

開方翻變五條




開出商數第一

凡開方式有全變交無之四商也正負各  
 開出商一件者謂之全商式也正負各開  
 出商數件者謂之變商式也開出商正負  
 相交者謂之交商式也正負各不得開出  
 商者謂之無商式乃無商式者開出商  
 數之法立正負商各若干從隅命之平方  
 命從廉之至實而開盡之逐下命之至隅上級



乃平方方式者從方立方式者從上而加減  
 廉三乘方式者下廉也餘微之  
 之復立正負商若干從隅命之至方而閑  
 盡之逐下命之至隅上級而加減之次第  
 如此至隅上級而閑盡之若能至其級而不  
 也商所得各商速同加異減之得逐商

全商式

假如平方  正商一

閑出商

實方	盡方
空	空

又立方  負商一

閑出商

實方	無
廉	無











實同名者其高無<sub>レ</sub>之異名者其高有<sub>レ</sub>之  
若<sub>レ</sub>雖實同名<sub>一</sub>他級中有異名者以<sub>下</sub>適<sub>二</sub>盡其  
級<sub>一</sub>法而換<sub>二</sub>原式各級數<sub>一</sub>而後為其高有<sub>レ</sub>之  
也如異名<sub>二</sub>級<sub>一</sub>為<sub>レ</sub>主<sub>上</sub>已上

假如原式平方

假立正高<sub>一</sub>等<sub>一</sub>從廉命<sub>レ</sub>之至實級而  
布<sub>レ</sub>之

假立負高<sub>一</sub>等<sub>一</sub>從廉命<sub>レ</sub>之至實級而布  
之

——<sub>原<sub>ナ</sub></sub>與原式實<sub>一</sub>異名<sub>九</sub>故負高有<sub>レ</sub>之

又原式平方

假立正高<sub>一</sub>等<sub>一</sub>從廉命<sub>レ</sub>之至實級而布  
之

——<sub>原<sub>ナ</sub></sub>與原式實<sub>一</sub>同名<sub>九</sub>故正高無<sub>レ</sub>之

雖然方異名<sub>九</sub>故以下<sub>下</sub>適<sub>二</sub>盡方級<sub>一</sub>法<sub>上</sub>替<sub>二</sub>實  
數方數及廉數<sub>一</sub>而後為正高有<sub>レ</sub>之  
假立負高<sub>一</sub>等<sub>一</sub>從廉命<sub>レ</sub>之至實級而



布<sub>レ</sub>之

——原<sub>レ</sub>正與原式實同名<sub>レ</sub>故負商無<sub>レ</sub>之

又原式立方



假立正商一<sub>レ</sub>等<sub>レ</sub>從隅命<sub>レ</sub>之至實級而布

之

——原<sub>レ</sub>隅

與原式實異名<sub>レ</sub>故正商有

之

假立負商一<sub>レ</sub>等從隅命<sub>レ</sub>之至實級而布

之

——原<sub>レ</sub>隅與原式實同名<sub>レ</sub>故負商無<sub>レ</sub>之

余微<sub>レ</sub>之

適盡諸級第三

每式以實行<sub>レ</sub>為前式以所盡級行<sub>レ</sub>為後式

而前式一級<sub>レ</sub>置<sub>レ</sub>之而求<sub>レ</sub>換式<sub>レ</sub>而文式斜乘<sub>レ</sub>

而求<sub>レ</sub>生尅<sub>レ</sub>而得<sub>レ</sub>寄消<sub>レ</sub>也○諸級之數者如<sub>レ</sub>

裒<sub>レ</sub>術<sub>レ</sub>求<sub>レ</sub>之

乃實行者三角裒次<sub>レ</sub>行

者再乘裒也○余微<sub>レ</sub>之

諸級之數



平方 適盡方級法

				實	
			方	歸	
		初廉	方	平	
	次廉			立	
	三廉			三象	
四廉				四象	
隅				五象	

方母 段一 寄 實廉相象 段四 消

後式	前式
○	實
方	方
方	方

前式 一級 疊之

後式	前式
方	實
方	方
方	方

換式

實廉	方
實廉	方



不及交式斜乘以正為寄左數以負為  
相消數也

立方 適盡方級法

實方再乘方相乘  
段四 再乘方相乘  
段四 再乘方相乘  
段四 再乘方相乘  
段四 再乘方相乘

實方廉隅相乘  
八段十方再廉再相乘

段一 右二位相併消

後式	○	前式	實
	方		方
	方		方
	隅		隅

前式一級疊之

後式	方	前式	實
	方		方
	隅		方

換式

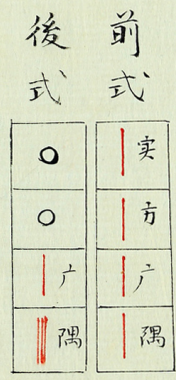
方	實	方	隅
方	隅	方	隅



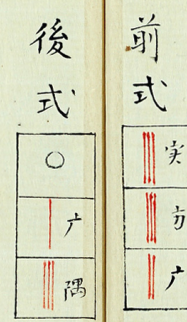
不及交式直斜乘而求生剋而得寄消也

立方 適盡廉級法

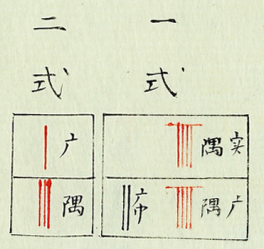
實隅再相乘 七段十廉再自乘 段二右二位  
相併寄 方廉隅相乘 段九消



前式一級疊之



換式



不及交式直斜乘而求生剋而得寄消也

三乘方 適盡方級法

實再乘再隅再乘再相乘 二百五十六段實再



上廉下廉母隅相乘一百四十四段實方母上  
 廉隅母相乘一百四十四段實方上廉下廉再  
 乘母相乘八十一段實上廉三乘母隅相乘  
八十一段方再乘母上廉下廉隅相乘八十一段  
 方母上廉母下廉母相乘一段右七位相  
 併寄 實母方下廉隅母相乘一百九十二段  
 實母上廉母隅母相乘一百八十二段實母下  
 廉三乘母相乘七十一段實方母下廉母隅  
 相乘六十四段實方上廉母下廉隅相乘八十八段

實上廉再乘母下廉母相乘一段方三乘  
 母隅母相乘七十一段方再乘母下廉再乘  
 母相乘四段方母上廉再乘母隅相乘四段  
 右九位相併消

三乘方 適盡上廉級法

實母隅再乘母相乘九十一十六段實上廉  
 下廉母隅相乘四十二段上廉隅母方母  
 相乘二十六段一方上廉下廉再乘母相乘  
七十一段上廉三乘母隅相乘五十二段右五位



相份寄 ○ 實方下廉隅母相乘 六百四  
 實上廉母隅母相乘 三百六 實下廉三  
 乘母相乘 八<sup>十</sup>方上廉母下廉隅相乘  
 十六段<sup>二</sup>上廉再乘母下廉母相乘 六<sup>右</sup>  
 五位相份消

三乘方 適盡下廉級法

實隅再乘母相乘 十二百九 上廉下廉母  
 隅相乘 六<sup>一</sup>段<sup>十</sup>右二位相份寄 ○ 方下廉  
 隅母相乘 四<sup>六</sup>段<sup>十</sup>下廉三乘母段<sup>三</sup>右二位

同份消

適盡上廉級法

前式 後式 後式 後式  
 後式 後式 後式 後式  
 後式 後式 後式 後式

相減

前 後 前 後 前 後 前 後  
 後 後 後 後 後 後 後 後  
 以後式相減

前 後 前 後 前 後 前 後  
 後 後 後 後 後 後 後 後  
 以後式相減

方者實 數廉數也 從得商 以下者原商有之 以上

元 一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 十一 十二 十三 十四 十五 十六 十七 十八 十九 二十 二十一 二十二 二十三 二十四 二十五 二十六 二十七 二十八 二十九 三十 三十一 三十二 三十三 三十四 三十五 三十六 三十七 三十八 三十九 四十 四十一 四十二 四十三 四十四 四十五 四十六 四十七 四十八 四十九 五十 五十一 五十二 五十三 五十四 五十五 五十六 五十七 五十八 五十九 六十 六十一 六十二 六十三 六十四 六十五 六十六 六十七 六十八 六十九 七十 七十一 七十二 七十三 七十四 七十五 七十六 七十七 七十八 七十九 八十 八十一 八十二 八十三 八十四 八十五 八十六 八十七 八十八 八十九 九十 九十一 九十二 九十三 九十四 九十五 九十六 九十七 九十八 九十九 一百



相併寄 ○實方下廉隅母相乘 六百四段  
 實上廉母隅母相乘 三百六段 實下廉三  
 乘母相乘 八十段 方上廉母下廉隅相乘  
一百二十六段 上廉再乘母下廉母相乘 六段 右  
 五位相併消

三乘方 適盡下廉級法

實隅再乘母相乘 二百九十六段 上廉下廉母  
 隅相乘 六十一段 右二位相併寄 ○方下廉  
 隅母相乘 四十六段 下廉三乘母 三段 右二位

相併消

右求寄消之法準于前故不贅之

諸級替數第四

依驗商有無法視下有異名一級而上天元一  
 為所替各級數隨適盡其級法得式用除  
 之得商 若一變一商者實數隨數以最少商為所替  
 數 ○交商者隨原級而開出入仍得商 隨原  
 同名商 ○無商者不能替數  
 級數異名者不用之同名者實數隅數平乃  
 方式者實從得商以下者原商有之以上  
 數廉數也



適盡上ノ紐法

適ノ

後式踏敷ヲPニテナク

以ニ後式

前式  
後式

**相減**

前 T T T T T  
後 〇 〇 〇 〇 〇  
以後式相減

得 後前 〇 T T T T T  
是ヲ斜糸不

前 T T T T T  
斜 〇 T T T T T

後 〇 T T T T T  
糸 〇 T T T T T

〇 T T T T T  
〇 T T T T T  
〇 T T T T T

**相減**

〇 T T T T T  
〇 T T T T T

〇 T T T T T

**〇 T T T T T = 〇 T T T T T**

〇 T T T T T  
〇 T T T T T  
**〇 T T T T T = 〇 T T T T T**

〇 T T T T T  
〇 T T T T T



原商無<sub>レ</sub>之他級數從得商以下者原商無<sub>レ</sub>之以上者原商有<sub>レ</sub>之也

假如原式平方  $\text{||||} \text{||||} \text{||}$

依驗商有無法視之雖正負商各無<sub>レ</sub>之方級異名<sub>レ</sub>故以下適盡方級法<sub>上</sub>替實數方數及廉數而為正商有<sub>レ</sub>之也

立天元一為實數  $\text{○}$  以廉數相乘得數四<sub>レ</sub>之  $\text{○ |||}$  寄<sub>レ</sub>九  $\text{○}$  列方數自<sub>レ</sub>之得  $\text{|||}$  與<sub>レ</sub>寄九相消得歸除式  $\text{||| |||}$  上實下法而一得<sub>レ</sub>

正二簡二分五釐故正實此數以下者原

正商有<sub>レ</sub>之以上者原正商無<sub>レ</sub>之

又立天元一為方數  $\text{○}$  自<sub>レ</sub>之得  $\text{○ ○}$

寄左  $\text{○}$  列實數以廉數相乘得數四<sub>レ</sub>之  $\text{|||}$

與寄左相消得開方式  $\text{||| ○}$  平方開<sub>レ</sub>之

雖<sub>レ</sub>得<sub>レ</sub>正商與原式方  
異名故不用<sub>レ</sub>之也 得負四簡故負方此

數以下者原正商無<sub>レ</sub>之以上者原正商有

之

復立天元一為廉數  $\text{○}$  以實數相乘得



數四之。○**丁**寄左○列方數自之得**卍**與  
 寄左相消得歸除式**卍****丁**上實下法而一  
 得正五分六釐二毫五絲故正廉此數以  
 下者原正商有之以上者原正商無之  
 又原式立方**|||****|||**

此式負商有之雖正商無之廉級異名  
 故以適盡廉級法換實數方數廉數及  
 偶數而為正商有之

立天元一為實數。○**|**以偶數字相乘十二

段七。○**卍**廉數再自乘段二**||**右二位相併共  
 得**||****丁**寄左○列方數以廉數相乘亦以  
 偶數相乘得數九之**卍**與寄左相消得歸  
 除式**卍****丁**上實下法而一得負二分五釐  
 九毫二絲五九強與原式實異名故不用  
 之  
 復立天元一為方數。○**|**以廉數相乘亦  
 以偶數相乘得數九之。○**卍**寄左○實數  
 偶數字相乘七段**|||**廉數再自乘段二右



二位相併共得 與寄左相消得歸除式  
 上實下法而一得負商與原式方異  
名故不用之

亦立天元一為廉數。一 再自乘之段。  
〇〇 實數隅數與相乘七段 右二位  
相併共得 〇〇 寄左 〇 列方數以廉  
數相乘亦以隅數相乘得數九之。 与  
寄左相消得開方式 〇 立方翻法  
開之得負三箇八分六釐八毫八絲七二

弱故負廉此數以下者原正商無之以上  
者原正商有之

又立天元一為隅數。一 自之以實數相  
乘七段 〇〇 廉數再自乘段 右二位  
相併共得 〇 寄左 〇 列方數以廉數  
相乘亦以隅數相乘得數九之。 与寄  
左相消得開方式 平方開之 雖得  
負商  
与原式  
故不用之 隅異名 得正一分一釐一毫一絲  
一一強故正隅此數以下者原正商有之



以上者原正商無之

三乘方式以上做之

視商極數第五

經世集卷之五

諸級積自其級逐下乘其級數乃用通  
法則自方逐下乘方級數用通盡初原級  
實得式用除之得商極數

右闕流極秘七級之內不可存

文化知子十月子之他見物也

此式依適盡方級法如前而換實數

得式



是用適盡方級法故自方逐下乘方級  
數乃方乘一原  
乘二後做之得——實如法而一得  
正商五分是替實數式商極數也

亦替方數得式

自方逐下乘方級數得——實如法而

一得正商一箇是替方數式商極數也

復替原數得式





以上者原正商無之

三乘方式以上做之

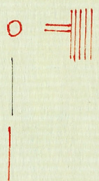
### 視商極數第五

置原式，依前替諸級數，而各得式，隨適盡諸級法，而自其級逐下乘，其級數，乃用適法，則自方逐下乘，方級數，用適盡初廉級，法，則自初廉逐下乘，初廉級數，余做之，算得式，用除之，得商極數。

假如原式平方

此式依適盡方級法，如前而換實數。

### 得式



是用適盡方級法，故自方逐下乘，方級數，乃方乘，一原數，乘之，後做之，得——實如法，而一得正商五分，是替實數式，商極數也。

亦替方數得式

自方逐下乘方級數，得——實如法，而一得正商一箇，是替方數式，商極數也。復替原數得式





程波集卷之

朱積

全

右闕流極秘七終之內不可有  
文化四子十月字之他見物也



自方逐下乘方級數得  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$  實如法而  
一得正高二箇是換原數式高極數也  
又原式立方  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$

此式依適畫方級法如前而替實數  
得式  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$

是用適畫方級法故自方逐下乘方級  
數 乃方乘二後做之 得  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$  平方開  
之得正高一箇是換實數式高極數也  
亦替方數得式  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$

自方逐下乘方級數得  $\text{—} \text{—} \text{—} \text{—} \text{—}$  平方開  
之得正高二箇是替方數式高極數也  
復替原數則異名故不用之為高極  
數無之也

又替偶數則得無高式故不能替偶  
數也 所謂無高者  
言無正高也

三乘方式以上準之

開方翻變終