至第五人差三分半。至第六人則差四分半。故先以第一第二之中數與第六相減。得其四分半之差數。而以四分半與前二人相和折半。多於第六人之六石三斗。即如一分比每人遞加之七斗也。

設如八人分銀。不言總數。但知第一第二第三三人共得四十五兩。第七第八二人共得八十五兩。其遞加之數俱相等。問各人應得若干。

法以前三人共得銀數四十五兩。用三歸之得十五兩。即第二人應得之數。後二人共得八十五兩。折半得四十二兩五錢。即第七第八兩人相和折半之數。乃以第二分與第七分第八分之中數七分半相減。餘五分半爲一率。第二人應得之十五兩與後二人相和折半之四十二兩五錢相減。餘二十七兩五錢爲二率。一分爲三率。推得四率五兩。即每人遞加之數。於第二人十五兩內減五兩。即得第一人十兩。於第二人十五兩外遞加五兩。即得第三人二十兩。第四人二十五兩。第五人三十兩。第六人三十五兩。第七人四十兩。第八人四十五兩之數也。此法蓋因第二人至第三人差一分。至第四人差二分。至第五人差三分。至第六人差

| | |
|----|--------|
| 一率 | 五分五 |
| 二率 | 二十七兩五錢 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 五兩 |

四分。至第七人差五分。至第七第八兩人相和折半之數則差五分半。故先以第二與第七第八之中數相減。得其五分半之差數。而以五分半比後二人相和折半多於第二人之數。即如每一分比每人遞加之數也。

設如八人分米。不言總數。但知第一第二兩人共得一十一石九斗。第七第八兩人共得八石三斗。其遞加之數俱相等。問每人應得若干。

法以第一第二兩人共數一十一石九斗折半得五石九斗五升。即第一第二兩人相和折半之數。再以第七第八兩人共數八石三斗折半得四石一斗五升。即第七第八兩人相和折半之數。乃以第一分爲二分之中數一分半。與第七分第八分之中數七分半相減。餘六分爲一率。第一第二兩人相和折半之五石九斗五升。內減第七第八兩人相和折半之四石一斗五升。餘一石八斗爲二率。一分爲三率。推得四率三斗。即每人遞加之數。折半得一斗五升。加於第一第二兩人相和折半之五石九斗五升。得六石一斗。即第一人之數。以次遞減三斗。即得第二人五石八斗。第三人五石五斗。第四人五石二斗。第五人四石九斗。第六人四石六斗。第七人四石三斗。第八人四石之數也。此法蓋因第一第二兩人相和折半之數。至第二人差半分。至第三人差一分半。至第四人差二分半。至第五人差三分半。至第六人差四分半。至第七人差五分半。至第七第八兩人相和折半之數。則差六分。故先以第一第二之中數。與第七第八之中數相減。得其

| | |
|----|------|
| 一率 | 六分 |
| 二率 | 一石八斗 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 三斗 |

六分之差數。而以六分比第一第二相和折半多於第七第八相和折半之數。即如每一分比每人遞加之數也。又以第一第二之中數比第一人差半分。故以一分之三斗折半得一斗五升。加於第一第二兩人相和折半之數。即得第一人之數也。

設如有竹九節。截爲九筥盛米。遞次長短不均。但知根底三節共盛米三升九合。梢上四節共盛米三升。問九節各盛米數幾何。

法以根底第一第二第三三節共盛米三升九合。用三歸之得一升三合。即第三節盛米之數。梢上第六第七第八第九四節共盛米三升。用四歸之得七合五勺。即第七第八兩節相和折半之數。乃以第二分與第七分第八分之中數七分半相減。餘五分半爲一率。第二節盛米一升三合。內減第七第八兩節相和折半之七合五勺。餘五合五勺爲二率。一分爲三率。推得四率一合。即每節遞加之數。自第二節盛米一升三合而上加一合。即得第一節盛米一升四合。自第二節盛米一升三合而下遞減一合。即得第三節盛米一升二合。第四節盛米一升一合。第五節盛米一升。第六節盛米九合。第七節盛米八合。第八節盛米七合。第九節盛米六合也。

設如有竹九節。截爲九筥盛米。但知根底二節盛米六升三合。梢上二節盛米二升一合。問各節所盛米數若干。

| | |
|----|------|
| 一率 | 五分五 |
| 二率 | 五合五勺 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 一合 |

法以根底二節共盛米六升三合。折半得三升一合五勺。爲第一第二兩節相和折半之數。梢上二節共

盛米二升一合。折半得一升零五勺。爲第八第九兩節相和折半之數。乃以第一分第二分之中數一分半。與第八分第九分之中數八分半相減。餘七分爲一率。第一第二兩節相和折半之三升一合五勺。內減第八第九兩節相和折半之一升零五勺。餘二升一合爲二率。一分爲三率。推得四率三合。卽每節遞加之數。折半得一合五勺。加於第一第二兩節相和折半之三升一合五勺。得三升三合。卽第一節盛米之數。以次遞減三合。卽得第二節盛三升。第三節盛二升七合。第四節盛二升四合。第五節盛二升一合。第六節盛一升八合。第七節盛一升五合。第八節盛一升二合。第九節盛九合也。

設如十人按數挨次納糧。前三人共納一十三石八斗。後四人共納一十三石二斗。問十人各納糧數若干。

法以前三人共納一十三石八斗。用三歸之得四石六斗。爲第二人所納之數。後四人共納一十三石二斗。用四歸之得三石三斗。爲第八第九兩人相和折半之數。乃以第二分與第八分第九分之中數八分半相減。餘六分半爲一率。第二人之四石六斗內減第八第九兩人相和折半之三石三斗。餘一石三斗爲二率。一分爲三率。推得四率二斗。卽每人遞加之數。自第二人四石六斗以上加二斗。得四石八斗。卽第一人所納之數。自

| | |
|----|------|
| 一率 | 七分 |
| 二率 | 二升一合 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 三合 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 六分五 |
| 二率 | 一石三斗 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二斗 |

第二人四石六斗以下遞減二斗得四石四斗。卽第三人所納之數。得四石二斗。卽第四人所納之數。得四石。卽第五人所納之數。得三石八斗。卽第六人所納之數。得三石六斗。卽第七人所納之數。得三石四斗。卽第八人所納之數。得三石二斗。卽第九人所納之數。得三石。卽第十人所納之數也。

設如有米二百四十石。令甲乙丙丁戊五人遞減納之。定甲乙二人納數與丙丁戊三人納數相等。問五人各納幾何。

法以四分爲甲多於戊之衰數。自甲至乙至丙至丁至戊隔四位。故以四分爲衰數。三分爲乙多於戊之衰數。併之爲七分。以二分爲丙多於戊之衰數。一分爲丁多於戊之衰數。併之爲三分。乃以三分與七分相減。餘四分爲前二人多於後三人之較。又以前二人與後三人相減。餘一人爲後三人多於前二人之較。夫前多四分後多一人而其數相等。則四分卽爲一人之數。乃以一人爲一率。四分爲二率。戊一人爲三率。推得四率仍得四分。卽定爲戊一人之份數。各加每人所多衰數。則甲得八分。乙得七分。併之得十五分。丙得六分。丁得五分。併戊之四分亦得十五分。是前後份數已同矣。乃以兩總分相併得三十分爲一率。總米二百四十石爲二率。一分爲三率。推得四率八石。卽每一分之數。用甲之八分乘之。得甲之六十四石。用乙之七分乘之。得乙之五十六石。併之共得一百二十石。用丙之六

| | |
|----|----|
| 一率 | 一人 |
| 二率 | 四分 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 四分 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 三十分 |
| 二率 | 二百四十石 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 八石 |

分乘之。得丙之四十八石。用丁之五分乘之。得丁之四十石。用戊之四分乘之。得戊之三十二石。併之亦共得一百二十石。是甲乙二人納數與丙丁戊三人納數等也。

設如有銀六百兩。令甲乙丙丁戊己六人遞加分之。定甲乙丙丁四人與戊己二人分數相等。問六人各分幾何。

法以一分爲乙多於甲之衰數。二分爲丙多於甲之衰數。三分爲丁多於甲之衰數。併之爲六分。四分爲戊多於甲之衰數。五分爲己多於甲之衰數。併之爲九分。乃以六分與九分相減。餘三分。爲後二人多於前四人之較。又以前四人與後二人相減。餘二人。爲前四人多於後二人之較。夫前多二人。後多三分。而其數相等。則三分卽爲二人之數。乃以二人爲一率。三分爲二率。甲一人爲三率。推得四率一分五。卽一分半也。卽定爲甲一人之分數。各加每人所多衰數。則乙得二分半。丙得三分半。丁得四分半。併甲乙丙丁四人數得十二分。戊得五分半。己得六分半。併戊己二人數亦得十二分。是前後分數已同矣。乃以兩總分相併得二十四分爲一率。總銀六百兩爲二率。一分爲三率。推得四率二十五兩。卽每一分之分數。用甲一分半乘之。得甲三十七兩五錢。用乙二分半乘之。得乙六十二兩五錢。用丙三分半乘之。得丙八十七兩五錢。用丁四分半乘之。得丁一百一十二兩五錢。併四人數共得三

| | |
|----|-----|
| 一率 | 二人 |
| 二率 | 三分 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 一分五 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 二十四分 |
| 二率 | 六百兩 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 二十五兩 |

百兩。用戊五分半乘之。得戊一百三十七兩五錢。用己六分半乘之。得己一百六十二兩五錢。併二人數亦共得三百兩。是甲乙丙丁四人銀數與戊己二人銀數等也。

設如有麥一千零八畝。令七人遞減分收。定前三人與後四人所得共數相同。問七人各收麥幾何。法以六分爲第一人比第七人所多衰數。自第一至第七隔六位。故以六爲衰數。五分爲第二人比第七人所

多衰數。四分爲第三人比第七人所多衰數。併之爲十五分。三分爲第四人比第七人所多衰數。二分爲第五人比第七人所多衰數。一分爲第六人比第七人所多衰數。併之爲六分。乃以六分與十五分相減。餘九分。爲前三人多於後四人之較。又以前二人與後四人相減。餘一人。爲後四人多於前三人之較。夫前多九分後多一人。而其數相等。則九分卽爲一人之數。乃以一人爲一率。九分爲二率。末一人爲三率。推得四率仍爲九分。卽定爲第七人之分數。各加每人所多分數。則第一人得十五分。第二人得十四分。第三人得十三分。併之爲四十二分。第四人得十二分。第五人得十一分。第六人得十分。第七人得九分。併之亦爲四十二分。是前後分數已同矣。乃以兩總分相併得八十四分爲一率。麥一千零八畝爲二率。一分爲三率。推得四率十二畝。卽每一分之分數。用十五分乘之。卽得第一人一百八十畝。用十四分乘之。卽得第二人一百六十八畝。用十三分乘

| | |
|----|----|
| 一率 | 一人 |
| 二率 | 九分 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 九分 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 八十四分 |
| 二率 | 一千零八畝 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 一十二畝 |

之。即得第三人一百五十六畝。併三人數共得五百零四畝。用十二分乘之。即得第一人一百四十四畝。用十一分乘之。即得第五人一百三十二畝。用十分乘之。即得第六人一百二十畝。用九分乘之。即得第七人一百零八畝。併四人數亦共得五百零四畝。是前三人畝數與後四人畝數等也。

設如有糧一千零九十二石。令七次遞減運送。定前二次與後五次運送之數相等。問每次運送幾何。法以十八分爲第一次比第七次所多之衰數。自第一次至第七次相隔六位。應以六分爲衰數。是爲每次遞加一

分。今將六分用三因之爲十八分。是爲每一次遞加三分。故各衰五四三二俱用三因其比例仍同也。十五分爲第二

次比第七次所多之衰數。併之爲三十三分。十二分爲第三次比第七次所多之衰數。九分爲第四次比

第七次所多之衰數。六分爲第五次比第七次所多之衰數。三分爲第六

次比第七次所多之衰數。併之爲三十分。乃以三十分與三十三分相減

餘三分。爲前兩次多於後五次之較。又以後五次與前兩次相減餘三次。

爲後五次多於前兩次之較。夫前多三分後多三次而其數相等。則三分

即爲三次之數。乃以三次爲一率。三分爲二率。一次爲三率。推得四率一

分。即爲第七次之分數。各加每次所多衰數。第一次得十九分。第二次得

十六分。併之得三十五分。第三次得十三分。第四次得一分。第五次得七分。第六次得四分。併第七次

之一分亦得三十五分。是前後分數已同矣。乃以兩總分相併得七十分爲一率。總糧一千零九十二石

爲二率。一分爲三率。推得四率一十五石六斗。即第七次一分所運之數。用十九分乘之。得二百九十六

| | |
|----|----|
| 一率 | 三次 |
| 二率 | 三分 |
| 三率 | 一次 |
| 四率 | 一分 |

石四斗。即第一次所運之數。用十六分乘之。得二百四十九石六斗。即第二次所運之數。併兩次共得五百四十六石。用十三分乘之。得二百零二石八斗。即第三次所運之數。用一十分乘之。得一百五十六石。即第四次所運之數。用七分乘之。得一百零九石二斗。即第五次所運之數。用四分乘之。得六十二石四斗。即第六次所運之數。併第七次所運之一十五石六斗。亦共得五百四十六石。是前二次運送糧數與後五次運送糧數等也。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 七十分 |
| 二率 | 一千零九十二石 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 一十五石六斗 |

數理精蘊下編卷六

線部四

和數比例

比例之中有合率而復有和數者。將幾比例之率合爲一比例。故謂之合率。至於有總數又有分數。以分數合而與總數相比。則謂之和數。其在九章總名差分。而其實總不越比例之理。故今質名之曰和數比例。其立法有以實數與實數比者。如合衆人數與總物數之比。卽若每人數與每物數之比是也。有以所立衰數與實數比者。如合衆衰數與總物數之比。卽若每人衰數與每物數之比是也。又或以加倍數成率者。其得數亦爲加倍之數。或以兩數相乘而成率者。其得數亦爲兩數相乘之數。要之皆以比例而得。故於各條詳加解說以明其故焉。

設如南北二商合本貿易。南出本銀一百五十兩。北出本銀二百五十兩。共得利銀一千兩。按各人所出本銀之分分之。問二人各得利銀幾何。法以南出本銀一百五十兩與北出本銀二百五十兩相併。得四百兩爲一率。利銀一千兩爲二率。南出本銀一百五十兩爲三率。推得四率三百七十五兩。卽南所分利銀數。於共利一千兩內減三百七十五兩。餘六百

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四百兩 |
| 二率 | 一千兩 |
| 三率 | 一百五十兩 |
| 四率 | 三百七十五兩 |

二十五兩。即北所分利銀數也。如以二人本銀共四百兩為一率。二人共利一千兩為二率。北出本銀二百五十兩為三率。推得四率六百二十五兩。即北所分利銀數也。此法蓋以二人共本比共利。即如每人各本比各利。而為相當比例四率也。

又捷法以二人共出本銀四百兩。歸除二人共得利銀一千兩。得每一兩之利為二兩五錢。乃與各人本銀數相乘。即得各人所分利銀數。此又以每一兩之利與各人所出本銀之利相比而得也。

設如趙周馮三人合夥生理。趙出本銀一千兩。周出本銀八百兩。馮出本銀六百兩。共得利銀一千二百兩。按各人所出本銀之分分之。問三人各得利銀幾何。

法以三人各出本銀相併。得二千四百兩為一率。三人共得利銀一千二百兩為二率。三人所出本銀數各為三率。推得各四率。趙五百兩。周四百兩。馮三百兩。即為各人所得利銀數也。若用捷法。則以三人所

併本銀二千四

百兩。歸除共得

利銀一千二百

兩。得每一兩之

利為五錢。按各

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二千四百兩 |
| 二率 | 一千二百兩 |
| 三率 | 一千兩 |
| 四率 | 五百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二千四百兩 |
| 二率 | 一千二百兩 |
| 三率 | 八百兩 |
| 四率 | 四百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二千四百兩 |
| 二率 | 一千二百兩 |
| 三率 | 六百兩 |
| 四率 | 三百兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四百兩 |
| 二率 | 一千兩 |
| 三率 | 二百五十兩 |
| 四率 | 六百二十五兩 |

人本銀數乘之。即各人所得利銀數也。

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。問各人原本銀若干。

法以共利銀一百九十兩爲一率。共本銀一千五百二十兩爲二率。每分利銀各爲三率。推得各四率。甲

本銀爲九百六

十兩。乙本銀爲

三百二十兩。丙

本銀爲二百四

十兩。如用捷法。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一百九十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 一百二十兩 |
| 四率 | 九百六十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一百九十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 四十兩 |
| 四率 | 三百二十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一百九十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 三十兩 |
| 四率 | 二百四十兩 |

則以共利銀一百九十兩歸除共本銀一千五百二十兩。得每一兩利銀之本銀爲八兩。乃以八兩乘各人利銀分數。即得各人本銀之數矣。

設如甲丙戊三人合本貿易。共得利銀三千二百二十兩。甲本銀三千六

百兩。丙本銀五百一十兩。戊本銀不知其數。但知該分利銀四百八十

兩。問其本銀若干。

法以三人共得利銀三千二百二十兩。內減戊之利銀四百八十兩。餘二

千七百四十兩爲一率。甲丙二人本銀相併。得四千一百一十兩爲二率。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 二千七百四十兩 |
| 二率 | 四千一百一十兩 |
| 三率 | 四百八十兩 |
| 四率 | 七百二十兩 |

戊利銀四百八十兩為三率。推得四率七百二十兩。即戊之本銀數也。此法於總利中減去戊利銀。所餘者即甲丙二人之利銀。故以甲丙二人之共利銀與甲丙二人之共本銀相比。即若戊一人之利銀與戊一人之本銀相比也。

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。甲分本利共銀一千零八十兩。乙分本利共銀三百六十兩。丙分本利共銀二百七十兩。問三人所分本利各若干。

法以三人所得本利共銀一千七百一十兩為一率。共出本銀一千五百二十兩為二率。各人所分本利共銀各為三率。

推得各四率。甲

本銀九百六十

兩。乙本銀三百

二十兩。丙本銀

二百四十兩。即為各人本銀數。以各人本銀減各人共銀。甲得利銀一百二十兩。乙得利銀四十兩。丙得

利銀三十兩。即各人利銀數也。

設如有三人合本貿易。第一人出本銀五百兩。係七成。第二人出本銀一千兩。係八成。第三人出本銀一千五百兩。係九成。共得利銀二千兩。皆係十成。問每人應得利銀若干。

法以各人所出本銀數與各銀成色相乘。第一人得三百五十兩。第二人得八百兩。第三人得一千三百

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千七百一十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 一千零八十兩 |
| 四率 | 九百六十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千七百一十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 三百六十兩 |
| 四率 | 三百二十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千七百一十兩 |
| 二率 | 一千五百二十兩 |
| 三率 | 二百七十兩 |
| 四率 | 二百四十兩 |

五十兩。三數相加。共得二千五百兩爲一率。共得利銀二千兩爲二率。每人所得相乘之數。第一人三百五十兩。第二人八百兩。第三人一千三百五十兩。各爲三率。推得各四率。第一人得二百八十兩。第二人得六百

四十兩。第三人

得一千零八

兩。卽各人應得

之利銀數也。此

法以各銀成色

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二千五百兩 |
| 二率 | 二千兩 |
| 三率 | 三百五十兩 |
| 四率 | 二百八十兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二千五百兩 |
| 二率 | 二千兩 |
| 三率 | 八百兩 |
| 四率 | 六百四十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 二千五百兩 |
| 二率 | 二千兩 |
| 三率 | 一千三百五十兩 |
| 四率 | 一千零八兩 |

乘各人銀數者。是將各銀成色俱變作十成銀也。如第一人七成銀五百兩。變作十成銀止得三百五十兩。第二人八成銀一千兩。變作十成銀止得八百兩。第三人九成銀一千五百兩。變作十成銀止得一千三百五十兩。併之得十成銀二千五百兩。故以總十成銀二千五百兩與共利銀二千兩之比。卽若每人十成本銀與每人應得利銀之比也。

設如甲丙戊三人合本貿易。其所出本銀多寡不同。時日亦不同。甲出本

銀六百兩。係八個月。丙出本銀四百五十兩。係六個月。戊出本銀五百

兩。係十個月。共得利銀一千兩。問各人應分利銀幾何。

法以各人本銀與各人月分相乘。甲得四千八百兩。丙得二千七百兩。戊

得五千兩。三數相併。得一萬二千五百兩。爲一率。共利銀一千兩。爲二率。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬一千五百兩 |
| 二率 | 一千兩 |
| 三率 | 四千八百兩 |
| 四率 | 三百八十四兩 |

各人本銀乘各人月分之數為三率。推得各四率。甲得三百八十四兩。丙得二百一十六兩。戊得四百兩。即為各人應得之利銀數也。此法先以各人本銀乘各人月分者。蓋以各人所出本銀按月分以加倍也。三人本銀各有月分。則行利亦按月加倍也。

設如乙丙丁三人合夥生利。乙出本銀二百兩。係八個月。出本之兩月後。又添本銀四十兩。丙出本銀三百二十兩。係六個月。出本之一月後。又添本銀八十兩。丁出本銀一百六十兩。係十個月。共得利銀三百六十兩。問每人各該利銀幾何。

法以乙本銀二百兩與八個月相乘。得一千六百兩。又以後添四十兩與六個月相乘。因出本之兩月後。又添銀。故用六月。得二百四十兩。此兩數相加。得一千八百四十兩。為乙之衰數。以丙本銀三百二十兩與六個月相乘。得一千九百二十兩。又以後添八十兩與五個月相乘。因出本之一月後。又添銀。故用五月。得四百兩。此兩數相加。得二千三百二十兩。為丙之衰數。以丁本銀一百六十兩與十個月相乘。得一千六百兩。又以後添八十兩與十個月相乘。因出本之一月後。又添銀。故用九月。得七百二十兩。此兩數相加。得二千三百二十兩。為丁之衰數。將乙丙丁三人之衰數相加。得六千三百二十兩。將三百六十兩之利銀。按此六千三百二十兩之衰數。分作三份。每份二千一百零六兩。四錢。六分。二厘。即為每人應得之利銀數也。

一千九百二十兩。又以後添八十兩與五個月相乘。因出本之一月後。又添銀。故用五月。得四百兩。此兩數相加。得二千三百二十兩。為丙之衰數。以丁本銀一百六十兩與十個月相乘。得一千六百兩。又以後添八十兩與十個月相乘。因出本之一月後。又添銀。故用九月。得七百二十兩。此兩數相加。得二千三百二十兩。為丁之衰數。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五千七百六十兩 |
| 二率 | 三百六十兩 |
| 三率 | 一千八百四十兩 |
| 四率 | 一百一十五兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五千七百六十兩 |
| 二率 | 三百六十兩 |
| 三率 | 二千三百二十兩 |
| 四率 | 一百四十五兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 五千七百六十兩 |
| 二率 | 三百六十兩 |
| 三率 | 一千六百兩 |
| 四率 | 一百兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬二千五百兩 |
| 二率 | 一千兩 |
| 三率 | 二千七百兩 |
| 四率 | 二百一十六兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬二千五百兩 |
| 二率 | 一千兩 |
| 三率 | 五千兩 |
| 四率 | 四百兩 |

月後又添銀。故用五月。得四百兩。此兩數相加。得二千三百二十兩。為丙之衰數。以丁本銀一百六十兩。與十個月相乘。得一千六百兩。即丁之衰數。乃以三人衰數相加。得五千七百六十兩。為一率。三百六十兩。為二率。各人衰數各為三率。推得各四率。乙得一百一十五兩。丙得一百四十五兩。丁得一百兩。即各人應得之利銀數也。此法因出銀前後各不同。故以各人出銀依次乘各人月分。而得各人衰數。既得各人衰數。則相加而與總利銀為比。即如各人衰數與各人利銀相比也。

設如甲乙丙三商合本貿易。共得利銀一千兩。甲本銀三百兩。係十個月。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。問乙丙二人出本銀月分各幾何。

法以甲之利銀五百兩為一率。甲之本銀三百兩與十個月相乘。得三千兩為二率。乙之利銀三百兩為三率。推得四率一千八百兩。為乙之本銀。六百兩與月分相乘之數。以乙之本銀六百兩除之。得三個月。即乙出銀之月分。如以丙之利銀二百兩為三率。則得四率一千二百兩。為丙之本銀。四百兩與月分相乘之數。以丙之本銀四百兩除之。得三個月。即丙出本銀之月分也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 五百兩 |
| 二率 | 三千兩 |
| 三率 | 三百兩 |
| 四率 | 一千八百兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 五百兩 |
| 二率 | 三千兩 |
| 三率 | 二百兩 |
| 四率 | 一千二百兩 |

設如乙丙丁三人合本貿易。共得利銀三百八十兩。丙得利銀為乙三分之一。丁得利銀為乙四分之一。乙之本銀為八十兩。收利十二個月。丙丁二人本銀不知數。但知丙收利銀係八個月。丁收利銀係四

個月問乙丙丁利銀各若干。丙與丁本銀各若干。

法以十二分爲乙之衰數。兩分母相乘之數。取其三分之一。得四分爲丙之衰數。又取其四分之一。得三分爲丁之衰數。將三衰數相併。得一十九分爲一率。共利三百八十兩爲二率。以各人衰數各爲三率。推得各四率。乙之利銀得二百四十兩。丙之利銀得八十兩。丁之利銀得六十兩。三宗利銀相併。共三百八十兩。以合前數。又用乙利銀二百四十兩爲一率。乙本銀八十兩與十二個月相乘。得九百六十兩爲二率。丙利銀八十兩爲三率。推得四率三百二十兩。爲丙本銀八個月之共分。以八個月除之。得四十兩。卽丙之本銀數。復以乙利銀二百四十兩爲一率。乙本銀九百六十兩爲二率。丁利銀六十兩爲三率。推得四率二百四十兩。爲丁本銀四個月之共分。以四個月除之。得六十兩。卽丁之本銀數也。

設如甲丙戊三家。每日派一人當差。論各家田數定日之多少。甲田八十

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 三百八十兩 |
| 三率 | 十二分 |
| 四率 | 二百四十兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 三百八十兩 |
| 三率 | 三分 |
| 四率 | 六十兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 十九分 |
| 二率 | 三百八十兩 |
| 三率 | 四分 |
| 四率 | 八十兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二百四十兩 |
| 二率 | 九百六十兩 |
| 三率 | 八十兩 |
| 四率 | 三百二十兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二百四十兩 |
| 二率 | 九百六十兩 |
| 三率 | 六十兩 |
| 四率 | 二百四十兩 |

畝丙田六十畝。戊田五十二畝。問各人一年內連閏月應該當差之日幾何。

法以甲丙戊三家田數甲八十。丙六十。戊五十二。相併得一百九十二畝爲一率。一年連閏月作三百八

十四日爲二率。

各家田數各爲

三率。推得各四

率。甲當差一百

六十日。丙當差

一百二十日。戊當差一百零四日。併之得三百八十四日。合一年連閏月之數也。

設如二人居住相隔一千四百里。同日起身。一人日行八十里。一人日行六十里。問途中幾日相會。

法以八十里與六十里相併得一百四十里爲一率。一日爲二率。一千四

百里爲三率。推得四率十日。卽相會之日也。此法以八十里六十里相併

爲一率者。每一日之內兩人共行一百四十里也。一百四十里行一日。則

一千四百里行十日矣。蓋日行八十里者。十日行八百里。日行六十里者。

十日行六百里。併之以合原數也。

設如有銀四百八十六兩。糴米麥豆三色。其石數相等。米每石價銀一兩二錢。麥每石價銀九錢。豆每石

價銀六錢。問石數若干。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一百九十二畝 |
| 二率 | 三百八十四日 |
| 三率 | 八十畝 |
| 四率 | 一百六十日 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一百九十二畝 |
| 二率 | 三百八十四日 |
| 三率 | 六十畝 |
| 四率 | 一百二十日 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一百九十二畝 |
| 二率 | 三百八十四日 |
| 三率 | 五十二畝 |
| 四率 | 一百零四日 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 一百四十里 |
| 二率 | 一日 |
| 三率 | 一千四百里 |
| 四率 | 十日 |

法以米價一兩二錢麥價九錢豆價六錢相併。共得二兩七錢爲一率。一石爲二率。總銀四百八十六兩爲三率。推得四率一百八十石。卽各色之石數也。此法蓋因三色之石數既相等。故三色每石之共價與每一石之比。卽同於三分之共價四百八十六兩與每一分之一百八十石之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二兩七錢 |
| 二率 | 一石 |
| 三率 | 四百八十六兩 |
| 四率 | 一百八十石 |

設如有銀一千二百兩買綾絹二色。絹一分。綾二分。綾每疋價銀三兩六錢。絹每疋價銀二兩四錢。問綾絹與價銀各幾何。

法以綾價三兩六錢二因之。綾二分。故用二因。得七兩二錢。與絹價二兩四錢相加。共得九兩六錢爲一率。絹一疋爲二率。總銀一千二百兩爲三率。推得四率一百二十五疋爲絹數。倍之得二百五十疋爲綾數。以絹每疋價銀二兩四錢與絹一百二十五疋相乘。得三百兩爲共絹價。以綾每疋價銀三兩六錢與綾二百五十疋相乘。得九百兩爲共綾價也。此法蓋因絹爲一分。綾爲二分。故將綾價二因之與絹價相加。卽綾二疋絹一疋之共價。以綾二疋絹一疋之共價與絹一疋之比。卽同於綾一分絹一分之共價一千二百兩與絹一分一百二十五疋之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 九兩六錢 |
| 二率 | 一疋 |
| 三率 | 一千二百兩 |
| 四率 | 一百二十五疋 |

設如有銀三百三十六兩買羅八十疋。絹一百二十疋。羅每疋價比絹每疋價加一倍。問羅價絹價各幾何。

法以羅八十疋倍之得一百六十疋與絹一百二十疋相加得二百八十疋爲一率。絹一疋爲二率。總銀三百三十六兩爲三率。推得四率一兩二錢。卽絹每一疋之價。倍之得二兩四錢。卽羅每一疋之價也。此法蓋因羅價比絹價加一倍。故將羅疋數倍之與絹疋數相加爲羅二倍絹一倍之共數。而以羅二倍絹一倍之共數與絹一疋之比。卽同於羅二倍絹一倍之共價三百三十六兩與絹一疋之價一兩二錢之比也。

設如有銀七百八十五兩。令甲乙丙丁四人分之。乙得甲銀十分之七。丙得乙銀十四分之三。丁得丙銀十二分之九。問各分銀幾何。

法以一千六百八十分三分母連乘之數。爲甲衰數。取甲十分之七。得一千一百七十六分爲乙衰數。取乙十四分之三。得二百五十二分爲丙衰數。取丙十二分之九。得一百八十九分爲丁衰數。乃以四人衰數相併。得三千二百九十七分爲一率。總銀七百八十五兩爲二率。以甲衰一千六百八十分爲三率。得四率四百兩。卽甲所分之銀數。以乙衰一千一百七十六分爲三率。得四率二百八十兩。卽乙所分之銀數。以丙衰二百五十二分爲

| | |
|----|----------|
| 一率 | 三千二百九十七分 |
| 二率 | 七百八十五兩 |
| 三率 | 一千六百八十分 |
| 四率 | 四百兩 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 三千二百九十七分 |
| 二率 | 七百八十五兩 |
| 三率 | 一千一百七十六分 |
| 四率 | 二百八十兩 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二百八十疋 |
| 二率 | 一疋 |
| 三率 | 三百三十六兩 |
| 四率 | 一兩二錢 |

三率得四率六十兩。即丙所分之銀數。以丁衰一百八十九分爲三率。得四率四十五兩。即丁所分之銀數。四人所得銀數併之。得七百八十五兩。以合原數也。此法因各分母不同。恐難度盡。故以分母連乘爲甲衰數。次各按分取其衰

數。乃併各衰數爲共衰數。以共衰數與總銀數之比。即同於各人衰數與各銀數之比也。

設如東西中三村。共納糧一千零三十六石。東村一百二十戶。每戶該納七分。西村八十戶。每戶該納五分。中村六十戶。每戶該納四分。問各村納糧若干。每戶納糧若干。

法以七分與東村一百二十戶相乘。得八百四十分爲東村衰數。以五分與西村八十戶相乘。得四百分爲西村衰數。以

四分與中村六十戶相乘。得二百四十分爲中村衰數。乃以三村衰數相併。得

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千四百八十分 |
| 二率 | 一千零三十六石 |
| 三率 | 八百四十分 |
| 四率 | 五百八十八石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 三千二百九十七分 |
| 二率 | 七百八十五兩 |
| 三率 | 二百五十二分 |
| 四率 | 六十兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千四百八十分 |
| 二率 | 一千零三十六石 |
| 三率 | 四百分 |
| 四率 | 二百八十八石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 三千二百九十七分 |
| 二率 | 七百八十五兩 |
| 三率 | 一百八十九分 |
| 四率 | 四十五兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一千四百八十分 |
| 二率 | 一千零三十六石 |
| 三率 | 二百四十分 |
| 四率 | 一百六十八石 |

一千四百八十分爲一率。共納糧一千零三十六石爲二率。各村衰數各爲三率。推得各四率。東村共該納糧五百八十八石。西村共該納糧二百八十石。中村共該納糧一百六十八石。再以各村戶數歸除各村所納糧數。則東村每戶該納糧四石九斗。西村每戶該納糧三石五斗。中村每戶該納糧二石八斗。如以三村共衰分數。歸除共納糧數。得每一分所納糧數。而以各村分數乘之。即得各村共納糧數。以各戶分數乘之。即得各村每戶所納之糧數也。

設如乙丙丁三人。共納地租銀十一兩五錢。乙田長一百二十丈。寬四十丈。丙田長二百丈。寬六十丈。丁田長八十丈。寬二十丈。問每人該租銀若干。

法以乙田長一百二十丈與寬四十丈相乘。得四千八百丈。丙田長二百丈與寬六十丈相乘。得一萬二千丈。丁田長八十丈與寬二十丈相乘。得一千六百丈。三數相併。共得一萬八千四百丈爲一率。共地租銀十一兩五錢爲二率。各田長寬相乘之數各爲三率。推得各四率。乙該銀三兩。丙該銀七兩五錢。丁該銀一兩。併之爲十一兩五錢。以合原數也。

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬八千四百丈 |
| 二率 | 十一兩五錢 |
| 三率 | 四千八百丈 |
| 四率 | 三兩 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬八千四百丈 |
| 二率 | 十一兩五錢 |
| 三率 | 一萬二千丈 |
| 四率 | 七兩五錢 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 一萬八千四百丈 |
| 二率 | 十一兩五錢 |
| 三率 | 一千六百丈 |
| 四率 | 一兩 |

千丈。丁田長八十丈與寬二十丈相乘。得一千六百丈。三數相併。共得一萬八千四百丈爲一率。共地租銀十一兩五錢爲二率。各田長寬相乘之數各爲三率。推得各四率。乙該銀三兩。丙該銀七兩五錢。丁該銀一兩。併之爲十一兩五錢。以合原數也。

設如孫鄭褚三家買貨共載一船。遠近船價不同。孫家貨物九十五擔。每擔船價六分。鄭家貨物八十五擔。每担船價四分。褚家貨物五十六擔。每擔船價二分五釐。因中途撥淺。共貼銀二兩五錢二分。欲照船價分派。問各該若干。

法以孫貨九十五擔與每擔六分相乘。得五兩七錢。以鄭貨八十五擔與每擔四分相乘。得三兩四錢。以褚貨五十六擔與每擔二分五釐相乘。得一兩四錢。乃以三家船價相併。共得一十兩零五錢。為一率。共貼銀二兩五錢二分。為二率。一兩為三率。推得四率二錢四分。即為每一兩應貼之數。復以各家船價銀乘之。所得一兩三錢六分八釐。即孫應出之數。所得八錢一分六釐。即鄭應出之數。所得三錢三分六釐。即褚應出之數也。

設如甲丙戊三縣共納米四千石。論縣之大小。米之貴賤。運之遠近。分之。甲縣有三千三百六十戶。每米一石價銀八錢。運至六十里。丙縣有一千二百戶。每米一石價銀一兩。運至三十里。戊縣有二千四百戶。每米一石價銀六錢。運至八十里。問每縣該米若干。

法以甲縣米價八錢與六十里相乘。得四百八十。用此數歸除甲縣三千三百六十戶。得七為甲縣之衰數。又以丙縣米價一兩與三十里相乘。得三百。用此數歸除丙縣一千二百戶。得四為丙縣之衰數。以戊縣米價六

| | |
|----|--------|
| 一率 | 十兩零五錢 |
| 二率 | 二兩五錢二分 |
| 三率 | 一兩 |
| 四率 | 二錢四分 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 十六 |
| 二率 | 四千石 |
| 三率 | 七 |
| 四率 | 一千七百五十石 |

錢與八十里相乘得四百八十。用此數歸除戊縣二千四百戶得五爲戊縣之衰數。乃以此三衰數相併得一十六爲一率。總米四千石爲二率。各縣衰數各爲三率。推得各四率。甲縣爲一千七百五十石。丙縣爲一千石。戊縣爲一千二百五十石。三數相併共四千石以合原數也。

設如甲乙丙丁戊五處共輸粟二千石。以田地之多寡道里之遠近粟價之貴賤均輸之。甲田一萬三千零六十畝。粟每石價銀二兩。自輸本處。乙田一萬二千三百一十二畝。粟每石價銀一兩。至輸所二百里。丙田七千一百八十二畝。粟每石價銀一兩二錢。至輸所一百五十里。丁田一萬三千三百三十八畝。粟每石價銀一兩七錢。至輸所二百五十里。戊田五千一百三十畝。粟每石價銀一兩三錢。至輸所一百五十里。每石每里車價四釐。問各處所輸若干。

法以甲粟每石價二兩歸除甲田一萬三千零六十畝得六百五十三爲甲衰數。次以乙輸所二百里與每石車價四釐相乘得八錢。併入乙粟每石價一兩共一兩八錢。歸除乙田一萬二千三百一十二畝得六百八十四爲乙衰數。次以丙輸所一百五十里與每石車價四釐相乘得六錢。併入丙粟每石價一兩二錢共一兩八錢。歸除丙田七千一百八十二畝得三百九十九爲丙衰數。次又以丁輸所二百五十里

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十六 |
| 二率 | 四千石 |
| 三率 | 四 |
| 四率 | 一千石 |

| | |
|----|---------|
| 一率 | 十六 |
| 二率 | 四千石 |
| 三率 | 五 |
| 四率 | 一千二百五十石 |

與每石車價四釐相乘得一兩併入
丁粟每石價一兩七錢共二兩七錢
歸除丁田一萬三千三百三十八畝
得四百九十四爲丁衰數次又以戊
輸所一百五十里與每石車價四釐
相乘得六錢併入戊粟每石價一兩

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千五百 |
| 二率 | 二千石 |
| 三率 | 三百九十九 |
| 四率 | 三百一十九石二斗 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千五百 |
| 二率 | 二千石 |
| 三率 | 四百九十四 |
| 四率 | 三百九十五石二斗 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二千五百 |
| 二率 | 二千石 |
| 三率 | 二百七十 |
| 四率 | 二百一十六石 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千五百 |
| 二率 | 二千石 |
| 三率 | 六百五十三 |
| 四率 | 五百二十二石四斗 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 二千五百 |
| 二率 | 二千石 |
| 三率 | 六百八十四 |
| 四率 | 五百四十七石二斗 |

三錢共一兩九錢歸除戊田五千一百三十畝得二百七十爲戊衰數乃合五衰數共二千五百爲一率
共粟二千石爲二率五處各衰數各爲三率推得各四率甲爲五百二十二石四斗乙爲五百四十七石
二斗丙爲三百一十九石二斗丁爲三百九十五石二斗戊爲二百一十六石五數相併共二千石以合
原數也此法蓋因地畝以定粟數故粟可以均然粟之價既有貴賤而道里又有遠近故取粟價以除地

畝正所以均其貴賤。而取車價併入粟價以除地畝。又所以均其遠近也。

設如買米八十四石。每米一石價一兩四錢七分。運價一錢三分。今欲抽米作運價與之。問正米與運價

米各幾何。

法以每石米價一兩四錢七分與每石運價一錢三分相加。得一兩六錢爲一率。總米八十四石爲二率。每石米價一兩四錢七分爲三率。推得四率七十七石一斗七升五合。卽正米數。如先求運價米數。則仍以一兩六錢爲一率。總米八十四石爲二率。每石運價一錢三分爲三率。推得四率六石八斗二升五合。卽運價米數也。既得正米數與運價相乘。得十兩零三分二釐七毫五絲爲共運價。而以運費米數與米價相乘。亦得十兩零三分二釐七毫五絲。其數適相當也。此法蓋因八十四石爲正米與運價米之總數。今抽米作運費。故以米價與運價相併。亦爲米價與運價之總數。以總價與總米之比。卽同於米價與正米之比。又以總價與總米之比。卽同於運價與運米之比也。此法卽和數差分之變體。舊算書名爲就物抽分。因其以總米內抽運價。故爲抽分。然要以米價運價之和與總米爲比例。故附於和數比例之後。設如有絲四十三斤十二兩。每織絹一疋用絲一斤。與織工絲四兩。問織絹絲與織工絲各幾何。

| | |
|----|------------|
| 一率 | 一兩六錢 |
| 二率 | 八十四石 |
| 三率 | 一兩四錢七分 |
| 四率 | 七十七石一斗七升五合 |

| | |
|----|----------|
| 一率 | 一兩六錢 |
| 二率 | 八十四石 |
| 三率 | 一錢三分 |
| 四率 | 六石八斗二升五合 |

法以織絹絲一斤通爲十六兩。與織工絲四兩相加。得二十兩爲一率。總絲四十三斤十二兩。通爲七百兩爲二率。織工絲四兩爲三率。得四率一百四十兩。收爲八斤十二兩。卽織工絲與總絲相減。餘三十五斤卽織絹絲也。此亦就物抽分法也。以每疋織絹絲及織工絲之共數與總絲之比。卽同於每疋織工絲與總織工絲之比也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二十兩 |
| 二率 | 七百兩 |
| 三率 | 四兩 |
| 四率 | 一百四十兩 |

較數比例

比例之中有和數而復有較數者。以數相合而爲比例。故謂之和數。若夫因數之相較而成比例。則謂之較數。在九章謂之匿價差分。其立法蓋以每一物與較數之比。卽若共物與共較之比。或以共物之較與每一物價之較爲比。卽若共物與每一物價之比也。又或有以實數相比者。或有以各物分數相比者。雖未有一定之規。然而總不越以彼此相差之較數爲比例。故今質名之曰較數比例焉。

設如有錢買綾羅二色。綾七尺。羅九尺。兩價相等。但知綾每尺價比羅每尺價多三十六文。問二色每尺價錢幾何。

法以綾一尺爲一率。綾比羅每尺價多三十六文爲二率。綾七尺爲三率。綾七尺爲三率。推得四率二百五十二文。卽綾七尺共多之數。又以綾七尺與羅九尺相減。餘羅二尺爲一率。綾七尺共多二百五十二文爲二率。羅一尺爲三率。推得四率一百二十六文。卽羅一尺之價。加多三十六文。得一百六十二文。卽綾一尺之價。以一百二十六文乘羅九尺。得一千一百三十四文。以一百六十二文乘綾七尺。亦得一千一百三十四文。兩價相等也。此法蓋因綾一尺多三十六文。則綾七尺共多二百五十二文也。夫綾價多二百五十二文。羅多二尺。而其價相等。則二百五十二文卽羅二尺之價。羅二尺價二百五十二文。則羅一尺價一百二十六文也。既得羅價。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一尺 |
| 二率 | 三十六文 |
| 三率 | 七尺 |
| 四率 | 二百五十二文 |

則綾價亦可推矣。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二尺 |
| 二率 | 二百五十二文 |
| 三率 | 一尺 |
| 四率 | 一百二十六文 |

又法以綾七尺與羅九尺相減，餘二尺爲一率。綾比羅每尺價多三十六文爲二率。綾七尺爲三率，推得四率一百二十六文，即羅每一尺之價，加多三十六文，得一百六十二文，即綾每一尺之價。如以羅九尺爲三率，推得四率一百六十二文，即綾每一尺之價，減多三十六文，餘一百二十六文，即羅每一尺之價也。此法共綾與共羅之較爲二尺，綾每尺與羅每尺之較爲三十六文。凡共物之較與共價之較相比，即同於共物與共價之比。而共物之較與每一物價之較相比，亦必同於共物與每一物價之比。故以綾共少二尺與羅每尺價少三十六文之比，即同於綾共七尺與羅每尺價一百二十六文之比也。又以羅共多二尺與綾每尺多三十六文之比，亦即同於羅共九尺與綾每尺價一百六十二文之比也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二尺 |
| 二率 | 三十六文 |
| 三率 | 七尺 |
| 四率 | 一百二十六文 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二尺 |
| 二率 | 三十六文 |
| 三率 | 九尺 |
| 四率 | 一百六十二文 |

設如有銀買駝馬二色，馬十四，駝六匹。

兩價相等，但知駝每匹比馬每匹價多八兩，問二色每匹價銀若干。

法以駝一匹爲一率，駝比馬每匹價多八兩爲二率，駝六匹爲三率，推得四率四十八兩，即駝六匹共多

之數又以馬十匹與駝六匹相減。餘馬四匹爲一率。駝六匹共多四十八兩爲二率。馬一匹爲三率。推得四率十二兩。卽馬一匹之價。加多八兩。得二十兩。卽駝一匹之價。以二十兩乘駝六匹。得一百二十兩。以十二兩乘馬十匹。亦得一百二十兩。兩價相等也。此法蓋因駝一匹多八兩。則駝六匹共多四十八兩也。夫駝價多四十八兩。馬多四匹。而其價相等。則四十八兩卽馬四匹之價。馬四匹價四十八兩。則馬一匹價十二兩也。

又法以駝六匹與馬十匹相減。餘四匹爲一率。駝比馬每匹價多八兩爲二率。駝六匹爲三率。推得四率十二兩。卽馬每匹之價。加多八兩。得二十兩。卽駝每匹之價。如以馬十匹爲三率。推得四率二十兩。卽駝每匹之價。減多八兩。餘十二兩。卽馬每匹之價也。蓋駝共少四匹與馬每匹價少八兩之比。卽同於駝共六匹與馬每匹價十二兩之比。又馬共多四匹與駝每匹價多八兩之比。卽同於馬共十匹與駝每匹價二十兩之比也。

| | |
|----|------|
| 一率 | 一匹 |
| 二率 | 八兩 |
| 三率 | 六匹 |
| 四率 | 四十八兩 |

| | |
|----|------|
| 一率 | 四匹 |
| 二率 | 四十八兩 |
| 三率 | 一匹 |
| 四率 | 十二兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四匹 |
| 二率 | 八兩 |
| 三率 | 六匹 |
| 四率 | 十二兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四匹 |
| 二率 | 八兩 |
| 三率 | 十匹 |
| 四率 | 二十兩 |

設如有稻一十八石。稷二十二石。兩價相等。如交換五石。則兩邊俱差銀一兩六錢。問每石價與共價各若干。

法以交換五石爲一率。相差一兩六錢爲二率。稻一十八石爲三率。推得四率五兩七錢六分。即稻一十八石共多之數。又以稻一十八石與稷二十二石相減。餘稷四石爲一率。稻一十八石共多五兩七錢六分爲二率。稷一石爲三率。推得四率一兩四錢四分。即稷一石之價。以稷二十二石乘之。得三十一兩六錢八分。即稷之共價。亦即稻之共價。以稻一十八石除之。得一兩七錢六分。即稻一石之價也。如交換五石。則一爲稻十三石。稷五石。稻十三石價二十二兩八錢八分。稷五石價七兩二錢。相加得三十兩零八分。比共價三十一兩六錢八分少一兩六錢。一爲稷十七石。稻五石。稷十七石價二十四兩四錢八分。稻五石價八兩八錢。相加得三十三兩二錢八分。比共價三十一兩六錢八分則多一兩六錢。是兩邊俱差一兩六錢也。此法蓋因稻五石多一兩六錢。則稻十八石共多五兩七錢六分也。夫稻多五兩七錢六分。稷多四石。而其價相等。則五兩七錢六分即稷四石之共價。稷四石價五兩七錢六分。則稷一石價必一兩四錢四分。五稷二十二石價必三十一兩六錢八分。與稻十八石之價相等。故以十八除之。得稻每一石之價也。

| | |
|----|--------|
| 一率 | 五石 |
| 二率 | 一兩六錢 |
| 三率 | 十八石 |
| 四率 | 五兩七錢六分 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 四石 |
| 二率 | 五兩七錢六分 |
| 三率 | 一石 |
| 四率 | 一兩四錢四分 |

設如有金球八，銀球十二，兩重相等，今移換三，則銀球邊多六十兩，問金球銀球各重幾何。

法以移換之三爲一率，多六十兩折半，得三十兩，卽三金球比三銀球所多之數。爲二率，金球八爲三率，推得四率八十兩，卽金球八共多之數。又以金球八與銀球十二相減，餘銀球四爲一率，共多八十兩爲二率。

銀球一爲三率，推得四率二十兩，卽銀球

一之重數，以十二乘之，得二百四十兩，卽

銀球十二之共重數，亦卽金球八之共重

數，以金球八除之，得三十兩，卽金球一之

重數也。此法蓋因移換三而差六十兩，卽

三金球比三銀球多三十兩，三銀球比三

金球少三十兩，其總差爲六十兩，故折半爲三金球多於三銀球之重數也。三金球多三十兩，則八金球

共多八十兩，夫金球多八十兩，銀球多四，而其重相等，則八十兩卽四銀球之重數，四銀球重八十兩，則

一銀球重二十兩，而十二銀球必重二百四十兩，與八金球之重相等，故以八除之，卽得金球之重數

也。

設如甲乙丙三人合本爲商，共得利銀四百兩，乙比甲多分十二兩，丙比乙又多分十六兩，問各分利銀

幾何。

法以共利銀四百兩內減乙比甲多十二兩，又減丙比甲多二十八兩，丙比乙多十六兩，則比甲多二十八兩。

| | |
|----|-----|
| 一率 | 三箇 |
| 二率 | 三十兩 |
| 三率 | 八箇 |
| 四率 | 八十兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四箇 |
| 二率 | 八十兩 |
| 三率 | 一箇 |
| 四率 | 二十兩 |

餘三百六十兩。乃以甲乙丙共三人爲一率。三百六十兩爲二率。甲一人爲三率。推得四率一百二十兩。卽甲應得利銀數。加十二兩。得一百三十二兩。爲乙應得利銀數。又加十六兩。得一百四十八兩。爲丙應得利銀數也。此法減去乙丙共多於甲之數。所餘者卽三人均分之數。故以三人與三百六十兩之比。卽同於甲一人與一百二十兩之比也。

設如有銀七百四十兩。共買馬驢一百匹。馬八十四匹。驢二十四匹。其馬每匹價比驢每匹價多三兩。問馬驢每匹價各得幾何。

法以馬驢共一百匹爲一率。馬每匹多三兩與馬八十四匹相等。得二百四十兩。於總銀內減之。餘五百兩。爲二率。驢一匹爲三率。推得四率五兩。卽驢一匹之價。加馬每匹多三兩。得八兩。卽馬一匹之價。以馬價八兩乘馬八十四匹。得馬共價六百四十兩。以驢價五兩乘驢二十四匹。得驢共價一百兩也。此法蓋因馬每匹多三兩。則馬八十四匹。共多二百四十兩。於總銀內減去馬共多之價。則馬價皆同於驢價矣。故以總數一百匹與銀五百兩之比。卽同於驢一匹與銀五兩之比也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 三人 |
| 二率 | 三百六十兩 |
| 三率 | 一人 |
| 四率 | 一百二十兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 一百匹 |
| 二率 | 五百兩 |
| 三率 | 一匹 |
| 四率 | 五兩 |

設如有銀二千九百九十六兩二錢。買上等田一百六十畝。中等田三百畝。下等田四百六十畝。其上等田比中等田每畝價多四錢七分。中等田比下等田每畝價多一兩三錢五分。問三等田每畝價銀幾

何。

法以上中下三等田數相併。得九百二十畝為一率。將中等田三百畝用中等比下等每畝多一兩三錢五分乘之。得四百零五兩為中等比下等共多之數。又以上等田一百六十畝用上等比下等每畝多一兩八錢二分乘之。上等比中等每畝多四錢七分。中等比下等每畝多一兩三錢五分。共為一兩八錢二分。得二百九十一兩二錢為上等比下等共多之數。爰併兩數共六百九十六兩二錢。與總銀二千九百九十六兩二錢相減。餘二千三百兩為二率。下等田一畝為三率。推得四率二兩五錢。即下等田每一畝之價。加多一兩三錢五分。得三兩八錢五分。即中等田每一畝之價。再加多四錢七分。得四兩三錢二分。即上等田每一畝之價也。此法蓋因中等田比下等田每畝多一兩三錢五分。則三百畝共四百零五兩。上等田比下等田每畝多一兩八錢二分。則一百六十畝共二百九十一兩二錢。於總銀內減去兩等共多之數。則上等田價中等田價皆同於下等田價矣。故以三等田共九百二十畝與銀二千三百兩之比。即同於下等田每一畝與銀二兩五錢之比也。

設如二人行路。疾徐不等。疾行者日行九十五里。徐行者日行七十五里。今令徐行者先行八日。問疾行者追及之日數幾何。

法以徐行七十五里與疾行九十五里相減。餘二十里為一率。一日為二率。徐行七十五里與先行八日

| | |
|----|-------|
| 一率 | 九百二十畝 |
| 二率 | 二千三百兩 |
| 三率 | 一畝 |
| 四率 | 二兩五錢 |

相乘得六百里爲三率。推得四率三十日。卽追及之日數也。此法蓋因徐行者先行八日。以日行七十五里計之。則已多行六百里。今疾行者日行九十五里。則比徐行者每日多行二十里。多二十里爲一日追行之數。多六百里則爲三十日追行之數可知矣。

設如二人自鄉上城。一人步行。一人騎馬。使步行者先行三十七里。騎馬者追至一百五十四里。尙不及二十三里。問追及之里數幾何。

法以不及二十三里與先行三十七里相減。餘一十四里爲一率。追至一百五十四里爲二率。不及二十三里爲三率。推得四率二百五十三里。卽追及之里數也。此法蓋因步行者已先行三十七里。今騎馬者追之。止不及二十三里。是已追過十四里也。追過十四里。必須一百五十四里。今尙不及二十三里。則必須二百五十三里方能追及也。

設如一人行路。步行則三十日可到。騎行則二十日可到。今行二十六日到。問步行騎行日數各幾何。

法以三十日與二十日相減。餘十日爲一率。步行三十日爲二率。今行二十六日與騎行二十日相較。多六日爲三率。推得四率十八日。爲步行之日數。與共二十六日相減。餘八日。卽騎行之日數也。如以十日爲一率。騎行二十日爲二率。今行二十六日與步行三十日相較。少四日爲三率。推得四率八日。卽騎行

| | |
|----|-----|
| 一率 | 二十里 |
| 二率 | 一日 |
| 三率 | 六百里 |
| 四率 | 三十日 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 一十四里 |
| 二率 | 一百五十四里 |
| 三率 | 二十三里 |
| 四率 | 二百五十三里 |

之日數也。此法蓋因步行三十日可到。騎行二十日可到。則步行比騎行遲十日。即騎行比步行早十日也。步行比騎行遲十日。而步行爲三十日。今步行比騎行遲六日。則步行爲十八日可知矣。騎行比步行早十日。而騎行爲二十日。今騎行比步行早四日。則騎行爲八日可知矣。

設如有上下二等酒。上等酒每斤價銀五分。下等酒每斤價銀三分。今以二等酒相合一處。共重一百二十斤。每斤價銀三分六釐。問二等酒各幾何。

法以上等酒價銀五分內減下等酒價銀三分。餘二分爲一率。二等酒共一百二十斤爲二率。二等酒相合每斤價銀三分六釐。與下等酒價銀三分相較。得多六釐爲三率。推得四率三十六斤爲上等酒數。於二等酒共一百二十斤內減三十六斤。餘八十四斤。卽下等酒數也。如以二等酒相合每斤價銀三分六釐。與上等酒價銀五分相較。得少一分四釐。

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十日 |
| 二率 | 三十日 |
| 三率 | 六日 |
| 四率 | 十八日 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 十日 |
| 二率 | 二十日 |
| 三率 | 四日 |
| 四率 | 八日 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 一百二十斤 |
| 三率 | 六釐 |
| 四率 | 三十六斤 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 一百二十斤 |
| 三率 | 一分四釐 |
| 四率 | 八十四斤 |

釐爲三率。則得四率八十四斤。卽下等酒數也。此法上等酒價五分。下等酒價三分。是上等比下等多二分。卽下等比上等少二分也。若二等酒相合。價比下等酒價多二分。則一百二十斤皆上等酒矣。因二等酒相合。價比下等價多六釐。故知上等酒有三十六斤也。又二等酒相合。價比上等酒價少二分。則一百二十斤皆下等酒矣。因二等酒相合。價比上等價少一分四釐。故知下等酒有八十四斤也。

設如有布三百一十疋。每疋長四十尺。但知每疋扣運費二尺。共扣去一十六疋。復找回錢六百元。問布每疋價錢幾何。

法以每疋扣運費二尺與總布三百一十疋相乘。得六百二十尺。又以每疋長四十尺與共扣布一十六疋相乘。得六百四十尺。兩數相減。餘二十尺爲一率。找回錢六百元爲二率。每疋長四十尺爲三率。推得四率一千二百文。卽每一疋之價也。此法蓋以每疋扣運費二尺計之。則總布三百一十疋當扣六百二十尺。今乃抽去十六疋。則扣去六百四十尺。是多扣去二十尺也。多扣去二十尺而找回錢六百元。是六百錢卽二十尺之價。二十尺價六百元。則四十尺一疋之數。價必一千二百文也。

| | |
|----|-------|
| 一率 | 二十尺 |
| 二率 | 六百元 |
| 三率 | 四十尺 |
| 四率 | 一千二百文 |

設如有銀一千零八兩。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。線二兩當絲一兩六錢之價。問三色各重若干。三色每斤價銀若干。

法以線一分。絲二分。綿三分相併。得六分爲一率。共重三百六十斤爲二率。線一分爲三率。推得四率六

十斤。卽線一分之重數。二因之得一百二十斤。卽絲二分之重數。三因之得一百八十斤。卽綿三分之重數。既得各色之重數。卽以線重六十斤爲線之衰分。綿二兩當線一兩之價。卽將綿一百八十斤二歸之。得九十斤爲綿之衰分。絲一兩六錢當線一兩之價。卽將絲一百二十斤用一六除之。得七十五斤爲絲之衰分。併三衰分共二百二十五斤爲一率。總銀一千零八兩爲二率。線一斤爲三率。推得四率四兩四錢八分。卽線每斤之價。二歸之。得二兩二錢四分。卽綿每斤之價。一六除之。得二兩八錢。卽絲每斤之價也。此法先求各色之重數。以共分與共重數之比。卽同於線一分與線重數之比。又以各分數因之。卽得各重數也。次求各色之價數。既以線重六十斤爲線衰分。則絲價與綿價必俱變爲與線相當之數。而後可以爲比例。蓋綿二兩當線一兩之價。則綿一百八十斤必當線九十斤之價。故以九十爲綿之衰分。絲一兩六錢當線一兩之價。則絲一百二十斤必當線七十五斤之價。故以七十五爲絲之衰分。既得各衰分。併之與總銀相比。卽同於線每斤與每斤之價相比也。既得線每斤之價。以二除之。得綿每斤之價者。綿價居線價二分之一也。既得線每斤之價。又以一六除之。得絲每斤之價者。絲價居線價十六分之十也。

設如李王二人合本生利。不知二人本銀之數。但知李本銀比王本銀多一倍零八兩。共得利銀二十二

| | |
|----|-------|
| 一率 | 六分 |
| 二率 | 三百六十斤 |
| 三率 | 一分 |
| 四率 | 六十斤 |

| | |
|----|--------|
| 一率 | 二百二十五斤 |
| 二率 | 一千零八兩 |
| 三率 | 一斤 |
| 四率 | 四兩四錢八分 |

兩。李分十六兩。王分六兩。問二人各出本銀若干。

法以王利銀六兩加一倍。因李本銀比王本銀多一倍。故加一倍也。得十二兩。與李利銀十六兩相減。餘四兩為一率。所零八兩為二率。王之利銀六兩為三率。推得四率十二兩。即王之本銀數加一倍又加八兩共三十二兩。為李之本銀數也。蓋李之本銀比王之本銀多一倍又多八兩。李之利銀比王之利銀多一倍又多四兩。是四兩即為八兩所得之利銀數。利銀四兩知本銀為八兩。則王之利銀六兩。即知其本銀為十二兩也。

設如買緞一千疋。不言出銀之數。但知每疋賣價七兩二錢。則比原出銀少十分之一。問原出銀若干。法以分母十與分子一相減。餘九分為一率。以七兩二錢與一千疋相乘。得七千二百兩為二率。十分為三率。推得四率八千兩。即原出銀之數也。此法蓋因每疋賣價七兩二錢。比原出銀少十分之一。則今賣價止得原出銀十分之九。故以九分與今賣價之比。即同於十分與原出銀之比也。

設如甲丙丁三人合本貿易。丙之本銀為甲本銀五分之四。丁之本銀

為甲本銀三分之二。丙之本銀比丁之本銀多十兩。問三人本銀各若干。

法以十五分為甲之衰數。兩分母相乘之數。取甲五分之四。得十二分為丙之衰數。取甲三分之二。得十

| | |
|----|-----|
| 一率 | 四兩 |
| 二率 | 八兩 |
| 三率 | 六兩 |
| 四率 | 十二兩 |

| | |
|----|-------|
| 一率 | 九分 |
| 二率 | 七千二百兩 |
| 三率 | 十分 |
| 四率 | 八千兩 |

分爲丁之衰數
 乃以丁十分與
 丙十二分相減
 餘二分爲一率
 多十兩爲二率
 甲十五分爲三

| | |
|----|------|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 十兩 |
| 三率 | 十五分 |
| 四率 | 七十五兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 十兩 |
| 三率 | 十二分 |
| 四率 | 六十兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 二分 |
| 二率 | 十兩 |
| 三率 | 十分 |
| 四率 | 五十兩 |

率。推得四率七十五兩。爲甲本銀數。如以丙十二分爲三率。則得四率六十兩。爲丙本銀數。如以丁十分爲三率。則得四率五十兩。爲丁本銀數。以丁銀與丙銀相減。餘十兩。卽丙多於丁之數也。

設如有銀賞三等。人一等八人。二等六人。三等九人。二等每人所得爲一等每人三分之一。三等每人所得爲二等每人四分之一。二等比三等共多得三百兩。問每等每人各得幾何。

法以十二分爲一。每人之衰數。兩分母相乘之數。取十二分中之三分之二。得八分爲二等。每人之衰數。又取八分中之四分之一。得二分爲三等。每人之衰數。乃以一等十二分與一等八人相乘。得九十六分爲一等八人共衰數。二等八分與二等六人相乘。得四十八分爲三等六人共衰數。三等二分與三等九人相乘。得十八分爲三等九人共衰數。乃以三等共衰十八分與二等共衰四十八分相減。餘三十分爲一率。二等比三等

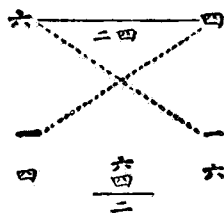
| | |
|----|-------|
| 一率 | 三十分 |
| 二率 | 三百兩 |
| 三率 | 十二分 |
| 四率 | 一百二十兩 |

共多得三百兩爲二率。一等每人衰數十二分爲三率。推得四率一百二十兩。爲一等每人所得之數。以一等八人乘之。得九百六十兩。卽一等八人所得之共數。如以二等每人衰數八分爲三率。則得四率八十兩。爲二等每人所得之數。以二等六人乘之。得四百八十兩。卽二等六人所得之共數。如以三等每人衰數二分爲三率。則得四率二百四十兩。爲三等每人所得之數。以三等九人乘之。得八百一十兩。卽三等九人所得之共數。以二等共得四百八十兩與三等共得八百一十兩相減。餘三百三十兩。卽二等共多於三等之銀數也。

設如有田一百二十畝。一人一日耕四畝。一人一日種六畝。欲令二人同日完工。問耕者該先起工幾何。法以四畝與六畝相乘。得二十四畝。以四畝互乘一日。得四日。以六畝互乘一日。得六日。乃以二十四畝爲一率。四日六日相減。餘二日爲二率。一百二十畝爲三率。推得四率十日。卽是耕者該先起工十日也。此法蓋因四畝與六畝不同。故用互乘以

| | |
|----|-----|
| 一率 | 三十分 |
| 二率 | 三百兩 |
| 三率 | 八分 |
| 四率 | 八十兩 |

| | |
|----|-----|
| 一率 | 三十分 |
| 二率 | 三百兩 |
| 三率 | 二分 |
| 四率 | 二十兩 |



| | |
|----|-------|
| 一率 | 二十四畝 |
| 二率 | 二日 |
| 三率 | 一百二十畝 |
| 四率 | 十日 |

齊其分一得二十四畝耕六日一得二十四畝種四日欲令同日完工則耕者當先起工二日然則田二十四畝當先起工二日今田一百二十畝則當先起工十日也

