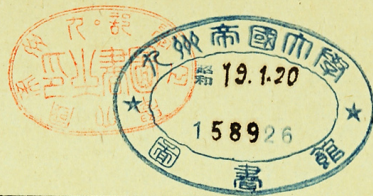


開方繇變

關
孝
和

全





開方變

凡五條

開序和編

凡開方式有全表交無之四商也 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表商式也
 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偶命之從平方式者
 而開盡之逐下命之至偶上級 乃平方式者從方立方式者
 從上廉三乘方式者從下廉

九州帝國大學理學部

7879

物理學教室

九州帝國大學工學部

811851

昭和10年1月7日

數學力學物理學教室

理學部 和 週及

022132002023441



九州大學藏書

微也餘而加減之 復立正負商若干從隅命之至方而開盡
 之逐下命之至隅上級而加減之 次第如此至隅上級而
 開盡之 開若至其級而不能 所得各商連同加異減之得
 逐商

全商式

假如平方

開出商

盡 實	盡 實
盡 方	空

正商一

又立方 開出商

盡 實	盡 實
餘 方	無
餘 庫	無

乘商式

假如平方

開出商

正商一二

		盡 實
/\		盡 方

又立方

開出商

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

盡 實
盡 方
盡 廉

夏商一二三

				/\	/\
			/\		/\
	/\				/\

交商式

假如平方

開出商

——

正商二頁商一

		盡 實
		盡 方

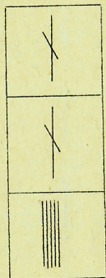
又立方

開出商

——

正商三頁一二

					盡 實
					盡 方
					盡 席



無商式

假如平方

又三乘方

商無

驗商有無第二

假立正負商一算從其式之隅命之平方式者從廉命之至實級而布之
 原式之實與所布之實同名者其商無之異名者其商有之
 若雖實同名池級中有異名者以適盡其級法而替原式各級數而後為其商有之也如異名二級以上級為主

假如原式平方

假立正商一算從廉命之至實級而布之

原廉

與原式實異名故正商有之

假立負商一算從廉命之至實級而布之

原廉

與原式實異名故負商有之

又原式平方

假立負商一算從廉命之至實級而布之

原廉

與原式實同名故正商無之

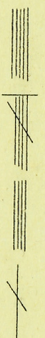
適盡方級法替實數方數及廉數而後為正商有之

假立負商一算從廉命之至實級而布之

原廉

與原式實同名故負商無之

又原式立方

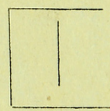


者再乘哀槩也
三廉行之者三

諸級之數

					實
				方	
			初廉		
		次廉			
	三廉				
四廉					

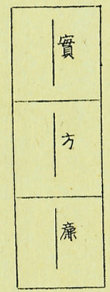
隅



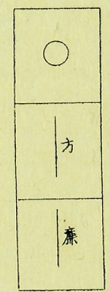
平方 適盡方級法

方畧 段一寄 實廉相乘 段四消

前式

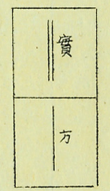


後式

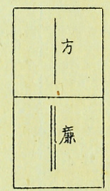


前式一級疊之

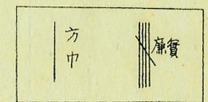
前式



後式



換式

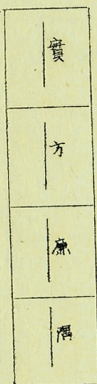


不及交式斜乘以正為寄左數以頁為相消數也

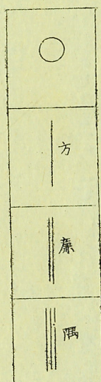
立方 適蓋方級法

實累隅累相乘七二段十 實廉再乘累相消段四 方再乘累隅
 相乘段四 右三位相併寄
 實方廉隅相乘八一段十 方累廉累相乘段一 右二位相併消

前式



後式

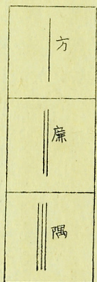


前式一級疊之

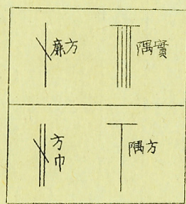
前式

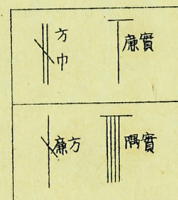


後式



換式





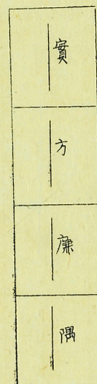
不及交式直斜乘而求生對面得寄消也

立方 適盡廉級法

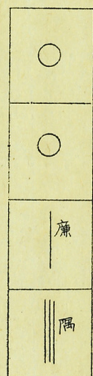
實隅累相乘 七二 廉再自乘 段二 右二位相併寄

方廉隅相乘 段九 消

前式



後式

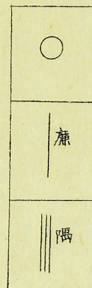


前式一級疊之

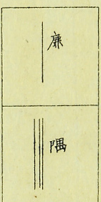
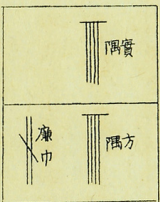
前式



後式



換式



不及交式直斜乘而求生對而得寄消也

三乘方 適盡方級法

實再乘隅再乘隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 實上廉下廉隅隅相乘 $144 \times 100 = 14400$
 實方上廉再乘隅相乘 $144 \times 100 = 14400$ 實上廉三乘隅隅相乘 $144 \times 100 = 14400$ 方再

乘上廉下廉隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 方上廉上廉下廉隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 右七位相併寄

實方下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 實上廉隅隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 實下廉三乘隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 實方隅下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 實方上廉隅下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 實上廉再乘隅下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 方三乘隅隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 方再乘隅下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 方再乘隅隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 方再乘隅隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 右九位相併消

三乘方 適盡上廉級法

實隅隅再乘隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 實上廉下廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 方隅上廉隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 方上廉下廉再乘隅相乘 $16 \times 25 = 400$
 上廉三乘隅隅隅相乘 $16 \times 25 = 400$ 右五位相併寄

實方下廉隅累相乘 十六百四 實上廉隅隅累相乘 十三百六

實下廉三乘累相乘 一十八 方上廉隅下廉隅相乘 十一百六

上廉再乘累下廉隅相乘 六 右五位相併消

三乘方 適盡下廉級法

實隅再乘累相乘 十二百五 上廉下廉隅隅相乘 六十一 右

二位相併寄

方下廉隅隅相乘 四十六 下廉三自乘累 三 右二位相併

消

右求寄消之法準于前故不贅之

諸級替數第三

依驗商有無法視有異名級而立天元一為所替各級數
隨適盡其級法得式開除之得商 若商為所替數他級以最

少數為所替數 文商者應原數而開 仍得商與原級數異

出同名商 無商者不能替商

名者不用之 同名者實數隅數 乃平方式者 從得商以下

者原商有之 以上者原商無之 他級數從得商以下者

原商無之 以上者原商有之也

假如原式平方

依驗商有無法視之 雖正負商各無之方級異名

故以適盡方級法替實數方數及廉數 而為正商有

之也

立天元一為實數 ○ 以廉數相乘得數四之 ○

寄左 列方數自之得 與寄左相消得

歸除式 上實下法而一得正二個二

分五厘 故實此數以下者原正商有之 以上者原正商

無之

又立天元一為方數 ○—— 自之得 ○○—— 寄左

列實數以廉數相乘得數四之 寄左相消得開

方式 平方開之 雖得正商與原式方得

頁四個 故頁方此數以下者原正商無之 以上者原正

商有之

又立天元一為廉數 ○—— 以實數相乘得數四之 ○

除式 寄左 列方數自之得 共寄左相消得歸

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

||||| ————

此式頁商有之

雖正商無之廉級異名 故以適盡

廉級法替實數方數廉數及隅數而為正商有之

立天元一為實數 ○—— 以隅數累相乘 七段十

廉數再自乘 右二位相併共得 上

實下法而一得頁二分五厘九毛二絲五九強 與原式實

異名故不用之

又立天元一為方數 ○—— 以廉數相乘又以隅數相

乘得數九之 ○ 寄左 實數隅數累相乘 七段十

廉數再乘 右二位相併共得 共寄

左相消得歸除式 上實下法而一得頁商

與原式方異名故不用之

又立天元一為廉數 ○—— 再自乘之 ○○○

實數偶數累相乘 $\equiv$ 七 $\equiv$ 十 $\equiv$ 右二位相併共得 $\equiv$ 〇

〇 $\equiv$ 寄左 列方數以廉數相乘又以偶數相乘九之

〇 $\equiv$ 與寄左相消得開方式 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

立方縱法開之得頁三個八分六厘八毛八絲七二弱 故

頁廉此商以下者原正商無之 以上者原正商有之

又立天元一為偶數 〇 $\equiv$ 自之以實數相乘 $\equiv$ 七 $\equiv$ 十 $\equiv$ 〇

〇 $\equiv$ 廉數再自乘 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

〇 $\equiv$ 寄左 列方數以廉數相乘又以偶數相乘得數九之

〇 $\equiv$ 與寄左相消得開方式 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

方開之 雖得頁商原式 得正一分一厘一毛一絲一一強

故正隅此數以下者原正商有之 以上者正商無之

三乘方式以上極之

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

逐下乘其級數用通盡初廉級法則自方逐下乘方級數

做之 餘 其得式開除之得商極數

假如原式平方 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

此式依適盡方級法如前而替實數得式 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

是用適盡方級法故自方逐下乘方級數 乃方乘一廉 得

實如法而一得正商五分 是替實數式商極

數也

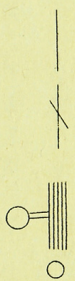
又替方數得式 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

自方逐下乘方級數得 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇 $\equiv$ 〇

實如法而一得正商

一個 是替方數式商極數也

又替廉數得式



自方逐下乘方級數得



實如法而一得正商

二個 是替廉數式商極數也

又原式立方



此式依適盡方級法如前而替實數得式



是用適盡方級法故自方逐下乘方級數

乃方乘一廉乘二

得

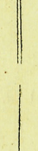


平方開之得正商一個

是替實數

式商極數也

又替方數得式



自方逐下乘方級數得



平方開之得正

商二個 是替方數式商極數也

又替廉數則異名故不用之為商極數無之也

又替隅數

則得無商式故不能替隅數也

所謂無商者言無正商也

三乘方式以上準之

開方 變

終

開方書

昭和九年十二月四日 印刷
昭和九年十二月八日 發行

東京市桂原區小山町八十六番地
發行所 澤村
兼印刷人 澤村 寛

印刷所 澤村寫本堂印刷部

△ △ △

東京市桂原區小山町八十六番地
發行所 澤村寫本堂

