

衡

齋

算

學

戊午秋季歸自白門抱璞而泣孟嘉適翻算表
顧謂予曰且談藝可乎予曰唯唯孟嘉曰八線
之制其法終於三分取一表之真數僅得十分
之二誠能立五分取一之法則全表皆確數矣
子盍思之予諾之而未暇也轉瞬又屆秋初孟
嘉殤厥中男移居別館不淚而傷予無文不能
制東野失子之篇思以瑣故移其情遂構此術
稍演得三千言強使遊目以破一須臾之感歎

汪萊

衡齋算學

第三冊

歙汪萊著

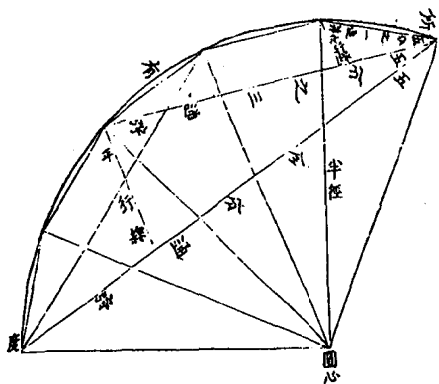
平圓形

有圓內若干度之通弼求其度五分之一之通弼

法曰取所有若干度之通弼五分之一爲第一數於第一數首位加一數爲第二數第二數自乘再乘得數以半徑自乘之數除之得數爲第三數第三數自乘得數以第二數除之得數取

其五分之一爲第四數以第二數加入第四數
減去第三數爲第五數視第五數與第一數恰
合則第二數卽爲五分之一之通弼密數矣若
第五數少於第一數則如前法更加之求之視
之若第五數多於第一數則首位所加之數不
可加而還其本數待次位之加次位三位以下
若有多位皆如前法定之

解曰平圓形內任截所有度成五全分一通弼
按其度五平分截之成五分之一五通弼又依



兩旁互截其五分之三成五分之三交錯二通弼按五平分度作四半徑割之此五分之三之通弼其兩旁之兩截皆與五分之一通弼等蓋兩半徑與五分之一通

弭所成大三角形內爲五分之三通弭所截成一小三角形而五分之一通弭與五分之三通弭其中所夾之角必與大形五分之一之度等緣五分之三之通弭與半徑所夾之角得五分之三外角之半五分之一之通弭與半徑所夾之角得五分之一外角之半五分之三外角較五分之一外角少五分之二五分之一半外角較五分之三半外角多五分之一五分之一通弭與五分之三通弭所夾之角適當此所多之

度也此度既等五分之一而其餘兩角半徑與五分之一通弼所夾之一角小形既與大形共之則小形之又一角亦不得不等於大形凡大小兩三角形二角等者三角必等且三邊之比例必等所謂同式形也今大形夾五分之一之角爲相等之兩半徑則小形夾五分之一之角有不爲相等之兩邊乎此五分之三通弼爲半徑所截者兩旁兩截必與五分之一通弼相等也至其中一截與所當五分之一通弼平行同

爲兩半徑所夾而較五分之一通弼爲近於圓心自小於五分之一通弼試由五分之三中一分通弼之一端與又一端之半徑作平行綫以截五分之三之通弼則兩綫之間所截者必與五分之一通弼等蓋五分之三通弼既與五分之三中一分之通弼平行今一端所作之綫又與又一端之半徑平行凡四邊形四綫兩兩平行者必兩兩相等勢也又試以半徑爲一率五分之一通弼爲二率則半徑爲五分之三通弼

所截於外者必爲連比例之三率五分之三通
弼中一截少於五分之一三通弼之數必爲連比
例之四率蓋前與半徑平行綫於小三角形內
截成一又小三角形此形一角爲半徑與五分
之三通弼相交之角此角緣二通弼平行半徑
之交之也必成相等之角故卽爲五分之一之
半外角一角爲與又一端之半徑平行綫與五
分之三通弼相交之角兩半徑之交通弼也形
內外之角恆相等此綫旣與之平行故此角亦

爲五分之一半外角夫三角形二角等者三角必等故又小三角形亦爲與大三角形同式之形夫半徑大三角形之要也五分之一之通弜大三角形之底而小三角形之要也半徑爲五分之三通弜所截於外者則小三角形之底而又小三角形之要也五分之三通弜中一截少於五分之一通弜之數又小三角形之底也要底相禪比例必連故以半徑爲一率五分之一通弜爲二率自合以半徑爲五分之三通弜所

截於外者爲三率五分之三通弭中一截少於
五分之一通弭之數爲四率也於是知五分之
三通弭較五分之一通弭爲三倍而少一半徑
爲一率五分之一通弭爲二率之四率然則有
五全分度之通弭何以求之乎曰五全分度之
通弭爲四半徑所割成五截五分之三二通弭
爲四半徑所割成六截去其中交錯之二截其
餘兩旁之四截總數與五全分通弭兩旁之四
截總數等蓋五分之三二通弭六截內一旁兩

截總數及五全分通弼五截內一旁兩截總數
與割五全分中一分之半徑中截成次設三角
形而五分之三通弼與五全分通弼所夾之角
必與五分之一之度等緣五全分之通弼與半
徑所夾之角爲五全分之半外角五分之三通
弼與半徑所夾之角爲五分之三半外角五全
分外角較五分之三外角少五分之二五分之
三半外角較五全分半外角多五分之一五分
之三通弼與五全分通弼所夾之角適當此所

多之數也此角既同五分之一其餘一爲割五全分中一分之半徑交五全分通弭之角此角按三角形并二餘角爲外角之理卽爲五全分半外角及五分之二總數恰合五分之一半外角一爲割五全分中一分之半徑交五分之三通弭之角亦必爲五分之一半外角是與前三三角形又爲同式而兩要之夾五分之一之角者亦必相等故五分之三二通弭六截內一旁之兩截總數與五全分通弭五截內一旁之兩

截總數等也準前論五分之三通弣中一截較
五分之一通弣少一四率旁一截恰合五分之
一通弣合二截爲二率五分之一通弣之二倍
而少一四率於是知五全分之通弣兩旁四截
之總數爲二率之四倍而少二四率更觀五全
分通弣中一截亦與其所當五分之一通弣爲
平行而更近圓心其數更少然試於五全分中
一分通弣之一端與又一端之半徑作平行綫
以截五全分之通弣所截之數亦必與五分之

一通弭等亦由四邊形兩兩平行勢如此也而
次設三角形之底卽截此又一端之半徑所成
原與後作之平行綫平行而其兩要之餘綫又
分抵於平行綫之兩端卽成同式後設大三角
形而此作平行綫之一端原有抵圓心之半徑
卽截後設大三角形內成小三角形此形半徑
截於五全分通弭者原與又一端之半徑截於
五全分通弭者等又一端之半徑截於五全分
通弭者原與後作平行綫等是此形兩要相等

與大三角形同矣夫兩要相等形中易底爲要復截成兩要相等之形必與大形同式是此形爲後設同式小三角形試以後設大三角形之要當前設之二率則後設小三角形之要當前之三率而其底當前之四率而後設大三角形之要卽五分之三通弼原爲前設二率之三倍而少一四率則後設小三角形之底當前之四率者卽爲前四率之三倍而少一六率而後設小三角形之底卽五全分通弼中一截少於五

分之一通弼之數於是知以半徑爲一率五分之
之一通弼爲二率則五全分之通弼爲五分之
一通弼之五倍而少五四率多一六率五分之
全分之通弼較五分之一通弼少一四率多六
率五分之一也乃以五全分通弼五分之一爲
第一數二率爲第二數四率爲第三數六率五
分之一爲第四數既加既減以合五全分通弼
五分之一者爲第五數借空求實斷遠取近不
煩言而解也

論曰五分之三通帶爲五分之一通帶之三倍而少一四率西士三分取一法中已備發之右解復縷陳之者爲爲新法之所借端不得不暢其旨也作八綫者增此一法而纖微之真數畢得至由是而通變之又可得七分取一等法未反之隅以俟後之君子

算師思精算弟子之詣舍多設題以難之無由也弧三角之算窮形固難設形亦難稍不經意動乖其方但值握籌茫然先虞發策窘矣已未之夏吾宗岫雲出遊欲構難題數端往詰算博士因爲制此條目舊著遞兼數理亦設問之奇者也合爲一冊以廣贈算師歛汪萊

--	--	--	--	--	--

衡齋算學

第四冊

歙汪萊著

弧三角形

設弧三角形有無定限條目

一設三邊先設二邊總數過半周後設一邊定
小於先設二邊總數較全周之餘數

一設三邊先設二邊總數不過半周後設一邊
定小於先設二邊之總數

一設三邊先設二邊相等後設一邊無定大限

一設三邊先設二邊不相等後設一邊定大於
先設二邊之較數

一設三角先設二角相等後設一角無定小限
一設三角先設二角不相等後設一角定小於
先設二角較數較半周之餘數

一設三角先設二角總數適足半周後設一角
無定大限

一設三角先設二角總數非適足半周後設一
角定大於先設二角一內一外相減之餘數

一設一邊在所設兩角之間無定限

一設一角在所設兩邊之間無定限

一設一邊小對一角銳又設一邊小審先設一
邊小於所對角度別以先設一邊爲對弧所
對角爲交角作上下弧俱小正弧三角形又
設一邊定不大於此形之上弧若大於所對
角度則無定限

一設一邊小對一角銳又設一邊大審先設一
邊小於所對角度別以先設一邊爲對弧所

對角爲交角作上下弧俱大正弧三角形又
設一邊定不小於此形之上弧若大於所對
角度則無定限

一設一邊小對一角鈍又設一邊小定小於先
設一邊

一設一邊小對一角鈍又設一邊大定大於先
設一邊減半周之餘弧

一設一邊小對一角正又設一邊小定小於先
設一邊

一設一邊小對一角正又設一邊大定大於先
設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角銳又設一邊小定小於先
設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角銳又設一邊大定大於先
設一邊

一設一邊大對一角鈍又設一邊小審先設一
邊大於所對角度別以先設一邊爲對弧所
對角爲交角作下弧大上弧小正弧三角形

又設一邊定不大於此形之上弧若小於所對角度則無定限

一設一邊大對一角鈍又設一邊大審先設一邊大於所對角度別以先設一邊爲對弧所對角爲交角作上弧大下弧小正弧三角形又設一邊定不小於此形之上弧若小於所對角度則無定限

一設一邊大對一角正又設一邊小定小於先設一邊較半周之餘弧

一設一邊大對一角正又設一邊大定大於先
設一邊

一設一邊足對一角無論銳鈍又設一邊大小
皆無定限

一設一邊足對一角正又設一邊無定限

一設一角銳對一邊小又設一角銳審先設一

角小於所對邊度別以先設角度爲對邊所
對一邊爲上弧作正弧三三角形又設一角定
不大於此形之交角若大於所對邊度則無

定限

一設一角銳對一邊小又設一角鈍審先設一角小於所對邊度別以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三三角形又設一角定不小於此形交角之外角若大於所對邊度則無定限

一設一角銳對一邊大又設一角銳定小於先設一角

一設一角銳對一邊大又設一角鈍定大於先

設一角之外角

一設一角銳對一邊足又設一角銳定小於先

設一角

一設一角銳對一邊足又設一角鈍定大於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊小又設一角銳定小於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊小又設一角鈍定大於先

設一角

一設一角鈍對一邊大又設一角銳審先設一角大於所對邊度別以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三三角形又設一角定不大於此形交角之外角若小於所對邊度則無定限

一設一角鈍對一邊大又設一角鈍審先設一角大於所對邊度別以先設角度爲對邊所對一邊爲上弧作正弧三三角形又設一角定不小於此形之交角若小於所對邊度則無

定限

一設一角鈍對一邊足又設一角銳定小於先

設一角之外角

一設一角鈍對一邊足又設一角鈍定大於先

設一角

一設一角正對一邊無論小大又設一角銳鈍

皆無定限

一設一角正對一邊足又設一角無定限

一凡又設一邊小大無定限者惟先設一邊足

對一角或銳或鈍者不可足餘皆可足

一凡又設一角銳鈍無定限者惟先設一角正對一邊或大或小者不可正餘皆可正

遞兼數理

遞兼之數古所未發今定推求之則先明設問之條設如有物各種自一物各立一數起至諸物合併其爲一數止其間遞以二物相兼爲一數交錯以辯得若干數三物相兼爲一數交錯以辯得若干數四物五物以至多物莫不皆然

此所謂遞兼之數也欲求總數若干及每次分數各若干法分二條法以所設物數減一數爲倍根之次數乃以一爲根倍之加一得三爲一次又倍之加一得七爲二次如是累倍累加一至如其次數而止其末得之數卽相兼之總數也法又以所設物數卽爲各立一數之數減一數爲三角堆之根乃以根數求得平三角堆爲二物相兼之數又減一數求得立三角堆爲三物相兼之數又減一數求得三乘三角堆爲四

物相兼之數如是根數遞減乘數遞加求得相兼諸數至於中數而止中數以後卽同於前不煩覆算中數之位於原設物數減去最大一數取其餘數之中餘數奇則有一中耦則有二中有二中者二相兼數亦同此遞兼之分數也今以十物爲圖解於後推之百千萬億莫不同符抑一理歟

十物遞兼總數圖解

次次次次次次次次次次次次

次次次次次次次次次次次次

解曰加一數者今設

百得五

十五百得二

十百得七

十三得六

十一得三

五得二

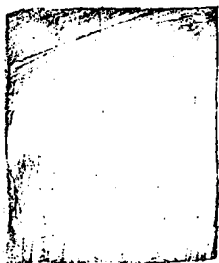
得七

得三

得一

多一物自立之數也
其以少一物之遞兼
總數爲根而倍之者
今設所多之一物必
與前遞兼數相兼而
徧得數也

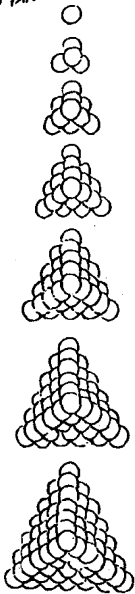
十一



得一千
三寸

十物遞兼分數圖解

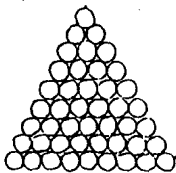
四相得一二六相
物兼數百十物
數同兼



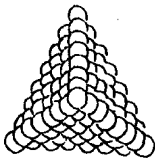
一各一得九相
物立數十物
數同兼



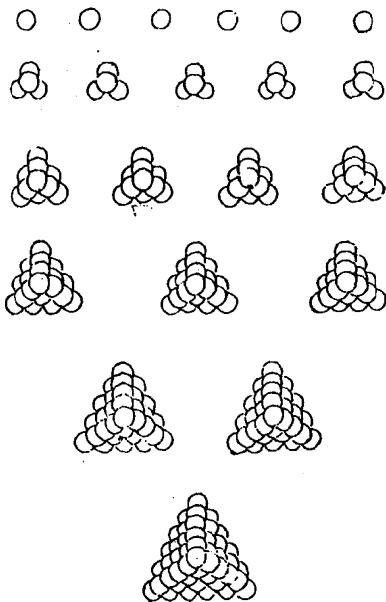
二相得四物五
兼物相八十數
數同兼



三相得二一七相
物兼數百十物
數同兼



五相得二五
兼物數為十
中二得五



十物合并
得數一

○解曰推遞乘之分數用三角堆其說有

五一系以一物爲主而兼他物得若干數至以
又一物爲主而兼他物卽不復兼先爲主之物
故所得必少一數由此遞少遂成三角堆形一
系以一物爲主而兼他物得若干數至以二物
爲主而兼他物受兼之物已減爲主之一故所
得必少一數由此遞少故根數遞減一系一物
爲主而兼他物成一根各物遞減而進成一平
三角堆至二物爲主則此物與彼物相與爲二

物以兼他物成一根此物與彼又一物又相與
爲二物以兼他物又成一根由此遞減而進則
一物爲主已成平三角堆各物遞減而進遂成
立三角堆由此遞進故乘數遞加一系中數之
前後其前相兼之數與後不及兼之數等故得
數等一系中數在一物各立一數及一物不及
兼之中故各物合并之一位不計

設如

設如筮者求卦每一卦六爻自一爻變以至六

爻皆變問變卦其幾何及諸幾何爻變之卦各
幾何法以六爻減一數得五爲倍根之次數乃
以一爲根第一次倍之加一得三第二次倍之
加一得七第三次倍之加一得十五第四次倍
之加一得三十一第五次倍之加一得六十三
計變卦共六十三卦又以六爻之數卽爲一爻
變之卦數五爻變之卦數同以六爻減一數得
五爲平三角堆之根用平三角堆法推得積數
十五卽爲兩爻變之卦數四爻變之卦數同以

前根數減一得四爲立三角堆之根用立三角堆法推得積數二十卽爲三爻變之卦數六爻合并得一卽爲六爻皆變之卦數

三角堆求積通法

凡平三角堆以根數加一與根數相乘折半得積數立三角堆以根數加一與根數相乘又以根數加二乘之得數六歸之得積數此定法也至三乘以上則未有其術故立爲通法

法取根數用一二三四五六七八九十以至百

千萬億相挨諸數分別加之至如其乘數而止
爲累乘法乃置根數以累乘法累乘之得數爲
實又置一爲法首用二三四五六七八九十以
至百千萬億相挨諸數累乘之爲諸乘三角堆
之除法以所求乘數相當之除法除前實得積
數

設如

設根數五求四乘三角堆以五加一爲六加二
爲七加三爲八加四爲九所求系四乘加四止

矣共計六七八九得四累乘法乃置根數五累
乘之初次用六乘得三十二次用七乘得二百
一十三次用八乘得一千六百八十四次用九
乘得一萬五千一百二十爲實又置一初次用
二乘得二二次用三乘得六三次用四乘得二
十四四次用五乘得一百二十所求系四乘與
此第四次所得之除法相當矣卽以此除法一
百二十除前實得一百二十六爲積數

以不知爲知不可也而猶可也以不可知爲知
大不可也何可乎以不知爲知何不可乎以不
可知爲知物予我以知我暫不知會心焉有待
也物不任我以知我謬附以知見魔焉迷不反
也嗟乎使物有知不且笑知已乎故曰知其不
可知知也辛酉仲秋吾友江鄭堂畢子廉相將
爲邗水之遊湖上盃間發我知者何限未幾巾
車遊南嶽臨別之頃與鄭堂察秦九韶開方術
及李冶天元一術多以不可知爲知者遂就二

乘方以下簡且易者畧爲條目以正之首錄一冊寄吾友焦理堂理堂其樂道予之知歟未不亦樂乎予之不知也歟汪萊

衡齋算學

第五冊

歙汪萊著

一乘方二乘方形

根方多少糅雜每根之數知不知條目

一有幾真數多幾根積與幾一乘方積相等以
幾根數爲帶縱平方長濶較以幾一乘方數
乘幾真數爲帶縱平方積帶縱平方法開之
得長根以幾一乘方數除之每根之數可知
一有幾真數少幾根積與幾一乘方積相等以

幾根數爲帶縱平方長闊較以幾一乘方數
乘幾真數爲帶縱平方積帶縱平方法開之
得闊根以幾一乘方數除之每根之數可知
一有幾真數多幾根積與幾二乘方積相等以
幾根數爲帶縱長立方高闊較以幾真數自
乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱長立方積
帶縱長立方開之得高根以幾二乘方數
除之得數以一乘方法開之每根之數可知

冊內帶縱立方言闊皆底數四邊
等者言高如高數與底不等者

一有幾真數少幾根積與幾二乘方積相等以
幾根數爲帶縱扁立方高濶較以幾真數自
乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱扁立方積
帶縱扁立方方法開之得高根以幾二乘方數
除之得數以一乘方法開之每根之數可知
一有幾真數多幾一乘方積與幾根積相等以
幾根數爲帶縱平方長濶和以幾一乘方數
乘幾真數爲帶縱平方積帶縱平方長濶和
法開之得長濶兩根各以幾一乘方數除之

得數各爲每根之數以計原真數皆合其實
每根之數不可知

一有幾真數少幾一乘方積與幾根積相等可
知同第二

一有幾真數多幾一乘方積與幾二乘方積相
等以幾一乘方數爲帶縱扁立方高濶較以
幾二乘方數自乘乘幾真數爲帶縱扁立方
積帶縱扁立方方法開之得濶根以幾二乘方
數除之每根之數可知

一有幾真數少幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立方高濶較以幾二乘方數自乘乘幾真數爲帶縱長立方積帶縱長立方方法開之得濶根以幾二乘方數除之每根之數可知

一有幾真數多幾二乘方積與幾根積相等以幾根數爲帶縱立方高濶和以幾真數自乘又以幾二乘方數乘之爲帶縱立方積用第二冊內帶縱立方高濶和法求得首末二率

兩高各以幾二乘方數除之得數以一乘方法開之各
為每根之數以計原真數皆合其實每根之數不可知
一有幾真數少幾二乘方積與幾根積相等可
知同第四

一有幾真數多幾二乘方積與幾一乘方積相
等以幾一乘方數為帶縱立方高濶和以幾
二乘方數自乘乘幾真數為帶縱立方積用
第二冊內帶縱立方高濶和法求得首率并
中率末率並中率兩濶各以幾二乘方數除

之各爲每根之數以計原真數皆合其實每
根之數不可知

一有幾真數少幾二乘方積與幾一乘方積相
等可知同第八

一有幾根積多幾真數與幾一乘方積相等可
知同第一

一有幾根積少幾真數與幾一乘方積相等不
可知同第五

一有幾根積多幾真數與幾二乘方積相等可

知同第三

一有幾根積少幾真數與幾二乘方積相等不可知同第九

一有幾根積多幾一乘方積與幾真數相等可知同第二

一有幾根積少幾一乘方積與幾真數相等不可知同第五

一有幾根積多幾一乘方積與幾二乘方積相等左右降位命爲幾真數多幾根積與幾一

乘方積相等可知同第一

一有幾根積少幾一乘方積與幾二乘方積相等左右降位命爲幾真數少幾根積與幾一乘方積相等可知同第二

一有幾根積多幾二乘方積與幾真數相等可知同第四

一有幾根積少幾二乘方積與幾真數相等不可知同第九

一有幾根積多幾二乘方積與幾一乘方積相

等左右降位命爲幾真數多幾一乘方積與
幾根積相等不可知同第五

一有幾根積少幾二乘方積與幾一乘方積相
等左右降位命爲幾真數少幾一乘方積與
幾根積相等可知同第二

一有幾一乘方積多幾真數與幾根積相等不
可知同第五

一有幾一乘方積少幾真數與幾根積相等可
知同第一

一有幾一乘方積多幾真數與幾二乘方積相等可知同第七

一有幾一乘方積少幾真數與幾二乘方積相等不可知同第十一

一有幾一乘方積多幾根積與幾真數相等可知同第二

一有幾一乘方積少幾根積與幾真數相等可知同第一

一有幾一乘方積多幾根積與幾二乘方積相

等左右降位命爲幾根積多幾真數與幾一
乘方積相等可知同第一

一有幾一乘方積少幾根積與幾二乘方積相
等左右降位命爲幾根積少幾真數與幾一
乘方積相等不可知同第五

一有幾一乘方積多幾二乘方積與幾真數相
等可知同第八

一有幾一乘方積少幾二乘方積與幾真數相
等不可知同第十一

一有幾一乘方積多幾二乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾根積多幾一乘方積與幾真數相等可知同第二

一有幾一乘方積少幾二乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾根積少幾一乘方積與幾真數相等不可知同第五

一有幾二乘方積多幾真數與幾根積相等不可知同第九

一有幾二乘方積少幾真數與幾根積相等可

知同第三

一有幾二乘方積多幾真數與幾一乘方積相等不可知同第十一

一有幾二乘方積少幾真數與幾一乘方積相等可知同第七

一有幾二乘方積多幾根積與幾真數相等可知同第四

一有幾二乘方積少幾根積與幾真數相等可知同第三

一有幾二乘方積多幾根積與幾一乘方積相等左右降位命爲幾一乘方積多幾真數與幾根積相等不可知同第五

一有幾二乘方積少幾根積與幾一乘方積相等左右降位命爲幾一乘方積少幾真數與幾根積相等可知同第一

一有幾二乘方積多幾一乘方積與幾真數相等可知同第八

一有幾二乘方積少幾一乘方積與幾真數相

等可知同第七

一有幾二乘方積多幾一乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾一乘方積多幾根積與幾真數相等可知同第二

一有幾二乘方積少幾一乘方積與幾根積相等左右降位命爲幾一乘方積少幾根積與幾真數相等可知同第一

一有幾真數多幾根積又多幾一乘方積與幾二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱扁立

方高潤較以幾二乘方數乘幾根數爲減方

法以幾二乘方數自乘乘幾真數爲帶縱扁

立方積帶縱扁立方有減方法開之

商數減去高潤

較以商數乘之得數減去減方法又以商數乘之除積得闊根以幾二

乘方數除之每根之數可知

一有幾真數多幾根積又少幾一乘方積與幾

二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立

方高潤較以幾二乘方數乘幾根數爲減方

法以幾二乘方數自乘乘幾真數爲帶縱長

立方積帶縱長立方有減方法開之

商數並入高濶

較以商數乘之得數減去減方法又以商數乘之除積

得闊根以幾二

乘方數除之每根之數可知

一有幾真數少幾根積又多幾一乘方積與幾

二乘方積相等以幾一乘方數用幾二乘方

數除之得數乘幾根數以較幾真數若少則

以幾一乘方數爲帶縱扁立方高闊較以幾

二乘方數乘幾根數爲方法以幾二乘方數

自乘乘幾真數爲帶縱扁立方積帶縱扁立

方有帶方法開之

商數減去高開較以商數乘之得數加入方海又以

商數乘之除積

得滿根以幾二乘方數除之每根之

數可知若多則或幾一乘方數爲通分法三

母總數幾真數爲三母維乘之共母幾根數

爲通分之其子三數之計原真數皆合其實

每根之數不可知

如二與六與十二設一百四十四真數少一百八根積

又多二十一乘方積與一二乘方積相等則三數皆合也

一有幾真數少幾根積又少幾一乘方積與幾

二乘方積相等以幾一乘方數爲帶縱長立

方高濶較以幾二乘方數乘幾根數爲方法
以幾二乘方數自乘乘幾真數爲帶縱長立
方積帶縱長立方有帶方法開之商數並入
高濶較以
商數乘之得數加入方
法又以商數乘之除積得濶根以幾二乘方
數除之每根之數可知

一有幾真數多幾根積又多幾二乘方積與幾
一乘方積相等取幾真數以一乘方法開之
爲一根之數與實有幾一乘方數用一乘方
法開之之數相乘之積用疊借法以其數用

原幾二乘方數乘之命爲真數別以其數除
原幾根數得數命爲幾一乘方數原幾一乘
方數命爲幾根數原幾二乘方數不問多少
總命爲一二乘方數其命爲幾真數多一二
乘方積又多幾一乘方積與幾根積相等廼
以後幾真數自乘爲帶縱長立方積以原幾
一乘方數爲帶縱長立方高闊較以後幾一
乘方數乘後幾真數爲方法帶縱長立方有
帶方法開之得濶根爲原實有一乘方兩數

之中率以原幾一乘方數減去中率以其餘數爲帶縱平方長闊和又以方法加入中率自乘數爲帶縱平方積帶縱平方長闊和法開之得長闊二根各爲兩寔有一乘方數各帶一乘方法開之之幾數各以其數與原幾一乘方數相減餘又各以原幾二乘方數除之各爲原每根之數以計原真數皆合其寔每根之數不可知

一有幾真數多幾根積又少幾二乘方積與幾

一乘方積相等可知同第五十

一有幾真數少幾根積又多幾二乘方積與幾
一乘方積相等以幾根數爲中率之帶縱長
立方高濶較以幾真數乘幾一乘方數爲減
方法以幾真數自乘乘幾二乘方數爲帶縱
長立方積帶縱長立方有減方法開之得闊
根爲中率中率與幾根數相減餘爲帶縱平
方長濶和中率自乘得數減去方法餘爲帶
縱平方積帶縱平方長濶和法開之得長濶

兩根各以幾二乘方數除之得數又爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶縱平方長濶較帶縱平方方法開之各得長根爲每根之數以計原真數皆合其寔每根之數不可知

或中率多於根數中率自乘數少於方法立術皆合小變而不可知

則同

一有幾真數少幾根積又少幾二乘方積與幾

一乘方積相等可知同第五十二

一有幾真數多幾一乘方積又多幾二乘方積

與幾根積相等以幾根數爲中率之帶縱長
立方高濶較以幾真數乘幾一乘方數爲方
法以幾真數自乘乘幾二乘方數爲帶縱長
立方積帶縱長立方有帶方法開之得濶根
爲中率中率與幾根數相減餘爲帶縱平方
長濶和中率自乘得數加入方法爲帶縱平
方積帶縱平方長濶和法開之得長濶兩根
各以幾二乘方數除之得數又各爲帶縱平
方積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶

縱平方長濶較帶縱平方法開之各得濶根
各爲每根之數以計原真數皆合其實每根
之數不可知

一有幾真數多幾一乘方積又少幾二乘方積
與幾根積相等可知并同第五十一

一有幾真數少幾一乘方積又多幾二乘方積
與幾根積相等不可知同第五十五

一有幾真數少幾一乘方積又少幾二乘方積
與幾根積相等可知同第五十二

一有幾根積多幾真數又多幾一乘方積與幾

二乘方積相等可知同第四十九

一有幾根積多幾真數又少幾一乘方積與幾

二乘方積相等可知同第五十

一有幾根積少幾真數又多幾一乘方積與幾

二乘方積相等不可知同第五十五

一有幾根積少幾真數又少幾一乘方積與幾

二乘方積相等不可知同第五十七

一有幾根積多幾真數又多幾二乘方積與幾

一 乘方積相等不可知同第五十三

一 有幾根積多幾真數又少幾二乘方積與幾

一 乘方積相等可知同第五十

一 有幾根積少幾真數又多幾二乘方積與幾

一 乘方積相等可知不可知并同第五十一

一 有幾根積少幾真數又少幾二乘方積與幾

一 乘方積相等不可知同第五十七

一 有幾根積多幾一乘方積又多幾二乘方積

與幾真數相等可知同第五十二

一有幾根積多幾一乘方積又少幾二乘方積
與幾真數相等不可知同第五十五

一有幾根積少幾一乘方積又多幾二乘方積
與幾真數相等可知不可知并同第五十一
一有幾根積少幾一乘方積又少幾二乘方積
與幾真數相等不可知同第五十七

一有幾一乘方積多幾真數又多幾根積與幾
二乘方積相等可知同第四十九

一有幾一乘方積多幾真數又少幾根積與幾

二乘方積相等可知不可知并同第五十一

一有幾一乘方積少幾真數又多幾根積與幾

二乘方積相等不可知同第五十五

一有幾一乘方積少幾真數又少幾根積與幾

二乘方積相等不可知同第五十三

一有幾一乘方積多幾真數又多幾二乘方積

與幾根積相等不可知同第五十七

一有幾一乘方積多幾真數又少幾二乘方積

與幾根積相等可知不可知并同第五十一

一有幾一乘方積少幾真數又多幾二乘方積
與幾根積相等可知同第五十

一有幾一乘方積少幾真數又少幾二乘方積
與幾根積相等不可知同第五十三

一有幾一乘方積多幾根積又多幾二乘方積
與幾真數相等可知同第五十二

一有幾一乘方積多幾根積又少幾二乘方積
與幾真數相等不可知同第五十五

一有幾一乘方積少幾根積又多幾二乘方積

與幾真數相等可知同第五十

一有幾一乘方積少幾根積又少幾二乘方積
與幾真數相等不可知同第五十三

一有幾二乘方積多幾真數又多幾根積與幾
一乘方積相等不可知同第五十三

一有幾二乘方積多幾真數又少幾根積與幾
一乘方積相等不可知同第五十五

一有幾二乘方積少幾真數又多幾根積與幾
一乘方積相等可知不可知并同第五十一

一有幾二乘方積少幾真數又少幾根積與幾

一乘方積相等可知同第四十九

一有幾二乘方積多幾真數又多幾一乘方積與幾根積相等不可知同第五十七

一有幾二乘方積多幾真數又少幾一乘方積與幾根積相等不可知同第五十五

一有幾二乘方積少幾真數又多幾一乘方積與幾根積相等可知同第五十

一有幾二乘方積少幾真數又少幾一乘方積

與幾根積相等可知同第四十九

一有幾二乘方積多幾根積又多幾一乘方積

與幾真數相等可知同第五十二

一有幾二乘方積多幾根積又少幾一乘方積

與幾真數相等可知不可知并同第五十一

一有幾二乘方積少幾根積又多幾一乘方積

與幾真數相等可知同第五十

一有幾二乘方積少幾根積又少幾一乘方積

與幾真數相等可知同第四十九

第五十一條補法

既以幾一乘方數用幾二乘方數除之以乘
幾根數與原幾真數相較而多於原幾真數
之後則取原幾一乘方數幾根數幾真數皆
以幾二乘方數除之總命爲一二乘方積少
幾一乘方積多幾根積與幾真數相等於是
以此所命幾一乘方數折半爲假一根之數
以其數自乘與所命幾根數相較視少於幾
根數則卽取減餘根數又以假一根之數乘

之與所命幾真數相較如其恰合則真一根
卽折半之數矣若見少於幾真數卽以此相
較餘真數命爲帶縱長立方積相減餘根數
命爲方法假一根之數命爲帶縱長立方高
闊較帶縱長立方有帶方法開之得高根爲
真一根之數以此真一根之數除所命幾真
數爲帶縱平方積真一根之數與所命幾一
乘方數相減餘爲帶縱平方長闊和帶縱平
方長闊和法開之得長闊兩根與前真一根

之數共爲通分法之三母三數之計原真數
皆合也然或爲長闊和之數過少折半自乘
尚不及其爲帶縱平方積之數則卽無三數
相淆其真一根之數卽爲可知者已其以所
命幾一乘方數折半爲假一根之數以其數
自乘與所命幾根數相較而少於幾根數卽
取減餘根數又以假一根之數乘之與所命
幾真數相較而見多於幾真數者則又以所
命幾一乘方數三分之一爲假一根之數如

前法較而視之如其恰合則真一根卽三分之一矣如其或多或少則復以前折半法見多相較餘真數命爲幾真數前折半法相較餘根數命爲幾根數前折半法假一根之數命爲幾一乘方數共命爲一二乘方積少幾一乘方積多幾根積與幾真數相等仍用前折半法更折半較而視之總以見少而止卽用前法求得真一根之數與原假一根之數相減餘卽得原真一根之數其求有無三數

相消亦如前法也其後得真一根之數由原
假一根之數較視幾次而得者仍當按理累
次轉減幾次之假一根而後得原真一根之
數其以所命幾一乘方數折半爲假一根之
數以其數自乘與所命幾根數相較而多於
幾根數者卽以較餘根數爲積一乘方法開
之得根以此根與假一根之數相加爲帶縱
長立方高闊較倍此根爲廉法此根乘高闊
較倍之爲方法所命幾真數爲帶縱長立方

積帶縱長立方有帶廉帶方法開之得高根
 爲真一根之數其求有無三數相淆如前法
 其以所命幾一乘方數折半爲假一根之數
 以其數自乘與所命幾根數相較而恰合者
 卽以假一根之數爲帶縱長立方高闊較所
 命幾真數爲帶縱長立方積帶縱長立方
 開之得高根爲真一根之數其求有無三數
 相淆亦如前法又本法以幾一乘方數乘原
 幾根數時視與原幾真數恰合則幾一乘方

數卽爲每一根可知之數而無相消者矣

第五十五條小變之術

中率自乘數減方法恰盡者視中率少於根數卽以減餘數用幾二乘方數除之爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數爲帶縱平方長闊較帶縱平方法開之得長根爲每根之一數以幾二乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得每根之又一數若中率多於根數卽以根數用幾二乘方數除之爲

積一乘方法開之得每根之一數以幾二乘
方數除中率爲積所得一數爲法除之得每
根之又一數或中率與根數恰合則以幾二
乘方數除中率爲積一乘方法開之卽得每
根之數而無相淆之又一數其中率自乘數
少於方法者視中率多於根數以中率自乘
數反減方法餘爲帶縱平方積根數反減中
率餘爲帶縱平方長闊較帶縱平方方法開之
得闊根以幾二乘方數除之又爲帶縱平方

積以幾二乘方數除幾一乘方數又爲帶縱
平方長闊較帶縱平方法開之得長根爲每
根之一數以幾二乘方數除中率爲積所得
一數爲法除之得每根之又一數若中率少
於根數以中率自乘數反減方法餘爲帶縱
平方積中率減根數餘爲帶縱平方長闊較
帶縱平方法開之得長根以幾二乘方數除
之又爲帶縱平方積以幾二乘方數除幾一
乘方數又爲帶縱平方長闊較帶縱平方法

開之得長根爲每根之一數以幾二乘方數
除中率爲積所得一數爲法除之得每根之
又一數或中率與根數恰合以中率自乘數
反減方法餘爲積一乘方法開之得根以幾
二乘方數除之爲帶縱平方積以幾二乘方
數除幾一乘方數爲帶縱平方長闊較帶縱
平方法開之得長根爲每根之一數以幾二
乘方數除中率爲積所得一數爲法除之得
每根之又一數其中率自乘數多於方法者

視中率多於根數以中率自乘數減去方法
餘爲帶縱平方積根數反減中率餘爲帶縱
平方長闊和帶縱平方長闊和法開之得長
闊二根各以幾二乘方數除之得數又各爲
帶縱平方積以幾二乘方數除幾一乘方數
又爲帶縱平方長闊和帶縱平方長闊和法
開之各得長根爲每根之數凡得兩數者其
計原真數皆合也若中率少於根數法在本
條無中率與根數恰合者

南嶽之遊塗次白酒岡雨三晝夜不得道茅簷
聽滴如在書牕共話時感遙情無盡之端理幽
談未竟之緒更爲此冊筭書時同行者家石潭
使人張明及其子柴車夫二人車一座馬一匹
同寓者說因果一人弄幻術三人女媒一人車
夫二人車一座或歌或歎如夢如痴我孟嘉此
際望雲長嘯亦念秋風蓬葉飄泊何所耶歎汪
萊

衡齋算學

第六冊

歙汪萊著

平圓形

有圓內若干度之通弼求其度三分之一之通弼

法曰置所有若干度之通弼以一百萬萬萬乘之得數自乘爲帶縱立方積以三百萬萬萬爲帶縱立方高濶和用第二冊中帶縱立方高濶和法開之得末率之高以一乘方法開之得三

分之一之通弳

解曰三全分之通弳較三分之一之通弳爲三
倍而少一半徑爲一率三分之一通弳爲二率
之四率第三冊五分取一法中已暢發西士之
旨然西法布算迺用益實歸除而不顯立進退
之限推求較難今改用帶縱立方而以末率當
之斯顯然易得矣其法之原先借一根爲二率
一根自乘得一平方以一率半徑一千萬除之
應得三率不除卽命一平方爲三率轉以一率

一千萬乘二率一根得一千萬根爲二率當之
於是又以三率一平方自乘得一三乘方以二
率一千萬根除之應得四率不除卽命一三乘
方爲四率轉以二率一千萬根自乘得一百萬
萬萬平方當之乃三倍二率減去一四率爲三
百萬萬萬平方少一三乘方與三全分之通弦
之率相等矣而此二率與四率乃用一率半徑
乘之又以一率乘二率乘之之數也故取三全
分通弦亦以一率半徑一千萬乘之爲若干數

又以一率半徑乘二率一根所得一千萬根乘之爲若干根與前借根數乃相等矣左右俱無真數法宜降位其根數者當降爲真數也既後當降爲真數則前之以二率根數乘者卽命爲以真數乘而後不煩降矣故法徑以半徑一千萬自乘得一百萬萬萬乘三全分通弼爲真數也其一乘方數者則降爲根數三乘方數者則降爲二乘方數也於是命爲三百萬萬萬根少一二乘方與若干真數相等此不論三全分者

爲何度第半徑既立可通爲一法也夫借根而
至於有幾根少一二乘方與幾真數相等以其
真數自乘其形卽變爲帶縱立方而幾根數卽
當其高闊和則有兩高數相消故第五冊之目
列在根數不可知之條而今之法何以能斷其
爲未率乎蓋所有之根數本平方數也本以一
率半徑自乘又三乘之之數也所少之二乘方
本三乘方也則爲二率之數自乘之平方數也
三分之六之度之通弼以爲二率必不多於半

徑一率之數則以所少之平方數較原有之平方數必不及三分之一遞降而下所少一二乘方之根數必不及原有之根數三分之一夫原有之根數帶縱立方之高濶和也所少一二乘方之根數帶縱立方之所以爲高也帶縱立方而不及高濶和三分之一之數爲高必爲末率之高可知也

論曰善用法者能使無用爲有用帶縱和立方之法無用者也而可以爲有用其在學者之善

會乎至五分取一之法爲之借根廼成一四乘
方多五萬萬萬萬萬萬萬根少五百萬萬萬
乘方與幾真數相等而所少五百萬萬萬二乘
方積必多於一四乘方積於是相淆之數至多
如一四乘方多七十四根少十五二乘則惟以
方與六十真數等則一二三等數皆合則惟以
本數限進退設數按率加減而求其合斯爲條
理井然故所著第三冊之法取塗自別也

又論曰西人杜德美有隨度求彗矢捷法梅氏
赤水遺珍載之未備戊辰冬効力史館協修朱

君雲路出示所藏乃觀德美全法謁旬日思得其立法之原歎爲至妙姑舉一隅於此如通弧求通弦以通弧本數爲第一條次以半徑爲連比例第一率通弧本數爲第二率二率自乘一率除之得第三率次置第一條以三率乘之一率除之得第四率四除之又二除之三除之爲第二條應減此所減者四率二十四分之一也何以減二十四分之一緣三全分通弦較三分之一三通弦併數少一四率若併三分之一三

通弳如前法求得三率是爲九倍又求得四率是爲二十七倍應減二十七分之一至五全分通弳較五分之一五通弳併數少五四率准前法應減二十五分之一至七全分通弳較七分之一七通弳併數少一十四四率應減二十四分小分五之一大分九全分通弳較九分之一九通弳併數少三十四率應減二十四分小分三之一大分遞而計之五分較三分於三十四分之外省三分之二七分較五分省二分之一

九分較七分省五分之二由是母子俱進母大而子小此二十四分之餘正如一尺之棊日取其半萬世不竭也夫有數不能竭者無數竭之諸分者有數等邊形弧線者無數最多邊形最多而無數此二十四分之餘不得不竭故無論何度何分徑減四率二十四分之一至六十等率之加八十二等率之減數既相因理無二致善會者自得之此冊推演舊術遜其妙已記曰舊刻此冊誤詆德美之失古愚張太守非

之蓋得明君圖所解者太守秘其書不相示予
至都中求之司博士廷棟博士購之經歲不能
得聞之人云明君所傳者陳君季新季新早卒
無傳然張太守已得之惜予不獲見爾因朱君
出其全法思悟及此急改刊舊論並記之以誌
吾過

第五冊算書跋

是卷窮幽極微真算氏之最也愚更以正負開
方爲說括爲三例其一凡隅實異名正在上負

在下或負在上正在下中間正負不相間者可
知其二凡隅實異名中間正負相間開方時其
與隅異名之從廉皆翻而與隅同名者可知不
者不可知其三凡隅實同名者不可知質諸孝
嬰未審以爲何如計余與孝嬰別已二載今孝
嬰假館六安余又旅寓杭州相去千餘里安得
同共一堂相與極論也念之念之壬戌八月初
九日元和李銳跋

記曰右一篇吾友李尙之爲余第五冊算書作

也余書以辛酉之冬寄里堂里堂間載北燕
南越不得以書札報余今年夏余始復至揚城
里堂隱居北湖炎暑歛蒸四閱月未獲一面八
月七日暑氣稍平乃策馬徑至里堂之門秋禾
登場百步外馬不容足侯彊侯以肅客將命須
臾導我入門而右里堂自闔門出迎造于館書
屋三間屋前爲圃圃外爲湖波光雲影鳥語花
香令人作世外想余所攜僮僕畱人息于左廡
余與里堂止于榭皆坐敘別敘思戒炊命酌里

堂乃出尚之此篇計去作日期一載矣讀之同聲相應吾友之與人爲善一至于此爲之大快里堂則又曰尚之作此篇時客于西子湖頭蘇小墓之側悼亡未朞加以失子酸楚不可言追訊往事又不得不爲尚之悲已袖而歸學舍以授學者延麟延麟謂前冊頁已過多續刻諸此冊之末因記其略如此

論曰尚之此例足爲余書之凡而余書所謂不可知之數有三數相淆者有三數相淆者推之

三乘方以上則有恒河沙不可思議無量數相
淆者必辨其爲二爲三爲恒河沙不可思議無
量數皆著其求之之法以示後人使不生疑惑
則又非例所能括者故余于二乘方以下已煞
費苦心而尚之亦不得例也且尚之之第二例
亦稍有未當處蓋所謂隅實異名而中間從廉
正負相間者卽余書之第五十一條也此條有
可知有不可知若非先以余法審別之而驟以
正負法開方設遇不可知之數如一與一千與

一十萬三數相消而題爲一萬萬真數少一萬
一十萬一千根積又多一十萬一千一一乘方
積與一二乘方積相等者自一至一十萬相去
遠矣茫無進退之限初商何以下算初商不能
下算何以開方而知其翻爲同名與否又况雖
翻而不同名亦有可知者如八百真數少一百
根積又多一十二一乘方積與一二乘方積相
等則每根之數惟十斷無相消以余補法按之
可以得其故矣想尚之作例時愁緒紛挐故未

克竟其奧年來殆更進一解已

第五冊算書焦記

子幼好九九之學雖求之古書而不能得其指
歸自交吳中李尚之銳歛縣汪孝嬰萊得兩君
切磋之益于此藝少有進而兩君亦時時以所
得見示令商論其可否是時李仁卿秦道古之
書兩君均未之見也歲乙卯余在浙始得見益
古演段測圓海鏡兩書急寄尚之尚之喜甚爲
之疏通證明復推其術于弧矢著書以明郭太

史授時草所用天元一術已而予又得秦氏所
爲數學大略亦撰爲天元一釋開方通釋以述
兩家之學庚申冬與尚之同客武林節署中互
相證訂喜古人絕學復續于今日明年孝嬰來
揚州因以語之壬戌春予在京師孝嬰自六安
寄一書來甚言秦李兩家之非而剖析其可知
不可知衡齋算學中第五冊是也是秋予復在
浙尚之寓于孤山買舟訪之以孝嬰之書與相
參核尚之深嘆爲精善復以兩日之力作開方

三例以明孝嬰之書之所以然于是秦李兩家之學至此益明今年村居教徒稀入城市出入于農圃醫卜之術秋八月有走馬來者叩門甚迫童子驚相告子視之則孝嬰也延入塾中對飲于豆花菴語間孝嬰謂子曰或謂尚之謂吾所著書有之乎子因出尚之所爲衡齋算學跋與之孝嬰怡然曰尚之固不我非也因謂子曰子亦爲我一言子諾之孝嬰復走馬去門人請曰秦李之書李君疏之注君難之不已異乎子

曰此兩君所以是也兩漢經生守一家之言華
藻鞏悅通人鄙其固焉鄭康成爲禮經作注雖
子夏之言猶駁之秦越人宗岐伯之言而作八
十一難蓋非深入其室者不能疏亦非深入其
室者不能難得李君之疏而秦李之書明得注
君之難而秦李之書益明古人立言固樂夫人
之深入而難我不樂人之略觀大意而諂附我
也門人退錄之以寄孝嬰卽以爲之言嘉慶癸

亥中秋前一日江都焦循記

昔在揚州爲纂太史客太守張古愚先生狂顧
趨答之居兩月論經談藝遊必偕焉飲食教誨
誼至篤也予匆匆去六安太守亦同治川沙予
以第五冊算書卻寄就正太守疑之謂其過苦
越三年聞太守作開方補記樂得其甘時太守
與予均復在揚然不以示予太守之客則吾友
沈君狎鷗李君尚之聚散離合於斯感焉予授
徒多暇亦謀其甘續爲此冊太守移任江西無
可就正付度閣又越五六年庚午春來官石埭

諸生有嗜算者出以示之縣尉濟寧劉君

景堂

國子張君

未山

茂才唐子

步青

蘇子

珮

偕愛之

遂付之梓太守倘見之還告其過則幸已歛汪

萊

衡齋算學

第七冊

歙汪萊著

諸乘方數根數真數糅雜設題式並訣

一根一真數之合

正正

一五

正正

正

正正

一十一

三十

六

正負

一七

正負

負負

正正

一二

三十五

五

正負

一八正負

正

正負 一 一十一 二十四

三

右二行首兩無數合無數中一有一無合一數
末兩有數合兩數合而有數皆如本後倣此

正正

一五

正正

一七

正正

一三

正負

一八

正正

正正負負

一三
七十一
百四十四

正二

一九

正五

負

正

九

正

三

正

五

負

正

八

負

正
一十四
一百五十三
三百四十三
一百二十

正

負

正

負

正

負

正

正

二十四
一百十四
八十一
百三十五

右三行知三行即知四行以上

一平方一真數之合

正 一

正 八

正 正

正 正

正 三
○ 一十二

正 三
○ 三十六
○ 九十六

正 二
負 八

正 正

負 負

負 負

正 五
○ 一十五

正 一十
○ 一十
○ 一百二十

正 三
負 二十七

正 正

負 負

正 正

正 五
○ 一百二十五

正 一十五
○ 五百一十
○ 三千三百七十五

右二行

二正
〇八正

三正
〇二正
三十〇正
一百八十二〇正
二百七十六〇正
一百二十二

五正
〇七正

二正
〇八負

三正
〇二十七正
四十正
二百七〇正
二千一〇正
二萬負
二千六百

四正
〇一百正

正
八 負

正
二 正
二 正
二 負
二 正
六 千 九 〇 二 萬

三 〇 二 七 十 八 百 三 十 六 百 一 千

正
四 〇 一 百

正
二 〇 八 負

正
二 〇 九 〇 八 千 六 〇 一 萬

三 〇 二 七 十 二 百 一 十 四 百 六 十 六 百 一 千

正
四 〇 一 百

右三行

一平方一根一真數之合

正正正

一正正正正正正正

正正正正正正正正正正

四五六

正正負

二四三正正負負負負

正正正六二二十六四一百一百五十

三四五

正負正

二五四正負負負正

正正正六五一十二十四

三五六

此題

無數

正負正

二一十一十二正負正

此題之數

正正正八三十一十〇七十二

同式異理

四五六

正負負

五一十一十五正負負負負

正正正三十二二十五一百二十一八十五一百二十

六七八

正正負

二四三十正正負負正

正正負六二十二一百二十四二百三十六百六十四

三五二十二

正負正

二一十一十二正負負正負

正正負六二十五十八二百八十二百六十四

三五 二十一

正負 負

五十一 十五 正

負 負 正

正

正負 負

一十五 五 二百五 一百四十五 三百三十

三五 二十二

正負 正

二五 四 正 負

正 負

正

正負 正 二 二十一 七十八 一百二十七 六十八

此題無數

一八一十七

正負 正

二一 十二 正

負 正 負

正

此題四

正負 正

一十二百 九百一 二千七百 一千一百

數同式

八六十四 九十六

異理

正負負

一三

七十

正負

負

正

負

正負正

二

一十六

九十八

六百六十四

八百四十

二一十一十二

正負負

一三

七十

正負

負

正

正

正負負

五

二十五

三百三十五

七百四十五

一千五十

五十一十五

右二行知二行即知三行以上

訣曰如其行數爲互乘數橫之斜之既乘如其所得之位而布之正乘正正之正乘負負之負乘負正之空乘實空之同名布其和異名布其

較

開諸乘方數根數真數糅雜訣

審有無

一平方正幾根負幾真數正取根數二分之一
自乘與真數比真數少或相等者有真數多者
無

一立方正幾平方負幾真數正取平方數三分
之二自乘又以三分之一乘之與真數比真數
少或相等者有真數多者無

一三乘方正幾立方負幾真數正取立方數四分之三自乘再乘又以四分之一乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

右除真數外皆相連二層若三乘方以上亦相連二層者按三條之理索之即得

一立方正幾根負幾真數正取根數三分之一平方開之又以三分之二乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

一三乘方正幾平方負幾真數正取平方數二

分之一自乘與真數比真數少或相等者有真數多者無

一四乘方正幾立方負幾真數正取立方數五分之三平方開之又以五分之三乘之又以五分之二乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

一五乘方正幾三乘方負幾真數正取三乘方數三分之二自乘又以三分之一乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

一六乘方正幾四乘方負幾真數正取四乘方
數七分之五平方開之又以七分之五再乘之
又以七分之二乘之與真數比真數少或相等
者有真數多者無

一七乘方正幾五乘方負幾真數正取五乘方
數四分之三自乘再乘又以四分之一乘之與
真數比真數少或相等者有真數多者無

右除真數外皆間一位二層若七乘方以上亦
間一位二層者按六條之理索之即得

一三乘方正幾根負幾真數正取根數四分之
一立方開之又以四分之三乘之與真數比真
數少或相等者有真數多者無

一四乘方正幾平方負幾真數正取平方數五
分之二立方開之自乘又以五分之三乘之與
真數比真數少或相等者有真數多者無

一五乘方正幾立方負幾真數正取立方數二
分之一自乘與真數比真數少或相等者有真
數多者無

一六乘方正幾三乘方負幾真數正取三乘方
數七分之四立方開之又以七分之四乘之又
以七分之三乘之與真數比真數少或相等者
有真數多者無

一七乘方正幾四乘方負幾真數正取四乘方
數八分之五立方開之自乘又以八分之五乘
之又以八分之三乘之與真數比真數少或相
等者有真數多者無

一八乘方正幾五乘方負幾真數正取五乘方

數三分之二自乘又以三分之一乘之與真數
比真數少或相等者有真數多者無

一九乘方正幾六乘方負幾真數正取六乘方
數十分之七立方開之又以十分之七再乘之
又以十分之三乘之與真數比真數少或相等
者有真數多者無

一十乘方正幾七乘方負幾真數正取七乘方
數十一分之八立方開之自乘又以十一分之
八再乘之又以十一分之三乘之與真數比真

數少或相等者有真數多者無

一十一乘方正幾八乘方負幾真數正取八乘方數四分之三自乘再乘又以四分之二乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

右除真數外皆間二位二層若十一乘方以上間二位二層者按九條之理索之即得

一立方正幾平方負幾根負幾真數正以幾平方數爲長濶較幾根數爲帶縱平方積開得長濶二根取長根及長濶和相乘以九分之五又

爲帶縱平方積前長根加長濶和又爲後長濶和開得濶根以前相乘積九分之四乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

一立方正幾平方負幾根正幾真數正以平方數爲長濶和幾根數爲帶縱平方積不可開則無可開則開得長濶二根取長根與長濶較相乘以九分之五又爲帶縱平方積前長根加長濶較又爲後長濶和開得濶根以前相乘積九分之四乘之與真數比真數少或相等者有真

數多者無

一立方正幾平方正幾根負幾真數正以平方數爲長濶較幾根數爲帶縱平方積開得長濶二根取濶根與長濶和相乘以九分之五又爲帶縱平方積前濶根加長濶和又爲後長濶和開得濶根以前相乘積九分之四乘之與真數比真數少或相等者有真數多者無

一立方正幾平方負幾根正幾真數負恒有右除真數外相連三層若相間三層及相連相

間多層者統按二十二條之理索之卽得

定進退

凡初商除實不盡或翻爲他實或益爲多實至
求次商遞變內通行爲同名者退不者進

入諸商

列原題方根爲法真數爲實令法在上實在下
如設題式初商乘上層同名相加異名相減以
入於次層復乘旣入之次層遞入於下層下層
減盡則無次商不盡復列原題上層初商旣入

實爲下層中間以初商數如初商法入於初商
既入之次層近下者一入轉而上遞加一入畢
入廁列之爲變題如初商法入次商視三商之
有無及入之如次商之於初商也諸商統於此
求次數

既得一數無奇零合諸商數於原題內如初商
法入之變題恒省下一層降其位通行同名卽
無次數異名不相糅卽仍有一數異名相糅審
有無如前有則重求之若初得數奇零不盡各

按原題於進退間求之盈其法之層數俱奇零
不盡者是爲不可開

