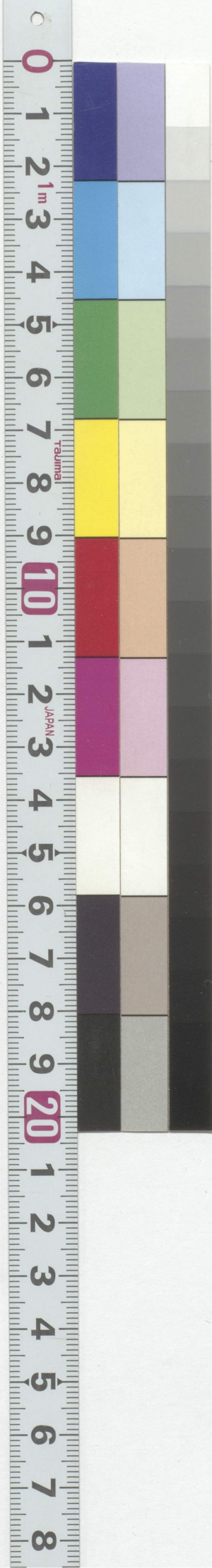


算術

開式新法

上



文 化 二 年 新 鑄

川井久德著

不許翻刻
千里必究

古

今

未

發

關流
算術

開式新法

序

由

飢

興

坂部廣胖閱

千鍾房梓

開式新法序

數者、自然之象萬物之生具
焉、讀日辰數紀年屈指而知
弗思而得人、可能也及其
無極、雖巧知之士亦有不
能致其極者、算者、原自然之象
以盡無極之變、苟能明所以

開式新法

序

由然之理則無思而不得是
算之所以不可已也予不佞
頃有志于此學獨慨近世算
家苟不務明理原始作種
異形之圖以戰智矜伎不知
九之可尚也予所從事坂部
子顯傳關孝和之學子顯之

授術也隨其人而達其機不
拘以進業之先後使人自竭
其才予既歎關方之迂煩思
得捷術於顛盤上叩之子顯
子顯曰變關方為九歸者古
今頗有之而未盡其底他海
舶所致藻蠻諸術雖博無要

我未聞別有通術予退而思
 之不敏之質加以
 官事如囊不能專心於茲一
 曙忽然如看得乃記術而質
 之子顯子顯拍掌曰有是哉
 寔古賢所未發也以是惠于
 海內豈特省運籌之勞哉其

有裨

國家從事之士寧少乎何
 不編而成之予曰唯否此術
 也我豈為人乎聊以自試也
 且以予之不才猶能得之况
 達才明知之士誰不能之祇
 播醜於人間已子顯曰子勿

問明知姑以是便初學何不
可之有於是退而就原稿潤
飾脩整設問明術釐為二卷
名曰開式新法此舉也實子
顯氏之力為多然新創之術
迂濶不啻或有可取者亦千
一之愚得所不隱於同好也

享和三年癸亥夏四月

川井久德序



懶齋阮文亮書



術名義

一開方式之曰幹式者謂其本一式而正負相交其術亦隨而分派也猶樹之有幹而後枝條葉花次第而生也故開方式為幹其術為枝号曰一枝二枝即新法本術也

一條法者攝術也雖依枝術而得真商或有遲速故兼用條法則求得真商枝術之有條法也譬之大枝而生小枝也

一葉術者就幹式上而知各枝之正負也猶依其葉而知其樹也

開式新法

一初商曰荅商者言初商以大兵名之數也譬之未
開花不知其色香如何及次商三商以上雖味可
的知其色香漸見其彷彿至開出商則其芬香色
澤可得而明辨二乘三乘至數十百乘皆隨其乘
數開之

統論

一新法施術蓋原依開方式自最下級逐上乘開出
商以至法級而與實級適等之意也故要能理會
此意而後施術也非別有深理妙義也然是實前
古未發之法恐覽者不速了得其理也故煩縷丁

重其言以著委曲若其紛殺却可生疑惑者即舉
概畧而從簡便是篇中既言所以精粗不一也看
者勿怪

一或問變開方而作九歸者前來頗有之所謂開商
點兵開方盈胸綴術等是也予之新法無乃迥似
乎荅曰否開商點兵統論云此法能察其機變大
振點兵驅馳之力而作九皈者百獲一一亦安得
不詭遇其為術特本剩歎之一故至商數有奇零
者不能得之盈胸術者拾璣筭法中卷趕趁第四
五術是也如其所題則用是而可得如其所問殊

則雖開方不多乘者其術不可行也綴術者亦載
 拾璣中卷二即原數及逐差件々求之而後置原數
 加逐差或減以得其商數也圓積瓠積或圓周瓠
 背等類非用是術則不得真數也實是一個妙術
 然亦非以開方作九飯之通術也此他小術乃不
 過僅得一商者已所謂新法異于此即勿論其商
 奇零有無其式所在正負商傍求遍得無不盡其
 理數也曰然則以新法為善美全盡乎曰唯否自
 古有熊氏命隸首而此道創興而後數千載和漢
 先哲之士何限然而未曾聞有其論及於此者然

則此法豈可易然盡其美善者乎哉譬之是猶大
 厦之始基立必將俟其刻鏤文章青黃錦珠層飾
 之而後方始知其壯麗可觀也此篇也即為之基
 趾而已若夫興造之層飾之則在於夫同志者採
 而潤澤之矣

例七則

一 蒼商至次三四五等要皆開出商也但逐次漸近
 真數臨事欲求真商多位須就每件商數求之
 一 假如相當可用一枝二枝術求之者反求之於三
 枝四枝術或當用三枝四枝術者反求之於一枝

二枝術如是之類雖偶得其商亦幾乎誤中猶激水於高陵非理所然也

一題意雖同其數殊者假如元須三枝術得商者或依四五枝術得之

一開方式實法今別名之目因恐其與飯除式實法殺乱易誤謬故術中曰實法者皆以飯除式言之

一乙數就尾數近者收棄之以為答商至其他商皆棄其尾數但盈商利於棄之胸商利於收之然患其取捨所互難分明故總棄尾數若其得真數名位及盈胸之理分曉者皆互就為收棄

一昔人之筭其用商數也短其合理也親是主有用者也近世之筭用商數甚長而誇其術之精殊不知其屬無用徒費日月而却謂昔人疎矣其害乎事務不鮮新法之制主有用須用短商今權用長商以寓術意姑從時習所尚已若有臨事用此術互收棄如法概止至毫絲位以便事不必泥死寓可也

一或依尾位長短致率數變於初於理無妨害

名數省畧記號

一〇〇個 一百個

一〇個 一十個

〇個一 一分

〇個〇一 一釐

他做之

開式新法目次

上卷

新法術路 一葉

虛問上 同

虛問下 枝術並條法 二葉

葉術 四葉

探蒼商 六葉

條法解 並逐盛逐襄順 十一葉

無商起元 十四葉

開方式轉商 同

術例一 一乘格 十八葉

其二 二乘格 十九葉

其三 三乘格 二十葉

其四 應需格 二十一葉

其五 縮式格 二十四葉

其六 分商格 二十七葉

其七 長蛇格 三十葉

其八 雖_二同_下題_一依_二負_一數_二
枝術相變辨 三十三葉

下卷

實問上第一 一乘格 一葉

其二 二乘格 二葉

其三 同前 三葉

其四 三乘格 四葉

其五 逐索 五葉

其六 同前 六葉

其七 同前 七葉

其八 同前 八葉

其九 同前 九葉

其十 十葉

其十一 十二葉

寶問下第一 應需格

十三葉

其二 同前

十五葉

其三 同前

十七葉

其四 同前

十八葉

其五 同前

二十葉

其六 同前

二十一葉

其七 分商格

二十二葉

其八 長地格

二十四葉

其九 縮式格

二十七葉

其十 逐索

三十葉

其十一 商無奇零

三十一葉

其十二 同前

三十二葉

其十三 同前

三十四葉

附錄

第一 求圓周術 一葉

第二 求弧背術 二葉

第三 求方斜術 四葉

第四 求三角中勾術 五葉

開式新法目次終

開式新法卷之上

日本江城

川井久徳 著

坂部廣胖 閱

新法術路

凡得問題辭則用矩合適等求開方式徧以數易傍書而異減同加定正負後命級名是謂幹式幹式已立乃用三察

第一依葉術以察某枝術為正商某枝術為負

商

第二依探法答以察某枝之答商若干某枝之

答商若干

第三依題辭以察此題即某枝相當彼題即某枝相當

三察已明乃施本術其得商也萬無一失焉

虛問上

假如有原積若干問若干乘方開之商幾何

答曰依左術得開出商

術曰別求置答商一乘方者直用二乘方者自乘數自之以除原積加因乘數方者二逐如一此

答商以乘數一個和除之名次商於是以此商換

皆商以上終商為開出商合問

虛問下

假如依天元及演段等法得自平方至數萬乘之開方式者則正負錯綜難輒得商數問不用開除而直求商數通術如何

答曰依左術得開出商

按開方式每增一乘乃增一商故術亦隨增一術平方式二商則術亦二立方式三商則術亦三每乘如是然其式或空一級則依而減一商

空二級則減二商每乘如是故其術亦隨減雖但

每增一空隨減中一商上然有商如影者存其間詳出拾遺此不贅

假舉四乘方式明術意乃全式名幹式而偶級名級自其向上級次級三

方級四級逐名之至干實級名梢級

實	法	初廉	次廉	三廉	隅	幹
梢級	五級	四級	三級	次級	株級	式

○一枝術曰別求置梢級數以下數以答商除之減加

五級以答商除之減加四級以答商除之減加三級以

答商除之減加次級為實○置株級為法以除實名

次商於是如次商換答商求三商終商為開出商

○二枝術曰別求置梢級以答商除之減加五級以答

商除之減加四級以答商除之減加三級為實○置株

級乘答商減加次級為法以除實名次商於是以次

求三商其法如初終商為開出商

○三枝術曰別求置梢級以答商除之減加五級以答

商除之減加四級為實○置株級乘答商減加次級乘

答商減加三級為法以除實名次商術求三商以上終

商為開出商

四枝術以上倣之

逐次如此實止次級則法止株級實止三級則

法止次級實止四級則法止三級乃以下法所止

之級數為枝術之名○較比一枝商二枝商少

焉比二枝商三枝商又少焉逐次如此然正商

與負商相交式者正商與負商別為逐衰也此解

在葉○求正商則實終與法終必用異名又求

負商則用同名此解在葉○術中加減之法者求

正商則異名相減同名相加求負商則反之而

已○又曰依各枝術雖得真商然依其員數得

遲故兼用條法則速得真商此解在條法

條法曰別依其相當枝術求商四商三商相減餘

以除三商次商差名率尾數加減依時互以下依

法立二格而明之

逐盛逐衰之格

置四商乘率內減三商餘以率與一個差除之名

定四商於是別依其相置五商乘率內減定四商

餘以率與一個差除之名定五商逐如此求之

順盈胸及逆盈胸之格

置四商乘率加三商以率與一個和除之名定四

商於是別依其相置五商乘率加定四商以率與

一個和除之名定五商逐如此求之

葉術

○第一 逐得少商解

假舉立方式明之

梢級	實七〇二箇	方四九箇	廉二八箇	隅一箇	幹
三級					
次級					
株級					
式					

一枝商正一三個

此式 二枝商正九個

三枝商正六個

如此故謂次第得少商

○第二 正商與負商別為逐裏解

假舉三乘方式明之

梢級	實六〇箇	方六四箇	上廉七箇	下廉〇箇	隅一箇	幹
四級						
三級						
次級						
株級						
式						

一枝商負一〇個 二枝商正二個

此式 三枝商負三個 四枝商正一個

如此故謂正商與負商相交式者別為逐裏

○第三 豫知正商與負商及實終與法終異名同名之解

假舉三乘方式明之

梢級	實	方	上廉	下廉	隅	幹
四級						
三級						
次級						
株級						
式						

此式用一枝術則以二次級

實終負 法正 上實下 法 異名是為正商

又用二枝術則以三次級

實終負 法終負 上實下 法 同名是為負商

又用三枝術則以四次級

實終正 法終負 上實下 法 異名是為正商

又用四枝術則以四次級

實正 法終正 上實下 法 同名是為負商

實終負則實數得負為軌正又法終負則法數得

負為軌正又反之者不用之

探答商

其法先考幹式員數多少計其大抵以命甲如

一如十如百千萬依而得之乙据其甲乙之多

少增減乃察次甲設之術中所云答商者即如本

所云次商其第一甲多乙少第二甲少乙多或

探答商的小伎此不贅后詳之

假如

梢級	三六〇箇	二七四箇	二四九箇	一箇	幹式
三級					
次級					
株級					

此一枝正二四〇個 二枝正七個

商 三枝正二個

一枝法曰置梢級以甲除之以減三級餘以甲除之
以減次級餘為正實○置株級為負法以除實名
名

第一	甲一〇個	乙六五個	察商多於此乙乃設次甲
第二	甲一〇〇個	乙二二七個	如前
第三	甲二三〇個	乙二三九個	如前
第四	甲二五〇個	乙二四〇個	至是甲乙多少互及故止之
第三	第四甲乙和而四級之得二三九個	九七五	不盡收之得二四〇個為一枝答商

二枝法曰置梢級以甲除之以減三級餘為負實
○置株級乘甲以減次級餘為正法以除實名

第一	甲一〇個	乙七個	六九	察商少於此乙乃設次甲
第二	甲五個	乙六個	一五	至是甲乙多少互及故止之

第一第二甲乙和而四級之得七個二一不盡棄之以七個為二枝答商

三枝法曰置梢級為正實○置株級乘甲以減次級餘乘甲以減三級餘為負法以除實名

第一甲一個 乙一個 七 察商多於此乙乃設次甲

第二甲二個 乙二個 至是甲乙和乃直為真商

凡甲乙和者或有得鄰商觀其一二三枝其商不衰少者可知是鄰商

假如

梢級	六三〇箇	二七二箇	二五六二箇	一九四箇	三二八箇	二五箇	六箇	式 幹
六級								
五級								
四級								
三級								
次級								
株級								

一枝正九個 二枝負五個

此商 三枝正三個 五 四枝負二個

五枝負一個

六枝負之三分一

一枝法曰置梢級以甲除之加六級以甲除之加五級以甲除之加四級以甲除之以減三級餘以甲除之加次級為負實○置株級為正法以除實名也

第一甲一個 乙八個 六 察商在此甲乙間乃設次甲
 第二甲九個 乙九個 至是甲乙脗合乃直為真商

二枝法曰置梢級以甲除之以減六級餘以甲除之以減五級餘以甲除之內減四級餘以甲除之以減三級餘為負實○置株級乘甲加次級為負法以除實名也

第一甲一個	乙三個	六九	察商在此甲乙間乃設次甲
第二甲六個	乙四個	七七	如前
第三甲五個	乙五個		至是甲乙脗合乃直為真商

以下法文略之

欲求正商則同名相加異名相減

欲求負商則同名相減異名相加

依三枝法即正商

第一甲八個	乙四個	一六	察商少於此乙乃設次甲
第二甲四個	乙三個	一四	如前
第三甲三個	乙四個	〇四	至是甲乙多少互反故止之
第二第三甲乙四和而四級之尾數棄之以三個五為答商			

依四枝法即負商

第一甲四個	乙二個	八	察商少於此乙乃設次甲
第二甲二個	乙二個		至是甲乙脗合乃直為真商

依五枝法 商即負

第一	甲一個六個	乙一個四個	察商少於此乙乃設次甲
第二	甲一個	乙一個	至是甲乙相合乃直為真商

依六枝法 商即負

第一	甲〇個五個	乙〇個四個	察商少於此乙乃設次甲
第二	甲〇個三個	乙〇個三個	至是甲乙多少互反故止之
第二	甲乙差少	故第二甲乙相儀半之得〇個三	一為答商

假如

七四三箇	九三九二箇	一六八箇	一箇	式	幹
梢級	三級	次級	株級	式	幹

一枝正六〇個
二枝正五六個
三枝正五二個

依一枝法 商即正

第一	甲一〇〇個	乙九一個	察商少於此乙乃設次甲
第二	甲八〇個	乙七七個	九如前

第三	甲七〇個	乙六九個	四如前
第四	甲六〇個	乙六〇個	至是甲乙相合乃直為真商

依二枝法 商即正

第一	甲五〇個	乙四九個	九察商少於此乙乃設次甲
第二	甲四〇個	乙三九個	二如前
第三	甲三〇個	乙二五個	八如前
第四	甲二〇個	乙四四三	如前
第五	甲一〇個	乙負商	

逐如此得少數終至得負商者跨隣商也互改設甲逐得多數者同之

第六	甲五五個	乙五五個	〇二察商多於此乙乃設次甲
第七	甲五八個	乙五七個	九九至是甲乙多少互反故止之
第六	第七甲乙四和而四	級之得五六個	四九八不盡棄之為答商

依三枝法 商即正

第一	甲一〇個	乙二二個	三察商多於此乙乃設次甲
第二	甲五〇個	乙五〇個	〇三如前
第三	甲五三個	乙五四個	九九至是甲乙多少互反故止之
第二	第三甲乙四和而四	級之得五二個	五〇五不盡棄之為答商

假如

梢級	三箇
三級	一箇
次級	一箇
株級	一箇
式	幹

一枝正無商

此商 二枝正無商

三枝正。個二七七七九有奇

然商有正無商有負無商說詳無商起元中

依一枝法即正

第一	甲一個	乙負商
第二	甲一個	乙負商
第三	甲二個	乙〇個四五
第四	甲三個	乙〇個六三

甲乙差多者乃察其商猶多焉
甲乙差却多者乃察其商在分位

第五 甲〇個二乙二一個 察商多於此甲乃設次甲

第六 甲〇個三乙負商

凡設多甲隨甲乙差大者乃察其商在分位而設少數即得負商故為正無商

依二枝法即正

第一	甲〇個一乙負商	察商多於此甲乃設次甲
第二	甲〇個八乙三六個	如前
第三	甲二個	乙負商

如是甲乙差多者或得負商者又為正無商

依三枝法即正

第一	甲一個	乙〇個二七二	察商在此甲乙間乃設次甲
第二	甲〇個五	乙〇個二七九	如前
第三	甲〇個三	乙〇個二七八	察商少於此乙乃設次甲
第四	甲〇個二	乙〇個二七六	至是甲乙多少互及故止之

如是其乙數各相似者其內取甲乙差近者直為答商其乙數雖相似甲乙差多者乃是為無商

假如

梢級	三四箇
三級	一九六箇
次級	三五箇
株級	二箇
式	幹

依一枝法即正商

第一	甲一〇個	乙九個四
第二	甲九個	乙八個七
第三	甲八個	乙七個九
第四	甲六個	乙五個九
第九	甲五個	乙四個七六
第六	甲四個	乙三個七一
第七	甲三個	乙三個八八

此商 一枝正七個
二枝正七個
三枝正三個五

依二枝法即正商

第一	甲三個	乙二個八一六
第二	甲四個	乙四個〇八
第三	甲五個	乙五個〇九六
第四	甲六個	乙六個〇三六
第五	甲八個	乙八個〇五九

此又甲乙同步依多甲乙亦隨多其數不互反者依察之是必有至近商二件若是者知其商在甲乙差甚近甲乙二件之間第一第二互反者是夾三枝之

如是甲乙多少不互反者彼而少甲則乙亦隨減且初甲乙差多至中則差少至末又差多而雖甲乙數互反如第六不互反於差少時乃互反於差多時者即察之知其外商有同此商者乎或甚近之商有之乎先用次枝術以試次商

凡探答商之法依其題及圖象隨而求之他可類推○此法不獨新法用之已而運籌布算亦須依是以探其商之大抵也隨題而察商之相當徑而無勞

條法解並逐盛逐衰順盈胸逆盈胸之辨

凡依每枝術求真商雖得或遲故兼用此法盈胸必須兼用此法否則不得真商

條法曰別依其相當枝術求商四商三商相減餘以除三商次商差名率尾數加減批時互以下依盛衰順逆異其術故其法

第六甲九個 乙九個二八 商故也可知一枝二枝之商共在甲六
第七甲一〇個 乙一〇個七八 個八個之間矣

開式新法 卷之四 十一

立二格
而明之

逐盛逐衰之格

置四商乘率內減三商餘以率與一個差除之名
定四商於是別依其相置五商乘率內減定四商
餘以率與一個差除之名定五商逐如此求之

順盈胸及逆盈胸之格

置四商乘率加三商以率與一個和除之名定四
商於是別依其相置五商乘率加定四商以率與
一個和除之名定五商逐如此求之

推數明之

假如

梢級	四七三箇
四級	二六〇箇
三級	一七九箇
次級	四〇箇
株級	三箇
式	幹

此商 一枝正一三個 三枝正七個

依一枝術即正

答商	一
次商	二
三商	一
四商	一

如是其商漸得大數者是為
逐盛

條法曰四商三商相減餘以除三商次商差名率
置四商乘率內減三商餘以率與一個差除之名

定四商別依一枝術求五商置五商乘率內減定四商餘以率與一個差除之名定五商逐如此求之

率二個七分				真商
定四商	一	三	個	得四位
定五商	一	二	個	得六位
定六商	一	三	個	得七位
定七商	一	二	個	得九位

依三枝術即正商

答商	八	個	如是其商漸得小數者是為逐衰
次商	七	個	
三商	七	個	
四商	七	個	

條法如逐盛故略之

率二個七分

真商

定四商	六	個	得三位
定五商	七	個	得五位
定六商	六	個	得六位
定七商	七	個	得八位

假如

梢級	九三六箇	三級	三七三箇	次級	八箇	株級	五箇	式	幹
					此商	一枝正八個	二枝負九個		

依一枝術即正商

答商	七	個	如是其商夾真商為盛衰其
次商	八	個	
三商	七	個	
四商	八	個	

則稍上而得大並近真商者是為順盈胸

條法曰四商三商相減餘以除三商次商差名率

置四商乘率加三商以率與一個和除之名定四
別依一枝 商術求五商置五商乘率加定四商以率與一個
 和除之名定五商逐如此求之

定四商	八個	〇〇〇〇二	得五位
定五商	八個	〇〇〇〇六	得九位
定六商	八個	〇〇〇〇一	得十二位
定七商	八個	〇〇〇〇五	得十六位
			真商

依二枝術即負

答商	八個	〇四四八
次商	一個	一四七
三商	七個	九二一〇
四商	一個	三七一

如是其商分背真商為盛衰
 其大商則稍上而愈大其小

商則稍下而愈小共遠真商者是為逆盈胸

條法如順盈胸故略之

率九分	定四商	九個	〇五	得二位	真商
	定五商	九個	〇一	得三位	
	定六商	九個	〇〇二	得五位	
	定七商	九個	〇〇三	得七位	
	定八商	九個	〇〇七	得九位	

無商起元

無商者起於一乘方式有二商者

假如

實方廉	此式有正商二件欵或無商欵其無商者名正無商
實方廉	此式有負商二件欵或無商欵其無商者名負無商

各方半累內減實廉相乘

方半中
實廉
此數
剩正則有二商
剩負則無商

此數剩正者為有二商剩負者為無商是故實廉相乘之數多於方半累則知是無商也然至二乘方以上式則有無商有商相交者未易豫辨之雖然無商本起平方式故無有一件者如其探答商時有疑無商者則須試之於他技術以決其有無也

開方式轉商

此所出則尋常之例世學者所素能者然新法

亦有所用之故舉其大抵以便初學
假如

梢級	東三
四級	東丹
三級	東中
次級	東
株級	
式	股得

逐上省東
乃次級省東三級省東累四級
再乘累梢級省東三乘累

梢級	
四級	
三級	
次級	
株級	
式	變

此商者 股 也

假如

梢級	
三級	
次級	
株級	
式	勾得

開式新法

逐上五除之乃次級以五除之再乘累除之

梢級	
三級	
次級	
株級	
式變	

此商者 五 也

假如

梢級	
三級	
次級	
株級	
式股得	

逐上省甲乃次級省甲再乘累 逐下三除之乃

級以三除之再乘累除之

梢級	
三級	
次級	
株級	
式變	

此商者 甲 股 也

假如

梢級	
三級	
次級	
株級	
式弦得	

轉倒之

梢級	
三級	
次級	
株級	
式變	

此商者 一個 也

假如

梢級	
四級	
三級	
次級	
株級	
式原	

此商

開式新法

卷之七

開式新法
卷之七

一枝正五個 名子

二枝負八個五 名丑

三枝正四個 名寅

四枝正三個 名卯

此式立正寅開之

其法曰株級乘寅加次級異名相減乘寅加三

級如加初減乘寅加四級如加初減乘寅加梢級如加初減

級恰盡故止之

梢級	○
四級	二五箇
三級	一〇六箇
次級	一箇
株級	二箇
式	殘

一枝負八個五 乃丑

二枝正五個 乃子

三枝正二個 乃卯

術
如此梢級恰盡則殘商數如初若不得空則如左

假如

梢級	四二箇
四級	二五六箇
三級	七箇
次級	一〇箇
株級	一箇
式	原

此商

一枝正七個 名大商

開式新法

卷之七

二枝負五個 名別商

三枝正六個 名中商

四枝正二個 名小商 又各云原商

此式立正天開之

五箇 名天

其法曰株級乘天加次級異名相減同名乘天

加三級乘天加四級乘天加梢級剩梢級負如

此不得空則起於株級如前法逐上乘天至四

級次至三級次至次級而止之平方立方及五

梢級	六箇
四級	六四箇
三級	七箇
次級	一箇
株級	一箇
式	殘

一枝負一〇個

二枝正二個

三枝負三個

四枝正一個

此商

此式 正商者原商內減天餘也 負商者天內減原商餘也

故

置天加二枝商得正七個為大商

置天加四枝商得正六個為中商

置天加一枝商得負五個為別商

置天加三枝商得正二個為小商

雖一枝商者負故減

雖三枝商者負故減

術例一 一乘格

假如有原積一百四十四個問一乘方開之商幾何
 答曰 開出商一十二個

術曰 別求置積以答商除之加答商半之名次商

以除積加次商半之名三商以除積加三商半之

名四商逐如此求之終商為開出商合問

求答商解曰置原積視位在十位自之以比原

積不足故加一個以十一個為答商

推數明之

原積一百四十四個

真商

答商 一個

四

六

一

得一一位

次商 二個

〇

〇

〇

得三位

三商 一個

〇

〇

〇

得六位

四商 二個

〇

〇

〇

得十一位

原積五個

真商

答商 二個

五

得一一位

次商 二個

一

得二位

三商 二個

六

得四位

四商 二個

六

〇

六

七

九

七

七

七

得十位

原積三分之二

真商

答商 八分

六

得一一位

次商 八分

六

得三位

三商 八分

六

五

八

得八位

四商 八分

一

六

四

九

六

五

八

〇

九

二

七

七

七

二

六

〇

三

三

二

得十九位

其二 二乘格

假如有原積三千三百七十五個問二乘方開之商幾何

答曰 開出商一十五個

術曰 別求置答商自之以除積加答商
二 名次商自之以除積加次商
三 以此求之終商為開出商合問

求答商解曰置原積視位在十位再自之以比
 原積至寡故副六個以一十六個為答商
 三乘格以上求答商術意倣之

原積三千三百七十五個

真商

答商	一	六	個	得一位
次商	一	五	個	得三位
三商	一	五	個	得五位
四商	一	五	個	得十位
答商	九	分		真商
次商	八	分	七五	得三位
三商	八	分	七五	得六位
四商	八	分	七五	得十二位
原積	一	萬	三	千
	八	百	二	十
	四	個		個
答商	二	三	個	得一位
次商	二	四	個	得三位
三商	二	四	個	得六位
四商	二	四	個	得十一位

其三 三乘格

假如有原積二萬零七百三十六個問三乘方開之

商幾何

答曰 開出商一十二個

術曰 別求_二置_三答商_一再_二自_三之_一以除_二積_一加_三答商_二段_一四_一飯_三之名_二次商_一再_二自_三之_一以除_二積_一加_三次商_二段_一四_一飯_三之名_二三_一商_一逐_二如此_一求_二之_一終商_一為_二開出_一商_二合_三問_一

原積二万〇七百三十六個

答商	一	個	得	真商
次商	一	個	得	位
三商	二	個	得	二
四商	一	個	得	四
	二	個	得	八
	〇	〇		
	〇	〇		
	〇	〇		
	〇	〇		
	〇	〇		
	〇	〇		
	〇	〇		
	一			

原積五個

答商	一	個	得	真商
次商	一	個	得	位
	四	九		
	五	三		
	七			

三商	一	個	得	十
四商	一	個	得	二
	四	九		
	五	三		
	四	八		
	七	八		
	一	二		
	二	一		
	二	二		
	〇	五		
	四	一		
	九	五		

四乘格以上倣之

其四 應需格

假如有_二如_一圖_二四乘_一開_二方式_一

實	二六四八箇	八七五三箇	二二六箇	五九箇	六二箇	一箇	問各別々開之商及其術如何
方							
初廉							
次廉							
三廉							
隅							

一枝商正五二個

二枝商正八個

答曰 三枝商負四個

四枝商正四個四一四二一三五六二三七三〇有奇

五枝商正一個五八五七八六四三七六有奇

術曰置題式命級名

梢級	二六箇 八七五二箇	二六箇	五九箇	六二箇	二箇	視幹式一枝二
五級						
四級						
三級						
次級						
株級						
式						
枝四枝五枝之						

四商者正也三枝商者負也

各依探答商法

枝一	第一	甲一〇個	乙一五個	五	第三第四乙相併半之得五二個四五不盡棄之以五二個為一枝答商
	第二	甲三〇個	乙四四個	七	
枝二	第三	甲五〇個	乙五一個	六	前甲乙四和而四四之得八個為二枝答商
	第四	甲六〇個	乙五三個	三	
枝三	第一	甲一〇個	乙九七	七	中后甲乙四和而四四之得四個為三枝答商
	第二	甲七個	乙七個	三六	

枝四	前	甲一個	乙四個	二九	乙數三和而三三之得四個四為四枝答商
	中	甲五個	乙四個	六三	
枝五	前	甲一個	乙一個	四四	前甲乙四和而四四之尾數棄之得
	后	甲二個	乙一個	七三	

一枝術曰置梢級以答商除之以減五級餘以答

商除之以減四級餘以答商除之以減三級以答商

除之以減次級餘為負實○置株級為正法以除

實名次商○於是照視答商與次商脗合故止之

直為一枝商若答商與次商不脗合則以次商

○二枝術曰置梢級以答商除之以減五級餘以答

商除之內減四級餘以答商除之以減三級餘為

正實 ○置株級乘答商以減次級餘為負法以除

實名次商 ○於是照視答商與次商脗合故止之

直為二枝商 若答商與次商不脗合則換之如一枝術

○三枝術曰置梢級以答商除之加五級以答商除

之加四級為正實 ○置株級乘答商加次級乘答

商加三級為正法以除實名次商 ○於是照視答

商與次商脗合故止之直為三枝商 若答商與次商不脗合則

換之如一枝術

○四枝術曰置梢級以答商除之以減五級餘為負

實 ○置株級乘答商以減次級餘乘答商以減三

級餘乘答商加四級為正法以除實名次商 於是

商換答商求三商四商以上儗之

答商	四個	四
次商	四個	九四五
三商	四個	二六一五
四商	四個	一三六七七

條法曰 別求 置四商乘率內減三商餘以率與一

個差除之名定四商 別依前術 置五商乘率內減

定四商餘以率與一個差除之名定五商逐如此

求之終商為四枝商

率二個九八

真商

定四商	四個	四二一三三六	得七位
定五商	四個	四二一三五六二二六	得十一位

定六商 四個四一四二一三五六二三七三〇八 得十四位

○五枝術曰置梢級為正實○置株級乘答商以減

次級餘乘答商以減三級餘乘答商加四級乘答

商以減五級餘為負法以除實名次商上求二商以術做前

答商	一個五四
次商	一個五七二〇七
三商	一個五八一六三〇
四商	一個五八四二二八

條法如初故略之

率三個三

定四商	一個五八五七八〇五	得六位
定五商	一個五八五七八六四二五	得八位
定六商	一個五八五七七八六四三七六一	得十一位

真商

其五 縮式格

假如有如圖五乘開方式

實	方	初廉	次廉	三廉	四廉	隅
一〇四〇〇〇箇	四〇三九八八〇箇	二五九九六〇箇	一三四九三二九箇	三五〇五箇	二四四箇	二〇箇

逐開之欲遍求盡正商與負商問其商及其術如何

子商八〇個負 丑商五〇個正

答曰 寅商二三個正 卯商八個負

辰商二個五正 巳商〇個三正

解曰如此題問求盡開出商者則不必拘枝術之次即就其最易求者而求之如問家無好其

商則求之於第一枝術或自終術而求之如五乘方

式以六枝為之
終術他做之

術曰置題式遍以偶級數除之而遂上五級之

梢級	三五箇三二八	六四箇三八八	九七箇九六八	五元箇七三六	一八七箇〇二	二箇四四	一箇	式幹
六級								
五級								
四級								
三級								
次級								
株級								

此式得各定商五分之一也

依一枝探荅商法即株級與次級同名故知負商

前	甲一〇個	乙二五個	五
中	甲一五個	乙一七個	〇
后	甲二〇個	乙一三個	〇

中后甲乙四和而四級之得二六個二五不盡棄之以一六個為荅商

一枝術曰置梢級以荅商除之加六級以荅商除

之加五級以荅商除之以減四級餘以荅商除之
 加三級以荅商除之加次級為正實〇置株級為
 正法以除實各次商〇於是照視荅商與次商
 合故止之直為汎子商

於是置幹式立汎子商負即開之殘式

二箇二〇八	四〇箇五二六	六〇箇五二六	二九箇九五	一三箇五六	一箇	第二式
梢級	五級	四級	三級	次級	株級	

依一枝探荅商法

前	甲一個	乙負商	后	段甲乙 施術直為汎丑商
后	甲一個	乙一個	別	施術直為汎丑商

於是置第二幹式立汎丑商正即開之殘式

梢級	四箇〇八
四級	四箇〇三六
三級	五箇六五
次級	三箇五六
株級	一箇
式幹三第	

依一枝探答商法

前甲一個 乙五個 三九九
 后甲六個 乙四個 三九〇
 甲乙四和而四釵之得四個一九七二
 五尾數收之以四個二為答商

一枝術曰置梢級以答商除之以減四級餘以答商除之以減三級餘以答商除之以減二級餘以答商除之以減一級餘以答商除之以減零級餘以答商除之以減負實

置株級為正法以除實名次商於是以前次商換

商以上
 做之

答商	四個二
次商	四個六七九六六九
三商	四個五八五四〇七
四商	四個六〇二七一六

條法曰別求置四商乘率加三商以率與一個和除之名定四商於是依前置五商乘率加定四商以率與一個和除之名定五商逐如此求之終商名汎寅商

率五個四		真商
定四商	四個六〇〇一四	得五位
定五商	四個五九九九九五九	得九位
定六商	四個六〇〇〇〇一七	得十二位

於是置第三幹式立汎寅商正開之殘式

梢級	三箇〇四八
三級	三箇八六六
次級	一箇〇四
株級	一箇
式幹四第	

依一枝探答商法

前甲一個 乙一個 九五四
 后甲二個 乙一個 四八五
 甲乙四和而四級之得一個六。九七
 五尾數棄之以一個六為答商

一枝術曰置梢級以答商除之加三級以答商除

之加次級為正實○置株級為正法以除實各次

商○於是照視答商與次商脗合故止之直名沘

卯商若答商與次商不脗合則以次商換答商求三商四商以上倣之

於是置第幹式立沘卯商即開之殘式

梢級	○箇三
次級	○箇五六
株級	一箇
式	第 五 幹 式

依一枝探答商法

前	甲	一	個
中	甲	○	個
后	甲	○	個
前	乙	○	個
中	乙	○	個
后	乙	○	個
前	乙	○	個
中	乙	○	個
后	乙	○	個
前	乙	○	個
中	乙	○	個
后	乙	○	個

一枝術曰置梢級以答商除之以減次級餘為負

實○置株級為正法以除實各次商於是換答商求三

商上倣之

答商	○	個	五	二
次商	○	個	五	○
三商	○	個	五	○
四商	○	個	五	○
五商	○	個	五	○
六商	○	個	五	○
七商	○	個	五	○
八商	○	個	五	○
九商	○	個	五	○
十商	○	個	五	○
得	得	得	得	得
十	九	八	七	六
位	位	位	位	位

又依一枝探答商法

前甲〇個六乙〇個五一
 后甲〇個四乙〇個四八六
甲乙四和而四一較之得〇個四九八七
 五尾數收之以〇個五為答商

用此答商則答商與次商得脗合故直為汎已
 商可也

總括術曰置各汎支商遍五之得定商合問

其六 分商格

圖立方式	實	三五箇七二	二〇箇七八	一九箇一	一箇	問子丑寅三商各幾何
	方					
	廉					
	隅					

子商七個二 正

答曰 丑商六個五 正

寅商五個四 正

依探答商法

枝一				枝二			
第一	第二	第三	第四	第一	第二	第三	第四
甲一〇個	甲八個	甲七個	甲六個	甲七個	甲六個	甲五個	甲四個
乙九個五五	乙七個九五	乙七個〇〇三	乙五個九九	乙六個九九	乙六個〇〇四	乙四個九八一	乙三個八
第二第三甲乙四和而四一較之得七個四八八二五尾數收之以七個五為答商				第一第二甲乙四和而四一較之得六個四九八五尾數收之以六個五為答商			

如是各甲乙差迭者其得真商甚遲故計立中

位數以六個各中位好開之以分其商則速得真

商也

術曰置題式立中位數六個開之殘式

梢級	〇箇三六
三級	〇箇四二
次級	一箇一
株級	一箇
式	幹

一枝商正一個二

此式 二枝商負〇個六

三枝商正〇個五

依探答商法

枝一		枝二		枝三	
前	中	前	中	前	中
甲一個	甲二個	甲一個	甲〇個	甲一個	甲〇個
乙一個	乙一個	乙〇個	乙〇個	乙〇個	乙〇個
丙一個	丙二個	丙一個	丙〇個	丙一個	丙〇個
丁一個	丁二個	丁〇個	丁〇個	丁〇個	丁〇個
戊一個	戊二個	戊〇個	戊〇個	戊〇個	戊〇個
己一個	己二個	己〇個	己〇個	己〇個	己〇個
庚一個	庚二個	庚〇個	庚〇個	庚〇個	庚〇個
辛一個	辛二個	辛〇個	辛〇個	辛〇個	辛〇個
壬一個	壬二個	壬〇個	壬〇個	壬〇個	壬〇個
癸一個	癸二個	癸〇個	癸〇個	癸〇個	癸〇個

前後甲乙四和而四級之得一個
二二為一枝答商

中后甲乙四和而四級之得〇個
六二二五尾數棄之以六分二釐
為二枝答商

中后甲乙四和而四級之得〇個
五〇二五尾數棄之以五分為三

枝后 甲〇個 四乙〇個 五一 枝答商

一枝術曰置梢級以答商除之以減三級餘以答

商除之加次級為正實〇置株級為負法以除實

名次商 於是二次商以上換答商求

答商	一個	二	二	二
次商	一個	二	〇	二
三商	一個	二	〇	二
四商	一個	二	〇	二

條法曰別求置四商乘率內減三商餘以率與一

個差除之名定四商別依前術置五商乘率內減

定四商餘以率與一個差除之名定五商逐如此

求之

率八個。五

定四商	一個二〇〇〇〇〇〇〇	二三四	真商
定五商	一個二〇〇〇〇〇〇〇	二〇七	得七位
定六商	一個二〇〇〇〇〇〇〇	一八	得十三位

二枝術曰置梢級以答商除之加三級為正實○

置株級乘答商加次級為正法以除實名次商求

商以上術
做前例

答商	〇個六二
次商	〇個五八
三商	〇個六一七
四商	〇個五八二

條法曰別求置四商乘率加三商以率與一個和

除之名定四商別依前術置五商乘率加定四商

以率與一個和除之名定五商逐如此求之

率一個。六

定四商	〇個六〇〇〇二五	真商
定五商	〇個六〇〇〇三三	得三位
定六商	〇個六〇〇〇四一	得六位
定六商	〇個六〇〇〇一一	得八位

三枝術曰置梢級為負實○置株級乘答商以減

次級餘乘答商加三級為正法以除實名次商○

於是照視答商與次商膈合故止之若答商與次商不膈合則

以次商換答商求三商以上做之

總括術曰置各終商加中位數得各合問

推數明之

一枝商正 二分一個 加中位數得正 七分一個 為子商

二枝商負 六分一個 加中位數得正 四分一個 為寅商

三枝商正 五分一個 加中位數得正 六分一個 為丑商

其七 長地格

凡開方式奇乘 如三一乘等 而中位一級異數其上

下級其數相對 正不負 如 此式欲求其商則不及

每枝用其術也 假令左圖五乘開方式

實	四箇
方	五箇
初廉	七箇
次廉	一八箇
三廉	七箇
四廉	五箇
隅	四箇

先視其式一枝三枝五枝六枝四術者正商也

二枝四枝兩術者負商也

依一枝術得商以除一個得六枝商

依二枝術得商以除一個得五枝商

依三枝術得商以除一個得四枝商

如此六商式即用枝術求前三商則餘三商除

一個已而得之

假如有如圖

三乘開方式

實	一箇
方	八箇
上廉	二箇
下廉	八箇
隅	一箇

欲遍求其商問其術及其

商幾何

答曰

術曰置題
式命級名

梢級	一箇
四級	八箇
三級	二箇
次級	八箇
株級	一箇
式	幹

法曰依探答商

枝一		第一	甲一個	乙負
枝二		第二	甲二個	乙四個八
		第三	甲五個	乙七個二
		第四	甲一個	乙七個七
前	甲五個	乙一個二		
中	甲二個	乙一個四		
后	甲一個	乙一個七		

第三第四甲乙四和而四級之得七個四七五尾數收之以七個五為一枝答商

中后甲乙四和而四級之得一個四〇二五尾數棄之以一個四為二枝答商

一枝術曰置梢級以答商除之加四級以答商除之加三級以答商除之以減次級餘為負實○置株級為正法以除實名次商於是以次商換答商求三商他做之

答商	七個五
次商	七個五八八七
三商	七個五九五二四
四商	七個五九五七一一七

條法曰別求置四商乘率內減三商餘以率與一個差除之名定四商於是以依前術求五商置五商乘率內減定四商餘以率與一個差除之名定五商逐如此求之終商為一枝商以除一個得四枝商

率一三個七

真商

定四商	七個五九七五四五	得七位
定五商	七個五九五七五四一一二三四	得十位
定六商	七個五九五七五四一一二七二五五三	得十三位
定七商	七個五九五七五四一一二七二五五〇〇	得十五位

二枝術曰置梢級以答商除之加四級以答商除

之加三級為正實○置株級乘答商以減次級餘

為負法以除實名次商於是求三商以上術做前例

答商	一個四
次商	一個二四六一
三商	一個三四二〇
四商	一個二七九一

條法曰別求置四商乘率加三商以率與一個和

除之名准四商於是依前術求五商置五商乘率加准四商

以率與一個和除之名准五商准六商以上做之

率一個五二	真商	
准四商	一個三〇四〇六〇	得三位
准五商	一個三〇三二二	得五位
准六商	一個三〇三二二五四二九	得七位

再法曰別准六商准五商相減餘以置准六商乘

再率內減准五商餘以再率與一個差除之名定

六商於是依前術與法置准七商乘再率內減定

六商餘以再率與一個差除之名定七商逐如此

求之終商為二枝商以除一個為三枝商

再率一二六個

定六商	一個三〇三二二五三七二八七六五	得十一位
定七商	一個三〇三二二五三七二八四一二二一四	得十四位

真商

定八商一個三〇三二二五三七二八四一二〇五七六得十七位

開式新法 卷之七

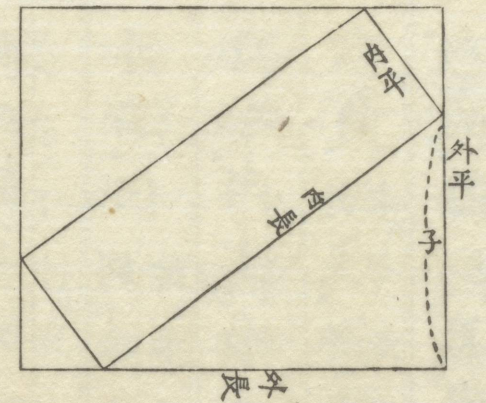
得真商遲者如此用再率亦可也

其八 雖同題依負數枝術相變辨

假設題明之

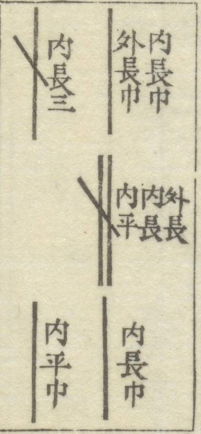
假如有如圖直內容直只云外長若干內長若干內平若干問子幾何

答曰依左術得子



術曰立天元一為子

依術求開方式



假名 原式

依負數其術異也故設負數件々明之

用題外長二十九寸內長二十六寸內平一十三

寸則

置原式以數換之

梢級	二五四箇	二九六〇四箇	八四五箇	式幹
次級				
株級				

此商 一枝正一三個二 背題

二枝正一個 協題 即為

或用題外長五寸五分內長五寸內平二寸五分

則

開式新法
卷之七

置原式以數換之

梢級	一三箇二五	式幹
次級	一三七箇五	
株級	三二箇二五	

一枝正三個

協題即為字

此商 二枝正一個四

背題

或用題外長四十寸九分內長四十一寸內平

四寸一分則

置原式以數換之

梢級	一三七六箇三九	式幹
次級	一三七五箇五	
株級	一六九七箇八	

一枝正九個

協題即為字

二枝負一百九十一分背理

雖數乘方式不離此理他宜倣之

開式新法卷之上 終

開式新法 卷之七 三十五

信高證
川

信高證
川

信高證
川

