

大成算經

卷之十七 全題解

卷之十七 後集 全題解

關孝和
建部賢明 編
建部賢弘

二〇一三年 小松彦三郎校

大成算經卷之十七 後集

全題解

凡題之全者辭調數順故於施術求數敢無失正亂眞之患是以常所用也唯依窮理成技之難易異其題名焉是故分四篇而釋之以爲起術之誘此總解法所由立也

見題篇

理著者其所爲自具也若依形狀理本雖隱或立定率或設約法者其技亦顯故各容易得數矣其法有三焉曰加曰減曰乘然乘法分全折二品用之皆據眞諸數致技而得所問之數也

加第一

一

是諸數相合之技其機有二焉言餘數者加而卽還其原故稱舊名問共數者加而卽得通計故大率號和但據物其名不定是皆雖得數之技相同新爲與復舊其意自異矣

假如有乙若甲乙差若問甲

術曰置乙加甲乙差得甲

此辭以餘數問其原故復于舊之技自具也

假如有三斜大斜若中斜若小斜若問圍

術曰置大斜加中斜又加小斜得圍

此辭以原數求通計故新爲之技而非還其原也

假如有四窮民鰥若寡若孤若獨若問共人數

術曰置鰥加寡又加孤復加獨得共人數

是又新加之所爲而其理自著故三題各以眞數隨所問而幾次加之則悉得其答數也

減第二

是諸數相較之技其機有二焉言共數者減而其數還于原故據舊名稱之問餘數者減而卽得畸殘故大率號差或據物其名不同是亦雖所爲相同其數自有新舊之異也

假如有直長若干闊若干問差

術曰置長內減闊餘得差

此辭以原數求其餘故新減之所爲也

假如有煉銀上中下共合若干上銀若干中銀若干問下銀

二

術曰置共銀內減上銀又減中銀餘得下銀

此辭以通計問原數故復于舊之技自具也

假如有甲乙丙丁平方各方和若干乙方若干丙方若干

丁方若干問甲方

術曰置方和內減乙方又減丙方復減丁方餘得甲方

是又如前可還原之技具而其理自著故三題各以眞數幾次減之則悉得其答數也

乘第三 附全乘折乘

是因之稱同數乘者號自乘異數乘者號相乘其機有二焉言商數者乘而還其原故復于舊名也問計數者乘而得其總故有狀者號積無狀者據物所號

不定其二之所爲各同而新舊之意亦異其數直得者曰全乘據定率約法而後得者曰折乘皆隨當爲之理而成其技也

全乘

假如有學生日誦經字若干今歷日若干問計字

術曰置日誦字以歷日相乘得計字

此辭以原數問總故新成相乘之技而求之也

假如有直墻長若干闊若干高若干問積

術曰置長以闊相乘又以高相乘卽得積

此所爲又與前同

假如有甲除乙除丙得若干乙若干丙若干問甲

術曰置除數以乙相乘又以丙相乘得甲

三

此辭以商數問其原故復于舊之技自具也

假如有三乘方每面若干問積

術曰置每面三自乘之得積

是又以原數求之故新爲之技而各當乘之理自著也

折乘

假如有圓徑若干問周

術曰置徑以周率相乘以徑率除之得周

若直得之則理雖隱立定率求之故其理顯技亦具而容易得之也

假如有圭長若干闊若干問積

術曰置長以闊相乘折半之得積

是求共總而後減去虛積一半之理於圖自明故二約之技已具也

假如有立圓徑干若問積

術曰置徑再自乘之以立圓積法相乘得積

若直求之則雖其理難見作定法據之故理技已顯也

假如有方錐下方干若問積

術曰置下方自乘又以高相乘以錐法三約之得積

是未設約法則雖理微而不著考得其數以爲定率故技理已見也八題各以真數成其技而悉得答數也

隱題篇

理隱微者依淺深其技自有易難故或循當爲之技或察開除之理而起其術是雖常所用未會貫通之理若巧辭則難輒施得者多矣是以所爲之難明者立天元一求之是此以假得真之法旁通諸術而專爲解難釋鎖之妙也其法有五焉立元加減相乘相消求數是也皆以假諸數如意求之依自然式而得所問之真數也

立元第一

是本稱天數一於太極下而立其元之義也蓋難求諸數者據此法則莫不必得其數矣是故指當得者冒其號而立之假爲其數也

是亦假數之所爲故言商名者因乘而還其原也若有積數者開除則雖復于舊假數本無其技故含而曰因是以偏用乘法也先置原式於左右以左或右遍乘左者若左右式級數不均則以卑級式數從上位寡遍乘于高級式數位多故無必其定例也從上至下或從下至每一級逐遍乘右同名相乘爲正異級而乘者亦同每一級逐遍乘右同名相乘爲正異皆爲空也同級數各相并同名相減也後倣之得式此理正而雖詳得數之功不速故直求之者實數左右橫相乘一行乘者不張兩位以原式爲最上級數自方至隅各對于實而相乘自乘者以其實皆正對夾中之若無對級則用其級自乘亦其上下正對各相倍對夾中諸級亦上下各斜對相乘若無對級則左右橫相各并之得從實下隅以原式諸級數又以隅自方至最下廉各相對如前自乘者皆左右斜對也相乘并之

七

得從隅上至諸級數而後隅數左右橫相乘自乘者爲最下級數若左右式有高低者借空而均其級也雖累幾自乘相乘式皆此見乘者置原式乘數自乘者倍之添一再自乘者三之添二三自乘者四之添三如此相乘者左右式乘數相并添一各爲乘數也

假如式
○ |

自乘
左置式于
右

右
○ |
左
○ |

先
乘以
左右各爲空
○ ○
空遍

位內級數多者即爲開方之乘數若左右級相均則依數有從下自爲空者是故詳察兩數正負同異而下級盡則就而減乘數也

假如
右得數

寄左數

相消 以右消左則一級無人而反負八一

見乘

即爲得平方式

得開方式

假如
右得數

寄左數

相消 以左消右則一級同名相減正四五

四級依

一舊正
見乘 即以爲得立方式

十

得開方式

假如
右得數

寄左數

相消 以右消左則一級同名相減三十內反

見乘 三級反負七減六

反正二七異名同相減空

得開方式

求數第五

隨得式級數開除之得商乃二級式者即撞除三級
立方五級者開三
是即術首號而所求之真數也
從是如術意致其技悉得真諸數而以答于其所問也

假如得

歸除式

撞除之

得除實

得答數

五商

假如得

平方式

平方開之

命立商七命廉異減方

空方爲

得答數

七

假如得

方立式

立方開之

命立商二命隅異減廉

異減實

命立商二命隅異減廉

以之命商

異減方餘正商二命隅異減廉

得答數

二

伏題篇

理藏而不見者若形勢技理不得奈之何者或即成截補之巧而考所爲或依疊乘法立定率故其機悉在臨場是以莫必其定式矣若於術中難得式者假累術而求之其法有六焉虛術兩式定乘換式交乘寄消是也伏有二品虛術一次而便得式二條者曰單伏難輒得者曰衆伏皆以假數遞擬真而如法起之逐施其術也

虛術第一

單伏衆伏

先以真術中假得諸數悉擬真而擇題中最易得者立天元一于其數各不用題數啻圖正負與段數而傍書加減相乘之名又求假諸數不論術之實權特

以技理速者爲要如常相消得假式二條若於真術者立虛術于其商則相消式定實下隅上皆插空級數故不求其式以冪數相疊之起術而其功最速也後
 此若一次而難輒得者以其虛術中求得者皆擬真
 亦別立天元一傍書諸數而相消得假式三條乃於初虛
 術中二條皆難得者於是求三條式也若得二次而難
 一條而難得一條者於是求二條式也
 輒得者其數亦如前擬真復立天元一相消得假式
 四條乃於前虛術中三條皆難得者於是求四條式
 二條而難得一條而難得二條者於是求三條式若得
 於是求二條式也逐如此累虛術而求之也凡虛
 常以先起者爲末以最後施者爲
 初蓋所以真術之遠近號之也

單伏

假如有勾股只云勾爲實平方開之得數與弦和
 干若又云勾股和干問勾

十二

真術求勾術中難得股輒難得相消之理故
 只云數有勾有股有

虛術曰立天元一爲勾開方數。一自之爲勾
 。一寄左列勾與寄左相消得式

勾
。
一

又列開方數以減只云數餘爲弦一自之爲

弦冪只一寄左列勾自之加入股冪亦爲

弦冪與寄

冪左相

消得式

幣	幣	幣
		只

假如有方臺積干若只云上下方與高和干又云下

方冪與高冪相并共干問上方

真術求上方

於術中雖得下方與高和難得寄消之理故皆擬真數起虛術而求

二假
條式
有
積
有
又云數
有
下方與高和
有
上方

虛術曰立天元一爲高。一以減和餘爲下方
和
一自乘
和
上方自乘
上方
上下方相乘
和

三位相并。
和
寄左
列積
積
又以高相乘
和
三之與寄左
相消得式
和
和
和

爲三段積
虛
列高自之加入下方冪爲又云數
和
寄左
列又云數與寄
和
和
左相消得式
和
和
和

右各設虛術一次而起眞術也

衆伏

假如有三斜積
干若
只云大斜再自乘數與中斜再
自乘數相并共
干若
又云中斜再自乘數與小斜再
自乘數相并共
干若
問大斜

眞術求大斜
術中雖得中斜再自乘數與小斜
起虛術而求
假式二條
積
有
中斜再自乘數
有
小斜再自乘數

初虛術見中斜
據一再自乘數雖得假式一條難
求假式
二條
積
有
大斜
有
小斜再自乘數
有
大斜
有
中斜

次虛術曰立天元一爲小斜。——自之加入大斜冪共得內減中斜冪。——自之爲因大斜餘爲因大斜二箇小股。冪四段小股冪。——寄左。列大斜自之以小斜冪相乘得。——四之得內減寄左餘爲一十六段三斜積冪。

本斜。——再寄。列積。——又列小斜。——自之得數就。——今以一十六乘之與再寄相消得式。

本斜	○	○	○	○
本斜	○	○	○	○
本斜	○	○	○	○
本斜	○	○	○	○
本斜	○	○	○	○

乘冪。——寄左。列又云數內減中斜再乘冪餘與寄左相消得式。

又	○	○	○	○
又	○	○	○	○
又	○	○	○	○
又	○	○	○	○
又	○	○	○	○

十四

假如有甲乙丙丁平方各一甲云甲方三乘冪乙方再乘冪丙方丁方相并共。——乙云甲方再乘冪乙方冪丙方再乘冪丁方三乘冪相并共。——丙云甲方冪乙方丙方三乘冪丁方再乘冪相并共。——丁云甲方乙方三乘冪丙方冪丁方冪相并共。——問甲方。

眞術求甲方。——術中得乙方再乘冪丙方再乘冪丁方再乘冪。——和乙方冪丙方三乘冪和是皆相并數而難得寄消。——冪丙方冪丁方冪和。——虛術求假式二條。

乙方再乘冪丙方丁方和。——乙方冪丙方再乘冪丁方三乘冪和。——乙方丙方三乘冪丁方再乘冪和。——乙方三乘冪丙方冪。

丁方冪和有 甲方有

初虛術見乙方冪中得丙方和丙方再乘

丁方冪再乘冪和丙方冪丁方冪和是未全數故乘
雖求假式二條各不能得之是以又擬真再起
虛術而求三條

丙方丁方和有 丙方冪丁方冪和有 丙

方再乘冪丁方三乘冪和有 丙方三乘冪

丁方再乘冪和有 甲方有 乙方有

次虛術曰立天元一爲丙方。自之以減丁

云兩和餘爲丁方冪。寄左 列丙方以

減甲云兩和餘爲丁方。自之以與寄左相消

得又列丙方三自乘之以減丙云兩和

式餘爲丁方再乘冪。寄左

丁和	甲和
丁和	甲和
丁和	甲和

丁和	甲和
丁和	甲和
丁和	甲和

丁和	甲和
丁和	甲和
丁和	甲和

十五

列丁方再自乘之復列丙方再自

與寄左相消得式乘之以減乙云

兩和餘爲丁方三乘冪。寄左 列丁

方三自乘之與

寄左相消得式

丁和	甲和
丁和	甲和
丁和	甲和

右各設二次之虛術而後施真術也

兩式第二 附略 縮省

是起術之本而定別前後隨假式之所得各有限矣
乃得假式二條者即用一件前後式直起一等之真
術得三條者擇卑級式乘數低位少者一條而用兩
件前式以其餘二條爲兩件後式起二等之虛術得
四條者如前擇一條用三件前式以其餘三條爲三

件後式起三等之虛術也次第各視每式級長短與位多少依傍書段數正負之同異驗略省約縮而整其式也

假如二條	
終	始
巳	寅
辰	丑
卯	子

不及別之

假如三條		
終	中	始
申	巳	寅
未	辰	丑
午	卯	子

別之以始式即為兩件前式以中為

一件	
後	前
巳	寅
辰	丑
卯	子

二件	
後	前
申	寅
未	丑
午	子

假如三條		
終	中	始
亥	申	卯
戌	未	寅
酉	午	丑
	巳	子
	辰	

別兩式以終卑級為兩件前式以始為

一件	
後	前
卯	亥
寅	戌
丑	酉
子	

二件	
後	前
申	亥
未	戌
午	酉
巳	
辰	

略者各級中位傍書多乘同名者用之以卑級式依正負加減于高級式而略之依式或起于上級或起于下級各隨前後傍書

段數有互乘幾自乘
同名者可依時宜
若略之諸級盡則以每級遍乘
之傍書段數從上至下各加者爲負減者爲正即用
整式諸級數也

假如前

辰寅	巳丑	巳寅	辰丑
卯寅	辰子	卯丑	巳子
	卯子	巳	辰
			卯

如後

巳	辰
	卯

略之以丑遍乘後式減前式以子級遍乘後式加前式
而方級而丑遍乘後式減前式以子級遍乘後式加前式
式廉皆盡是以二級遍乘後式減前式以子級遍乘後式加前式
故寅爲負即用中級以三級遍乘故子爲加

正級即用

得

寅	丑
	子

省者各式每級每位傍書遍乘同名者用之

假如

辰子	卯子
寅子	丑子
	子

省之

辰	卯
寅	丑

得

辰	卯
寅	丑

約者各式每級每位段數可遍約者用之

假如

辰	卯
寅	丑
	子

約之每級遍

得	辰	卯
	寅	丑
		子

縮者兩式空級均同者用之若一式空級均同者即縮之一式據冪商法

載于開篇中

縮之

假如

後	前
方五	立方
乘	
辰	丑
○	○
卯	子
○	
寅	

縮之

後式縮空級爲平方除

得

後	前
平方	平方
辰	丑
卯	寅

假如

後	前
方五	平方
乘	
午	寅
○	丑
巳	子
○	
辰	
○	
卯	

縮之

後式縮空級爲平方前式據冪商法縮之爲平方

得

後	前
立方	平方
午	寅
巳	丑
辰	子
卯	

定乘第三附疊合括

每件兩式各驗略省約縮而後各依傍書見前後式諸級乘數皆不拘段數與正負唯註每級乘數而前式隨後式後式隨前式歸除者直平方者自乘立方者再自乘三乘方者三自乘逐如此幾自乘而前順行後逆行布之同級相乘而取乘數最高者爲其件虛術之乘數每件如此定乘數若換式後遇芟寄消後省者就而減其乘數於是起前虛術得式各以兩

式如前而爲次前每件虛術之乘數從未到初每起
虛術如此定眞術之乘數也

假
如一件
前 歸除
後 立 方
立 歸
平 段
歸 段

前式再乘自順行

同級相乘

後式直逆行

以立方爲眞術之乘數

假
初件

前 平方
後 同 平方
平 立
歸 段
歸 平

如
次件
後 立方
立 歸
平 立
歸 平

三	平	平	平
立	立	歸	立
歸	歸	段	歸
平			

初

前自乘順行
三 四 五 三
五 六 七 五
平

同級相乘

後自乘逆行
段 歸 平 立 三

以七乘爲初件
等前一
虛術之乘數

前再乘自順行
五 七 八 八 六 四 五

二
同級相乘

後自乘逆行
三 立 四 五 五 六 七

以一十四乘爲二件
等前一
虛術之乘數

疊者前後式級數有長短者用之以兩式下級或
疊於上互遍乘諸級乃其級盡者爲要故不拘正負
同名者去之段數可相約者約之依正負加減之又
而後遍乘之每次如此疊高級也
以變式與卑級式下級互遍乘加減之遞疊高級式

假如
後前
方三乘平方

庚	丙
○	乙
己	甲
戊	○
丁	○

復
庚以遍乘遍前乘

庚丁	辛丙
己丁	辛乙
戊丁	辛甲

後式
以式
減以
變減
二二
式式
得以

又
己以遍乘遍前乘

己丁	辛乙		
己丙	庚乙	戊丁	辛甲
戊丙	庚甲		

後式
加式
變以
一減
式一
得式
以

二式

己丁	辛乙		
己丙	庚乙	戊丁	辛甲
戊丙	庚甲		

一式

戊丁	辛甲
戊丙	庚甲
戊乙	己甲

換式
遍以乘甲前遍

辛	丁
庚	丙
己	乙
戊	甲

假如
後前
同立方

辛己乙	己壬戊丙
辛庚己甲	壬庚丁丙

二式

辛己乙	己壬戊丙
辛庚己甲	壬庚丁丙

又
以以乙庚辛遍遍乘

辛己甲	壬丁丙
己戊甲	辛丁乙

乘一
後式
式以
各戊
以己
減遍
變乘
一前
式式
得

換式
後先式兩以式

丁下	辛己	壬丙
遍級	己戊	辛乙
乘各	庚丁	庚甲

假如
後前
同平方

辛己	壬丙
己戊	辛乙
庚丁	庚甲

治者換式每級每位段數可遍約者用之各式先同行縱治之次逐式同級橫治之

一式
二式
三式

丙	乙	甲
戊	丁	乙
己	戊	丙

治之上先二式縱以三治之又三式縱以二治之次

得

丙	乙	甲
戊	丁	乙
己	戊	丙

交乘第五 附變乘消長

是於術中等數之法本起於平方乃歸除換一式而從平方至立方從立方至三乘方法無交乘也

二十五

至四乘方從四乘方至五乘方逐如此求交乘法也各置換諸式以一式定為主從二式至末皆脫實而餘據前換式假書諸級名用其交乘法各級互相乘而後遍乘主式實級得數視前交乘諸位之加減與所乘之主式級數隻加雙減相乘者各為加隻減雙加相乘者各為減乃主式實及初三五七等之諸廉皆為雙級方及次四六八等之諸廉皆為雙級也得實級一等相乘位數又從二式至末皆脫方而書前諸級名用其交乘法互相乘而後遍乘主式方級各得數如前定加減而得方級一等相乘位數復從二式皆脫初廉而書前諸級名用其交乘法互相乘而後遍乘主式初廉級得數各定其加減而得初廉級一等相乘位數逐自次廉至下每一級皆

如此而得所求之交乘法依各級相對之同名其位
化而得變乘法又據得冪數者是為後式則實求
式脫其式實而餘是上級為空級各反擬負實下之方
諸名者皆用隨其冪數而幾自乘得數加為於是
擬實與真諸級及擬商之名依級數之高下互自相
乘又均其段數而依正負各加減之從上至下盡畢
得消長諸位加為消長也

假如兩式各平方

換

一式	乙
二式	甲
丁	丙

乙對丙此式為相

據

乘自冪
式
實方

以一式為主先脫二式實丁
故直乘主式實乙得實級一等相乘數乙
丙前除歸無交乘法

是隻級加位次脫二式方丙
相乘而為加脫二式方丁
得方級一等相乘數甲
以舊乘位二為交乘法相化二為變乘法又疊式脫
實而餘反負擬實以空級即擬乘者
乘為加
為長以減位一為消也

平方交乘法

乙丙 加

甲丁 減

變乘法

乙冪 段一加

甲丁 段一減

消長法

實冪 段一長

方冪商冪 段一消

假如兩式各立方

一式

丙	乙
甲	

此式
丁為相

換二式

己	戊
丁	

對丁為
辛庚為

三式

壬	辛
庚	

己

據再
乘冪疊式

實
方
廉

以一式為主其餘各脫實_{壬己}據平方交乘法書舊

名_{乙丁}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

乙丙相乘

圓甲丁相乘

丁_辛却乘主

準_{乙丁}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

式實_丙

得實級一等相乘數

丙戊庚

冪化_{丙丁}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

式實_丙

得實級一等相乘數

丙戊庚

餘式各脫方

○	○
辛 _丁	戊 _甲

書_丙

乙丙相乘

圓甲丁相乘

舊名_{庚丁}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

丁_辛却乘主

式方_乙

得方

級一等相乘數

○	○
辛 _丁	戊 _甲

乙己庚

復餘式各脫廉

庚丁書舊名

準_{戊己}

冪_{壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

加_{位是雙相乘也減}

復餘式各脫廉

庚丁書舊名

準_{戊己}

二十七

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

甲己辛

加

乙丁壬

丙戊庚

立方交乘法

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

冪_{丙壬乙}

○	○
辛 _丁	戊 _甲

廉_甲

得廉級一等相乘數

甲己辛

甲化己

主式

甲戌壬

減

乙己庚

丙丁辛

變乘法

甲己冪

一段一加

乙冪壬

一段一

丙冪戊

一段一

甲戌壬

一段一減

乙丙己

二段二

消長法

實再

一段一長

方再商再

一段一

廉再商五

一段一

實方廉商再

三段三消

假如兩式各三乘方

一式

房亢角

此對式相

二式

斗箕尾心

牛爲爲爲

三式

危虛女牛

室爲爲爲

四式

婁奎壁室

斗爲爲爲

據

乘三冪式

實方上下

以一式爲主餘各脫實

斗危

據立方交乘法書舊

名心尾箕

丙箕尾心

甲己辛相乘

心虛壁

乙丁壬相

丙牛女虛

戊牛丁

乘尾牛奎

丙戊庚相乘

箕女室甲

準丁戊虛

虛己箕

乘尾牛奎

心女奎

乙己庚相乘

室壁壬

辛壬虛

戊壬相乘

心女奎

乙己庚相乘

庚辛壬

奎壬虛

戊壬相乘

心女奎

乙己庚相乘

等相乘數

房心虛壁

化爲亢

房尾牛奎

化爲房

各加

是相級加

房化爲亢

房尾牛奎

化爲房

心尾斗準

丙尾乙

甲己辛相乘

心危壁

乙丁壬相

甲乙丙牛

戊尾丁

乘尾牛奎

丙戊庚相乘

斗女壁甲

女乙準

己危戊

乘尾牛奎

丙戊庚相乘

斗女壁甲

妻準

壬危己

戊壬相乘

心女奎

乙己庚相乘

辛壬

壬危己

戊壬相乘

心女奎

乙己庚相乘

氏房尾危 一段二
 角尾危冪 一段一
 亢冪虛婁 一段一
 氏冪尾婁 一段一

房冪箕冪 一段一
 角箕冪婁 一段一
 亢氏斗危 一段二
 氏房箕斗 一段二

角斗冪虛 一段一
 亢房箕危 一段二
 房冪尾虛 一段一

消長法

實三 一段一長

實方冪上商三 一段四

實上下冪商七 一段四

方冪下冪商七 一段二

上三商七 一段一

實冪方下商三 一段四消

實冪上冪商三 一段二

方三商三 一段一

方上冪下商七 一段四

下三商一十一 一段一

假如兩式各四乘方

三十一

一式 心 房 氏 亢 角

此式為相

二式 女 牛 斗 箕 尾

亢虛為

換三式 奎 壁 室 危 虛

斗婁為

四式 觜 畢 昴 胃 婁

房胃為

五式 星 柳 鬼 井 參

心井為女

據 乘四

實
方
上
中
下

如前依三乘方交乘法求五等相乘數得交乘
 位二十變乘七位十據疊式得消長 六二也 上五略之方百一

四乘方交乘法

角箕室畢星 加

角箕壁觜鬼

角箕奎昴柳

角斗危觜柳

角斗壁胃星

角斗奎畢井

角牛危昴星

角牛室觜井

角牛奎胃鬼

角女危畢鬼

角女室胃柳

角女壁昴井

亢尾室觜柳	亢斗虛畢星	亢牛虛觜鬼	亢女虛昴柳	氏尾危畢星	氏箕虛觜柳	氏牛虛胃星	氏女虛畢井	房尾危觜鬼	房箕虛昴星	房斗虛觜井	房女虛胃鬼
亢尾壁昴星	亢斗壁觜參	亢牛室婁星	亢女室畢參	氏尾壁觜井	氏箕壁婁星	氏牛危觜參	氏女危婁柳	房尾室胃星	房箕室觜參	房斗危婁星	房女危昴參
亢尾奎畢鬼	亢斗奎婁柳	亢牛奎昴參	亢女壁婁鬼	氏尾奎胃柳	氏箕奎畢參	氏牛奎婁井	氏女壁胃參	房尾奎昴井	房箕奎婁鬼	房斗奎胃參	房女室婁井

三十二

心尾危昴柳	心箕虛畢鬼	心斗虛胃柳	心牛虛昴井	角箕室觜柳	角斗危畢星	角牛危觜鬼	角女危昴柳	亢尾室畢星	亢斗虛觜柳	亢牛虛昴星	亢女虛畢鬼
心尾室畢井	心箕室婁柳	心斗危畢參	心牛危婁鬼	角箕壁昴星	角斗壁觜井	角牛室胃星	角女室畢井	亢尾壁觜鬼	亢斗壁婁星	亢牛室觜參	亢女室婁柳
心尾壁胃鬼	心箕壁昴參	心斗壁婁井	心牛室胃參	角箕奎畢鬼	角斗奎胃柳	角牛奎昴井	角女壁胃鬼	亢尾奎昴柳	亢斗奎畢參	亢牛奎婁鬼	亢女壁昴參

減

氏尾危觜柳
 氏箕虛畢星
 氏牛虛觜井
 氏女虛胃柳
 房尾危昂星
 房箕虛觜鬼
 房斗虛胃星
 房女虛昂井
 心尾危畢鬼
 心箕虛昂柳
 心斗虛畢井
 心牛虛胃鬼

氏尾壁胃星
 氏箕壁觜參
 氏牛危婁星
 氏女危畢參
 房尾室觜井
 房箕室婁星
 房斗危觜參
 房女危婁鬼
 心尾室胃柳
 心箕室畢參
 心斗危婁柳
 心牛危昂參

氏尾奎畢井
 氏箕奎婁柳
 氏牛奎胃參
 氏女壁婁井
 房尾奎胃鬼
 房箕奎昂參
 房斗奎婁井
 房女室胃參
 心尾壁昂井
 心箕壁婁鬼
 心斗壁胃參
 心牛室婁井

變乘法

加

角箕室畢星
 角斗牛壁星
 角牛女室觜
 亢箕壁畢星
 亢氏牛奎觜
 亢房牛室星
 亢心牛壁奎
 氏箕牛畢星
 氏房斗女觜
 氏心斗牛觜
 房斗畢星
 房斗畢星

段一 段二 段二 段一 段二 段二 段二 段一 段二 段二 段一 段二

角箕壁奎觜
 角斗女奎畢
 角女畢壁畢
 亢箕奎畢畢
 亢氏女壁觜
 亢房女壁奎
 亢心女室畢
 氏箕女畢畢
 氏房牛女奎
 氏心牛女壁
 房女畢室
 房女畢室

段二 段二 段一 段二 段二 段二 段二 段一 段二 段二 段一 段二

角斗畢觜畢
 角牛畢奎畢
 亢箕室觜畢
 亢氏斗畢星
 亢房斗奎觜
 亢心斗壁觜
 氏箕箕觜畢
 氏房箕壁星
 氏心箕奎畢
 房箕奎畢
 房心箕室觜
 房心箕室觜

段一 段一 段二 段一 段二 段二 段一 段二 段二 段一 段二 段二

實再方下商四 段五	中四商一十四 段一	上四商九 段一	方纂上中纂商九 段一	方四商四 段一	實方上中下商九 段五	實纂中纂下商九 段五	實纂方纂中商四 段五	實四 段一長	房心箕壁奎 段二	房心箕室畢 段一	心纂箕室畢 段一
實再上中商四 段五	下四商一十九 段一	上纂中下纂商一十四 段五	方中纂下纂商一十四 段五	方纂上纂下商九 段五	實上纂中纂商九 段五	實方纂下纂商九 段五	實纂上下纂商九 段五	消長法	房心斗纂觜 段二	房心斗牛壁 段二	心纂斗牛壁 段二

房心斗牛奎 段二	心纂斗纂畢 段一	角箕室觜纂 段一	角斗纂畢星 段一	角牛纂室星 段一	亢纂室畢星 段一	亢氏牛壁星 段二	亢房牛奎纂 段二	亢心牛室觜 段二	氏纂牛女觜 段二	氏房女纂壁 段二	氏心牛纂奎 段二
房心斗女壁 段二	心纂牛纂室 段一	角箕壁纂星 段一	角斗牛奎觜 段二	角牛女壁奎 段二	亢纂壁奎觜 段二	亢氏女奎畢 段二	亢房女室觜 段二	亢心女壁纂 段二	氏房箕奎觜 段二	氏心箕壁觜 段二	房纂箕室星 段一
心纂箕壁纂 段一	角箕奎纂畢 段一	角斗女壁觜 段二	角女纂室畢 段一	亢氏斗觜纂 段二	亢房斗壁星 段二	亢心斗奎畢 段二	氏纂箕畢星 段一	氏房斗牛星 段二	氏心斗女畢 段二	房纂斗女奎 段二	

實方再上商四段五實方中再商九段五實上再下商九段五實中下再商一十四段五方再中下商九段五方上再中商九段五方上下再商一十四段五上中再下商一十四段五

寄消第六

每件換式各驗芟治之後視相對之級傍書諸名皆異者依交乘法同者依變乘法換一式者本無交乘以疊式與寄消數若不據兩式而求之術各借其舊名而諸級相乘却若相對之級中去而變乘則當其級者皆圖其約數正負異正加負減者相并爲寄左數正減負加者相并爲相消數若傍書遍乘同名者省之段數可遍約者約之得每件寄消數以之各起前虛術

三十五

而求到寄消起次前虛術逐如此而施眞術也

假如兩式二件各平方

初換

一式	乙
二式	丙
	乙子
	甲

後換

一式	戊
二式	己
	戊
	丁

初換式相對之級去子而同名故依平方變乘

法借舊名于諸相乘却以去子書之

乙冪

段一	加	消
位一	爲	寄左數消
	爲	相消數以之起虛術
	而得前式也	

等一

而得前式也

終換式相對之級段數正負各異故約二而後

依變乘法相乘却乘約數二以負圖之

乙冪

段一	加	消
位一	爲	寄左數消
	爲	相消數以之起虛術
	而得前式也	

甲丁減消

寄位一為寄左數消位一為相消數以之又起虛術
等一而得後式也

假如兩式一件各立方

一式

丙寅	乙丑	甲子
己子	戊子	丁卯
壬子	辛子	庚辰

換二式

是相對之級皆異名故依立方交乘法相乘

甲己辛相乘

加
甲子
辛子

寄

乙丁壬相乘

加
乙丑
丁卯

消

丙戊庚相乘

加
丙寅
戊子

消

甲戊壬相乘

減
甲子
戊子

消

乙己庚相乘

減
乙丑
庚辰

寄

丙丁辛相乘

減
丙寅
辛子

寄

遍省子而寄位三并為寄左數消位三并為相消數

以之即起真術也

假如兩式一件各三乘方

一式

丁	丙	乙	甲
庚	己	戊	丁
壬	辛	庚	壬
癸	壬	庚	丁

換二式

庚	己	戊	丁
壬	辛	庚	壬
癸	壬	庚	丁
丁	丙	乙	甲

四式

是相對之諸級同名故依三乘方變乘法相乘

角尾虛婁相乘

加
甲子
癸丑

消

角箕斗危相乘

加
甲子
癸丑

消

亢冪危冪相乘

加
乙丑
庚辰

寄

亢氏箕婁相乘

加
乙丑
庚辰

消

亢房斗虛相乘

加
丙寅
辛子

寄

亢冪斗冪相乘

加
丙寅
辛子

消

氏房尾危相乘

加
丁卯
壬子

寄

氏冪箕冪相乘

加
丁卯
壬子

消

角尾危冪相乘

減
甲子
癸丑

寄

角箕冪婁相乘

減
甲子
癸丑

消

角斗冪虛相乘

減
乙丑
庚辰

消

亢冪虛婁相乘

減
乙丑
庚辰

消

亢氏斗危相乘 段二 減 丙辰 消 亢房箕危相乘 段一 減 丙辰 寄
 氏冪尾婁相乘 段一 減 丙辰 寄 氏房箕斗相乘 段二 減 丙辰 寄
 房冪尾虛相乘 段一 減 丙辰 寄

遍以四約之寄 位十 并爲寄左數消 位七 并爲相消
 數以之即起眞術也

假如不求兩式 以某再乘者

疊式

丙
乙
甲

依立方消長法相乘

實再自乘 段一 長 丙酉 消 方再乘冪某再乘冪相乘 段一
長 乙酉 冪 廉再乘冪某五乘冪相乘 段一 長 甲午 寄 實方
 廉某再乘冪相乘 段三 消 甲午 寄
 寄 位二 并爲寄左數消 位二 并爲相消數即起術也

三十七

潛題篇

理蔽而不明者先窺得親疎之機而後求之其法有三焉曰考技曰探數曰起術是也 **也** 以權得實之法皆據內外之兩數施適中之術也

考技第一

凡祕累計之總而不識過不及之界者必蔽其理故難得精數于一般是以無狀者先察題中相爲之理有狀者先審形勢之所本而後考求其粗數之技也辭問之所言雖千變萬化而無窮其所蔽唯起於因乘與形畫各所累之難辯者也是故循題之云爲而宜考其技矣

無狀者 問二

假如有真草書生初日共書一百字只云真日增五分之六草日增二分之三今已真劣草凡八十字問日數及計字

視題中之所爲真草各從初以增數逐乘通計之得總是即屬於帶分母子之倍垛法也雖不知日數有增數

故不求而自相乘之數具也

假如有入借金三十兩銀五十兩乃利亦添利及還共

金五十四兩銀七十兩只云年利金貴如銀八分

問年數及年利

視題中之所爲金銀各年利添一而逐乘元銀金

得每年共數今無年數與年利而不識相乘數

故先考求年利之技以元銀金隨年數而開除之

則得年利添一之數也

有狀者二問

假如有大圓徑一尺外周布每徑七寸之小圓問布數

是從內外兩圓中心取廣而爲角從大圓心至小圓心之闊爲角徑從小圓心至心之闊爲每面以其大小徑等者爲限故角徑與面自均而成六角形也

以六角爲本據角法求之也

假如有角形積一百五十寸每面一尺問角數

是定以三角即爲成技之本也

探數第二

各考求數之技而後用題數據其象其形之術是求粗數故只以其功速者爲要而不得數如問旨作屬辭數必拘術理之權疎也後微此

以之比所云數適合者以粗卽爲精有餘者增技一次形一畫各據其象形術得數亦如前比所云數到得舊數不足爲限而止以最末所求之有餘數權爲累計之數也

假如真草書之題

是每日五除六乘之技自具故先視二日各依
倍得二日總字真二百二十字相減餘真三十
法少於所云數故爲二日有餘次視三日依各
字
二次倍得三日總字真三百六十四字相減餘
法
真劣一百却多所云數故爲三日不足而止
一十一

假如借金銀之題

是據前考得之技置共還金五十四兩以元金
銀七十兩

三十九

五十兩銀除之得金實一箇八分卽相減餘割四多
五十兩於所云之年利差故爲一年有餘次兩實各
開平方除之得金一箇三割四分一六四〇七
五九相減餘一割五分八三多於所云差故爲二
六弱年有餘次兩實各開立方除之得金一箇二
四四所云差故爲三年有餘次兩實各開三乘方
割一分八六八八九四相減餘九分七五七多於
除之得金一箇一割五分八二九二一相減餘
七分
三四八少於所云差故爲四年不足而止
假如大圓外布小圓題

是起於外圓六箇故以小圓徑卽擬每面依六角法得角徑七倍之內減小圓徑餘得大圓徑

假如角形之題

寸七少於舊數故爲六箇有餘 次以每面寸七依
 七角法得角徑八寸。四五六 倍之內減小圓
 徑餘得大圓徑三九寸。一三九 少於舊數故爲七
 箇有餘 次以每面寸七依八角法得角徑九寸四
五九四。倍之內減小圓徑餘得大圓徑一寸尺
七四八。倍之內減小圓徑餘得大圓徑一寸尺
二九一八八 多於舊數故爲八箇不足而止
一四九六

是起於三角故卽以面尺一依三角法求得積十四
三寸三。少於所云積故爲三角有餘 次以
一二七 面尺一依四角法得積寸一百 少於所云積故爲四
 角有餘 次以面尺一依五角法得積一寸。七十四
四七七 多於所云積故爲五角不足而止

四十

起術第三

是皆主於有餘之權數而起術亦據不足數用其象形之技屬畸零而施之也

假如眞草書之題

是以次日書字乘日數之畸零則爲有餘日所
 書之字數故主於二日乃有餘也而據三日乃不起
 術也

假如借金銀之題

是以三年元利共數乘畸零年數則爲屬有畸
 年數之利數故主於三年有餘據四年不足而起術
 也

假如大圓外布小圓之題

是以外徑乘畸零數得末圓徑故從中心左右
相分屬第一與第七之外圓作兩面短八角而
起術也

假如角形之題

是以每面乘畸零得畸面依四角有餘術直求
之也

大成算經卷之十七終