

御製數理精蘊

卷二下

CHINESE - JAPANESE LIBRARY OF
HARVARD - YENCHING INSTITUTE
AT HARVARD UNIVERSITY
AUG 11 1936

51

首部二
命分
約分
通分

T 7103. 2733



御製數理精蘊下卷二

自部二

命分

約分

通分

御製數理精蘊下編卷二

首部二

命分

約分

通分

哈佛大學漢和
圖書館珍藏印

法以三人分銀十一兩。每人得銀三兩。仍餘二兩。所餘二兩。再以三人分之。每人得六錢六分六釐。六豪。如是每得六而仍餘二數不盡。故立命分法。以三人爲分母。所餘二兩爲分子。命爲每人得三兩又三分兩之二。蓋將每兩剖作三分。其所餘二兩則共剖作六分。三人分之。每人得二分。故命爲三分兩之二也。如因三分兩之二。求知原銀數。則以三人與分子二分相乘得六分。蓋每人得二分。則三人共得六分也。以六分用分母三分歸之得

二兩。蓋初分一兩爲三分。故終收三分爲一兩也。再加入三人所得整數共九兩。一人三兩。三人共得九兩。則得十一兩以合原數也。

設如有銀一百八十七兩。命十八人分之。問每人得若干。

法以十八人分銀一百八十七兩。每人得銀十兩。仍餘七兩。分之不盡。則以十八人爲分母。所餘七兩爲分子。命爲每人得一十兩又十八分兩之七。蓋將每兩剖作十八分。其所餘七兩。則共剖作一

百二十六分。十八人分之。每人得七分。故命為十八分兩之七也。如因十八分兩之七。求知原銀數。則以十八人與分子七分相乘。得一百二十六分。蓋每人得七分。則十八人共得一百二十六分也。以一百二十六分。用分母十八分歸之。得七兩。蓋初分一兩為十八分。故終收十八分為一兩也。再加入十八人所得整數共一百八十兩。一人十兩。十八人共得一百八十兩。則得一百八十七兩。以合原數也。

約分

約分者。以所命之分。約之以就整分也。蓋命分是隨其數之多寡。全而紀之。而約分則即其多寡之數。從而約之。以求簡易焉。其法以分子分母兩數輾轉相減。務期減餘兩數相同。是為度盡兩數之一數。乃以此數為一分。以除分母得幾分者。即約分母為幾分。又除分子得幾分者。即約為分母幾分中之幾。凡諸法中有帶分者。皆由約法而得。故設例於此。所以明帶分之根也。

設如古曆歲實命爲三百六十五日又一百分日之

二十五。今以法約之。求相當最小數。

法置日分一百。以餘分二十五減之。餘七十五分。

再以二十五減之。餘五十分。再以二十五減之。亦

餘二十五分。兩數齊等。卽以相等之數二十五。轉

除日分一百得四。卽爲四分。又以二十五除餘分

二十五得一。卽爲一分。乃百分日之二十五約爲

四分之一。是歲實共得三百六十五日又四分日

蓋將一日剖作四分。而得其四分之一也。

凡約分法。以分母分

子相減。必得相等之數。然後用之。蓋因此數可以
度盡分母。又可以度盡分子故也。今以相等之數
二十五爲一分。則日分一百有四倍二十五。故爲
四分。而餘分二十五。又恰足一分之數。故爲一分。
一百與二十五之比。卽同於四與一之比。是四與
一卽一百與二十五之相當最小數也。凡分母分
子輾轉相減不得相等之數。終減至於一。是分母
分子俱無一數。可以度盡之數。卽不用約分。用命
分誌之可也。

設如有銀二百一十兩。命一百四十七人分之。每人得銀一兩仍餘六十三兩不盡。以法約之。求相當最小數。

法置一百四十七人。以餘銀六十三減之。餘八十

四。再以六十三減之。餘二十一。又置六十三。轉以

二十一減之。因減數大於原數。又不得兩數齊等。故以二十一轉減之。餘四十

二。再以二十一減之。亦餘二十一。則兩數齊等。即

以相等之數二十一。轉除一百四十七人得七。即

為七分。又以二十一除銀六十三兩得三。即為三

分。乃一百四十七人分餘銀六十三兩。約為七分

之三。是每人得銀一兩又七分兩之三也。蓋將每兩剖作

七分。而得其七分之二也。此法以一百四十七人與六十三兩

輾轉相減。得相等之數二十一。是二十一可以度

盡一百四十七人。又可以度盡六十三兩故也。既

以二十一為一分。則一百四十七有七倍二十一。

故為七分。六十三有三倍二十一。故為三分。一百

四十七與六十三之比。即同於七與三之比。是七

與三即一百四十七與六十三之相當最小數也。

凡奇零數目。不以十遞析者。難以立算。則用通分。如
 斤通為兩宮。通為度。度通為分。之類是也。又有整數
 而帶零分者。則必通之以從其類。如化整為零。收零
 作整之類是也。或有零分而分母不同者。則必通之
 以同其母。如互乘之類是也。通分之法立。然後奇零
 數目。得以歸有餘。齊不足。而帶分之法。皆根於此。故
 為另設加減乘除之法。以明其義焉。

通分

凡奇零數目。不以十遞析者。難以立算。則用通分。如
 斤通為兩宮。通為度。度通為分。之類是也。又有整數
 而帶零分者。則必通之以從其類。如化整為零。收零
 作整之類是也。或有零分而分母不同者。則必通之
 以同其母。如互乘之類是也。通分之法立。然後奇零
 數目。得以歸有餘。齊不足。而帶分之法。皆根於此。故
 為另設加減乘除之法。以明其義焉。

加法

凡奇零數相加兩分母同者。即併兩分子為得數。若相加之數大於母數。則於所得數內減去母數為一整數。紀其餘為零數。

設如有九分丈之七。一丈分為九分。而得其七分也。與九分丈之五。

一丈分為九分。而得其五分也。相加求總數。

九七

七五二九三
一〇

九五

法以九分之七。與九分之五。左右列之。將兩分子七與五相加得一十二。因子數大於母數。乃於一十二內減去母數九為一整數。餘三為零數。即得整數一

九七

七五二九三
一〇

九五

丈零九分丈之三。為相加之數也。此法因兩分母同為九分。而兩分子亦同為九分中之零分。故徑併兩零分之七與五得一十二。又以母數九分收為一丈。

蓋初以一丈分為九分。今滿九分即收為一丈也。其所餘三亦

仍為九分中之三分。故得一丈零九分丈之三。為兩零分之共數。此分母相同

之加法也。如以真數明之。九分丈之七。是將一丈分為九分。得其九

分中之七分。一丈分為九分。則每一分得一尺一寸一分一釐有餘。九分中之

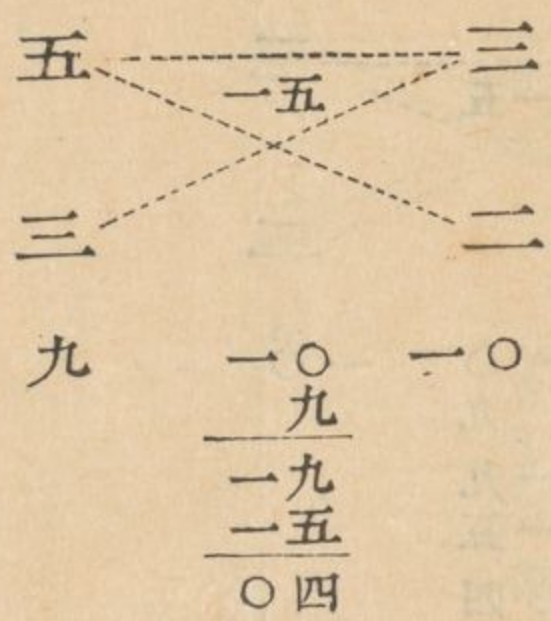
七分。則為七尺七寸七分七釐有餘也。九分中之五分。則為五尺五寸五分五釐有餘也。兩數相加。共得一丈三尺三寸三分三釐有餘。即一丈零九分丈之三也。蓋一尺一寸一分一釐有餘。既為九分中之一分。則三尺三寸三分三釐有餘。即九分中之三分也。如以九分除三分。即得三尺三寸三分三釐不盡之數。是九分與一丈之比。即同於三分與三尺三寸三分有餘之比也。

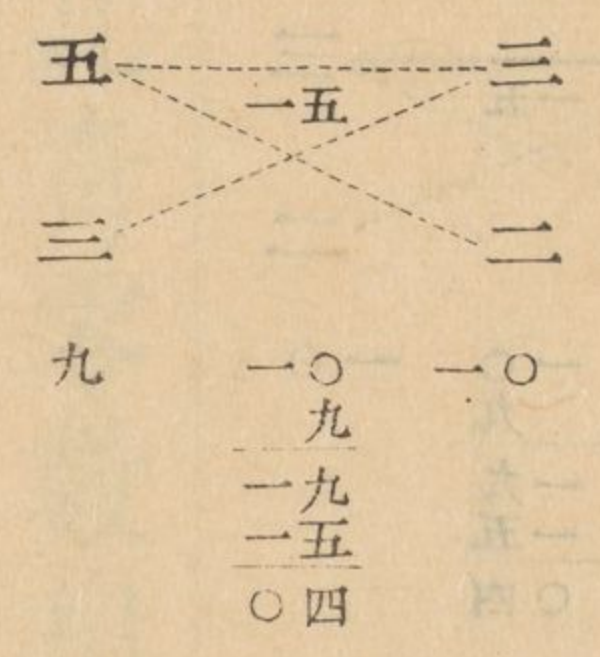
凡奇零數相加。兩分母不同者。則用互乘法。以兩分母相乘為共母數。再以前分母乘後分子。又以後分母乘前分子。以所得兩子數相加為共子數。紀於共母數之下。為共零數。

設如有三分丈之二。而得其二。與五分丈之三。而得其三。

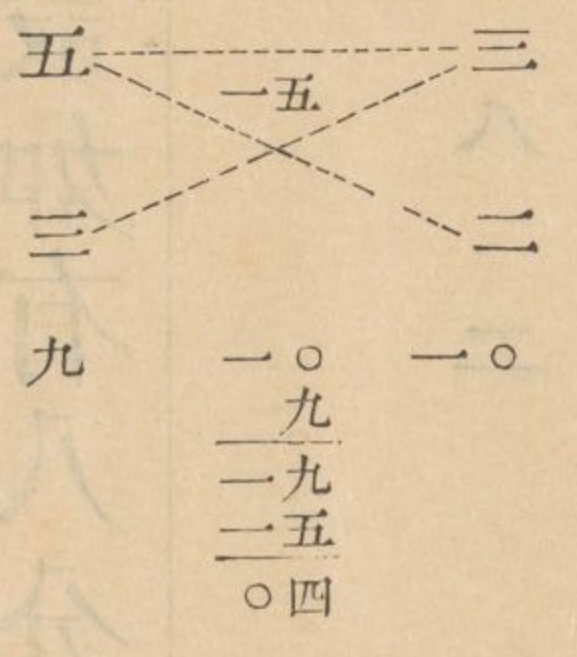
一丈分為五分。相加求總數。而得其三。分也。

法以兩分母三五相乘得一十五。為共母數。再以前分母三。乘後分子三。得九。又以後分母五。乘前分子二。得十。將兩得數相加得十九。為共子數。因子數大於母數。乃於十九內減去共母數十五。為一整數。餘四為零數。即得整數一丈零十五分丈之四。為相加之數也。此法





用互乘者。本為齊其分母也。夫以兩分母相乘得十五者。乃以兩分母俱變為十五分也。因分母不同。難以相加。故變為同等。以前分母三乘後分子三得九者。乃以後分子變為十五分中之九也。又以後分母五乘前分子二得十者。是又以前分子亦變為十五分中之十也。蓋十五分之十與三分之二。其比例等。俱為五倍比例。而十五分之九與五分之三。其比例亦等。俱為三倍比例。



兩分母既變為同等。則兩分子亦俱為同分母之子矣。故相加如第一法。此分母不同之加法也。如以真數明之。三分丈之十。則每一分為六寸六分六釐有餘。今得十分。即六尺六寸六分六釐有餘也。又五分丈之三。既變為十五分丈之九。則每一分亦為六寸六分六釐有餘。今得九分。即六尺也。兩數相加。共得一丈二尺六寸六分六釐有餘。即一丈零十五分丈之四也。蓋六寸六分六釐有餘。即為十五分中之一分。今二尺六寸六分六釐有餘。即十五分中之一分。今二尺六寸六分六釐有餘。即十五分中之四分也。如以十五分除四分。即得二尺六寸六分不盡之數。是十五分與一丈之比。即同於

四分與二尺六寸
六分有餘之比也。

又或分母不同。而可以加減之使同者。則變而同之。可省互乘。

設如有八分兩之一。與十二分兩之三。相加求總數。

法以十二分之三。變為八分之二。則與

八分之一兩分母相同。故徑併兩分子

二與一得三。即八分兩之三。為相加之

數也。此法將十二分之三。變為八分之

二者。乃分母分子各減三分之一也。母

八二

一三三

八一

八二

一三三

八一

數十二。減三分之一餘八。子數三。減三分之一餘二。蓋十二分之三與八分之二。其比例相等。故變從簡易。如數有參

差者。則當用下節之法。如以真數明之。是

將一兩分為八分。其一分即一錢二分五釐也。又十二分兩之三。是將一兩分為十二分。其三分為二錢五分。今變為

八分兩之二。是將一兩分為八分。其二

分亦為二錢五分也。兩數相加。共得三

錢七分五釐。即八分兩之三也。蓋一錢二分五釐。為八分中之一分。今三錢七分五釐。即八分中之三分也。如以八分

除三分。即得三錢七分五釐。是八分與一兩之比。即同於三分與三錢七分五

釐之
比也。

設如有六分石之五與三分石之二相加求總數。

如依前法將六分之五折半為三分之

二分半則兩分母雖同而分子却有奇

零若將三分之二加一倍作六分之四

變少從多則與六分之五兩分母相同

乃徑併兩分子五與四得九因子數大

於母數乃於九內減去母數六為一整

數餘三為零數即得整數一石零六分

六四

四五九六三

六五

六四

四五九六三

六五

石之三為相加之數也此法三分之二

變為六分之四者乃分母分子各加一

倍之比例也凡變分母分子或加或減

務期所變之分數與原分數比例相同

使其兩分母同而兩分子可併也此條

與上條用加減雖各異而齊其分母以

加之則同也如以真數明之六分石之

五。是將一石分為六分。則

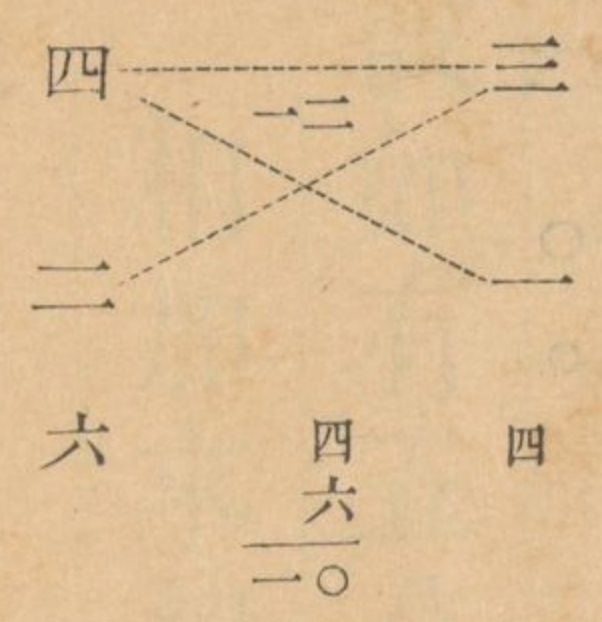
每一分得一斗六升六合六勺六抄六撮有餘。今得五分。即八斗三升三合三勺三抄三撮有餘也。又三分石之二。是將一石分為三分。其二分為六斗六升

六合六勺六抄六撮有餘。今變為六分石之四。是將一石分為六分。其四分亦為六斗六升六合六勺六抄六撮有餘也。兩數相加。共得一石四斗九升九合九勺九抄九撮有餘。收為五斗即一石零六分石之三也。蓋六分為一石。則三分即五分也。

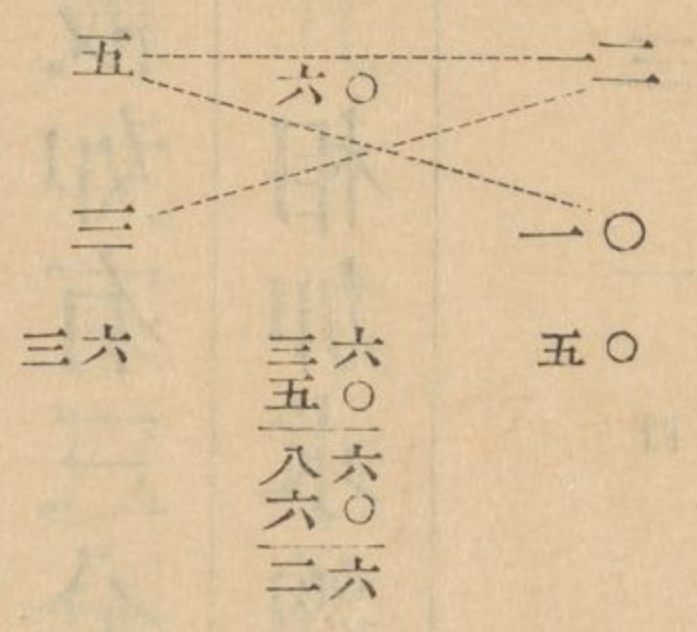
凡子母數有三四種相加者。其分母分子俱不同。則用互乘以齊其分母。按前法加之。三種者。以第一數乘法相加得數。又與第三數依前互乘法相加。四種者。以第一數第二數互乘相加得數。與第三數互乘相加得數。復與第四數互乘相加。如兩分母相同者。即併其兩分子。而與所餘之分母不同者。用互乘以加之。又或有兩

分母相乘後所得之數。與所餘之分母相同者。則直以所得之分子。與所餘之分子相加為得數。即不用互乘矣。

設如有三分斤之一。又四frac{斤}{二}。又五frac{斤}{三}。相加求總數。



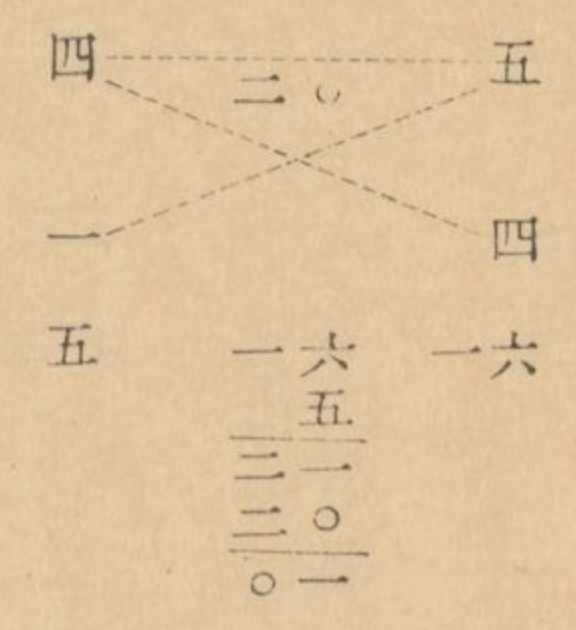
法以前兩分子分母。按互乘法相加。得十二frac{斤}{十}。以兩分母三與四相乘得十二為共母數。以前分母三乘後分子二得六。又以後分母四乘前分子一得四。相加得一十為共子數。是為十。乃以十二frac{斤}{十}。與第



三子母分用互乘法相加。得六十分斤之八十六。以第三分母五。與前兩分母互乘所得之十二相乘。得六十為共母數。以前兩分母所得十二。乘第三分子三。得三十六。又以第三分母五。乘前兩分子所得十。得五十。相加得八十六。為共子數。是為六十分斤之八十六。因子數大於母數。乃於共子數八十六內減去共母數六十為一整數。餘二十六為零數。即得一斤零六十分斤之二十六為總數也。凡子母分有四種五種相加者俱倣此。如以真數明之。三分斤之一。是將一斤分為五份。每一份為三兩二錢。今得三分。即九兩六錢也。三數相加。共得二十二兩九錢三分三釐有餘。內收十六兩為一斤。餘六兩九錢三分三釐有餘。即六十分斤之二十六也。蓋以十六兩分為六十分。每分得二錢六分六釐有餘。今六兩九錢三分三釐有餘。有二十六倍二錢六分六釐有餘。即為二十六分也。

設如有五分丈之三。又四分丈之一。又五分丈之一。相加求總數。
 法因五分丈之三與五分丈之一。兩分

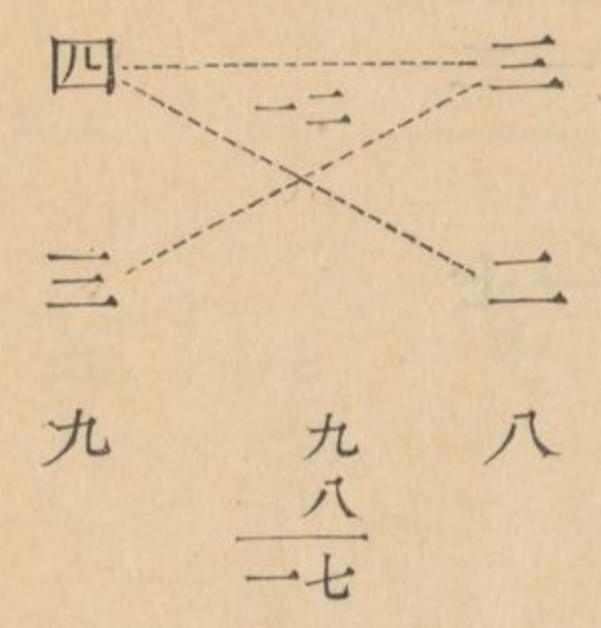
分丈之四。再以五分丈之四與四分丈之一。依互乘法相加。得二十分丈之二



母相同。故直併其兩分子三與一為五分丈之四。再以五分丈之四與四分丈之一。依互乘法相加。得二十分丈之二。以前分母五與後分母四相乘。得二十為共母數。以前分母五乘後分子一得五。又以後分母四乘前分子四得十六。相加得二十一。是為二十分丈之二。因子數大於母數。乃於共子數二十一內減去共母數二十為一整數。餘一為零數。即得一丈零二十分丈之一為總數也。如以真數明之。其五分丈之三。即六尺也。其四分丈之一。即二尺也。三數相加得一丈零五寸。即一丈零二十分丈之一。蓋一丈分為二十分。每分得五寸也。

設如有三分兩之二。又四分兩之三。又十二分兩之二。相加求總數。
 法以三分之二與四分之三。用互乘法相加。得十二分兩之十七。以前分母三與後分母四相乘。得十二為共母數。以前分母三乘後分子三得九。又以後分母四乘前分子二得八。相加得十七。此所得之十二是為十二分兩之十七。與第三分母相同。即以前

四。相加求總數。



分兩之十七。與第三分母相同。即以前

四
三
六

六
八
一

一二
一七

一七
二二
三九

一二
四

如收百三

兩分所得共子十七。與後一分子四相加得二十一。是為十二分兩之二十一。因子數大於母數。乃於共子數二十一內減去共母數十二為一整數。餘九為零數。即得一兩零十二分兩之九為總數也。如以真數明之。其三分兩之二。即六錢六分六釐有餘也。其四分兩之三。即七錢五分也。其十二分兩之四。即三錢三分三釐有餘也。三數相加得一兩七錢四分九釐有餘。收作七錢五分。即一兩零十二分兩之九。蓋十二分兩之九。即七錢五分也。

減法

凡奇零數相減兩分母同者。即將兩分子相減為餘數。

設如有十一分丈之七。減十一分丈之五。求餘數。

一一
七

七
五
三

一一
五

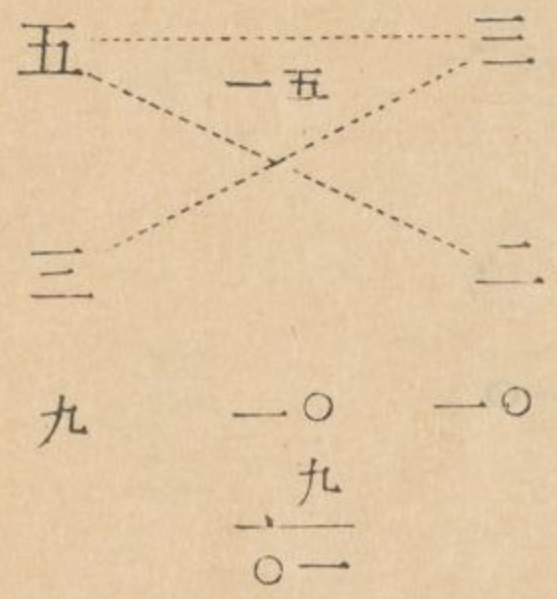
法以十一分丈之七。與十一分丈之五。左右列之。將兩分子五與七相減。餘二。即得十一分丈之二為餘數也。蓋因兩分母同為十一分。則兩分子亦同為十一分中之零分。故徑將兩分子相減。餘

二亦仍為十一分中之二分。是以定為十一分丈之二。此分母相同之減法也。

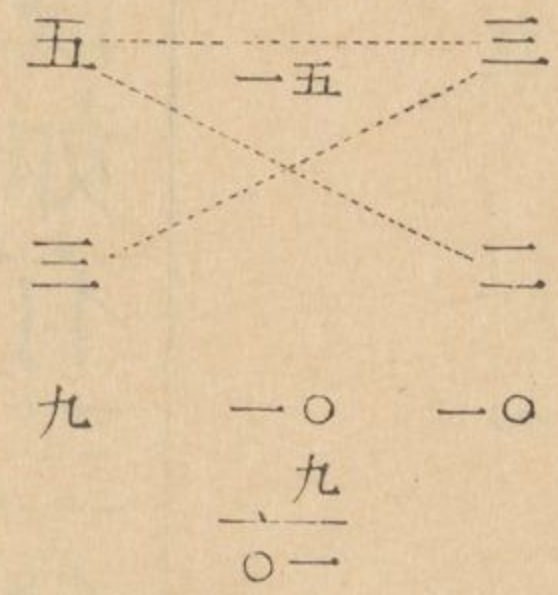
如以真數明之。十一分丈之七。是將一丈分為十一分。則每一分得九寸零九釐零九絲有餘。其中之七分。即六尺三寸六分三釐六豪三絲有餘也。其中之五分。即四尺五寸四分五釐四豪五絲有餘也。相減餘一尺八寸一分八釐一豪八絲有餘。即十一分中之二分也。蓋九寸零九釐零九絲有餘為一分。則一尺八寸一分八釐一豪八絲有餘。即為二分也。如以十一分除二分。亦得一尺八寸一分八釐一豪八絲。不盡之數。是十一分與一丈之比。即同於二分與一尺八寸一分八釐一豪八絲有餘之比也。

凡奇零數相減。兩分母不同者。則用互乘法。以兩分母相乘為共母數。再以前分母乘後分子。又以後分母乘前分子。以所得兩子數相減為餘數。

設如有三分丈之二。減五分丈之三。求餘數。



法以兩分母三五相乘得一十五為共母數。再以前分母三乘後分子三得九。又以後分母五乘前分子二得一十。將所得兩分子相減餘一。即得十五分丈之一為餘數也。此法用互乘齊其分母。



將三分丈之二變為十五分丈之十。將五分丈之三變為十五分丈之九。兩分母既同為十五分。故兩分子十與九相減餘一。為十五分丈之一也。此分母不同之減法也。如兩分母不同。可以加減之使其相同者。減之亦如加法中例。故不重設。如以真數明之。其三分丈之二。即六尺六寸六分六釐有餘也。其五分丈之三。即六尺也。相減餘六寸六分六釐有餘。即十五分丈之一也。蓋一丈分為十五分。每一分得六寸六分六釐不盡也。

凡零數與整數相減者。即以分子與分母相減為餘數。

設如有米一石。內減七分石之五。求餘數。

一七
七
五三

法以整數一石變為七分為分母。與分子五相減餘二。即得七分石之二為餘數也。蓋將一石分為七分。而於此七分內減去五分。則所餘即七分石之二。此

整數中減零數法也。如以真數明之。將一石分為七分。則

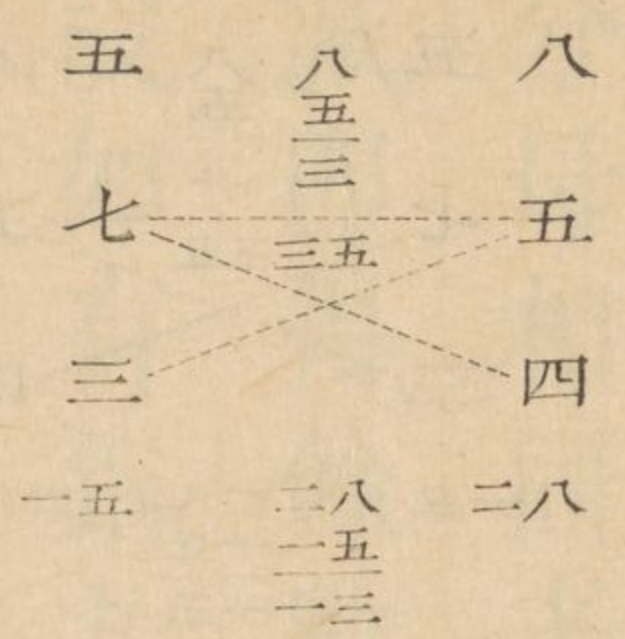
每一分得一斗四升二合八勺五抄七撮有餘。其五分即七斗一升四合二勺

八抄五撮有餘也。與一石相減。餘二斗八升五合七勺一抄四撮有餘。即七分石之二也。蓋一斗四升二合八勺五抄七撮有餘。為一分。則二斗八升五合七勺一抄四撮有餘。自為二分也。

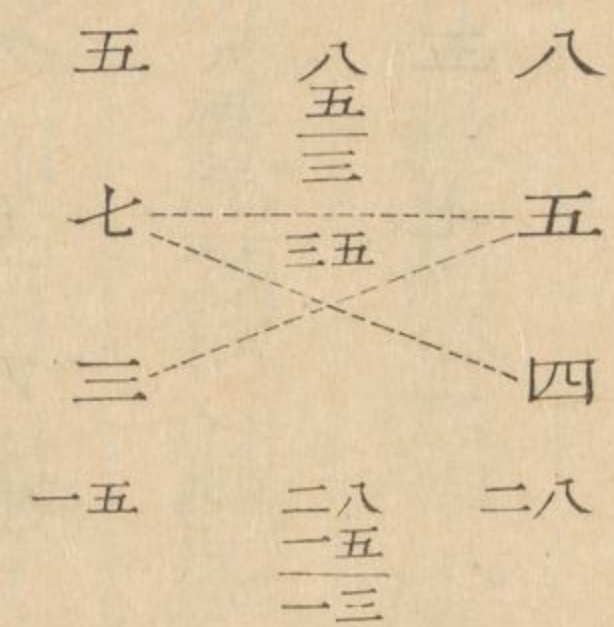
凡整數帶零分相減者。將兩零分用互乘法變為同母。然後減之。

設如有銀八兩零五分兩之四。內減五兩零七分兩之三。求餘數。

法以八兩之零數五分之四。與五兩之零數七分之三。用互乘法。兩分母七五



相乘得三十五為共母數。再以五兩之分母七。乘八兩之分子四。得二十八。為八兩所變之子數。又以八兩之分母五。乘五兩之分子三。得十五。為五兩所變之子數。乃以八兩五兩二整數相減。餘三兩。以兩子數二十八與十五相減。餘十三。即得三兩又三十五分兩之十三。為餘數也。蓋既將兩子數變為同母。則八兩者為八兩零三十五分兩之二十

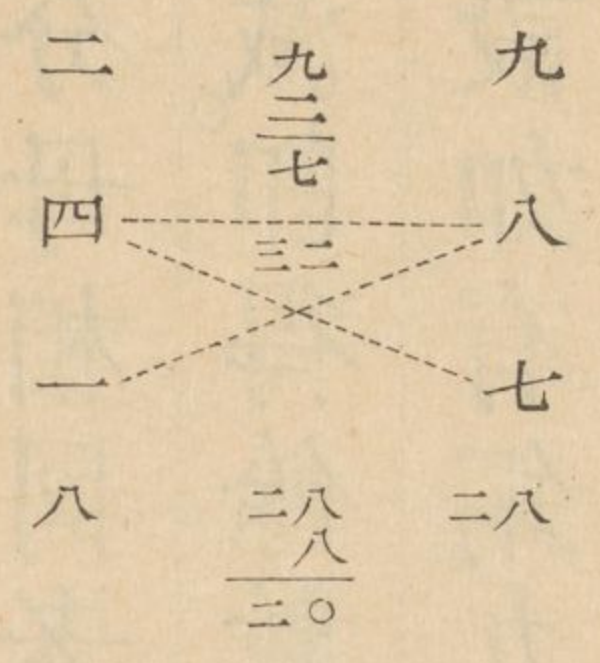


八。五兩者為五兩零三十五分兩之十
 五。分母既同。故以子數相減而得餘數。
 此整數帶零分相減之法也。如以真數明之。其八兩零五分兩之四。即八兩八錢也。其五兩零七分兩之三。即五兩四錢二分八釐五豪七絲有餘也。相減餘三兩三錢七分一釐四豪二絲有餘。其三兩為整數。其三錢七分一釐四豪二絲有餘。即三十五分中之十三分也。蓋將一兩分為三十五分。則每一分得二分八釐五豪七絲有餘。其十三分即三錢七分一釐四豪二絲有餘也。

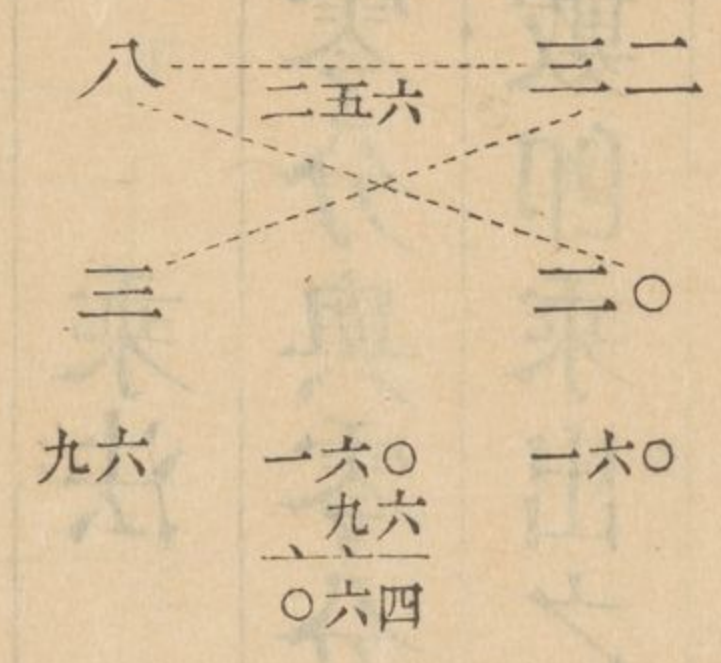
凡子母數三四種相減者。其分母分子俱不同。則用

互乘以齊其分母。按前法減之。如兩分母相同者。即將其兩分子相減。而與所餘之分母不同者。用互乘以減之。又或有兩分母相乘後所得之數與所餘之分母相同者。則直以所得之分子與所餘之分子相減。即得餘數。其理與加法同。
 設如有銅九斤零八分斤之七。內減二斤零四分斤之一。又減八分斤之三。求餘數。

法以九斤內減去二斤餘七斤為整數。乃以八分斤之七與四分斤之一。用互



乘法將八分斤之七變為三十二分斤之二十八將四分斤之一變為三十二分斤之八兩數相減餘三十二分斤之二十又以三十二分斤之二十與第三零數八分斤之三用互乘法將三十二分斤之二十變為二百五十六分斤之一百六十將八分斤之三變為二百五十六分斤之九十六兩數相減餘二百五十六分斤之六十四合前整數共得



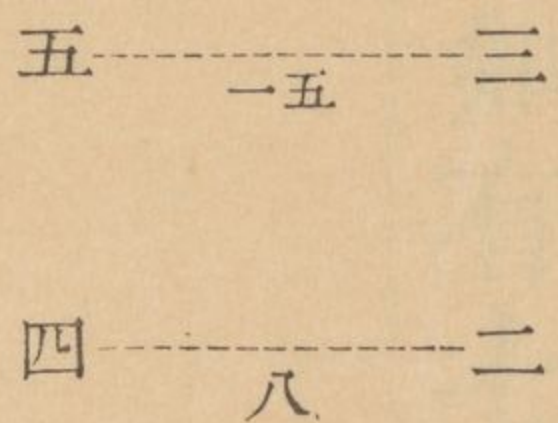
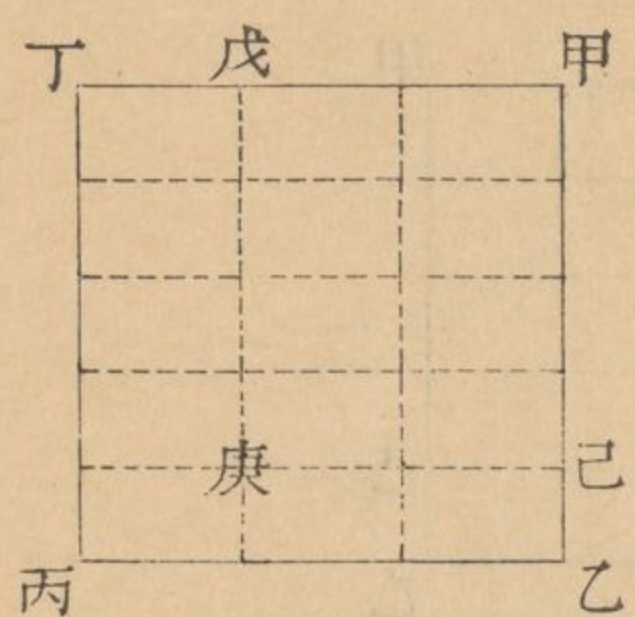
七斤又二百五十六分斤之六十四為餘數也。如用約法則為七斤零四分斤之一。蓋二百五十六為四倍六十四。今以六十四為一分則二百五十六自得四分也。其餘幾種零分內有兩分母相同。或兩分母乘出之數與餘一分母相同。俱照同分母之例減之。故不再設。或零分有四種五種者亦俱倣此。此幾種零分相減之法也。
如以真數明之。其九斤零八分斤之七。即

九斤十四兩也。內減二斤零四分斤之一。是減去二斤四兩。又減去八分斤之三。是又減去六兩也。餘七斤零四兩。即七斤零四分斤之一也。蓋一斤分爲四分。則每一分得四兩。今七斤零四兩。故謂七斤零四分斤之一也。

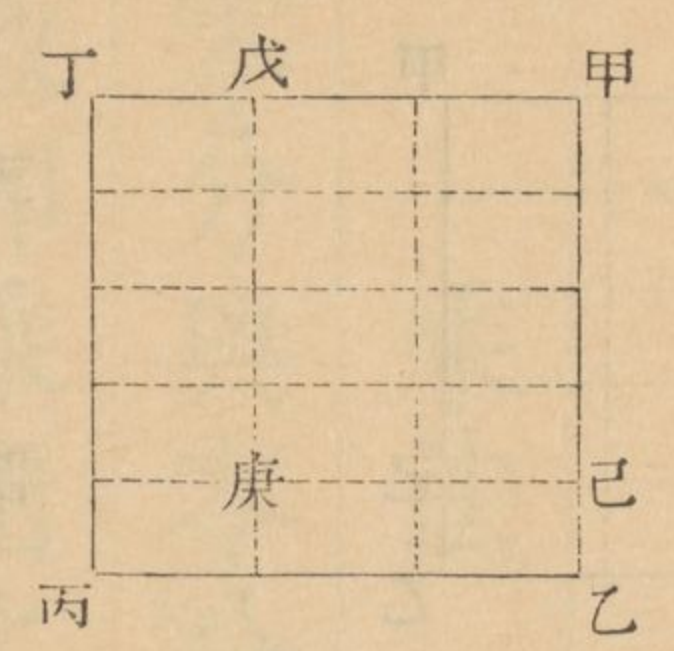
乘法

零分與零分相乘者。兩分母兩分子各相乘。所得之數。即乘出之分也。

設如有三分丈之二。與五分丈之四相乘。問得幾何。法以兩分母三五相乘得十五分。爲乘出之分母。又以兩分子二四相乘得八



分。爲乘出之分子。即定爲十五分丈之八。爲所得之數也。今以圖明之。如甲乙爲一丈。而甲丁亦爲一丈。作一甲乙丙丁正方形。將甲丁分爲三分。甲乙分爲五分。內共容十五分。即共母數。乃兩分母三與五乘出之數也。其甲丁之三分之二。爲甲戊。甲乙之五分之四。爲甲己。二數相乘。得甲己庚戊長方形。內容八分。即共子數。乃兩分子二與四乘出之



數也。甲乙丙丁正方形與甲己庚戌長方
 相較。即知甲己庚戌長方為甲乙丙丁
 正方形中之十五分之八矣。此零分乘零
 分之法也。如以真數明之。其三分丈之
 二。即六尺六寸六分六釐有
 餘也。其五分丈之四。即八尺也。相乘得
 五十三尺三十三寸三十三分三十三
 釐有餘。即十五分丈之八也。蓋一丈正
 方。內容百尺。分為十五分。則每一分得
 六尺六十六寸六十六分六十六釐有
 餘。今得其八分。即五十三尺三十三寸
 三十三分三十三釐有餘也。

零分與整數相乘者。分子乘整數而以分母歸之。即

所得之數也。

設如有七人。每人賞銀五分兩之二。問共得若干。

法以分子二與七人相乘得十四。以分

母五歸之。得二兩八錢。即七人共得之

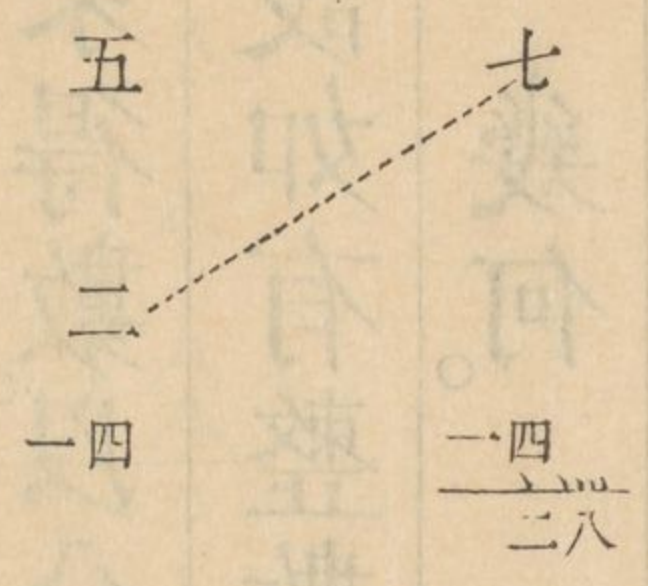
數也。蓋五分兩之二。是一兩分為五分

而得其二分也。一人得二分。則七人必

共得十四分。既以一兩分為五分。今滿

五分收為一兩。故以五歸十四得二兩

八錢為共數。此零分與整數相乘之法



也。

整數帶零分與整數乘者。先將整數俱通為零分。相乘得數。以分母自乘之數除之。即得。

設如有整數二丈又四分丈之一。與八丈相乘。問得

幾何。

二丈四 一九

八丈 〇 〇 三二

法以整數二丈。用分母四通為八分。加入分子一。共得九分。又以整數八丈。用分母四通為三十二分。乃與九分相乘得二百八十八分。以分母四自乘之一

二九八
三八八

八 八 八 〇
一六八六三三 〇
一二三二二 〇

十六除之。得一十八。即定為一丈正。方一十八。為所得之數也。此法蓋以一丈通為四分。是四四自乘之數。始合一丈自乘之數。故一十六者。即分母四自乘之數。未乘之先。既以四通之。故相乘之後。必以四四自乘之數收之。乃得真數。此整數帶零分與整數相乘之法也。如真數明之。其二丈又四分丈之一。即二丈二尺五寸。與八丈相乘。即得一十八丈也。

整數帶零分與零分乘者。先將整數通為零分。相乘得數。以分母自乘之數除之。即得。

設如有整數二丈。又五分丈之四。與零分五分丈之三相乘。問得幾何。

$$\frac{\text{二丈五}}{\text{四}} \frac{\text{四}}{\text{一四}}$$

$$\frac{\text{五}}{\text{三}}$$

法以整數二丈。用分母五通為十分。加入分子四。得十四分。乃與零分分子三相乘得四十二。以分母五自乘之二十五除之。得一六八。即定為一丈正方一。又一尺正方六十八。為所得之數也。此

$$\frac{\text{四三二}}{\text{一四}}$$

$$\frac{\text{八}}{\text{六}} \frac{\text{〇〇〇}}{\text{一五二五七五三}} \frac{\text{〇〇〇}}{\text{二四二一}} \frac{\text{〇}}{\text{〇}}$$

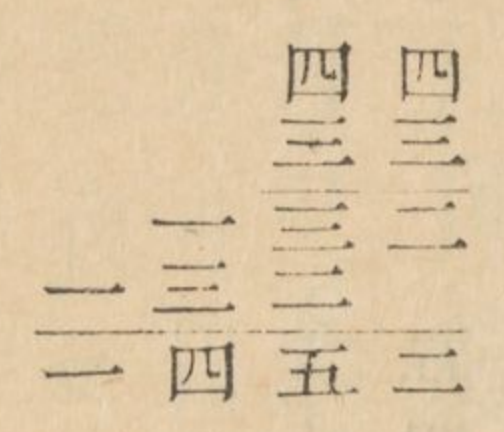
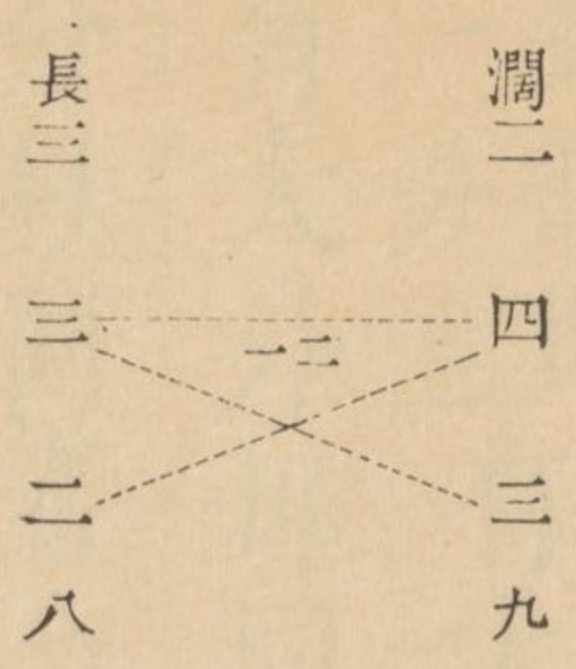
法蓋以一丈通為五分。是五五自乘之數。始合一丈自乘之數。故以二十五除之。又二丈之零分五分之二。與所乘之零分五分之二。為同母。故用此法。如兩零分分母不同。則先將兩零分用互乘法變為同母。然後用所變之分母化整為零。再與彼一零分相乘得數。以所變之分母自乘之數除之。即得乘出之數。

法見下節。此整數帶零分與零分相乘之法。

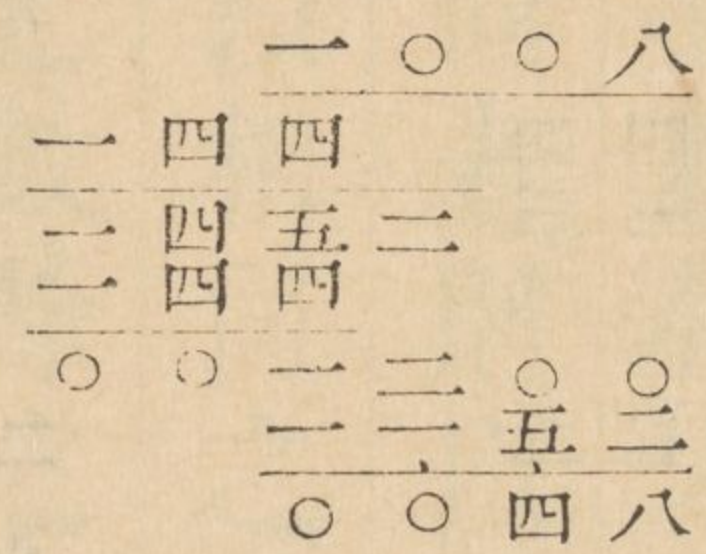
也。如以真數明之。其二丈又五分丈之四。即二丈八尺也。其五分丈之三。即六尺也。以六尺與二丈八尺相乘。即得一丈六十八尺也。

整數帶零分與整數帶零分相乘而零分之分母不同者。則以兩零分之分母。用互乘法齊其數。然後各以相同之分母。化整為零。兩數相乘。再以同母自乘之數除之。即得。如所帶零分本為同母者。可省互乘。
設如有長方田闊二丈又四分丈之三。長三丈又三分丈之二。求積。

法以兩分母四三相乘得一十二。為共



母數。以前分母四。乘後分子二。得八。以後分母三。乘前分子三。得九。為兩分子數。乃以共母數十二化闊二丈為二十四分。加入分子九。得三十三分。為闊邊所變之分數。又以共母數十二化長三丈為三十六分。加入分子八。得四十四分。為長邊所變之分數。爰以闊三十三分。與長四十四分相乘。得一千四百五十二。乃以共母數十二自乘之一百四



十四除之得一〇〇八餘四八不盡。即定為一丈正方十。一尺正方八。零一百四十四分尺之四十八。約為三分尺之一。為所得之數也。此整數帶零分與整數帶零分相乘之法也。如以真數明之。其闊二丈又四分丈之三。即二丈七尺五寸也。其長三丈又三分丈之二。即三丈六尺六寸六分六釐有餘也。以二丈七尺五寸與三丈六尺六寸六分六釐有餘相乘。即得一十丈零八尺有餘也。

大分下又帶小分相乘者其例有四。所謂大分下帶小分者。是將大

分之二分。又分為幾分。如大分五分之三。又帶小分四分之三。是將大分五分之三之一分。又分為四分而得其一分也。有大小分母俱同者。有大小分母俱不同者。

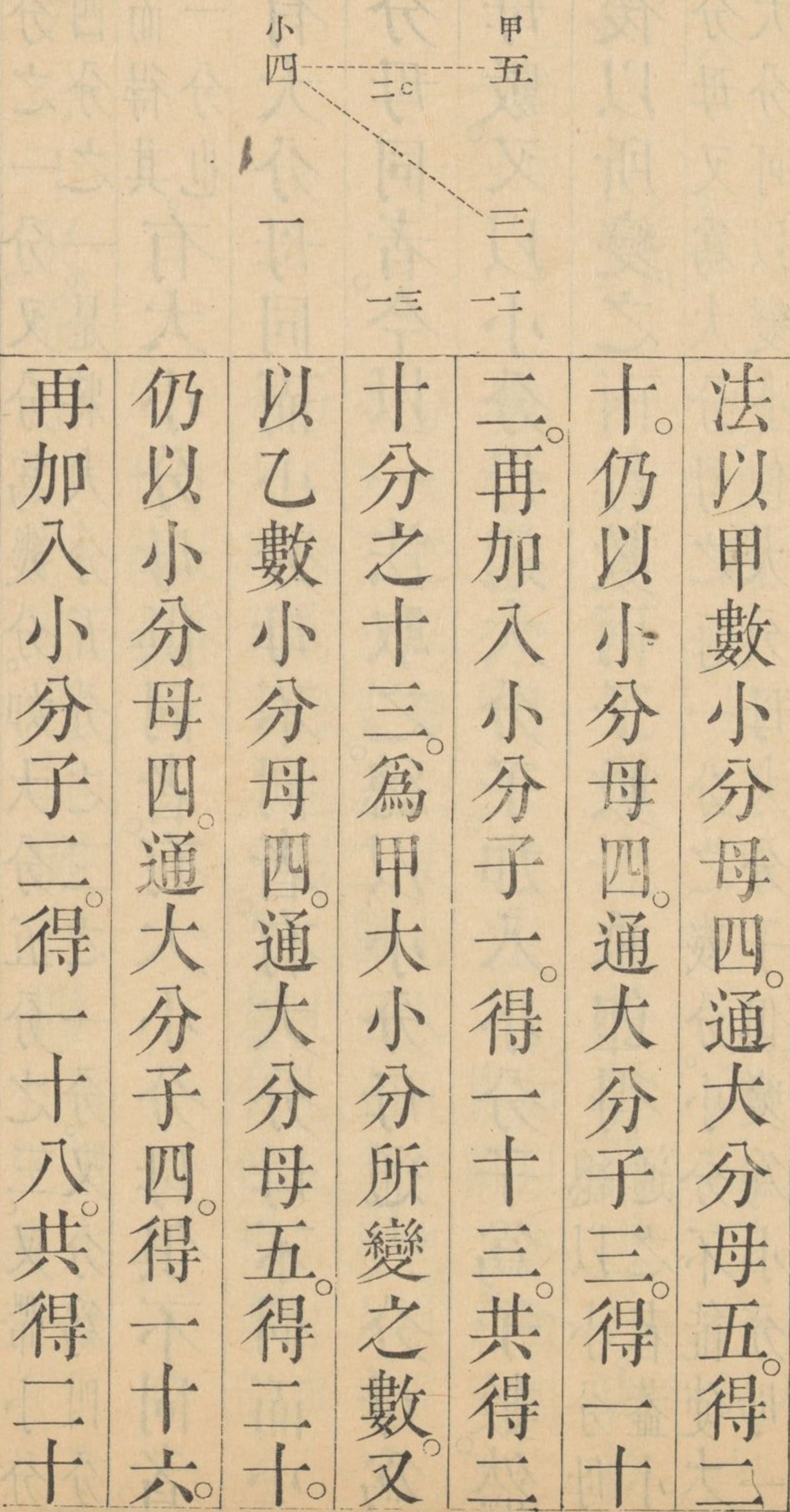
有大分母同而小分母不同者。有大分母不同而小分母同者。今以一法馭之。總以小分母通大分母為

母數。又以小分母通大分子。加入小分子為子數。然後以所變之兩母數兩子數對乘即得。總以小分母通之者。蓋小

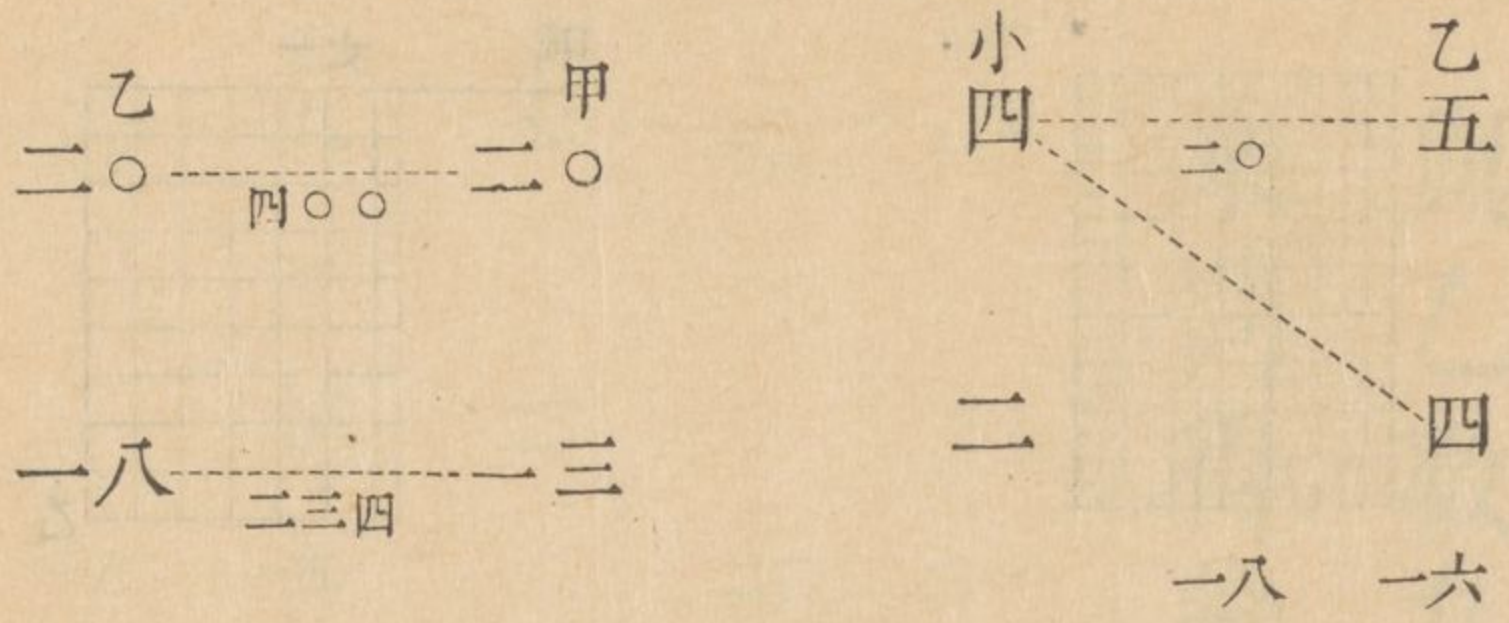
分母又為大分母之每一分之幾分。小分不能使大分母可以變小。使大分母大分子俱變為小分母一體。然後可以相乘。乘之即所以通之也。設法中以度數明之。其理自顯。

設如有甲數五分丈之三。又帶此一分之四分之一。

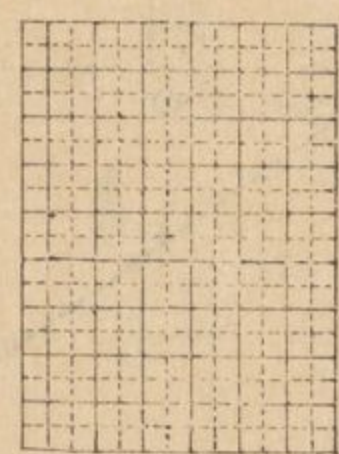
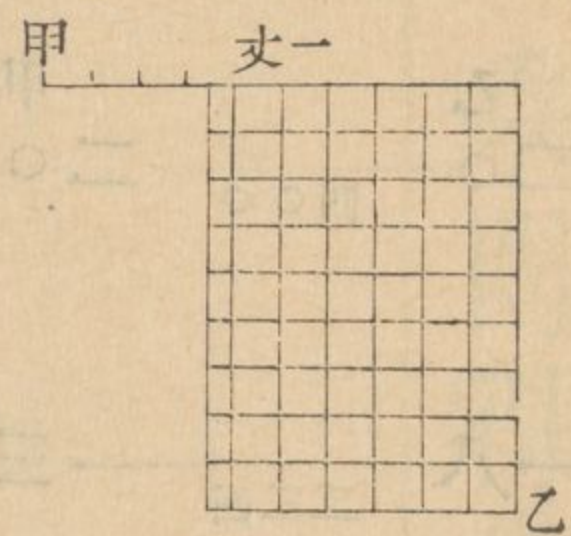
與乙數五分丈之四。又帶此一分之四分之二相乘。問得幾何。此大小分母俱同者也。



法以甲數小分母四。通大分母五。得二十。仍以小分母四。通大分子三。得一十二。再加入小分子一。得一十三。共得二十分之十三。為甲大小分所變之數。又以乙數小分母四。通大分母五。得二十。仍以小分母四。通大分子四。得一十六。再加入小分子二。得一十八。共得二十



分之十八。為乙大小分所變之數。然後以甲所變之分母二十。與乙所變之分母二十相乘。得四百分。為乘出之分母。又以甲所變之分子十三。與乙所變之分子十八相乘。得二百三十四分。為乘出之分子。即定為四百分丈之二百三十四。為所得之數也。此法甲乙之小分母俱為四。故將其大分母之每分。亦俱化為四分。又將大分子之每分亦俱化為四分。使大分與小分之子母一體。然後乘之。今以度數明之。甲之五分丈之三。乃一丈內之六



尺其所帶小分之四分之一。乃二尺內之五寸。是甲數共為六尺五寸。乙之五分丈之四。乃一丈內之八尺。其所帶小分之四分之二。乃二尺內之一尺。是乙數共為九尺六尺五寸與九尺相乘。得五十八尺五寸。是一丈正。方為一百尺。而得其五十八尺。又小餘五寸也。若以分母四乘一百尺。得四百分。又乘得數五十八尺五寸。得二百三十四分。故為四百分之二百三十四也。若以尺隨寸命之。則五十八尺五寸。又為五千八百五十寸。以大分每一分通為小分四分。則每一千寸分為四分。每分得二百五十寸。以二百五十寸歸五千八百五十寸。得二十三寸四分。乃四十分中之二十三。又小零分之四分。進而命為丈。則為四百分丈之二百三十四也。

設如有甲數四分丈之三。又帶此一分之七分之二。

與乙數九分丈之五。又帶此一分之三分之一相

乘。問得幾何。

此大小分母俱不同者也。

法以甲數小分母七。通大分母四。得二

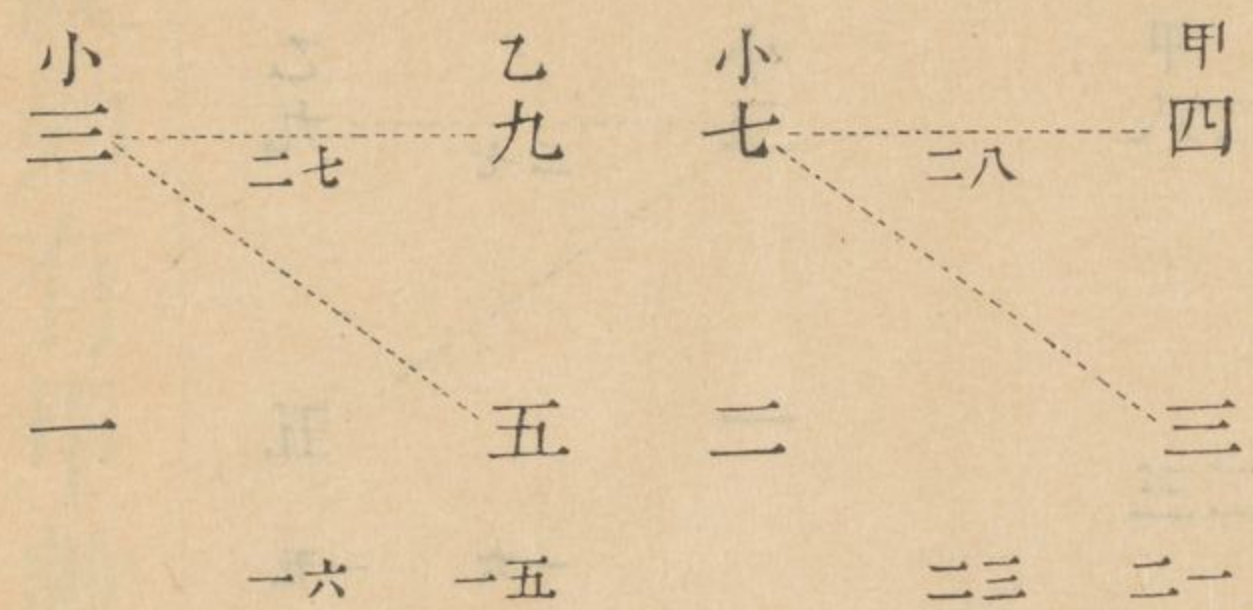
十八。仍以小分母七。通大分子三。得二

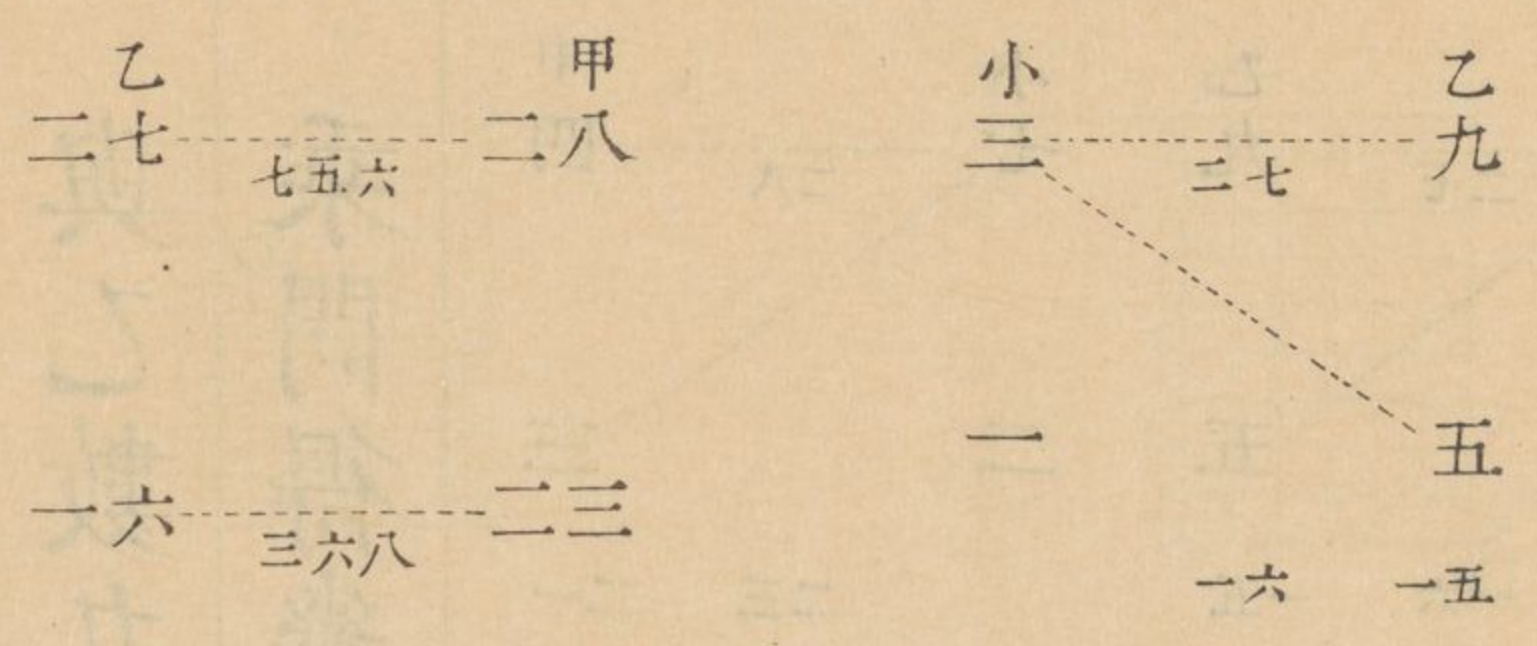
十一。再加入小分子二。得二十三。共得

二十八分之二十三。為甲大小分所變

之數。又以乙數小分母三。通大分母九。

得二十七。仍以小分母三。通大分子五。



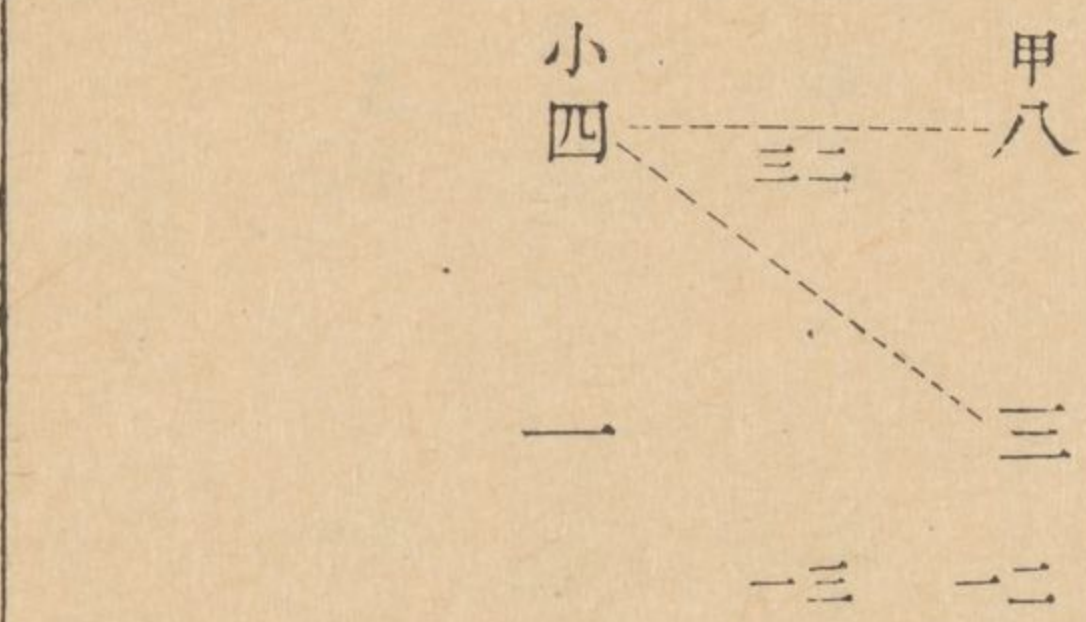


得一十五。再加入小分子一。得一十六。共得二十七分之一十六。為乙大小分所變之數。然後以甲所變之分母二十八。與乙所變之分母二十七相乘。得七百五十六分。為乘出之分母。又以甲所變之分子二十三。與乙所變之分子一十六相乘。得三百六十八分。為乘出之分子。即定為七百五十六分丈之三。百六十八。為所得之數也。如以真數明之。甲四分丈之三。

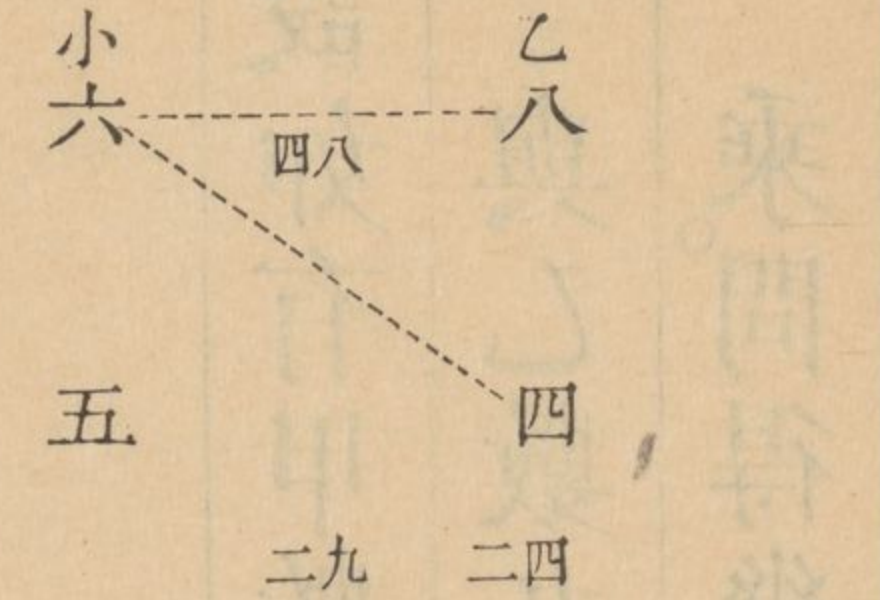
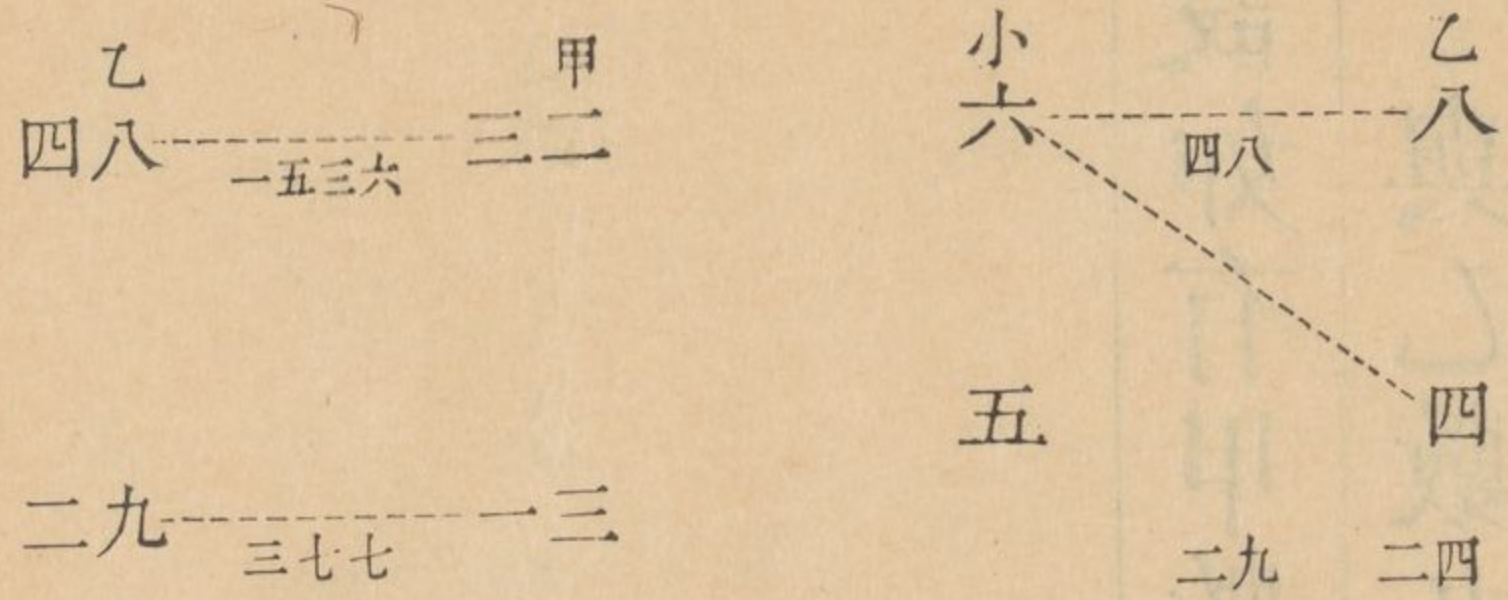
即一丈內之七尺五寸。又帶小分七分之二。即二尺五寸內之七寸一分四釐。二豪有餘。是甲數共為八尺二寸一分四釐。二豪有餘也。乙九分丈之五。即一丈內之五尺五寸五分五釐五豪有餘。又帶小分三分之一。即一尺一寸一分一釐一豪有餘。內之三寸七分零三豪有餘。是乙共為五尺九寸二分五釐九豪有餘也。兩數相乘。得四百八十八尺六寸七分。除三百六十八分。亦得四百八十八尺六寸七分。為一百尺。則三百六十八分。自得四十八尺六寸七分。寸六十五分有餘也。

設如有甲數八分丈之三。又帶此一分之四分之一。

與乙數八分丈之四。又帶此一分之六分之五相乘。問得幾何。此大分母同。而小分母不同者也。



法以甲數小分母四。通大分母八。得三十二。仍以小分母四。通大分子三。得一十二。再加入小分子一。得一十三。共得三十二分之一十三。為甲大小分所變之數。又以乙數小分母六。通大分母八。得四十八。仍以小分母六。通大分子四。得二十四。再加入小分子五。得二十九。



共得四十八分之二十九。為乙大小分

所變之數。然後以甲所變之分母三十

二。與乙所變之分母四十八相乘。得一

千五百三十六分。為乘出之分母。又以

甲所變之分子十三。與乙所變之分子

二十九相乘。得三百七十七分。為乘出

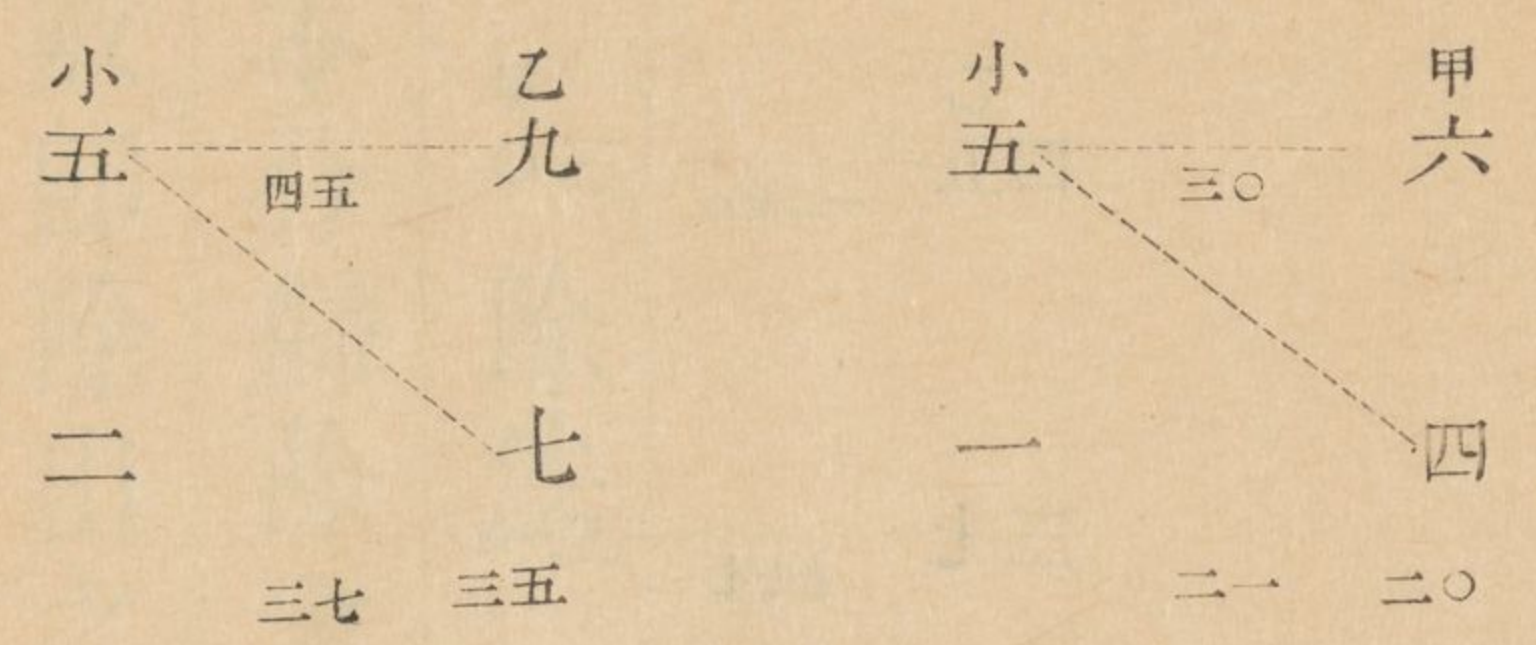
之分子。即定為一千五百三十六分丈

之三百七十七。為所得之數也。如以真數明之。

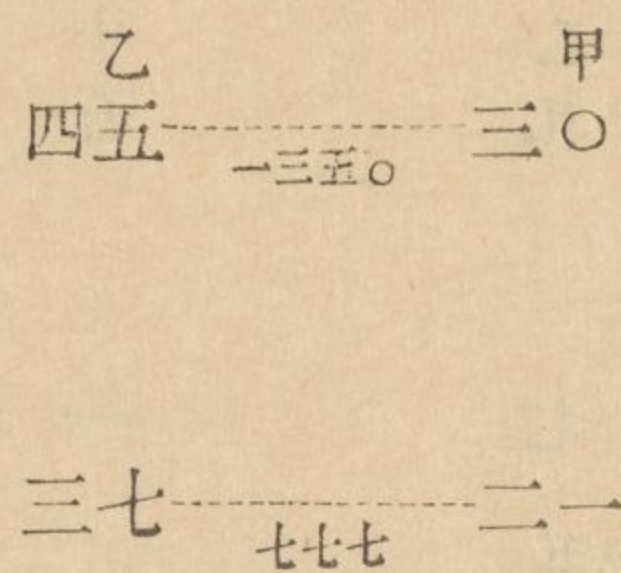
甲八分丈之三。即三尺七寸五分。又帶此一分之四分之三。即三寸一分二釐。

五豪。是甲數共為四尺零六分二釐五豪也。乙八分丈之四。即五尺。又帶此一分之六分五。即一尺零四分一釐六豪有餘。是乙數共為六尺零四分一釐六豪有餘也。兩數相乘。得二十四尺五十四寸四十二分有餘。即一千五百三十六分丈之三十七也。如以一千五百三十六分。除三百七十七分。亦得二百四十四尺五十四寸四十二分。不盡之數。蓋一千五百三十六分。為一百尺。則三百七十七分。自得二十四尺五十四寸四十二分有餘也。

設如有甲數六分丈之四。又帶此一分之五分之一。與乙數九分丈之七。又帶此一分之五分之二相乘。問得幾何。此大分母不同。而小分母同者也。



法以甲數小分母五。通大分母六。得三十。仍以小分母五。通大分子四。得二十。再加入小分子一。得二十一。共得三十分丈之二十一。為甲大小分所變之數。又以乙數小分母五。通大分母九。得四十五。仍以小分母五。通大分子七。得三十五。再加入小分子二。得三十七。共得四十五分之三十七。為乙大小分所變之數。然後以甲所變之分母三十。與乙



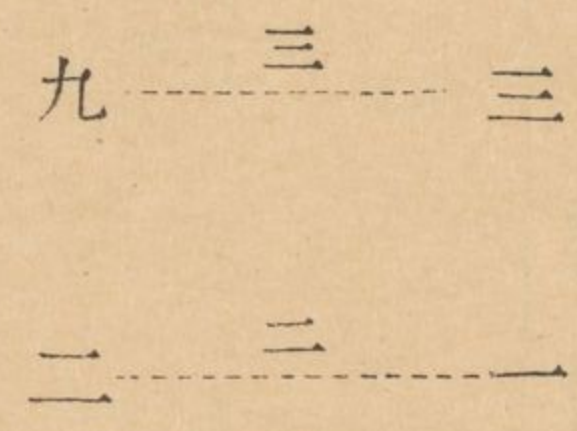
所變之分母四十五相乘得一千三百五十分。為乘出之分母。又以甲所變之分子二十一與乙所變之分子三十七相乘得七百七十七分。為乘出之分子。即定為一千三百五十分之七百七十七。為所得之數也。如以真數明之。甲六寸六分六釐六豪有餘。又帶此一分之五分之一。即三寸三分三釐三豪有餘。是甲數共為六尺九寸九分九釐九豪有餘也。乙九分丈之七。即七尺七寸七分七釐七豪有餘。又帶此一分之五分之一。即四寸四分四釐四豪有餘。是乙

除法

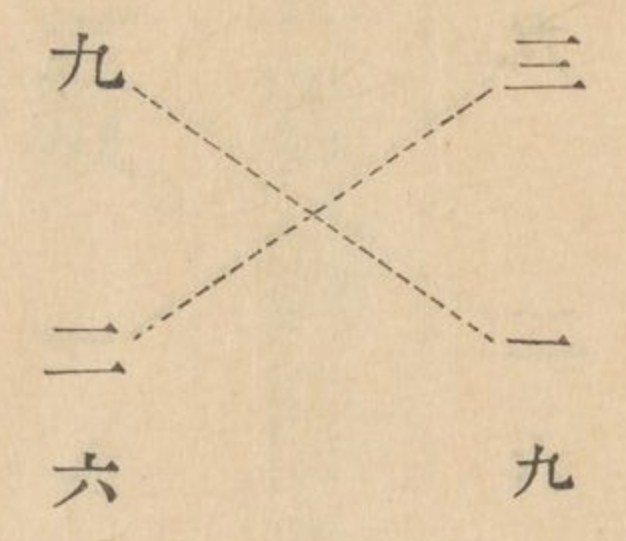
數共為八尺二寸二分二釐二豪有餘也。兩數相乘得五十七尺五寸五十七分有餘。即一千三百五十分丈之七百七十七也。如以一千三百五十分除七百七十七分。亦得五十七尺五寸五分五分。為一百尺。則七百七十七分自得五十七尺五寸五分五分有餘也。

零分歸除零分者。兩分母兩分子各自除之。所得之數。即除出之分也。如有奇零不盡者。用互乘法齊之。即得分數。其比例與除出之法同。

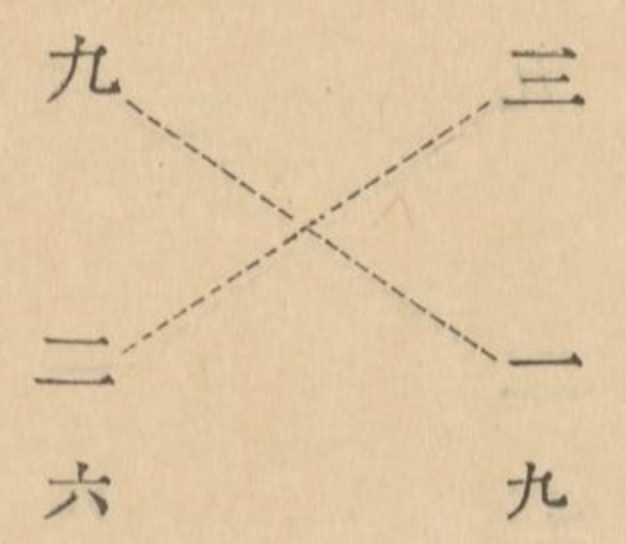
設如有九分丈之二。以三分丈之一除之。求得幾何。



法以九分丈之二為實。三分丈之一為
 法。以法分母三。除實分母九。得三。為除
 出之分母。又以法分子一。除實分子二。
 仍得二。為除出之分子。即定為三分丈
 之二。為所得之數也。此法即乘法內兩
 分母兩分子各相乘為所得之數者轉
 用之耳。此零分除零分之法也。
 又法以互乘代除。以實分母九。乘法分



子一。得九。為除出之分母。又以法分母
 三。乘實分子二。得六。為除出之分子。共
 得九分丈之六。即所求之數也。此法與
 前法所得之分母分子之數雖不同。而
 理則一。前法之三分之二。與此法之九
 分之六。其比例實同。蓋前法以法除實。
 其得數為減分之比例。此法以兩數互
 乘。其得數為加分之比例。故九分之六。
 即三分之二也。但法中不用兩分母相



乘之數。省去一層耳。如欲明晰其故。則以兩分母九與三相乘。得二十七。法分母三。與實分子二相乘。得六。實分母九。與法分子一相乘。得九。是將三分之一。變為二十七分之九。將九分之二。變為二十七分之六。其兩分母既等。則其兩分子自成比例。故九與六之比。即同於三與二之比。九分之六。以三約之。非三分之二耶。如以真數明之。實九分丈之二為面積。即二十二尺二十

二寸二十二分二十二釐有餘也。法三分丈之一為邊線。即三尺三寸三分三釐有餘也。除之得六尺六寸六分六釐有餘。即三分丈之二也。如以三分除二分。亦得六尺六寸六分六釐不盡之數。蓋三分為一丈。其二分自得六尺六寸六分六釐有餘也。

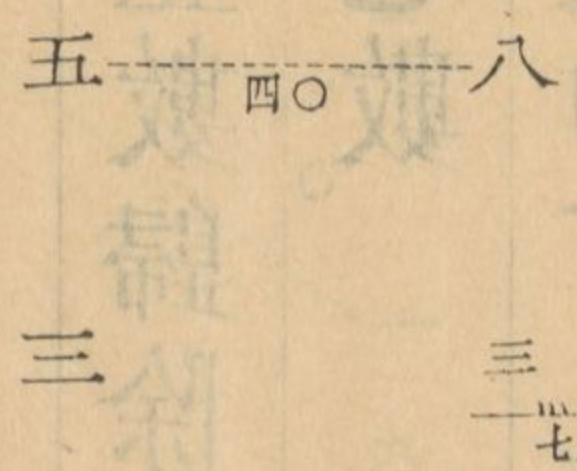
整數歸除零分者。分母通整數。以除分子。即得所求之數。

設如有五分丈之三。以八丈除之。求得幾何。

法以分子三為實。以分母五通整數八丈。得四十為法除之。得七寸五分。即所

求之數也。此法以五分乘八丈者。是分母通整數。將每丈俱通為五分也。八丈既通為四十分。則五分之三之每一分。即與四十分中之每一分同等。然而零數三分。以四十分除之。而得七寸五分者。則又為變分為尺寸之比例矣。四十分與一丈之比。即同於三分與七寸五分之比。此整數除零分之法也。

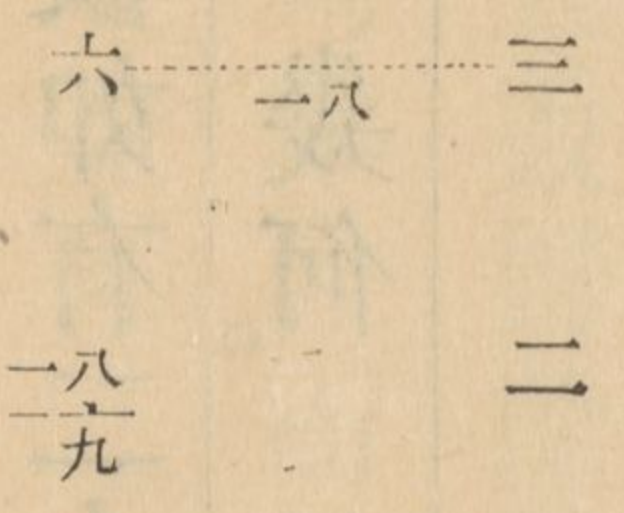
零分歸除整數者。分母通整數。而以分子除之。即得



所求之數。

設如有六丈。以三分丈之二除之。求得幾何。

法以分母三。通整數六丈。得一十八為實。以分子二為法除之。得九丈。即所求之數也。此法以三分乘六丈者。是將每丈俱通為三分也。六丈既通為十八分。則十八分中之每一分。與三分之二之每一分同等。故以分子二除十八。得九丈。此零分除整數之法也。



整數帶零分歸除整數者。先將法實之兩整數。俱通為零分。而於法中加入分子除之。即得。

設如有二十四丈。以二丈零三分丈之二除之。求得幾何。

$$\begin{array}{r} \text{二丈} \quad \text{三} \quad \text{二八} \\ \hline \text{二四丈} \quad \text{〇} \quad \text{〇} \quad \text{七二} \\ \text{七二} \end{array}$$

法以分母三。通二十四丈。得七十二為實。又以分母三。通二丈得六。加入分子二得八為法除之。得九丈。即所求之數也。此法以分母三。通實二十四丈。是將實之每丈俱化為三分也。又以分母三。

通法二丈。是將法之每丈亦俱化為三分也。兩整數俱化為同等。則法實一體。故法除實而得所求之數也。此整數帶零分除整數之法也。

整數歸除整數帶零分者。先將法實之兩整數。俱通為零分。而於實中加入分子。以法除之。即得。

設如有二丈零三分丈之二。以二十四丈除之。求得

幾何。即以前法數目作題者。取其易明也。

法以分母三。通二丈得六。加入分子二。

$$\begin{array}{r} \text{四丈} \quad \circ \quad \circ \quad \text{七二} \\ \text{二} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{二丈} \quad \text{三} \quad \text{二八} \\ \text{二} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{一} \quad \circ \quad \text{三八} \\ \text{一} \quad \circ \quad \text{三八七} \quad \circ \\ \text{一} \quad \circ \quad \text{三八七} \quad \circ \\ \text{七} \quad \text{八七} \quad \circ \end{array}$$

得八為實。又以分母三。通二十四丈得七十二為法除之。得一尺一寸一分不盡。約為九分丈之一。即所求之數也。此法以分母三。通法實之兩整數者。是將兩整數之每丈。俱通為三分也。一得七十二分。一得八分。以七十二與八之比。即同於九與一之比。故約為九分之一。且以七十二除八。得一。一不盡之數。定為一尺一寸一分有餘者。蓋七十二

分與一丈之比。即同於八分與一尺一寸一分有餘之比也。此整數除整數帶零分之法也。

整數帶零分歸除零分者。先將整數通為零分。加入分子除之。即得。

設如有五分丈之四。以三丈零八分丈之一除之。求得幾何。

法以五分丈之四為實。以法之分母八通三丈。得二十四。加入分子一。得二十

三丈八
二五

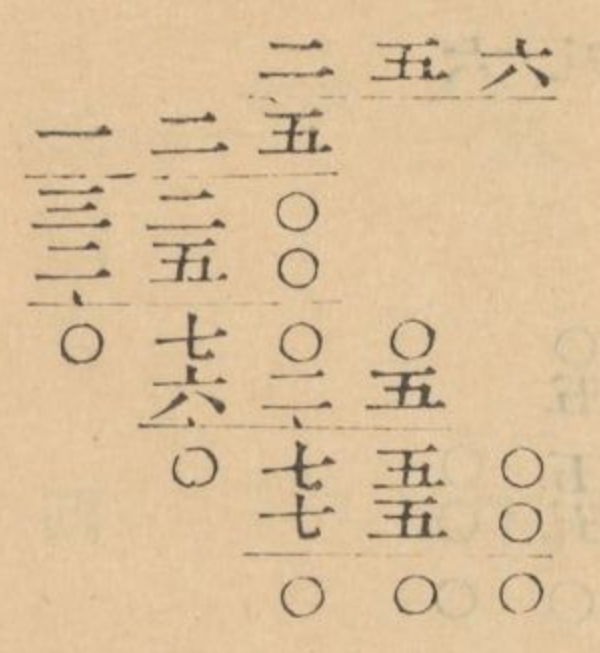
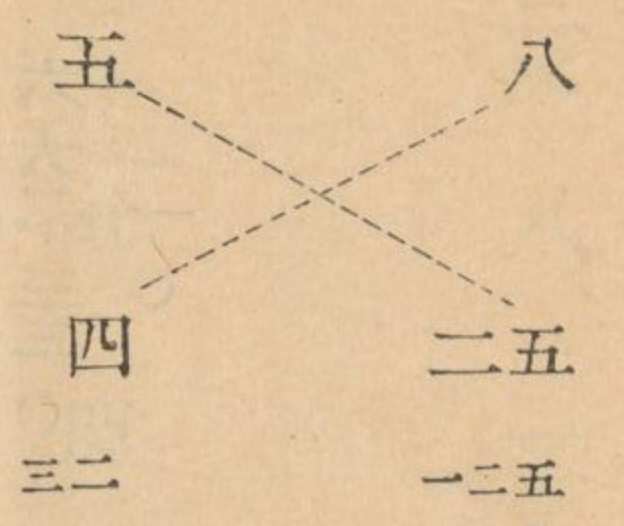
○五
四

五-----六二五-----八
四-----一六-----二五

五。共得八分丈之二十五為法。用兩分母兩分子各自歸除之法。以法分母八除實分母五得六二五為除出之分母。以法分子二五除實分子四得一六。為除出之分子。乃以所得之分母除所得之分子。得二尺五寸六分。即所求之數也。蓋法之三丈又八分丈之一。乃三丈一尺二寸五分也。實之五分丈之四。乃八尺也。以三丈一尺二寸五分歸除

二五 六
二五 〇〇 〇二 七 〇
二〇 五 五 一 三 三 〇
六 六 二 三 三 〇
一 一 〇

八尺。每丈得二尺五寸六分。是三丈一尺二寸五分與一丈之比。即同於八尺與二尺五寸六分之比也。今以分母六二五除分子一六。亦得二尺五寸六分。是六二五與一丈之比。即同於一六與三丈一尺二寸五分之比。又即同於一六與八尺之比。而皆為加倍之比。例也。此整數帶零分除零分之法也。又



或整數通為零分加入分子之後。以法除實而數有奇零不盡者。則用互乘代除之法。如前數已將整數通為八分丈之二十五為法。乃以實分母五。乘法分子二十五。得一百二十五。為除出之分子。又以法分母八。乘實分子四。得三十二。為除出之分子。乃以所得之分母。除所得之分子。亦得二尺五寸六分。蓋一百二十五分與一丈之比。即同於三十

二分與二尺五寸六分之比也。後法之有奇零數而用互乘代除者。皆同此例。零分歸除整數帶零分者。先將整數通為零分。加入分子。以法除之。即得。

設如有四丈又三分丈之二。以七分丈之四除之。求得幾何。

○ 七 四

法以實之分母三。通四丈。得十二。加入分子二。得十四。共得三分丈之十四。為實。以七分丈之四為法。用互乘代除之。

四丈 三 二 一四



八二八六二
一九九〇

法以實分母三乘法分子四得十二為
 除出之分母以法分母七乘實分子一
 十四得九十八為除出之分子乃以所
 得之分母除所得之分子得八尺仍餘
 二不盡命為十二分尺之二以法約之
 為六分尺之一共得八尺零六分尺之
 一即所求之數也蓋十二與一尺之比
 即同於九十八與八尺有餘之比也此
 零分除整數帶零分之法也

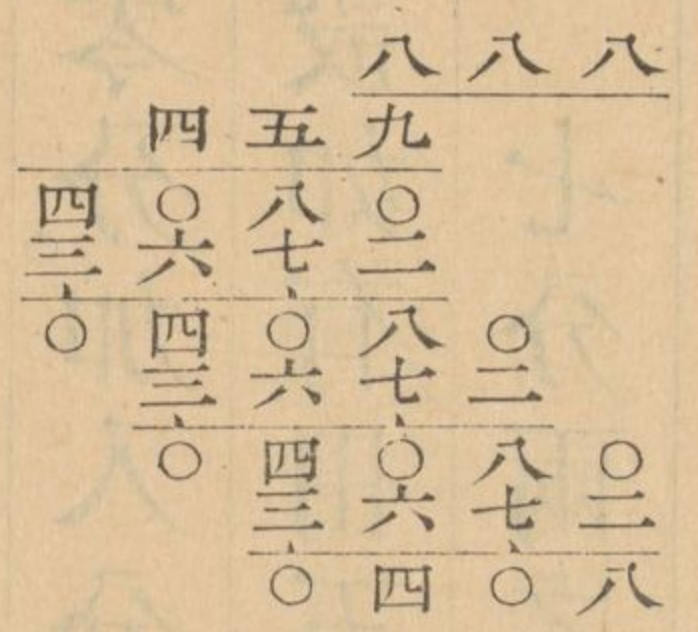
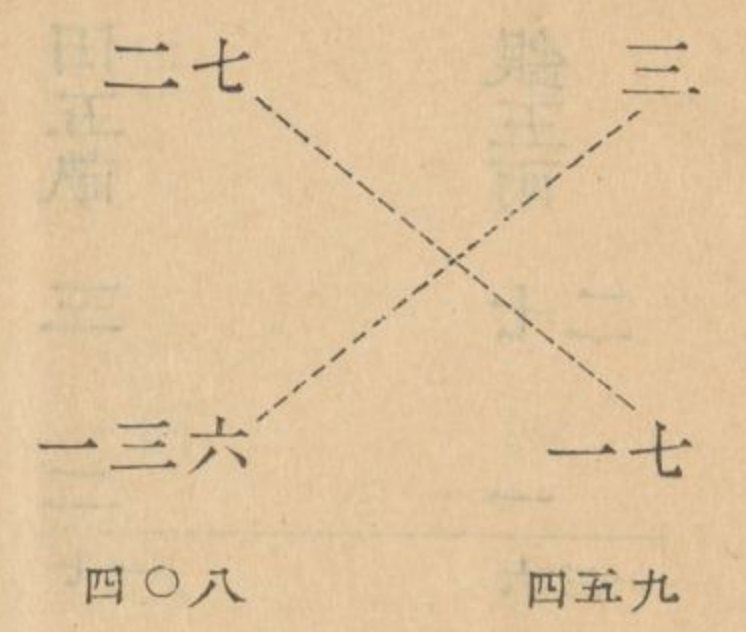
整數帶零分歸除整數帶零分者先各以整數通為
 零分加入分子而以法除實即得

設如有田五畝又三分畝之二共租銀五兩又二十
 七分兩之一求每畝得租銀幾何

田五畝 三 二 一七

銀五兩 二 七 一 一三六

法以銀分母二十七通五兩得一百三
 十五加入分子一得一百三十六共得
 二十七分兩之一百三十六為實又以
 田分母三通五畝得十五加入分子二
 得十七共得三分畝之十七為法用互



乘代除之法。以銀分母二十七。乘田分子一十七。得四百五十九。為除出之分子。以田分母三。乘銀分子一百三十六。得四百零八。為除出之分子。乃以所得之分母。除所得之分子。得八錢八分八釐零四百五十九分釐之四百零八。即每畝所租之銀數也。蓋四五九與一兩之比。即同於四〇八與八錢八分八釐有餘之比也。此整數帶零分除整數帶

零分之法也。

大零分下又帶小零分相除者。其例有四。有大小分母俱不同者。有大分母同而小分母不同者。有大分母不同而小分母同者。今以一

法馭之。總以小分母通大分母為母數。又以小分母

通大分子。加入小分子為子數。然後以所變之子母

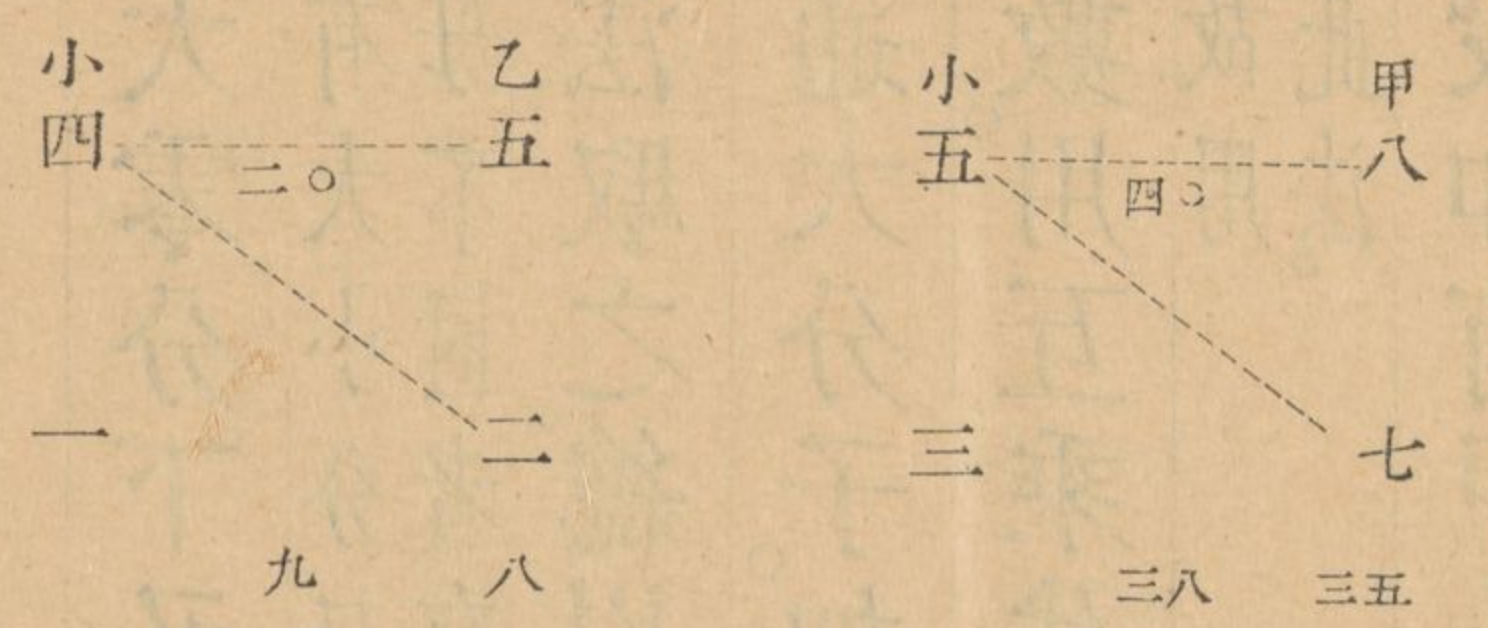
數。用互乘代除之法歸之。即得。如用子母各自對除亦得。但恐數有奇零。

故用此法。

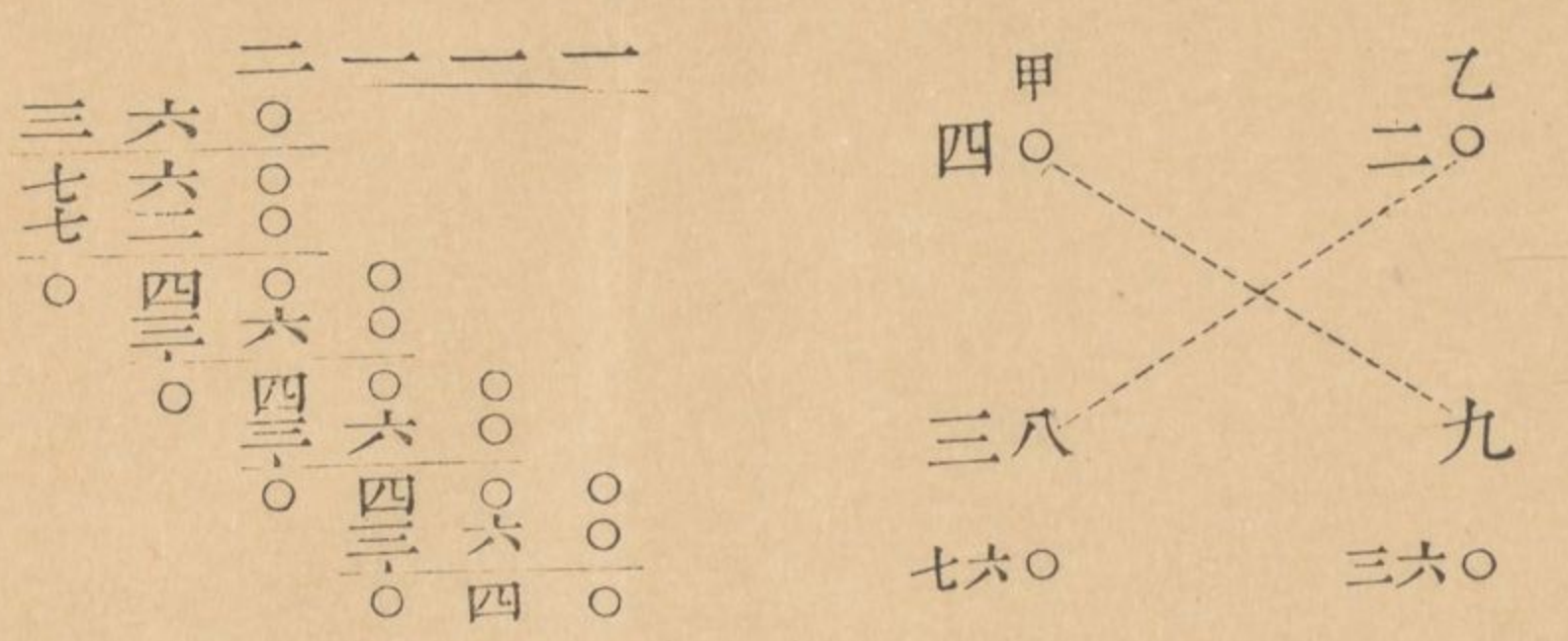
設如有甲八分丈之七。又帶此一分之五分之三。以

乙五分丈之二。又帶此一分之四分之三。求

得幾何。



法以甲小分母五。通大分母八。得四十。仍以小分母五。通大分子七。得三十五。再加入小分子三。得三十八。共得四十分丈之三十八。為甲大小分所變之數。以之為實。又以乙小分母四。通大分母五。得二十。仍以小分母四。通大分子二。得八。再加入小分子一。得九。共得二十分丈之九。為乙大小分所變之數。以之



為法。然後用互乘代除之法。以甲所變之分母四十。乘乙所變之分子九。得三百六十。為除出之分母。又以乙所變之分母二十。乘甲所變之分子三十八。得七百六十。為除出之分子。乃以所得之分母三百六十。除所得之分子七百六十。得二尺一寸一分一釐零三百六十。分釐之四十。約為九分釐之一。即所求之數也。蓋三六〇。與一尺之比。即同於

七六〇與二尺一寸一分一釐有餘之

比也。此大零分下帶小零分相除之法

也。其分母分子俱同。及分母同而分子

不同。分母不同而分子同者。皆用此

例。故不重設。

十百六十乘甲得變之分子三十八

百六十乘乙得變之分子及以乙得變之

分子四十五乘丙得變之分子五十二

減其然則限五乘丙得之去以甲得變



