梅氏叢書輯要卷四

筆算四

通分法

併減乘除。並有子母通分之用。故別自爲卷。其畸零以十百千萬爲等者。不用此法。

凡整數下有零分。而不以十分成整。當用通分。其法以一整數剖爲若干分。是爲母數。其所帶零分。在母數中得幾分之幾。是爲子數。

通分子母列位法

通分列位。其法有三。曰化整爲零。曰以整帶零。曰收零爲整。

假如有物一斤四兩。則以一斤通爲十六兩。加入所帶四兩。共二十兩而列之。斤以十六兩爲母。其所帶四兩是子。今化斤爲兩。則可乘除。謂之以母從子也。

若欲通爲銖。則以每兩二十四銖爲母。通二十兩爲四百八十銖。此以斤通爲兩。兩又通爲銖。是兩次用通分也。

若畸零累析。有用通分三次四次以上者。准此論之。

如皇極經世。一元有十二會。一會有三十運。兩次通之。則一元有三百六十運。一運有十二世。一世有三十年。兩次通之。則一運有三百六十年。

若以元通爲年。則用四次。元通爲會。會又通爲運。運又通爲世。世又通爲年。是四次用通分也。通得十二萬九千六百。爲一元年數。

右化整爲零。 古通分法曰。通以分母。納以分子。蓋言以分母通其整數。而以所帶零分加入也。然亦有不納子而但通其整之時。既以分母通之。則整數不用。全化爲分。故西學謂之化法。

別有變零爲整之法。與此化整爲零之法。似同而實不同。所以爲零乘之用。蓋化整則全化爲零而不用整。變零則全變爲整而不用零。其數則同。謂自一至九之數。其等則異。謂如零陞爲十單。單陞爲十之類。詳見零除條。

凡通分化整爲零。以便乘除。不必更書其母。若列位本法。以整帶零。當以母數子數並而書之。曰幾分之幾。若分下帶有小分。則曰幾分之幾。又幾分分之幾。

假如有整數二十五。帶有零分爲整數十二分之七。又仍帶零秒爲分數三十分之十四。

二五 十二之七 卅之十四 此如曆法一週十二宮。一宮三十度。今算得星行二十五週。又七宮十四度也。

假如有整數十六。又帶零數爲整數七分之五。

一六 七之五 此以一整數剖爲七分。而所帶零分適得其五也。七爲分母。五爲分子。

假如有零數爲整數三十分之十四。又帶小分爲分數六之五。

〇 卅之十四 六之五 此原無整數。但有分。又有小分。其分以三十爲母。十四爲子。是一整數剖爲三十而得其十四也。小分以六爲母。五爲子。是一大分又剖爲六而得其五也。小分母。古謂之秒母。

右以整帶零

凡母數必大于子數。其常也。乘除之後。有子數反多者。法當以母數收之爲整。而帶其零。

假如有零分十六。其分母九。此爲子數反大。當以母數收爲整。

收得一 九之七 十六分內除九分收爲整。餘七分。是爲整一。又九分之七也。

假如方田之法。以方五尺爲步。其積二十五尺。今有積七十尺。步法二十五尺。而積有七十尺。子數反多。法當收整。

收二十五　七十尺內。除五十尺收爲二步。剩二十尺。不
得之二十　能成步。是爲。整二步。又二十五分步之二十。

假如古厤法以十九年爲一章。四章爲一蔀。今距厤元中積一百年。問在第幾蔀第幾章。答曰第二蔀第二章之第六年。

一　一　五

法先以章法十九。收九十五年成五章。剩五年。次以蔀法四。收四章成一蔀。剩一章。通刻之。成一蔀一章零五年。是爲已過之數。今正在交第二蔀第二章之第六年也。

右收零爲整。凡欲乘除。必化整爲零。既乘除矣。仍必收零爲整。此二者相須爲用也。

此外仍有除零附整之法。其法以分母爲法。分子爲實。實如法而一。得零數爲整數十分之幾。或百分千分萬分之幾。所謂退除爲分秒也。見除法命分。

通分併子法

通分併子。其類有三。曰母同者。曰母不同者。曰大分又帶小分者。而所以併之之法有七。曰徑併法。曰變分母法。曰互乘法。曰連乘法。曰維乘法。曰截併法。曰通母納子法。

徑併法

凡分母數同者。徑併其子。併滿母數收爲整。無論設數幾宗。但母同者皆可徑併其子。或大分之下帶有小分而分母同者。並用此法。

假如有絲五分斤之四又五分斤之三。併之若干。

答曰整一斤。又五分斤之二。

五之四

五之三

併得五之七　歸整一又五之二

此因兩母同爲五。故徑併其子。子數七。母數五。是子滿母數而且有餘也。當以母數收之。得整一零五之二。

以上分母同者徑併其子。爲通分併法之一類。

變分母法

凡分母不同而有比例可求者。變而同之可省互乘。

假如有數六之三。又加四之一。共若干。　答曰共四之三。

六之三 變四之二　法以六之三。三母子各損三之一。變爲四之二。則兩母同爲四。而其子可併矣。

四之一　所以然者。四與六是倍半比例。故去三分之一。卽相同也。

併得四之三

假如有金八分兩之五。又四分兩之三。併之若干。

答曰一兩又八分兩之三。

八之五　八與四爲折半比例。然不以八折半者。其子奇數。不可半也。故以四之三加倍。卽母數齊同。可相併矣。

四之三 變八之六

併得八之十一　歸整得一又八之三

互乘法

凡分母不同而無比例可求者。先兩母相乘以同其母。再以母互乘其子而併之。

假如有物四分石之三。又七分石之四。共若干。

答曰整一石。又二十八分石之九。

四之三 ╳ 七之四　得廿八之廿一　廿八之十六

併得廿八之卅七

歸整得一又廿八之九

先以左右兩母相乘。得廿八。又以右母互乘左七之四。得廿八之十六。次以左母互乘右四之三。得廿八之廿一。以兩母旣同。遂併其子。爲廿八之卅七。以滿共母二十八。收爲整一。仍餘九。

凡三母內有兩母相乘與餘一母同者。祇用一互乘。卽可相併。

假如有甲乙丙丁四數。乙得甲七之六。丙得甲五之四。丁得甲卅五之二。

十三。若合乙丙丁三數得甲數若干。

答曰得甲數二。又卅五之十一。

乙七之六　互　　之卅
丙五之四　得卅五　之廿八
丁卅五之廿三

併得卅五之八十一

法以乙丙兩母相乘。得卅五。與丁母同數。即用乙母七互乘丙五之四、得卅五之廿八。丙母五互乘乙七之六。得卅五之三十。以併丁卅五之廿三。共得卅五之八十一。以滿母卅五成整數。

歸整得甲數二。又卅五之十一

連乘法

凡數三宗以上者。用各母連乘為共母。又以各母除之得數以乘其子為子而併之。併滿共母收為整。

假如有數六之四。又加三之一。又加五之四。併之若干。

答曰整一。又九十之七十二。

法以六乘三得一十八。又以五乘之。得九十。為連乘之共母。

六之四　之六十　即六除共母。得數以乘之四之數。

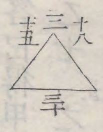
三之一　共母九十之三十　即三除共母。得數以乘之一之數。

五之四　之七十二　即五除共母。得數以乘之四之數。

併得九十之一百六十二　歸整得一。又九十之七十二。

解曰。此即互乘也。試以五互乘六之四。得三十之二十。又以三互乘之。即成九十之六十。以六互乘三之一。得十八之六。又以五互乘之。即成九十之三十。以六互乘五之四。得三十之二十四。又以三互乘之。即成九十之七十二。

維乘法　古維乘法。與連乘母除共母以乘子之法。所得同。



三六　得十八　即五除　之四。得七十二。
六五　相乘得三十　即三除共母數以乘子　之一。得三十。
五三　得十五　即六除　之四。得六十。

假如錢糧一次完過九分之一。又完四分之一。又完八分之一。又完六分之一。又完

七分之一。問共完若干。 答曰五百○四之四百零一。約為十分之八稍弱。

法以八乘六。得四十八。再以七乘之。得三百卅六。又以九乘之。得三千○廿四。又以四乘之。即得一萬二千○九十六。

九之一　以九除　一千三百四十四。

四之一　以四除　三千○百二十四。

八之一共母。一萬二千○九十六。以八除共母。得一千五百一十二。

六之一　以六除　二千○百一十六。

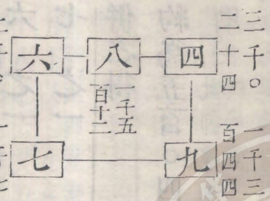
七之一　以七除　一千七百二十八。

併之得　一萬二千○九十六之九千六百二十四

約為五百○四之四百○一。廿四約之。

解曰。此即連乘法也。但因分子皆為之一。故即以母除共母之數為子相併而省一乘。

試用維乘所得亦同



四八六七　得一千三百四四。即九除

八六七九　得三千○廿四。即四除

六七九四連乘。得一千五百十二。即八除共母數。

七九四八　得二千○十六。即六除

九四八六　得一千七百廿八。即七除

截併法

凡數件中有分母同者。先取出併之。然後與各件並列。則省算。而共母亦簡。

如前圖有八之一。四之一。為加倍比例。可先取併之。用變分母法。

八之一　併得八之三
四之一變爲八之二
乃重列之原數五宗。今作四宗入算。餘並同前。
八之三　之一千一百卅四
九之一　之三百卅六
七之一　共母三千〇二十四　之四百卅二
六之一　之五百〇四
解曰。共母原係一萬二千〇九十六。今只三千〇二十四。簡四之三。故所得之子。皆于前式爲四之一。
併得　三千〇廿四　之二千四百〇六

凡宗數繁多而分母又各不同者。可分作幾次併之。

假如有物四宗。甲數五分斤之三。乙數六分斤之一。丙數三分斤之二。丁數七分斤之四。併之若干。用互乘。答曰整二斤又六百三十分斤之三。

甲五之三
乙六之一
互得三十　之十八　之五　併得二十三

丙三之二
丁七之四
互得廿一　之十四　之十二　併得二十六

如上圖依法互乘。以四宗併作兩宗。乃重列之

甲三十之廿三
丙丁廿一之廿六
互六百卅之　四百八十三　七百八十
併得六百卅　之一千二百六十三　歸整二又六百卅之三

以上分母不同者。爲通分併子之又一類。

大分帶小分併法

凡大分之下帶有小分而母相同者。如法併之。自小分起。滿小分之母進爲大分。滿大分之母進爲整。

若大分之母同而小分母不同者。用互乘法使其同。餘如上法。

若大分母不同者。卽通大分爲小分。再用互乘以同之。

假如西曆以一日分二十四小時。一時又析爲六十分。今算得中會二十九日十七時三十六分。實會該加七時四十分。依法併之。得三十日零一時一十六分。

原二九 廿四之一七 六十之三六

加丨丨 廿四之〇七 六十之四十

併得三〇日〇一時十六分

時爲大分。大分之母二十四。時下爲小分。小分之母六十。先併小分。得七十六。以滿六十進爲一時。仍餘十六分。次併大分。得二十五時。以滿二十四進爲一日。仍餘一時。

假如修築河堤。新修七里。六十六步一尺。舊堤原存一十二里二百九十三步四尺。問堤長若干。

答曰長二十里。

新修〇七〇六六一

原存一二二九三四

共長二〇里〇〇〇步〇尺

里法三百六十。步法五。先併尺。一四共五進一步。次併步。共三百六十進一里。次併里。二七及所進之一。共十里。原十里。是爲堤長二十里。合問。

右大小分母俱同。故徑以子併。

假如有田二坵。甲坵二畝。又四分畝之三。又小分五之一。丙坵一畝。又三分畝之二。又小分四之三。併之若干。答曰整四畝。又六十分畝之四十三。

先以甲小分母五通大分四之三爲小分二十之十五。加入原帶小分一。共二十之一十六爲甲數。

又以丙小分四通大分三之二爲小分十二之八。加入原帶小分三。共十二之十一爲丙數。

解曰。此卽古通分納子之法也。以大分盡通爲小分而納小分焉。實則以小分既爲大分也。

甲二又二十之十六　得二百四十之一百九十二
丙一又十二之十一　　二百四十之二百二十

併得三又　二百四十之四百一十二
歸整四又二百四十之一百七十二。約為六十之四十三

右以大分母不同故盡通為小分而併之。

以上大分帶小分法。為通分併子之又一類。

通分子母減法

通分減法亦有三類。曰母同者。曰母不同者。曰大分帶小分者。而其減之之法有五。曰徑減法。曰變分母法。曰互乘法。曰子乘母除法。曰通母納子法。併之與減。猶乘之與除。可以互相還原。相反而適相成也。故所用之法皆同。

徑減法無論設數幾宗。而母同者。並用此法。

凡分母同者徑以相減。不足減者以分母通整數減之。

假如有紵絲一疋零五分疋之二。用過五分疋之三。問仍存若干。

答曰五分疋之四

原一、五之二
減　五之三
存。　五之四

此以之三減之二。則減數反大于原數。不足減。以借法作點于疋位。借原數一疋通作五分。併之二共成五之七。內減去五之三。仍存五之四。合問。

以上分母同者徑以對減。為通分減法之一類。

變分母法

凡分母有可以比例言者。以比例同之。可省互乘。

假如有數六之三。又有數四之三。其較若干。　答曰四之一。

四之三

四與六是倍半比例。故以六之三變為四之二。

六之三　變四之二　則母數同而可以相減

較　　四之一

互乘法

凡分母不同者。先互乘以同其母。再以母互乘其子而減之。

假如有兩數甲五之三。乙七之四。不知誰多

答曰乙不及甲三十五分之一。法以兩分母五七相乘。得三十五爲共母。又互乘其子。變甲數爲三十五之二十一。變乙數爲三十五之二十。以相減。則乙不及甲者其較爲三十五分之一。

甲五之三　　之廿一
　　互得卅五
乙七之四　　之二十

甲多　三十五之一

凡分母同者。視其子爲大小。子數大者即大。小者即小。若子同而母不同者反是。母數大者。子數反小。亦以互乘見之如後圖

甲六之四　　之二十
　　互得卅
乙五之四　　之廿四

丙四之三　　之十五
　　互得二十
丁五之三　　之十二

乙多　三十分之四　　丙多　二十分之三

右二則以分相較而辨其多寡。即古課分之法也。

凡三母內有兩母相乘。與餘一母同者。只用一互乘即可相減。

假如有甲數二。又三十五之十一。乙得甲七之六。丙得甲五之四。餘爲丁數。該若干。

答曰丁得甲三十五之二十三。先以分母通整數爲分。而納入分子。次以減數分母相乘爲其母。又互乘其子而併之。是爲三十五之五十八。以減甲數。仍餘三十五之廿三。合問

甲數二　卅五之十一　通爲卅五之八十一

乙減　七之六　　之三十
　　互得卅五
丙　　五之四　　之二十八

丁存　　三十五之廿三

子乘母除法

凡分母有可以相除者。以分母除其分母得數。轉以乘子而減之。其餘數仍以分母除之。卽得約分之數。若原係兩分母互乘而併者。用此法可知原母。數在三宗以上而母不同者。並用此法。可代維乘。

假如有沉香一石。零二十八分石之九。用去七分石之四。該餘若干。

答曰四分石之三。用此與通分併子第四條假如對勘。可以互相還原。

共數一 廿八之九 變 卅七 以分母通共數而納分子。卽得此數。

減 七之四 變 十六 以減分母除共數分母。以乘減分子。卽得。

存 廿八之 廿一 約為四之三

法以分母通共數一。為二十八。併子之九。共三十七。變共數為二十八分之三十七。又以減分母七。除共數之分母二十八。得存數原母四。以乘減分子四。得十六。變減數為二十八之十六。兩相減。得所存數為二十一。于是仍以減分母七除之。得存數原子三。存數為四之三。

論曰。此亦變分母法也。其數與互乘所得無異。但用互乘。則數益煩。故用子乘母除之法。變七之四為二十八之十六。母既相同。卽可以相減矣。若互用異乘同除。則成三率之比例。如後圖。

一率 分母七 法以子之四乘所變分母二十八。得一百

二率 分子四 十二為實。分母七為法除之。得所變分子

三率 分母廿八 為十六。其比例為七與四。若二十八與十

四率 分子十六 六也。

又論曰。存數不用約分法而竟以分母七除。何也。曰。約分之法。以對減而得紐數。今分母七既可以除其母二十八。又可以除其子二十一。卽紐數也。又何事于對減之煩乎。況用之互乘還原。尤為親切。蓋互乘之共母。既以原母相乘而得。卽無不可以原母除之而盡也。

假如有整數一。又九十之七十二。甲得六之四。乙得三之一。餘爲丙數。該若干。答曰丙得五之四。

原數一　九十之七十二　通爲九十之一百六十二
甲減　六之四　變爲九十之六十
乙減　三之一　變爲九十之三十
丙存　五之四　九十之七十二

法曰。先以分母通整一爲九十。併分子七十二。是爲九十之一百六十二。次以甲分母六。除原母九十得十五。以甲分子四乘之。得六十爲甲數。又以乙分母三。除原母九十得三十。以乙分子一乘之。仍三十爲乙數。合甲乙兩數得九十。以減原數一百六十二。仍餘七十二。爲丙數。以法約之。爲五之四。約分法詳後條。

約分捷法。置丙存數九十之七十二爲實。以甲乙分母六三相乘。得十八爲法除之。得五之四。爲丙存數。以十八除九十得五。十八除七十二得四。

約分本法。用子數七十二減母數九十。得十八。以轉減子數得五十四。再遞減之。亦餘十八。是爲紐數。乃用爲法。以除子母數。得約分五之四。今改用甲乙兩母相乘。亦得十八爲法。何也。以原數九十可以六除。亦可以三除。知其爲三數維乘而得者也。故于還原最切。

論曰。此有分母三。宜用維乘。然其數益繁。故改用子乘母除之法。則三母齊同。可用相減。而與數俱簡矣。

假如有數五百〇四之四百〇一。甲得八之一。乙得六之一。丙得七之一。丁得九之一。餘者爲戊數。該若干。答曰戊得四之一。

原數　五百〇四　之四百〇一
甲減　八之一　六十三
乙減　六之一　以各減母除原母得　八十四
丙減　七之一　七十二

丁減　九之一　川五十六
共減　　二百七十五
戊存　五百〇四　之二百二十六
約爲　四　之一以所存之數除原母卽得。
解曰。此因分子俱係之一。故卽以除數爲得數也。
以上分母不同者。爲通分減法之又一類。
大分帶小分減法
凡大小分母並同者。謂原數之大小分母與減數之大小分母也。下倣此。竟以對減。不足減者借整數。以分母通爲分。小分不足減。亦以小分之母通大分爲小分。其借上位。皆作點誌之。
若大分母本同而小分母不同者。用互乘以同之。餘如上法。
若大小分母俱不同者。用通分法。盡通大分爲小分而納小分焉。餘如上法。

假如西歷算得某時平朔三十日。一時一十六分。其實距時七時四十分。爲減號。問實朔在某甲子某時刻。
答曰。壬辰日酉初二刻。〇六分。以二十九日命爲壬辰日。以十七時命爲酉初。其小餘三十六分。以三十分收爲二刻。尚餘六分。命爲壬辰日酉初二刻〇六分。
日　時　分
平朔三〇、〇一、一六、
實距時｜｜七｜四〇、
實朔二九、一七、三六、
日爲大分。大分以二十四爲母。時爲小分。小分之母六十。先減小分四十。原數只十六。不足減。作直號於時位。借一時。通爲小分六十。并原小分共七十六。減四十。餘三十六。次減七時。原數一。已借去。亦借整一日。通爲廿四。減七。餘十七。原數三十日。因借減一日。餘廿九日。
右係大小分母並同。故竟以對減。
假如有整數一。又九之四。又小分四十之七。甲得九之四。又小分五之四。餘

爲乙數。該若干。答曰乙得九之八。又八之三。

先互乘其小分 四十之七 五之四 互得二百之三十五 之百六十

乃重列之卽可相減。小分既同。

整數一 九之四又 二百之三十五

甲減| 九之四|又 二百之百六十

乙存 九之八 二百之七十五 約爲八之三

法曰。先減小分。減數大。原數小。不足減。乃作直號于大分位。借一分通爲小分。納原數共二百三十五。減一百六十。餘七十五。次減大分。原數四。因借減一。變三。亦借整數一。通爲九。共十二。減四。餘八。整數借減盡。

右係大分同而小分母不同。故用互乘以同之。

假如有甲丙兩坵田共四畝又六十分畝之四十三。甲坵二畝。又四分畝之三。又小分五之一。餘爲丙坵該若干

答曰一畝又十二分畝之十一。卽六十之五十五。約之。爲十二之十一。

法先以甲小分母五通大分四之三。爲二十之十五。加入原帶小分一。共二十之十六。乃列而減之。如此。則大分小分合而爲一。與原數無小分者類矣。

原數四 六十之四十三

減甲二|又 二十之一十六 變爲六十之四十八

存丙一又 六十之五十五

用變分母法。以甲子母各加三倍。變二十之十六爲六十之四十八。以減原數四十三。不及減。乃作直號于整數位。借一數。通爲六十分。納原數共一百〇三。減甲數四十八。餘五十

五。次減整數整數四。因借減一成三。減甲二。仍餘一。是爲整數一。又六十之五十五。卽丙存數也。

右係大分母不同故通爲小分而減之。

以上大分帶小分法爲通分減法之又一類。

通分子母乘法。

假如有田三十六畝六分每畝徵銀三分錢之二問該銀若干。

答曰二兩四錢四分

法以分子之二乘田三十六畝六分得七十三分二以分母三收之得二兩四錢四分合問

根
實三六六
六二二
二法
○一一
得七三二
十分

何以知其爲七十三分也曰原問每畝徵銀三分錢之二分。

故于右行實數內。尋每畝之位爲定位之根以橫對左行得數卽命爲分則上下俱定矣。

假如有銀六十四兩每兩買銅八斤十二兩該銅若干。

答曰五百六十斤。

根
實 六四
○○
三二
五
一二八
七
四二
一八二
八法
四三一
得五六○○○
百十斤分厘

先以斤法十六收十二兩爲斤下之七分五厘加八斤共八七五爲法以乘銀六十四兩得五六○○○卽于右行實數內尋每兩位以橫對左行得數命法尾釐推而上之定爲五百六十斤。

假如有米五石。又三分石之二。每石價銀九分兩之八該銀若干。

答曰五兩又二十七分兩之一。

法以分母三通五石爲十五分納子二
共十七分以價之八乘之得一百三十
六又以兩分母九三相乘得二十七收之
合問。

根
一七
一八六
○五
一三六
百十分
八

通分子母除法

假如每田一畝徵銀三分錢之二今完編銀二兩四錢四分該
田若干。答曰三十六畝六分。
法以分母三通二兩四錢四分爲七十三分二
爲實以分子之二爲法除之卽得三十六畝六
分合問。原所設三分之二以錢爲主故四分所通爲小分。

實 一二 七三二
法 △二
得 十畝分 三六六
減 ○六二二 一一

假如有米五石又三分石之二共價銀五兩又二十七分兩之
一。問每石該價若干。
答曰九分兩之八。
法先以米分母三通五石爲十五分納子二共
十七分爲法又以價分母廿七通五兩爲一百三
十五納子一共一百三十六分爲實法除實得
八。爲每石三分一之價以分母三乘之得二十四分爲每石
價命爲二十七分兩之二十四約爲九之八。
又捷法以米分母三除銀分母二十七得九爲每石價之母卽以除出之數爲子卽九之八。

實 ○一 ○三 ○六
法 △一七 分
得 八
減 一八六 五

假如有絲一觔又六分觔之四共價一兩又四十二分兩之二
十。問每觔價若干。
答曰七分兩之六又十之二。

法先通緜一斤爲六分。納子四。共一十爲法。又通銀一兩爲四十二分。納子二十共六十二。退一位。卽一十除也。命爲單六。又小分二。卽每斤六分二之緜價也。于是以分母六乘之得三十六。又小分十二爲每斤之價。是爲四十二分兩之三十六。又小分十二也。子母並六約之爲七分兩之六。又小分十二之二也。

捷法以緜分母六除價分母四十二。得七爲每斤緜價之母。卽命爲七分兩之六又十之二。

通分子母三率法卽異乘同除。

假如西厯太陽每日平行五十九分零八秒二十微。今有二刻半。該行若干分。

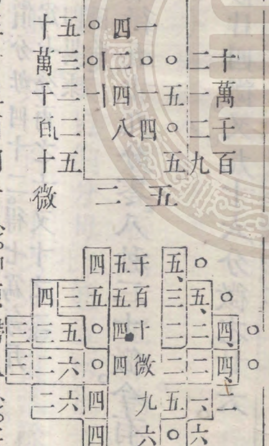
答曰一分三十二秒廿四微。又九十六分微之廿六。

一 一日化九十六刻

二 五十九分。八秒二十微

三 二刻半

四 一分三十二秒廿四微少



法先通五十九分爲三千五百四十秒。加原帶八秒。共三千五百四十八秒。又通爲二十一萬二千八百八十微。加原帶二十微。共二十一萬二千九百微在位。以二刻半乘之。得五十三萬二千二百五十微爲實。以一日化九十六刻爲法除之。得五千五百四十四微不盡。除滿三千六百微收爲一分。又一千九百二十微收爲三十二秒。仍餘二十四微。不盡者以法命之。是爲一分三十二秒二十四微。又九十六分微之二十六。

論曰。此小數法也。何則。二十一萬二千九百者。是每日九十六刻之數。今以二刻半乘之。于刻下多一位。故截去得數尾

一位命爲百。

假如以粟易布。每粟六分石之二。易布五分疋之三。今有粟一石。又三分石之二。該布若干。答曰三疋。

一　粟六分石之二 母子各減一倍 變爲三之一

二　布五分疋之三

三　粟一石 又三之二 以分母三通之 通爲三之五　乘得十五 首率是一省除

四　布五分疋之十五　收爲整三疋 兩粟母同爲三省不用。只以布分母收之

用變分母法。變一率六之二爲三之一。則兩粟母相同可省互乘。而子變爲之一。又可省除。只以三率一石用分母通爲三。納子二。共五。以乘二率布分子之三。得十五。再以布分母五收之。卽得三疋。合問。

假如以銀換金。每銀二兩。又三分兩之二。換金九分兩之二。今有銀六分兩之四。該金若干。答曰十八分兩之一。

一　銀二兩又二 三之 通爲三之八　互得十八之四十八

二　金九分兩之二

三　銀六分兩之四　重列　六之四　互得十八之十二　乘得廿四

四　金十八分兩之一

法以一率分母三。互乘三率六之四爲十八之十二。與二率之二相乘。得二十四爲實。又用一率分母三。通二兩爲六分。納子二。共八。是爲三之八。復以三率分母六互乘之。爲十八之四十八。以乘金母九。得四百三十二爲法。法大實小。以法命之。爲四百三十二之二十四。母子各二十四約之。卽十八

分兩之一。合問。
若用變分母法。則如後式。
一　銀二兩又三之二　通爲三之八乘得七十二爲法。以金母九乘之八也。
二　金九分兩之二　乘得四爲實。法大實小。以法命之。
三　銀六分兩之四　變爲三之二
四　金七十二分兩之四　約爲十八之一子母各四約之
解曰。十八分兩之一。即五分五釐五五不盡。
畸零帶分子母乘法
假如以八之五乘四之三。該若干。　答曰三十二之十五。
八之五　法以母乘母得三十二。子乘子得十五。即三
四之三　十二之十五爲乘得數也。

又法。以除代乘。則倒位互除之。
八之五　法以五除四得八爲母數。以八除三得三七
四之三　五爲子數是爲八之三七五。與乘得之數同。
解曰。四除三十二得八。四除十五得三七五。若四因八得三
十二。四因三七五亦得十五。
假如穀一石價二十七分兩之十六。今有穀四分石之三。問價
若干。　答曰九分兩之四。
一　穀一石
二　價廿七之十六　以母乘母得一百〇八。子乘子得四
三　穀四分石之三　相乘　十八。子母皆十二約之爲九之四。
四　價九分兩之四　因首率是一。故省除。即以九之四爲得數。

解曰二十七分兩之十六即五錢九分二釐六毫弱也。穀四分石之三即七斗五升也。價九分兩之四即四錢四分四四不盡也。

若用倒位除以代乘則徑得九之四。

法四之三　法用母四除十六得四爲子。用子三除二
實廿七之十六　十七得九爲母。是爲九之四也。

畸零帶分子母除法

假如以五之四除四之三該若干。答曰八之七五。

法五之四　法以母除母得八子除子得七五。是爲八之
實四之三　七半即除得數也。

又法以乘代除則倒位互乘之。

法五之四　法以母五乘子三得十五爲子以子四乘母四
實四之三　得十六爲母。是爲十六之十五與除得之數同。

解曰十六即八之倍數。十五即七五之倍數。故其數同。

假如以絹易緞。絹五分丈之四換緞七分丈之四。問絹每丈該緞若干。答曰該換緞七分丈之五。

一　絹五分丈之四　法以母除母得一四子除子得一〇。是
二　緞七分丈之四　爲一十四之一十子母各半之爲七分
三　絹一丈　之五。三率是一省乘。即用緞七之四爲實。
四　緞七分丈之五

解曰五分丈之四者八尺也。七分丈之四者五尺七寸一分強也。七分丈之五者七尺一寸四分強也。

若用倒位乘以代除所得亦同

法五　之四　法用子四乘母七得廿八爲母用母五乘子

實七　之四　四得廿爲子子母各取四之一卽七之五也

論曰同文算指有畸零乘除之法甚爲簡妙然莫適所用今以三率列之則實數可稽而用法亦明矣

畸零乘除定位

凡乘法得數必大于原問之數若畸零乘則其數反降凡除法得數必降若畸零除則其數反陞蓋卽異乘同除之理諸家算術皆未經說破故定位多訛茲以三率明之如左

假如換珠每珠一兩値銀二十四兩今有珠三分五釐該若干

答曰八錢四分

一　珠一兩　　根　實　○○三五　　此首率是單兩

二　價二十四兩　　○一二○　○二二　一六○　四　　而三率有分釐

三　珠○○三分五釐　　二法　　是單下有三位

四　價八錢四分　　得○一八四○　兩錢分釐　　零也故截去得

數尾三位命法尾兩兩位空定所得爲八錢四分

論曰此卽以乘出之數爲四率者以首率是單一兩故省除耳試卽以三率實尾位釐爲單而定所得爲八百四十兩爲實亦陞首率單兩爲千釐爲法法除實卽以實數降三位亦仍得八錢四分合問　此條已詳二卷乘法中茲以三率列之于定位之理益明

又論曰乘除之難在於定位而畸零爲尤難所以者何凡定位以單數爲根而畸零無單位可言故也前于乘法中立本

數大數小數三法以尋每位。可以御畸零矣。于除法猶未有以處也。今皆歸之三率。惟視三率中所有之數。即命爲單位。如金銀之類。本以兩爲單。今視三率中有分。即以分爲單。而兩則爲其百數。又如米穀之類。本以石爲單。今三率中有斗。即以斗爲單。而石則爲其十數。他做此。則雖畸零。皆可作整數算。無論乘除。一以貫之矣。是爲以零變整。而乘除之後。得數無異。此所以別于通分化整爲零之法也。

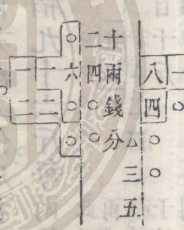
假如有珠三分五釐。價銀八錢四分。問每兩珠價若干。答曰二十四兩。

一 珠三分五釐

二 價八錢四分

三 珠一兩。○分

四 價二十四兩



此一率首位是分。即以分爲單數。以二率陞兩位。作八十四兩爲實。以法三分五釐對實分位列之。除單于法上一位命爲單分。推而上之。定得數爲二十四兩。

解曰。二率陞二位爲實者。卽百分乘也。分原在單兩下二位。今既陞爲單。則單兩亦陞二位。成百分矣。

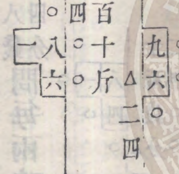
假如銀二錢四分買稻九十六斤。每兩該若干。答曰四百斤。

一 銀二錢四分

二 稻九十六斤

三 銀一兩。○錢

四 稻四百斤。



此係錢爲單數。則三率一單兩成十錢。而二率亦陞一位。成九百六十○斤爲實。于是以法二錢對實。○位列之。以單錢對單斤也。除單于法上一位命爲單斤。卽得數爲四百斤。合問。

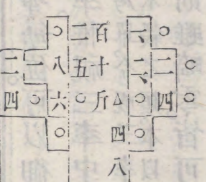
假如以荳換油。荳四斗八升換油十二斤。今荳十石。該油若干。答曰二百五十斤。

一 荳四斗八升

二 油一十二斤

三 荳一十○石○斗

四 油二百五十斤



此係斗爲單數。則三率十石成百斗。故二率亦陞兩位。作一千二百斤爲實。以法四斗對實○斤位列之。亦以單斗對單斤也。

假如芝麻六斗四升四合。換豆一石。今芝麻四石八斗三升。該豆若干。 答曰七石八斗。

一 芝麻六斗四升四合

二 豆一石

三 芝麻四石八斗三升

四 豆七石五斗

此仍以石爲單。故俱原數不變。而法上一位亦即爲單石。

若以斗爲單。則命實爲四十八石三斗。以二率十斗乘之也。而以法首六斗對實三斗列之。除畢。于法上位定爲斗。亦得七石五斗。或以升爲單。以合爲單。得數亦無不同也。以升爲單。法上即命爲升。以合爲單。法上即命爲合。

假如錢六百五十文。價四錢八分七釐半。每千該價若干。

答曰七錢五分。

一 錢六百五十文

二 價四錢八分七釐五毫

三 錢一千

四 價七錢五分

此問每千錢價。是以千爲單也。今法首只有百。即以百爲單。而陞單千爲十百。則二率亦陞一位作四兩八錢七分五釐爲實。以法六百對實四兩列之。以單百對單兩也。除畢。于法上位命爲單兩。定得數爲七錢五分。

終

筆算五

開平方法

測量勾股。全恃開方。開方有平有立。而平之用博。以其有實無法。故别爲一術。以佐乘除之所窮。

平方者。面冪也。其形正方。故亦爲自乘之積。開平方者。以自乘之積。求正方之邊。故西法謂之測面。其邊謂之方根。

法先列實。依除法作兩直線。以所用方積列於右直線之右。自上而下。至單位止。無單作○。

次作點定位。自單位作一點。起每隔一位點之。有一點則商一位。如有二點。則商數有十。有三點。則商數有百。

次定初商。皆自原實最上一點。截定爲初商之實。如點在首位。卽以一位爲初商實。點在次位。卽合兩位爲初商實。以自乘數約而商之。皆以點處爲本位。點上一位爲進位。本位者單數也。如一商一。四商二。九商三。其自乘皆本位。不論百與萬以上。皆作單數用。進位者十數也。如一六商四。二五商五。以至八一商九。其自乘皆有進位。不論千與十萬以上。皆作十數用。

又法。以初商實入表。皆視初商實有與表同數或稍大於表數者。用之以命初商。如一商一。四商二。此與表數相同也。如二三亦商一。五六七八皆商二。此比表數稍大也。若至九則商三。又爲相同之數矣。十至十五皆商三。皆比表數稍大。至十六商四。又爲相同之數。他皆倣此。

初商表 凡初商三以下減積在本位。四以上減積合兩位。此表明之。

初商數	一	二	三	四	五	六	七	八	九
自乘積	○一	○四	○九	一六	二五	三六	四九	六四	八一

用表捷法 但視初商實不滿表上自乘積者。退一格卽商數。如不滿○四卽商一。不滿○九卽商二。他倣此。

既得商數。卽書於左直線之右。皆對初點之進位書之。凡商得一二三四書於點之上一位。五以上又進一位。凡商得五六七八九書於點之上兩位。

次減實　以初商數自乘。書於左直線之左。皆以本位對初點。如初商一二三。自乘一四九。皆本位。卽對初點書之。如初商四五六七八九。其自乘皆有進位。則以下一字對初點。就以此命爲減數。以對減右直線所列方積。　如減積不盡。則有次商。

次商之法　倍初商得數。爲次商廉法。對原實位書於右直線之左。視實有二點。則初商是十。有三點初商是百。四點初商是千。各取倍數對原列方積千百十零之位書之。倍而言十者亦進位對之。截原實第二點爲次商之實。次商減積至此點止。以廉法約實爲次商數。並依除法約之。挨書於初商之下。卽用次商數爲隅法。亦書于廉法之下。爲次商廉隅共法。省曰次商法。以與次商數相乘。書其數于左直線之左。皆以法首位所乘之進位對次商數書之。若言如之數。亦以一位對之。法有幾位。徧乘而挨書之。至次點止。又法先以法尾位隅法乘次商數。以本位對次點書之。進位上一字書之。依乘法例自下而上。法有幾位皆徧乘而迭進書之。至次商數止。亦同。命爲次商減積數。以對減右直線餘積而定次商。皆減積至次點止。如減數大于餘積。則改次商隅法。亦改如上乘減。及減而止。次商減積不盡。則有三商。

三商之法　合初商次商數倍之爲廉法。簡法只以隅法加倍增入次商法內。卽三商廉法。截原實第三點爲三商之實。三商減積至三點而止。餘並同次商。如減積不盡。則有四商。　四商以上並同三商法。

審○位之法　若次商廉法大于第二點以上餘積。或數適相同。是商得○位也。凡商得一數者。其減積必與廉法同。而多一數以爲隅。故僅同者無隅積也。卽不能商一數而成○位。則書於初商下。以當次商。亦增○於廉法下。爲三商廉

法三商以上有。並同若應商幾位。而於初商或次商即已減積至盡。是末幾位皆○也。俱補作○。

命分之法　若已商得單數而仍有餘積。當以法命之。以商得方根倍之。加隅一爲分母。不盡之數爲分子。命爲幾分之幾。雖未商得單數而餘積甚少不能成單一數。亦以法命之。前審。位云。廉法大于餘積者。但取第二點以上相較。不論千百十零。其所謂不能商一數者。或是一千。或是一百。不拘定是單一也。故商○之後。仍有所商。與此不同。

還原法　以商得方根自之。有不盡者。以不盡之數加入之。即得原實。

又簡法作直線於左方。以應減之積依併法併之。必合原實。有不盡數亦加入之。並同除法還原。

初商本位式　凡初商一二三者。減積言如在本位。初商一二三四者。書商數於點之上一位。然以書商數之位言之。亦本位也。兩本位法。此一式中皆可明之。

假如有方田積二百五十六步。問每面方若干。

答曰。每面方十六步。

方積　○二。○五六。
　　二六
方根　一六　十步廉法隅法
初商積　○一　二六
次商廉積　一二　三隅積
還原簡法　二五六

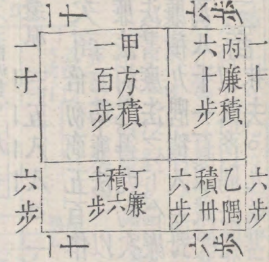
列實作兩直線。列方積于右直線之右。

作點定位　自單位起。每隔一位作一點。共兩點。宜商兩次。

初商　點在實首位。即以實首位二爲初商實。以自乘數約之。得一爲初商是一。宜對點上一位。書於左直線之右。實有兩點。初商是一十。自乘一百爲減數。書於左線之左。遙對右行初點。二百書之。就以對減初商實。於二百內減一百。仍餘一百。改書之。初商減積未盡。有次商。

次商　倍初商一十作二十。對原列一方積十步位。書于右線之左爲廉法。以第二點餘實一五六爲次商實。用廉法約實。可商七步。因無隅積。只約六步。爲次商。以書于初商之下。即用六步爲隅法。以書於廉法之下。合廉隅共二十六步爲次商法。以乘次商六步。得廉積一百二十步。隅積三十六步。皆對次商位書起。每挨下一位書之。至次點止。共得次商減數一百五十六。以對減餘實恰盡。共開得平方根一十六步合問。

以圖明之。



甲乙丙丁四形合爲正方形。四面皆一十六步。

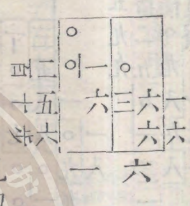
甲分形正方。四面皆十步。積一百步。即初商積。

丙丁二分形皆長方。廣六步。長十步。兩形共積一百二十步。即次商廉積。

乙小分形亦正方。面皆六步。積三十六步。即次商隅積。

自乘還原法置方一十六步爲實。即以十六步爲法乘之。得二百五十六步合原數。

還原



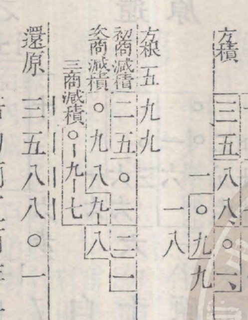
初商進位式凡初商四五六七八九減積。言十在進位。初商五六七八九書商數於點之上兩位。凡書商數以點上一位爲本位。則此其進位也。兩進位法。此一式中皆有之。

假如方積三十五萬八千八百零一尺。問方若干。

答曰方五百九十九尺。

列位同前作點定位。有三點。宜商三次。初商是百。

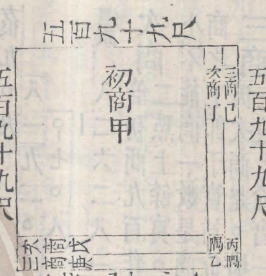
初商點在實次位。即合兩位三五爲初商實。入表。表中有小於三五者是二五。其方根五。即以五爲初商數。對實初點上兩位。書左直線之右。又即以表中自乘數二五。遙對實三五。書于左線之左。就以對減初商實。餘一○。改書之。以待次商。



次商倍初商五百作一千。百對實千百位。書于右直線之左爲廉法。以第二點上餘實一○八八爲次商實。用廉法約之。得九爲次商。續書于初商之下。即以次商九爲隅法。書廉法之下。合廉隅共一○九爲次商法。以乘次商九。得廉積九隅積八一。對次商位書。起至次點止。共得減數九萬八千一百。以減次商實。餘一○七。改書之。以待三商。

三商以次商隅法九十倍作一百八十。于次商法一千之下。抹去○九。改書一八。共一一八爲廉法。以第三點上

餘積一○七一○一為三商實。用廉法約之。得九為三商。續書于次商下。即以三商九為隅法。書于廉法之下。合廉隅共一一八九為三商法。以乘三商九步。得廉積一萬○六百二十。隅積八十一。對三商位書起至第三點止。共得減數一萬○七百○一。以對減三商實恰盡。凡開得方根五百九十九尺。



初商甲方五百尺。積二十五萬尺。

次商丁戊二廉。各長五百尺。濶九十尺。共積九萬尺。

隅乙。方九十尺。積八千一百尺。

三商庚己二廉。各長五百九十尺。濶九尺。共積一萬○六百二十尺。

隅丙。方九尺。積八十一尺。

七形合成正方。共積三十五萬八千八百○一尺。

假如方積八十二萬六千二百八十一尺。問方若干。

答曰。九百○九尺。

商。位式

○一○○○○
方積　八二、六二、八一
三商法　一八○九
方根　九○九
八一
九二○一
○一七○八
還原　八二六二八一

列位作點定位。並同前條。

初商點在次位。合兩位八二為初商實。八表得八一小于八二。其方根九。即為初商。在五以上。對初點上兩位書之。亦以表數八一對實八二書于左綫之左。以減初商實。餘○一。改書之以待次商。

次商倍初商九百作一千八百。對原實位書之為廉法。以第二點上餘實。○一六二為次商實。以廉法約之。法大實小。不能商一數。是商得○位也。紀○。于初商之下。即于實首位銷去一○。餘俟三商。

三商因次商是○。增一○于廉法之下。共一八○為廉法。以第三點上餘實。一六二八一為三商實。用廉法約實。得九尺為三商。書于次商之下。即以九為隅法。書于廉法之下。共廉隅法一八○九。以乘三商九。得廉積一萬六千二百。隅積八十一。減三商實恰盡。凡開得方根九百○九尺。

計開

初商方九百尺。積八十一萬尺。

續商廉各濶九尺。共積一萬六千二百尺。隅方九尺積八十一尺。

通共八十二萬六千二百八十一尺。

假如方積二十五億○七百○○萬四千九百尺。問方若干。

答曰五萬○七十尺。

方積
○○○○○
二五○七○○四九○○
一○○○七

方根
五○七○
二五○七○○九
○○○四

列位 原積尾位是百。補作兩○。列之。

作點定位 有五點。當商五次。初商是萬。

初商 以實首兩位二五爲初商實。入表得五爲初商。書于點上兩位次。以自乘數對實列之。相減盡。以

次商 倍初商五萬尺得一十○萬爲廉法。對原實位書之。以第二點上餘實○○七爲次商實。實有三○。無可商。是次商○也。書○于初商五之下。亦于實首銷去一○。以待三商。

三商 因次商○。增○。於廉法下。得一○○。爲廉法。以第三點上餘實○○七○○爲三商實。實仍有兩○。位是三商亦○也。又書○於次商○之下。於實首復銷去一○。以待四商。

四商 因三商亦○。又增○。於廉法之下。得一○○○。爲廉法。以第四點上○七○○四九爲四商實。用廉法約之。得七十尺。書于三商○之下。即以七爲隅法。增于廉法下。共廉隅法一○○○七。以乘四商七。得廉積七百萬。隅積四千九百。以對減四商實恰盡。

五商 五點宜有五商。而四商已盡。無可商。作○。于四商下。凡開得方根五萬○七十尺。

命分式

假如方積五百七十六萬四千八百尺。問方根若干。

答曰二千四百尺。又四千八百○一分尺之四千八百。

列位 實盡於百位。如前法補作兩圈列之。

作點定位 有四點。宜商四次。初商是千。

初商 以實首○五爲初商實。入表得二爲初商。以自乘數○四減實○五。改書餘一。以待次商。

方積 ○五七六四八○○
一○○、
四四○
八
方根 二四○○
初商減積 ○四六六
次商減積 一二

次商倍初商二千得四千。為廉法。以第二點上餘實一七六為次商實。用廉法約之。得四為次商。卽以為隅法。書廉法下。共廉隅法四四。以乘次商四。得廉積一百六十萬。隅積一十六萬。共減積一百七十六萬。次商實減盡。

三商倍次商隅法四作八。增入次商法。共四八為三商廉法。以第三點上餘實。○四八為三商實。有兩○。無可商。作○。于三商位。消去實首一○。以待四商。

四商三商。亦增○。于廉法下。共四八○。為廉法。以第四點上餘實。四八○○。為四商實。僅與廉法相同。是無隅積也。不能商一數。作○。于四商位。其不盡之數。以法命之。法以廉法四千八百。加隅一。共四千八百○一。為命分之母。以不盡之數四千八百為分子。命為四千八百○一分尺之四千八百。卽一尺弱也。共開得平方二千四百尺。又四千八百○一之四千八百。此雖未開至單尺之位。而餘實甚少。不能成一單尺。故卽以法命之。若餘實是四千八百○一尺。則商得平方二千四百○一尺矣。今止四千八百尺。是少一尺。故不能成一單尺也。

開方分秒 凡開分秒法。于餘實下每增兩○。位則多開一位。

假如有平方積二十四尺。不盡八尺。問分秒若干。 答曰。方四尺。○八寸九分八釐九毫有奇。

○○七
○○八九五七八
○八九六七九九六七九
二十四、○○○○○○○
八八六九八八六九
九九七七九
九

四八九八九
一六四四一四四四二
六六四一八六六一八
八五二六三五
七五一八
八六

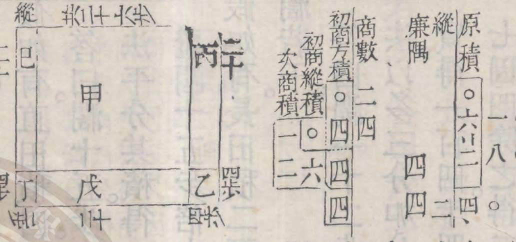
如常列位作點。商得方四尺。自乘減積。餘八尺。用命分法。倍商四尺得八尺。加隅一得九。為命分母。不盡為分子。命為方四尺又九分尺之八。

今欲知其寸。九分尺之八者。是以尺作九分。而今有其八。言每方四尺之外。仍帶此畸零。是其中有寸。
法於餘實下加兩〇。化八尺爲八百寸。每尺縱横十寸。故其積百寸。用爲
次商實。以初商四尺倍之。得八尺。亦化八十寸。商數是每邊之數。故
尺只十寸。對餘實十寸位書之。卽第一位。爲廉法。用廉法約實。可商
九寸。因恐無隅積。只商八寸。書于初商四尺之下。亦卽以次
商八寸爲隅法。書于廉法八十寸之下。共廉隅八十八寸。以
乘次商八寸。得廉積六百四十寸。隅積六十四寸。共廉隅積
七百〇四寸。自次商位書起。至第二位止。以對減餘實。仍
餘九十六寸。命爲奇數。凡商得每方四尺八寸有奇。
再求其分
法於餘實下又加兩〇。以餘九十六寸。化九千六百分。爲三

商實。商數四尺八寸。亦化四百八十分。倍之爲九百六十
分。移對餘實百分十分之位書之。爲廉法。以廉法約實。商得
九分。爲三商。書次商之下。亦卽以三商九分爲隅法。書於廉
法九百六十分之下。共廉隅九百六十九分。以乘三商九分。
得廉積八千六百四十分。隅積八十一分。共積八千七百二
十一分。自三商位書起。至第四位止。以對減餘實。仍餘八
百七十九分。命爲奇數。凡商得每方四尺八寸九分有奇。
再求其釐
法於餘實下又加兩〇。以餘八百七十九分。化八萬七千九
百釐。爲四商實。次倍商數四尺八寸九分。作九尺七寸八
分。化爲九千七百八十釐。移對餘實。依千百十之位書之。爲

廉法。用廉法約實得八釐爲四商書于三商之下。卽以四
商八爲隅法。增于廉法末共廉隅法九千七百八十八釐。以
乘四商八釐得廉積七萬八千二百四十釐隅積六十四釐。
自四商位書起至第六。位止以減餘實仍餘九千五百九
十六釐。凡商得每方四尺八寸九分八釐有奇。
再求其毫
如法於餘實下又加兩〇。化餘實爲九十五萬九千六百毫。
爲五商實。次倍商數四八九八作九尺七寸九分六釐化
爲九萬七千九百六十毫爲廉法。移對餘實萬千百十之位
書之。用廉法約實得九毫爲五商書四商下。亦卽以五商九
爲隅法。增入廉法下共廉隅九萬七千九百六十九毫。以乘

五商九毫得廉積八十八萬一千六百四十毫隅積八十一
毫。對五商位書起至第八。位止以減餘實仍餘七萬七千
八百七十九毫。
凡商得方四尺八寸九分八釐九毫又九萬七千九百七十九
之七萬七千八百七十九。卽奇數也。如欲求忽微亦如上法。
開方帶縱 帶縱者長方形也。以方爲濶。加縱數爲長。其法與開方無異。但須以商得數乘縱數爲縱積。倂入方積以減原積。不及減者改商之。其次商亦倍初商加縱爲廉法。但倍方而不倍縱。三商以上並同。
假如有長田積六百二十四步濶不及長二步問長濶各若干。
答曰長二十六步濶二十四步
列位 以實列右縱之右。以縱二步列右縱之左。對實步位列之。 如常作點定位。
初商 以六爲初商實。商得二十步。自乘應減方積四百步。又以商數乘縱二步得縱積四十步。如法列之以減原



實仍餘一百八十四步。次商倍初商二十步作四十步。加縱二步。共四十二步爲廉法。以約餘實。得商四步。即以爲隅法。合廉隅縱共四十六。用乘次商四。得一百八十四。減積恰盡。得濶二十四步　加縱二步得二十六步爲長合問。

以圖明之

甲爲初商方形。長濶各二十步。積四百步。己初商縱形。濶二步。長亦二十步。積四十步。丙戊並次商廉。各長二十步。濶四步。積八十步。乙次商隅方四步。積十六步。丁次商縱廉。長四步。濶二步。積八步。以上六者合爲一長方長二十六步濶二十四步積六百二十四步。

若縱數有比例者。先以比例分其積。平方開之得濶。因以知長。

假如有直田積四百五十步。但云長多濶一倍。問長濶若干。

答曰濶十五步。　長三十步。

法平分其積。得二百二十五步。平方開之。得濶十五步。

置濶十五步。倍之得長三十步。合問。

假如有長田積二百五十二步。但云長比濶多四分之三。問長濶若干。

答曰濶一十二步。　長二十一步。

法以多三分加分母四。共七爲法。以分母四乘積爲實。法除實。得一百四十四步。開方得濶一十二步。　置濶一十二步。七因四除之。得二十一步爲長。長比濶多九步。於十二步爲四分之三。

以上長方形先知較數之法。若先知長濶和者。則如後法。

假如有長方面積八百六十四尺。長濶相和六十尺。問長濶各若干。　答曰。長三十六尺。濶二十四尺。

○八六四
○○○○
列位　作點

二
一六
初商以○八為初商實。商二十尺。乃以初商二十與和數六十尺相減。餘四十尺。以乘初商二十尺。得八百尺。如法列之。以減初商實恰盡。餘次商實六十四尺。

二四
○八二四
○四
次商以初商二十尺倍之得四十尺。以減和數六十尺。餘二十尺為廉法。約次商實可三尺。因廉法內尚要減去次商數為法。故取大數商四尺。書於初商下。乃於廉法內減去次商四尺。餘十六尺。以乘次商四尺。得六十四尺。以減餘實恰盡。

命為濶二十四尺。與和數相減。餘三十六尺為長。

開帶縱平方捷法　置積數四因之。知較數者以較自乘。與積相加。開方得和。知和數者以和自乘。與積相減。開方得較。俱以和較相加減折半而得長濶。設例如後。

假如長田積六百二十四步。濶不及長二步。問長濶若干。

法以積六百二十四步四因之。得二千四百九十六尺。又以長濶較二尺自乘得四尺。相加得二千五百尺為實。平方開之。得五十尺為長濶相和之數。和較相減半之得二十四尺為濶。相加半之得二十六尺為長也。

假如長方積八百六十四尺。長濶相和六十尺。問長濶若干。

法以積八百六十四尺四因之。得三千四百五十六尺。又以和數六十尺自乘得三千六百尺。內減去四因積數。餘一百四十四尺為實。平方開之。得一十二尺為長濶相較之數。和較相減折半得二十四尺為濶。相加折半得三十六尺為長也。

開立方法

平方者方田之屬也。但取面冪之積。立方者方倉之屬也。必求其內容之積。故平方曰面。立方曰體。有面而後有體。有線而後有面。故皆以線爲根。

假如長二尺者線數也。線有長短而無廣狹。若以此線橫展之。長亦二尺。濶亦二尺。則其積四尺爲面。面者平方形也。面有濶狹而無厚薄。又以此面層累而厚之。長濶皆二尺。高亦二尺。則其積八尺爲體。體者立方形也。立方有虛有實。如築方臺則實。鑿方池。作方窖則虛。然其爲立方之積數一也。又有帶縱者。如長與濶等而高不等。高多者則帶一縱。長立方也。高少者則帶兩縱相同。扁立方也。若長濶高皆不等。則亦帶兩縱。其縱不同。

法先列位同平方。作點自單位起。每隔二位點之。以最上一點爲初商實。定位視有若干

點。則商幾位。如有二點則商數有十。有三點則商數有百。並同平方。

初商法 以自乘再乘數約而商之。如一商一。八商二。二七商三之類。書商數於左線之右。凡商得一數者書于點上一位。商得二三四五者用進位法。書于點上兩位。商得六七八九者用超進法。書于點上三位。亦有初商一而次商八以上。卽須進位。初商五而次商七以上。卽須超進者臨時詳之。自乘再乘數書于左線之左以對減初商實初商減積至初點止。

次商法 以初商自乘而三之爲平廉法。亦曰方法。以初商三之爲長廉法。亦曰廉法皆對原實千百位書之。截第二點上餘實爲次商實。次商減積至次點止。以平廉法約實得次商。列初商下。卽以次商爲隅法。列長廉次。亦按千百位列之。乃以次商乘平廉法爲平廉積。又以次商自乘以乘長廉及隅法爲長廉小隅積。俱挨書之。以減餘積。不及減者改商。

三商法　以餘實另列之。合初商次商自乘而三之為平廉法。合初商次商三之為長廉法。截第三點上餘實為三商實。三商減積至此點止。亦即以三商為隅法。餘並同前。

四商已上並同三商。

命分法　合平廉長廉法再加隅一為命分母。不盡之數為命分子。並同平方。

還原法　置商數自乘得數。再以商數乘之。即合原實。有不盡者以不盡之數加入之。

初商表 用法與平方表同。

初商數	一	二	三	四	五	六	七	八	九
初商積	○○一	○○八	○二七	○六四	一二五	二一六	三四三	五一二	七二九

次商廉隅法

方根	平廉	長廉	隅
一	○○三○○	○三○	○○一
二	○一二○○	○六○	○○八
三	○二七○○	○九○	○二七
四	○四八○○	一二○	○六四
五	○七五○○	一五○	一二五
六	一○八○○	一八○	二一六
七	一四七○○	二一○	三四三
八	一九二○○	二四○	五一二
九	二四三○○	二七○	七二九

假如立方積五千八百三十二尺。問方若干。答曰，一十八尺。

原積 四○○○ 五、八三二、
平廉法 三○○
長廉法 三○
隅法 八
方根 一八
方積 ○一四二二
平廉積 二八二八 隅積
長廉積 一四、三

列實 作點定位有兩點。初商是十。

初商 以五千爲初商實。約商一十。自乘再乘得一千。以減原實餘四千。

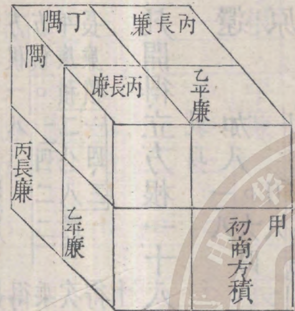
次商 以初商自乘而三之。得三百爲平廉法。又以初商三之三之得三十爲長廉法。以平廉法約第二點上餘實。得八尺爲次商。即以爲隅法。乃以次商乘平廉法。得二千四百爲平廉積。又以次商自乘得六十四。以乘長廉及隅法。得長廉一千九百二十。隅積五百一十二。共減積四千八百三十二恰盡。

凡開得立方根一十八尺合問

還 就身
加八 一八 又加
八 三二四
川八 ○六四 二一三二
四六

原 自乘得三二四 再乘得五八三二 千百十尺 合原實

以圖明之



甲爲初商方形。長濶高皆十尺。積一千尺。

乙爲次商平廉凡三。以輔於方之三面。長濶皆十尺。厚八尺。積八百尺。共積二千四百尺。

丙爲次商長廉亦三。以補三平廉之隙。長十尺。濶與厚皆八尺。積六百四十尺。共積一千九百二十尺。

丁爲次商隅。如小立方。以補三長廉之隙。長濶高皆八尺。積五百一十二尺。

八者合成一大立方體。長濶高皆一十八尺。

假如立方積二千二百五十九億七千七百八十一萬一千五百七十尺。問方根若干。答曰，方六千零九十尺。又一億一千一百二

十八萬二千五百七十一之一億一
千一百二十八萬二千五百七十。

原積 二二二五、九七七、八一一、五七〇、
〇〇九一一二八二
平廉法 一〇八
長廉法 一八
隅法 九
方根 六〇九
初商減積 二一六七二五、八二九
三商減積 〇九一四七

列實實尾無單位。補作〇。
作點定位有四點。初商是千。
初商合實三位約之。商六千。對初點上三位列之。以六千自乘再乘。得減積二千一百六十億。其餘積改書以待次商。

次商自乘初商而三之。得一億。八百萬爲平廉法。以初商三之。得一萬八千爲長廉法。各對原實位列之。以第二點上餘實爲次商實。實首有兩。無可商。是次商〇也。作〇于初商之下。卽於實首消去兩〇。餘俟三商。

三商次商〇。卽以次商法爲三商法。以第三點上餘實爲三商實。以平廉法約之。商九十尺。卽以爲隅法。對實十位列之。乃以九十乘平廉法。得平廉積九十七億二千萬。又以九十自乘。得八千一百。以乘長廉及隅法。得長廉積一億四千五百八十萬。隅積七十二萬九千。共減積九十八億六千六百五十二萬九千。

四商以第四點上餘實另列之。合三次商數六〇九自乘而三之。得一億一千一百二十六萬四千三百爲平廉法。又以六〇九三之。得一萬八千二百七十。爲長廉法。以法約實。僅與兩廉法之數相同。無隅積。不能成一單數。以法命之。合平廉長廉數加隅一爲命分母。餘實爲命分子。

餘積 〇〇一一二八二五七〇、
四商平廉法 一一一二六四三
四商長廉法 一八二七
方根六〇九命分
加隅 一

命爲立方六千〇九十尺又一億一千一百二十八萬二千五百七十一尺之一億一千一百二十八萬二千五百七十。

開帶縱立方之法詳籌算。見第七卷。

方田通法序

學必有原不得其原不可以爲學九數之學具列周官而孔子言游藝在志道據德依仁後唐十經博士期業成以五年可形下視哉客歲之冬從竹冠先生飲令弟樂翁所得觀先生捷田歌括離奇出沒杯酒間未深領其趣屬他故覊㕣城且匝月旣無攜書可破岑寂乃稍憶所疑演而通之因浩然歎數學之有原雖至近若方田而易簡中精深爾爾也算具不具仗三寸不聿爲之今年春里中有事履畝或見問桐陵法遂出斯編相質命曰方田通法云閼逢執徐日躔在奎勿菴識

太極生生之數

數始於天一終於地十十亦一也天地之數始終乎一故曰太一太一者太極也自極而儀而象而卦皆加一倍三加而止萬事託始焉是故制器者尚其象璣衡八尺周于八方尋常則之以度百物蓋取諸此

兩地之數

一生二二者兩地也兩一則二兩二則四兩四則八兩八則十有六四象相交成十六事卦有內外也庚以命斗秉以命斛斤兩則之以權百物蓋取諸此

參天之數

一生二二生三三者參天也參一而三參二而六參四而十有二參八而二十有四作歷者以紀中節八節二十四氣八卦二十四爻也是故玉衡之尺八而璣圍二十有四斤之兩十有六

而銖二十有四二十有四者權度之所生數之綱也從而十之以爲地紀而畝法生焉

畝法

二百四十步　古法步百爲畝畝百爲夫今二百四十步爲畝相傳起於唐太宗

步法

五　合參兩則五猶合四行爲土土之生數也倍五則十土之成數也乘者從生故平方五尺爲步而用以乘除者從成故積步二百四十爲畝而用以除

方田原法

以所丈田橫步與其縱步相乘得數爲實以一畝二百四十步

爲法除之滿法爲畝不滿退除爲分釐田之爲字衡縮相交矩其外格其內象平方也田不能皆方或圓或直或梯或斜或如牛角或爲矢弧不皆方故爲之法以方之大約不離橫縱者近是九章之術首列方田君子絜矩之道歟

截歸法

或八歸三歸各一次或四歸六歸各一次或五因一十二歸邵子曰三八二十四也四六亦二十四也倍十二亦二十四也丈量家用截法可以槩已

減法

或折半減二或減六減五各一次卽定身除也

飛歸法

進一除二四。 進二除四八。 進三除七二。 進四除九六。
五除一二。 一四四作六。 一六八作七。 一九二作八。 二
一六作九。 見一加三隔位四。 見二加六隔位八。 不盡者
留法喝之。

又

三六作一五。 六作二五。 八四作三五。 一○八作四五。
十三二作五五。 一五六作六五。 一八作七五。 二○四作
八五 二二八作九五。

留法

一留退四 六六六。 二留退八三三三。 三留一二五。 四留
一六六六六。 五留二○八三三。 六留二五。 七留二九一
六六。 八留三三三三三。 九留三七五。 其法是除用之似
乘以其爲除後得數也故謂之留 若用以喝稍者言退者本
位不則進一位或稍子位多者喝完總移進之更妙

加留減留法

凡加留減留如加減法只記原實於各挨身加減之若原用因
法者則又下一位挨加減之皆記原實以留法喝之言退者各
又退一位。

以上截留飛減四法、皆於乘土之後用以求畝惟留法則有不
盡故長於喝稍。

附錄兩求斤留法

一○退六二五。 二○一二五。 三○一八七五。 四○二五。 五○三一

二五。六〇三七五。七四三七五。八〇五。九〇五六二五。十。
六二五。十一〇六八七五。十二〇七五。十三〇八一二五。十
四〇八七五。十五〇九三七五。

新增徑求畝步法

其法不用乘土。以所得橫縱之步先得者爲實。後得者爲法。徑求之。可以抵掌而辦。原法二十有二。竹冠道士衍爲百二十有三。勿菴氏引而伸之。且三百八十有四也。倚數之妙乃至斯乎。而豈有外於參兩乎。又豈有加於所謂一者乎。法列如後。

減二　卽十二除。凡法之可以兩者皆減二。是爲畝法之半。或折半六歸之。

八除　或二十五。於下位加之。凡法之可以參者皆八除。是爲

畝法三分之一。

四十八除　卽折半飛歸也。凡法之可以五者皆四十八除。是兩其畝法也。

四除　或二十五乘之。凡法之可以六者皆四除。是爲畝法六分之一。

六除　凡法之可以四者皆六除。是爲畝法四分之一。

三除　凡法之可以八者皆三除。是爲畝法八分之一。

下加　凡法之上位得一者皆下加。

上加　凡法之下位得一者皆上加。凡加畢再用留法或飛歸之。

折半　凡法之可十一者皆折半。爲畝法六分之五。

減六　凡法之可以十五者皆減六即兩求斤留法也爲畝法三分之二又爲六分之四

減五　凡法之可以十六者皆減五即十五除也爲畝法八分之五

加留減留　凡法之可借上者皆加留可借下者則減留所以通其窮也

隨數喝畝　凡二十四則隨數喝之

倍法　凡四十八五除之即二因也

減八　即畝法八分之六也凡法之可以八分用六者十八除之又爲四分之三

九除　即畝法八分之三凡法之可以八分用三者九除之

二十一除　即畝法八分之七凡法之可以八分用七者廿一除之

因法代除　如四十八則二因之如七十二則三因九十六則四因又如十二五因一四四六因一六八七因一九二八因二一六九因又如六用二五因八四用三五因一〇八用四五因一三二用五五因一五六用六五因一八用七五因二〇四用八五因二二八用九五因

加法代除　如三加二五即一二五乘所以代八除也三六加五即十五乘也又如四二徑加七五五四二次加五皆不用除

一

二十四除 或八除又三除 或四除又六除 或五因十二除 或折半減二 或減六又減五 或用兩求斤法又減五除 或飛歸或留

二

一十二除 或加五減八 或二除又六除 或五因六除 或四除又三除 或八除減五 或加二十五乘減五除 或減二 或飛而倍 或倍而留

三

八除 或五除減六 或用兩求斤而倍之 或五因四除 或二除二十五乘 或下位加二十五 或加五減二

四

六除 或六因三十六除 或五因三除 或四除減五 或五除減二 或加五九除 或二十五乘而減五 或八因四十八除 或三因十八除

五

四十八除 或四除減二 或八除又六除 或三十二除減五 或用兩求斤法三除之 或加五七十二除 或飛歸折半 或半而留

六

四除 或四十五乘減八 或二十五乘 或折半二次 或四因減六或八除二因或加五而六除 或三因減二 或四十八除加二或五因二除

七

三十五乘而減三 或加四而四十八除 或飛歸而七因 或下位加七十五而六除

八

三除 或加四而四十二除 或五因十五除 或折半減五 或倍而六除 或四因減二 或四十八除而加六 或三因九除或六因減八或七因廿一除

九

三因八除 或加五四除之 或四十五乘減二 或六因減六 或三十二除加二 或加八而四十八除 或七十五乘而半之

十一

留而加一 或飛歸加一 或五十五乘減二 或飛歸而上加一 或上加一而留

十二

五因或四因八除或二除 或加二而留 或飛歸加二 或六因減二 或二因四歸 或九因減八 或三因六除 或七因減四 或八因減六 或加五而三除

十三

飛歸加三 或加三而留 或六十五因減二 或八除而上加留

十四

飛歸加四 或加四而留 或七因減二 或六除而上加留 或三十五乘而六除 或下位加七五而三除

十五

八除五因 或飛歸加五 或加五而留 或減六 或用兩求斤法 或四除二次 或三因四十八除 或七十五乘減二 或折半加二五

十六

二因三除 或四因六除 或減五 或八因減二 或加六而飛歸 或加六而留 或四除而上加留 或六因九除 或加二減八 或加四而二十一除

十七

飛歸加七 或加七而留 或八十五乘而減二

十八

七十五乘 或三因四除 或六因八除 或加二減六 或折半加五 或用兩求斤而加二 或九因減二 或三除而上加留

十九

飛歸加九 或加九而留 或九十五乘而減二

廿一

或隔位加五而減二七因八除 或三十五乘而四除 或下位加七十五而折半 或飛歸而上加二 或上加二而留 或加四而用兩求斤法

廿二

加一減二 或減二而上加一 或五十五乘而六除

廿三
加一十五減
二
或減二而下
加一十五
或減留

廿四
隨數喝之須
知定位之法
或四因二十
五除

廿五
加留
或九十六除
或飛歸四除
或五因四十
八除
或加二十五
減二
或八除減二
或用兩求斤
法而六除

廿六
加三減二
或六十五因
而六除

廿七
九因八除
或加三十五
減二 或四
十五乘而四
除
或加八用兩
求斤法

廿八
七因六除
或加四減二
或三十五乘
而三除
或加七十五
而減五
或二十一乘
減八
或隔位加五
而九除

廿九
加四十五而
減二

卅一
飛歸而上加
三 或上加
三而留
或加五十五
而減二
或八歸而加
留

卅二
四因三除
或八因六除
或五除而減
五 或加六
減二
或加二而九
除 或二十
四因減八
或加四而下
位減五

卅三
八除加一
或加一而八
除之
或加二五而
上加一
或上加一而
下加二五
或加六五減
二 或五十
五乘而四除
或二十二乘
而減六

卅四
加七減二
或八十五乘
而六除

卅五
七因四十八
除
或加七五減
二
或加四而九
十六除

卅六
加五
或加八減二
或九因六除
或四十五乘
而三除 或
八除加二
或六因四除
或三因折半
或廿一乘減
四 或廿四
乘減六 或
廿七乘減八

卅七
加八五減
二

卅八
加九減二
或九十五乘
六除

卅九
加九五減二
或加三而八
除 或加二
五又加三
或用兩求斤
法下位加之
或六十五乘
而四除
或二十六乘
用減六

四一
飛歸上加四
或上加四而
留 或六除
而加留
或隔位加二
五而六除

四二
七因四除
或加四而八
除 或折半
三十五乘
或徑加七五
或隔位加五
而六除
或二十八乘
減六

四三
隔位加七五
而六除

四四
六除加一
或加一六除
或六除而上
加一 或上
加一而六除
或五十五乘
三除
或三十三乘
減八

四五
七十五乘四除或九因四十八除或加五用八除或三因減六或六因三十二除或用兩求斤法而三因之

四六
加一五而六除或先用減留法而倍之

四七
倍而減留

四八
倍而喝之或加一用六除或八除加六或六因三除或八因四除或四因二除或三因減五或三十二乘減六或卌六乘減八或十八乘九除

四九
倍而加留

五一
飛歸上加五或上加五而留或四十八除而下加留或加七用八歸或四除八十五乘或減六三十四乘

五二
加三用六除或六十五乘而三除或三十九乘減八

五三
八除加八而減留

五四
加八而八除或九因四除或四十五乘折半或二次加五或三十六乘減六或加三五而六除

五五
四十八除加一或加一而四十八除或四十八除而上加一或上加一而四十八除

五六
七因三除或加四用六除或三十五乘減五或二十八乘減二或四十二乘減八或二十乘九除

五七
八除加九或九十五乘而四除或三十八乘而減六

五八
加四五而六除

五九
四除減留

六一
飛歸上加六或上加六而留或四除而加留

六二
加五五而六除

六三
隔位加五而四除或本位加一下位加一而八除或四十二乘減六

六四
八因三除或加六用六除或四因減五或四十八乘減八或二十四乘九除

六五
加三用四十八除

六六
或二十二乘八除或加一用四歸或四歸用加一或上加一而四除或四除而上加一或加六五而六除或五十五乘折半

六七 四除加一加留或加三四而四十八除

六八 加七用六除或八十五乘而用三除或五十一乘而減八

六九 加一五而四除或本位加一下位加三而八除或二十三乘而八除或四十六乘而減六

七一 飛歸而上加七或上加七而留或三因而下減留

七二 三因或倍而加五或加八用六歸或四歸加二或五十四乘而減八或六因二除或二十七乘九除或四十五乘減五

七三 三因下加留

七四 加八五而六除

七五 三十二除或四除加二五或折半用兩求斤法或四十八除加五或二除而減六或四除又八除

七六 加九用六除或九十五乘而三除或五十七乘減八

七七 加一或用飛歸而七因或加五四而四十八除

七八 或五十二乘減六或加三用四歸或加九五而六除或六十五乘折半或二十六乘八除

七九 三歸減留

八一 二十七乘而八除或飛歸而上加八或上加八而留或加三五而四除或五十四乘用減六

八二 四十一因減二或隔位加二五而三除

八三 本位加一隔位加七五而六除

八四 加四用四除或七因折半或三十五乘或二十八乘而八除或五十六乘減六或六十三乘減八

八五 加七用四十八除

八六 隔位加七五而三除

八七 加四五而四除或二十九乘八除或五十八乘用兩求斤法

八八 加一用三歸或上加一而三歸或六十六乘減八或二十二乘六除或三十三乘九除或五十五乘減五

八九三歸加一加留	九五加九四十八除
九一七因加三喝留或飛歸而上加九或上加九而留	九六四因或加六而四除之或加二而用三除或六因減五或七十二乘減八或三十六乘九除或二十四乘六除
九二加一五而三除或六十九乘減八	九七四因而下加留
九三八除三十一乘或用兩求斤法而六十二乘或四除加五五	九八四十九因減二
九四四十七乘減二	九九六十六乘而用兩求斤法或三十三乘而八除或飛歸而減留或加六五而四除

原法歌訣 出桐陵

量田捷法少人知　不乘一數便留之　二弓折半六而一
三步之中用八歸　四步由來六歸是　五步還宜六八歸
六數四歸無走作　八上三歸無改移　十二將來折一半
十六三而加倍齊　二十四中隨數喝　廿五中分六八歸
三十二上尤甚准　四因還要用三歸　四十八上加一倍
八卦宮中誰得知　三歸八因尤甚准　勝如神見不差池
七二倍之加遍五　九十六上四因之　十五之中逢二八
七五之中四八歸　三七半時當八八　九弓加五四歸奇
十八折之加五定　三十六之中加五施　此是明師真口訣
千金不度世人知

附歸除捷法

多上空加一多上者實多於法也空者實首隔一位也凡實多於法則於實前隔一位上一子若法實兩數等亦同。

依前除莫疑依前者卽以前法數除之也。

少前隨上五少前者實少於法也卽於實之前位上五子。不隔位也。

折半數除之折半除者用法數之半而除之也。用五乘代折半甚捷。

無除隨上一無除者上五之後不及除半數也既不及除隨於實前位上一子。

化下照前除化下者退下一位也照前除者卽依法數降一位而除之也。

或言前後四語已足用其中二語可省蓋少與無除通爲一法且免上五折半之煩其所謂加一者卽一歸逢一進一。以至逢九進九之類不過舉加一以兆端耳不可爲一字所泥。上一亦同。穀成敬識

古算器攷

或有問於梅子曰古者算學亦有器乎曰有曰何器曰古用籌籌何似曰漢書言之矣用竹徑一分長六寸二百七十一而成六觚爲一握度長短者不失毫釐量多少者不失圭撮權輕重者不失黍絫又世說言王戎持牙籌會計此用籌之明證也曰若是則籌可用竹亦可用牙矣然則卽今之籌筭非歟曰非也今西歷用籌亦起徐李諸公葢從歷家之立成而生卽立成表之活者耳故一籌卽備九數若古之用籌用以紀數而無字畫故一籌只當一數乘除之時以籌縱橫列於几案一望了然觀古算字作祘葢象形也然則起於何時曰是不可考然大易揲蓍亦以一蓍當一數則其來遠矣蓍策所以決疑非常用之物

故特隆重其制而加長長則不可以橫故皆縱列惟分二象兩之後掛一策以別之使無凌雜餘皆縱列也又其數只四十九故四揲以稽其實數其用專專則誠也布算之法有十百千萬之等以乘除而升降又日用必需之物故其制短使几案可列其言六寸成觚者有度量之用古尺旣小於今尺才四寸奇葢亦取其便於手握耳浦江吳氏中饋錄有算條巴子切肉長三寸各如算子樣亦可以想其長短然則其用之若何曰五以下皆縱列六以上則橫置一籌以當五而縱列其餘然則十百千萬何以列之曰其式皆自左而右畧如珠算之位亦如西域歐邏寫算之位皆順手勢不得不同也曰亦有徵歟曰有之蔡九峯洪範皇極數所紀算位一至五皆縱列六至九皆橫一於上以當五又自一之一至九之九皆並

列兩位自左而右此用於宋者也又授時歷草所載乘除法實之式皆縱橫排列自左而右以萬千百十零爲序此用於元者也左傳史趙言亥有二首六身下二如身爲絳縣老人日數士文伯知其爲二萬六千六百六旬而孟康杜預顏師古釋之皆以爲亥字二畫在上其下三六爲身如筭之六葢橫一當五又竪一於橫一之下則爲六矣與皇極同也又言下亥二畫竪置身傍葢卽竪兩筭爲二萬又並三六爲六千六百六旬而四位平列與歷草同此又用於三代及漢晉者也

曰歷草又有一至五橫紀之處何歟曰此亦非起於歷草也何以知之唐人論書法橫直多者有俯仰向背之法若直如筭子便不是書其言筭子卽所列籌也然兼橫直畫言之則唐人用

籌爲算亦有橫直可知乾鑿度云卧算爲年立算爲日葢位數多者恐其相混故三十三三十二之類筭位皆一縱一橫以別之縱卽立算橫卽卧算也乾鑿度不知作於何人然其在漢魏以前無可疑者則橫直相錯之法古有之矣五以下旣可易縱爲橫則六以上橫一當五者亦可易之而縱又何疑於歷草哉

曰然則今用珠盤起於何時曰古書散亡苦無明據然以愚度之亦起明初耳何以知之曰歸除歌括最爲簡妙此珠盤所恃以行也然九章比類所載句長而澁葢卽是時所創後人踵事增華乃更簡快耳是書爲錢塘吳信民作其年月可攷而知則珠盤之來固自不遠

按欽天監歷科所傳通軌凡乘除皆有定子之法惟珠算則

可用然則珠算卽起其時又嘗見他書元統造大統歷訪求得郭伯玉善算以佐成之卽郭太史之裔也然則珠盤之法蓋卽伯玉等所製亦未可定

曰南雷畜牧齋流變三叠之問旣云長水分別算位本位是豎進一位卽是橫本位是橫進一位卽是豎又引鑿度臥算立算以證之矣然其所圖算位俱作圓點殊無橫直之形何耶曰南雷固言本之算器數分於珠是指珠算也又云長水之算只用今器其所謂橫豎分別算位者南雷之意蓋謂長水姑借橫豎之語以分算位而實用珠算非實有橫豎也然以鼎觀之疏旣以一橫二豎當十二復以一橫二豎當百廿終以一橫二豎當千二百而皆曰進動算位明是用籌非用珠也故當十進百之

時則當取去第一叠零位之二豎而加十位之一橫爲二橫又添一豎於百位則成百二十矣故曰進動算位爲第二叠也百進千則又取去十位之二橫而增一豎於百位爲二豎又別增一橫於千位成千二百故亦曰進動算位爲第三叠也說本明晰與今珠算何涉乎若如南雷所圖則橫豎字爲贅文矣是故布籌可縱可橫此亦一證

又按朱子語類云潛虛之數用五只似如今算位一般其直一畫則五也下橫一畫則爲六橫二畫則爲七此又一證也蔡九峯皇極數以橫畫當五故下豎一畫爲六豎二畫爲七與此相反然理則相通歷草則兼用之蓋皆本之古法

又按沈存中括筆談曰天有黃赤二道月有九道此皆強名非實有也亦由天之有三百六十五度天何嘗有度以日行三百

六十五日而一朞強。謂之度以步日月五星行次而已。日之所
由。謂之黃道。南北極之中間度最均處。謂之赤道。月行黃道南
謂之朱道。北謂之黑道。東謂之靑道。西謂之白道。黃道內外各
四。并黃道而九。日月之行有遲有速。難以一術御。故因其合散。
分爲數段。毎段以一色名之。欲以別算位而已。如算法用赤籌
黑籌以別正負之數。歷家不知其意。遂以爲實有九道。甚可嗤
也。此又宋算用籌之明證。

終