

算

通

一



算 廸

(一)

何夢瑤撰

算迪敘

數學與推步之術。我朝咸推宣城梅氏。然所著之書。叢脞凌雜。始末不能明備。聖祖仁皇帝欽定數理精蘊。及欽定歷象考成。窮方圓之微眇。蒼中西之異同。伊古以來。未有此鴻寶鉅典也。元和惠半農先生。仰鑽聖學。兼通樂律。督學粵東時。何君西池爲入室弟子。親受業焉。如松崖徵君。雖淹貫經史。博綜羣書。然於算數測量。則略知大概而已。此乃余古農師之言也。何君之書。由梅氏之書而通之典學。筆算。籌算。表算。方程。句股。開方。帶縱。幾何。借根方諸法。皆述梅氏之學。至於割圓之八線。六宗。三要。二簡。及難題諸術。本之梅氏。而又闡精蘊考成之旨矣。近日爲此學者。知法之已然。不知立法之所以然。若何君可謂知立法之所以然者。豈人云亦云哉。藩昔年卽知此書。嘉慶二十五年。來粵東。訪求不可得。道光元年六月。曾文學勉士於友人處得之。吳孝廉石華將付剞劂。謂藩曰。何君衍梅氏之義。似不及梅書之詳贍也。答之曰。是爲孤學。一知半解。尙難其人。況中西之法。無所不通耶。且寒士有志於九章八線之術者。力不能購。欽定諸書。熟讀算迪。亦可以思過半矣。孝廉以爲然。江藩作。

算迪自序

算學至國朝御製數理精蘊一書。至矣極矣。蓋由我聖祖仁皇帝。以天縱之聖。集中西之成。故能超千古而獨隆。亙萬世以垂法。非草茅愚陋。所能仰窺萬一也。顧卷帙浩繁。難於購與讀。謹撮錄要領。併舊纂算迪一冊。合爲十二卷。以授學者。使便講習。擬名精蘊輯略。以參雜成書。非盡精蘊原文。不敢沿襲其名。以蹈不敬之愆。故仍名算迪。又恐見罪冒竊。爰敍簡首。以明鄙意焉。

算迪目錄

卷一

加法

減法

因乘

歸除

命分

約分

通分

乘除並用

四率比例正比例 轉比例 合率 帶分

按分遞折比例 二八差分 三七差分 四六差分 遞折差分 加倍減半差分

按數加減比例遞加遞減差分
超位加減差分
互和折半差分
首尾互準差分

和數比例附就物抽分

較數比例舊名匿價差分

和數比例舊名貴賤差分 貴賤相和

盈朒單法 雙套

卷二

借衰互徵

疊借互徵

方程詳方程論纂

平方

帶縱平方較數 和數

句股定句股弦無零數 句股弦相求 求積 求中垂 求容 和較相求 積與和較相求 正句股比例

三角形求中垂 求積 內容 外切

卷三

割圓

割圓作八線表法六宗 新增四宗 三要 新增三法 二簡法 八線相求 求象限內各線總法

三角形邊線角度相求

測量

直線面

曲線面

圓內容各等邊形

圓外切各等邊形

各等邊形

更面形

方方

帶縱較數立方

帶縱和數立方句股法四條附

開三乘方

卷四

直線體

曲線體

各等面體

球內容各等面體

球外切各等面體

各等面體互容

更體形

各體權度比例

堆垛

卷五

難題附古法解

幾何原本摘要

卷六

借根方法加減乘除 帶縱線類

卷七

借根方法面類 體類 諸乘方表

卷八

比例尺解

算迪卷一

南海 何夢瑤 報之撰

加法筆算

○如有銀二百七十五兩。又一千一百三十兩。又一千四百零五兩。問共若干。曰二千八百一十兩。

法用格眼粉板。直列三數。自下而上。逐層併之。末層兩位五五。成十無零。則紀○於兩位。紀點於十位。再看十位三七。併紀點。共十一。則紀一於十位。紀點於百位。再看百位四一二。連紀點。共八。則於百位紀八。再看千位一一共二。則於千位紀二。合之得二千八百一十兩也。

凡於上位紀點。皆挨散數之旁紀之。以便合併。核用九減試法。於

粉板空處作一。將總數九減餘二。總數二八一。內八一合紀一左。又將

散數。紀點不九減。亦餘二。減二七。五二三。餘二。紀一右。左右同。便不差。所減所餘。俱不論單十百千萬之位。只作單

十成九。便只作單九看。蓋減八百一十。即如減九十個九也。存二千。只作存單二看。蓋九減數不變。如一十減九仍餘一。二十減九仍餘二。觀九歸可知。九歸二千。必至餘單二乃已也。○按九減法雖捷。然所差恰與九數合者。即核

散數				總數
一	一			二
四	一	二	、	八
〇	三	七	、	一
五		五		〇

試法二

千 百 十 兩

不出。故又有七減之術兼核之。但七減須論位。自萬而千而百而十而單。不若九減之快。故不錄。

畸零加法

○如有物十斤四兩十五銖。又九斤十一兩九銖。問共若干。曰二十斤。二十四銖。為一兩。十六兩為一斤。

此兩率一六銖率二四。皆二位也。併銖位十五與九。得二十四。當進一兩。故於銖之二位紀○。兩位紀點。次查兩位十一與四。及所紀之點。共十六。當進一斤。故於兩之二位紀○。於斤位紀點。又查斤位九。併所紀之點。成十。故於斤位紀○。於十位紀點。又查十位一。與所紀之點。共二。故於十位紀二也。

此不能用九減試法。可用畸零減法還原。

減法筆算

○如有米一千六百二十五石。已支出三百七十五石。問尙存若干。

曰一千二百五十石。

先查石位係五。減五。對減無餘。本位紀○。次查十位係二。減七。減數反大於原數。不能減。則於百位紀一點。借出一百入十位。作一百二十石。減七十石。存五十石。於十位紀五。次查百位係六。減三。

支原存		
千	一	一
百	六	二
十	二	五
石	五	〇

斤兩十銖	一	、		二
九		、		〇
一				〇
一	四	、		〇
	一			〇
九	五			〇

因記點借去一。則爲六減四。存二。於百位紀二。再看千位一。無減。仍存一。於千位紀一。合之得尙存一千二百五十石也。

九減試法^五。五。原米九減餘五。支出與尙存合之。九減亦餘五。知不差。

○如庫銀五萬兩。支放三萬二千五百四十六兩三錢。問存若干。曰。一萬七千四百五十三兩七錢。此因千百十兩錢位盡空。連借上位之一。爲下位之十。乃能減也。凡遇此等接連記點者。原數各空位皆作十看。支數併記點合看。如六兩併記點則爲七。減七存三是也。

畸零減法

○如田一百畝。被水冲去四十二畝。一百八十一畝。問尙存若干。曰。五十七畝。○五十九步。

二百四十步爲一畝。

先於畝位記點。借出一畝。入下作二百四十步。減去一百八十一步。尙存五十九步。於步位紀九。上一位紀五。再上一位紀○。餘照第二條。

存	原	支
一	五	三
七	〇	二
四	〇	五
五	〇	四
三	〇	六
七	〇	三

萬千百十兩錢

存	原	冲
〇	一	
五	〇	四
七	〇	二
〇	〇	一
五	〇	八
九	〇	一

百十畝百十步

還原不能用九減試法。可用崎零併法還原。

因乘法用籌算

上下

籌 六									
五	四	四	三	三	二	一	一		
四	八	二	六		四	八	二	六	
籌 七									
六	五	四	四	三	二	二	一		
三	六	九	二	五	八	一	四	七	
籌 八									
七	六	五	四	四	三	二	一		
二	四	六	八		二	四	六	八	
籌 九									
八	七	六	五	四	三	二	一		
一	二	三	四	五	六	七	八	九	
籌 空									
九行	八行	七行	六行	五行	四行	三行	二行	一行	

籌 一									
九	八	七	六	五	四	三	二	一	
籌 二									
一	一	一	一	一					
八	六	四	二		八	六	四	二	
籌 三									
二	二	二	一	一	一				
七	四	一	八	五	二	九	六	三	
籌 四									
三	三	二	二	二	一	一			
六	二	八	四		六	二	八	四	
籌 五									
四	四	三	三	二	二	一	一		
五		五		五		五		五	

此卽九因也。一籌乃一因所成。二籌乃二因所成。餘可推。每籌豎分上下二位。上位十。下位單也。以圈分界。上中圈爲十。下中圈爲單。橫分九行。已於空籌下註明。籌數與其行數相因而得積也。如第六籌之六。與其第九行之九。相因得積五十四。是也。兩籌相合則成三位。三位也。共三籌

相合則成四位。餘倣此。

自第一籌至第五籌。各作九根。一籌之背爲九籌。二籌之背爲八籌。三籌之背爲七籌。四籌之背爲六籌。五籌之背爲空籌。共作四十五根。每根長二寸。闊三分。厚一分。分九層。每層五根。再作平方籌一根。闊六分。立方籌一根。闊九分。其長與厚並同前。合爲一層。共算十層。計長二寸。闊一寸五分。厚一寸。照度作一小木匣盛之。平方立方二籌式。見開平方法開立方法中。

①如有兵三千五百六十名。每名賞銀八兩

零六分四釐。問共若干。曰二萬八千七

百零七兩八錢四分。

先分法實。以兵數三五六爲實。書格眼粉板上。以銀數八〇六四爲法。照數取八空六四共四籌。疊放案上。合成五位。次查實末係六字。卽將籌第六行積四八三八四。

實			二	總
三			四	二
五		四	一	八
六	四	〇	九	七
〇	八	三	二	〇
兩	三	二		七
	八	〇		八
	四			四

八 空 六 四	式放合籌四								
	七	六	五	四	四	三	二	一	
	二	四	六	八		二	四	六	八
	五	四	四	三	三	二	一	一	
	四	八	二	六		四	八	二	六
	三	三	二	二	一	一			
	六	二	八	四		六	二	八	四

錄於實右。錄法籌積首位。不論是字是圈。務與實對列。故以籌積首位之四。與實六字對列也。後倣此。再查實第二位係五字。即將籌第五行積四〇三二〇。錄之如式。再查實首位係三字。即將籌積第三行二四一九二。錄之如式。乃用併法。將籌積併得二八七零七八四。以定位法定之。得二萬八千七百零七兩八錢四分。定位法於實單位。實末之〇單位也。因實止於十。無單位。故以圈代之。下一格書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人賞八兩。以珠算推之。一八如八。故一人之下位乃兩也。而兩字與併總之七相對。則七乃七兩。逆上四位。非萬而何。訣曰。乘始實尾。逆上勿忘。視實某數。錄籌某行。行積之首。或圈或字。均與實對。並列勿異。錄訖併之。定位名之。單實下位。法首無疑。還原本用歸除。亦可用九減試法。作一 $\times$ 。以原實九減餘五。紀 $\times$ 上。以法數九減餘九。紀 $\times$ 下。上五下九相乘得四五。九減之。仍餘九。紀 $\times$ 左。然後以併得之數九減之。亦餘九。紀 $\times$ 右。左右相同。知不差。

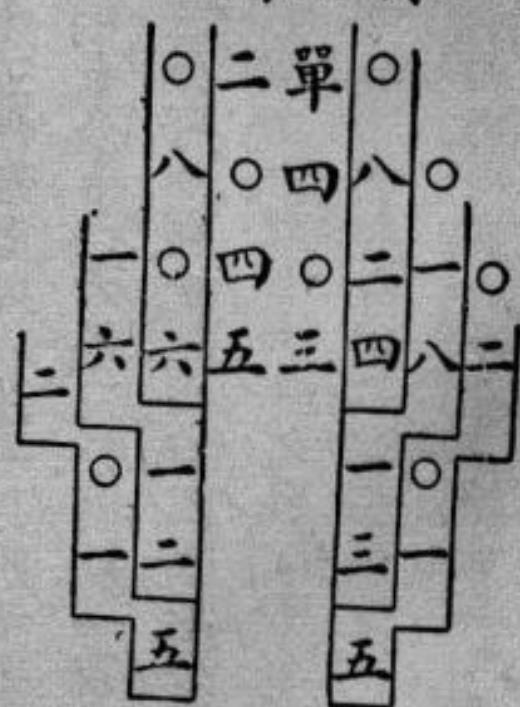
~~五九九~~

歸除法用籌算〇有二種看問意分

〇今有耆民四百零三人。共給肉帛銀八百二十四兩一錢三分五釐。問每人給若干。曰二兩零四分五釐。此問乃兩總求散。實與得數同類。為一種。先分法實。分法詳下條。以銀數為實。書於格眼粉版上。以人為法。取四空三共三籌。疊放案上。成四位。即截實四位為一商。商酌每人應分若干也。查係小法。法數小於實數也。在珠算可逢進。則實首當加一〇。以爲逢進之地。亦算一位而截。〇八二四。共四位為初商實。若係大法。則實首不用加〇。以珠算例之。不能逢進也。用曲線界定。次查籌積。無

與截實合者。惟第二行係○八○六。略少於實。錄之。
 與實○八二四。平頭並脚對列。亦作曲線界定。相減。
 餘一八一三五。爲次商實。即將籌之行數二。書爲初
 商。書法務與實首不論是○是字。平頭並列。是爲初商得二。
 次商查係大法。實首不用加○。截一八一三共四
 位。爲次商實。查籌第四行。積一六一二。略少於餘實。
 錄之。與實一八一三。平頭並脚對列。各用曲線界定。對減。餘二○一五。爲三商實。即將籌之行數四。書
 爲次商。三商截二○一五共四位爲實。與籌五行積。相較恰合。對減適盡。即將籌之行數五。書爲
 三商。合之。共商得二○四五。以定位法。知爲二兩零四分五釐。定位法。錄原實時。即於實旁錄法。須
 同等並列。如此條法首是百。則與實之百位並列。是同等也。於法首上一位記一單字。或作一△代之。查初商之二。正值單字。知
 爲兩也。訣曰。除先實首。挨次下訖。紀實截位。數籌加一。如四籌則加一爲五位。六籌則加一爲七位也。若是小法。實首加圈。亦
 算一位。大法不然。位若不足。補圈實尾。以○補足其位。截位既畢。與籌較比。某行之積。與截實符。或略小者。錄
 而減諸籌。積截實。位數既合。並脚平頭。對列勿錯。並用曲線。對界相當。取其行數。書爲初商。書亦平頭。
 三者並列。與實數減數並列也。餘實續商。法同無別。法實同等。錄法實旁。法首得零。零即單也。定位可詳。

實法商減



還原本用乘。亦可用九減試法。作一 $\times$ 。以法數九減。紀餘 $\times$ 左。此法數四〇三合之得七。不及減。即紀之。以商得數九減。紀

餘 $\times$ 右。此商得二〇四五。九左右相乘得數九減。紀餘 $\times$ 上。此左七右二相乘得四。併得五。不及減。即紀五 $\times$ 上。末以原實九減。紀

餘 $\times$ 下。上下相同。不差。此原實。九減餘五。一法併所減籌積各數。與原實合。即不差。遇歸除不盡者。則以不

盡餘實。同減數併之。仍與原實合。

○如問云。米每石。價一兩六錢。今有銀五十兩。問買米若干。曰三十一石二斗五升。此問乃一散一總求總。實與得數異類爲一

種。算法照前。

分法實法。如前一種。兩總求一散者。以與散同類之總爲實。如後一種一散一總求總者。以散爲法。

命分法如歸除不盡則用此法命之

○如一百四十七人。分銀二百一十兩。每人得銀一兩。仍餘六十三兩。不盡。則以法一百四十七人爲分母。不盡六十三兩爲分子。命之曰。每人得銀一兩。又一百四十七分兩之六十三分。何則。一百四十七人分銀一兩。而每人得一分。則分六十三兩。而每人得六十三分可知矣。故曰一百四十七分兩之六十三分也。

訣曰。歸除不盡如何紀。命分之法當知矣。法爲分母餘實子。子得母數幾分幾。

約分法即上命分法之簡約者