數學変化術

全巻

小倉文庫
イ 16
318
4

門 イ16
號 318
卷 4

昭和二十七年
六月二十一日
受入

作式第一

本題有若干乘方不知段數共積相若只云方和

若又云每方差若干欲求得段數開方式其術如何

答曰如左文

術解　假設段數五

只云數

一小方

二小方　差

三小方　差

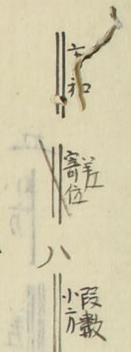
四小方　差

五小方　差

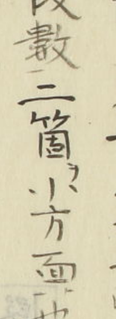
段中　段　八寄位

段數　寄位

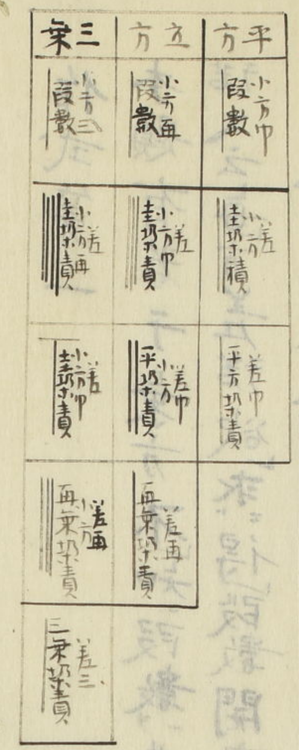
括之為方和



故本術置正等為段數用傍書未做之內減二等餘以數相乘又以方差乘之得數以減倍之方和餘為因段數二箇小方面也



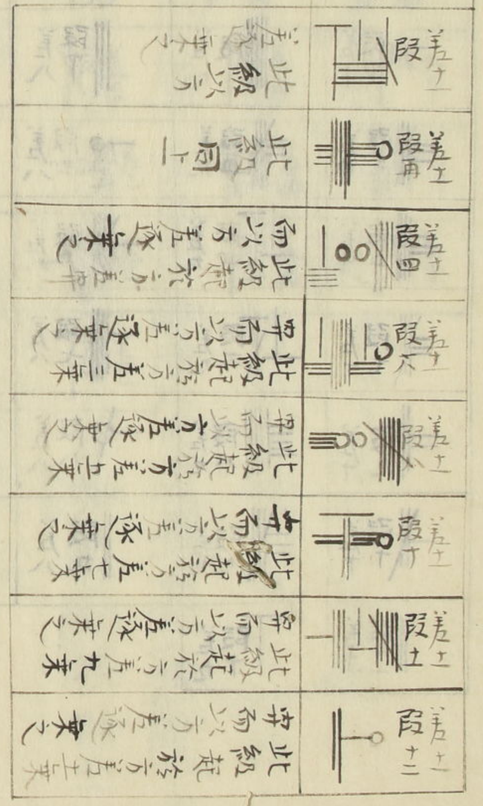
倍段數除之用左傍書得數為小方面甲二箇后凡小方面皆是也


平方
立方
三乘
段數
小方巾
段數
小方面
段數
小方三
段數
圭積
小方
圭巾
小方
圭巾
圭巾
圭巾

方乘 差巾 相乘六段 丑名	立乘 差再乘 相乘四段 寅名	三乘乘 差三乘 相乘三十段 卯名	四乘乘 差四乘 相乘一十二段 辰名	五乘乘 差五乘 相乘四十段 巳名	六乘乘 差六乘 相乘二十四段 午名
差巾段	差再段	差三段	差四段	差五段	差六段
差巾段	差再段	差三段	差四段	差五段	差六段
差巾段	差再段	差三段	差四段	差五段	差六段
差巾段	差再段	差三段	差四段	差五段	差六段
					差六段

七乘乘 差七乘 相乘九十段 未名	八乘乘 差八乘 相乘二十段 甲名	九乘乘 差九乘 相乘八十六段 酉名	十乘乘 差十乘 相乘二十段 戌名		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		
差七段	差八段	差九段	差十段		

十二乘梁 差十二乘 相乘 二十七百 二十段 各



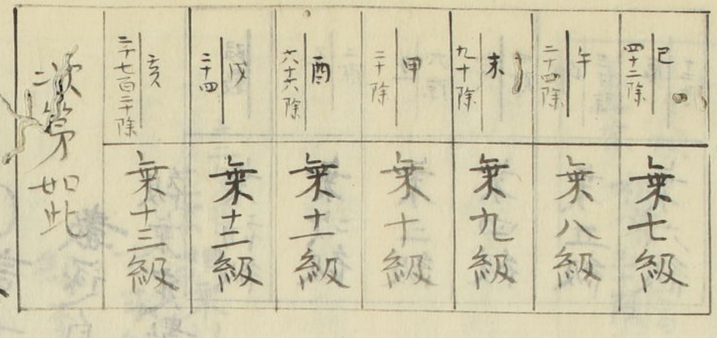
十二乘梁 差十二乘 相乘以上畧之

古求級圖者布諸乘方梁定級數 出拓要算法 起上二級至最下級以段數 用傍書 逐乘之 二級三級四級逐級遞下 而後縮空級各正負 舊不抱文之也

○設上下二級 各正一等 各基式——隨題解自乘數逐自相乘而 乃題平方者自乘 立方者再自乘 乘三乘方者三自乘 餘倣之 為具廉率級乘定數 乃除數用 左傍書

段數	子 二除	丑 六除	寅 四除	卯 三十除	辰 十二除
乘初級	乘次級	乘三級	乘四級	乘五級	乘六級

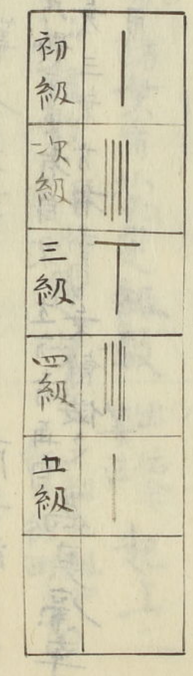
先布具廉率而以定數 見于上 乘每級 如上圖逐級遞下 又以小方面 甲 三除段數 從最下之上級 假令平方則方級云 立方初廉級云 三乘方次廉級云 四乘方三廉級云 此皆倣之 至最上級 即初級 更上乘之 乃上初級小方面自乘次數 云自乘 次數必適合假令題平方 則得小方面乘 ○立方則得小方面乘 再乘 各如此必 得內減題云共積



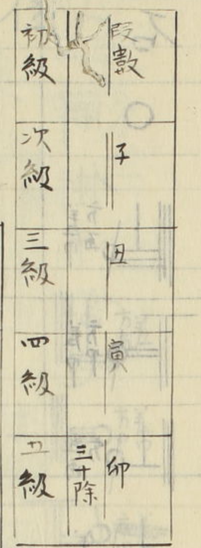
以級乘定數各乘之逐級漸下

和餘以除數五傍書之遍相乘之甲右傍書若除數不同則宜絶齊約術而求矩合之圖乃左右之傍書同名或因除等數者悉省之

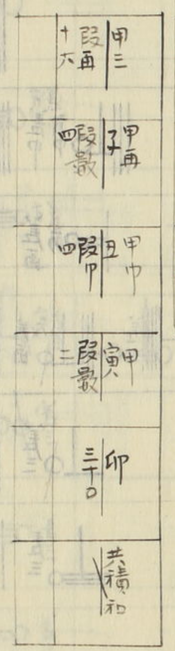
假如有三乘方不知段數共積和七百七十八只立方面和九寸又立每方差二寸求得段數三開方式其術者先布三乘廉



率

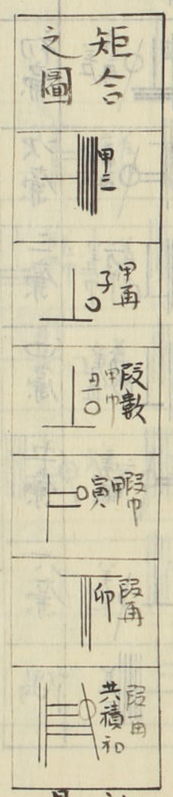


以小方面甲三方段數自四級即最下上級也逐上乘之為共積和乃減題依齊約術以段數再乘乘



共積和餘如圖

二百四十段遍乘之求矩合



於是假立天元一為段數內減一箇餘以方差乃段數相乘得數以減倍之方和餘名○依矩合之圖甲三乘冪一十五段正名五位○子甲再乘冪二十八段正相乘名石位○

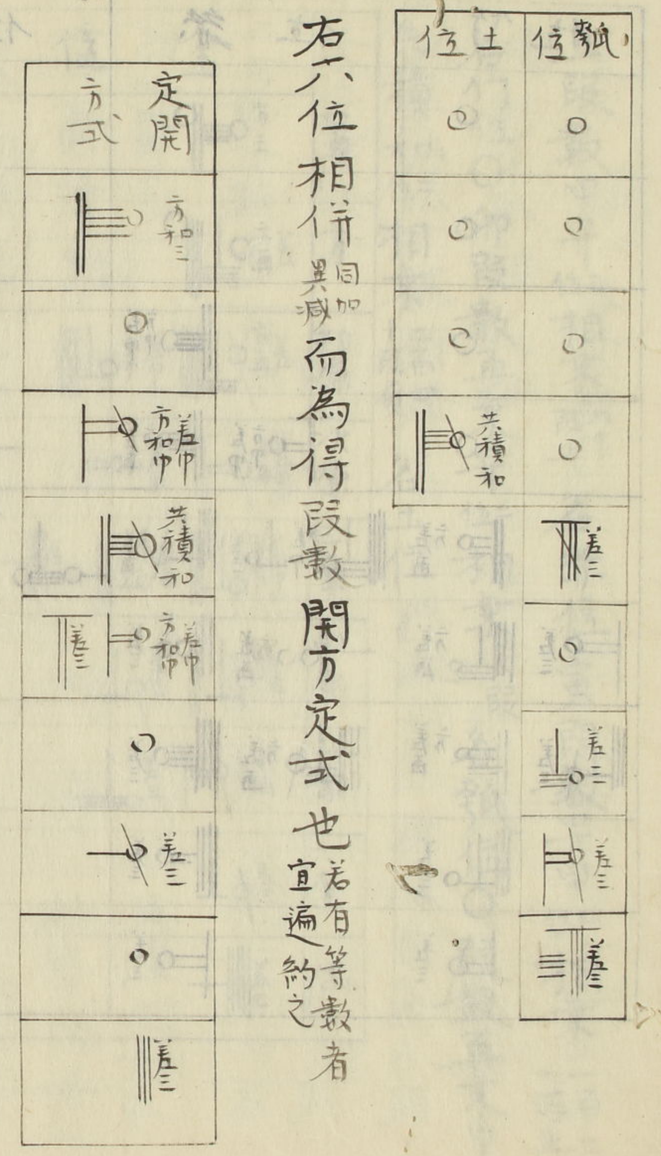
丑段數甲卑位三相乘六十段正名糸位寅段數卑甲位三相乘一百二十段正

名竹位〇卯段數再乘卑位二相乘八段正名瓠位〇段數再乘巾

共積和二位相乘二百四十段負名土位

石	位	金		實
〇				
				方
				初廉
				次廉
				三廉
				四廉
				五廉
				六廉
				隅

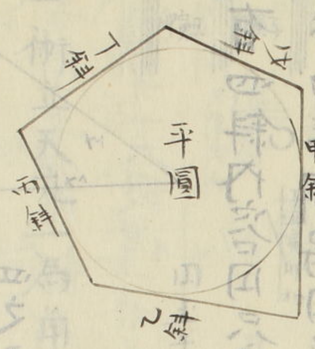
竹位	糸位	位
〇	〇	
〇	〇	
〇		
〇		



右六位相併同加異減而為得段數開方定式也若有等數者宜遍約之

以上解術中詳也

作式第二



本題有五斜內加圖容平圓乃五斜合

親六十四周只云甲斜二十寸乙斜一十寸丙斜一十六寸丁斜一十八寸戊斜一十五寸問得圓徑

式如何

答曰圓徑二十四寸

演段

假設題今有三斜內容圓只云子若丑若寅若問

得圓徑式

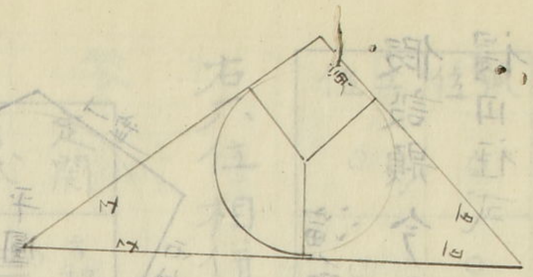
答曰 丑寅 ○ 子丑寅和

解曰假田五千段 名曰天

依三較連乘法得式 丑寅 子丑寅和 田五千巾

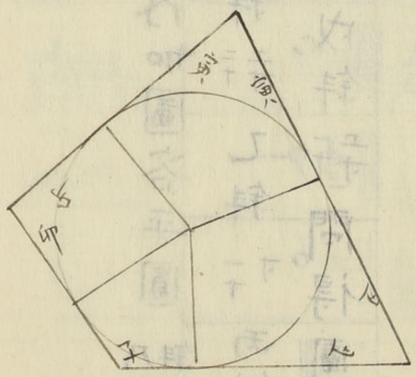
四之天乘之 丑寅 子丑寅和 天巾

名曰基式



又有四斜內容田只云子諸丑諸寅諸卯諸問得田五千段

答曰如左式



○ 子丑寅卯和

田五千段 名天皆同

虛術立天元一為角○ 加丑及寅

乘天為虛實共積 丑天 寅子 天巾

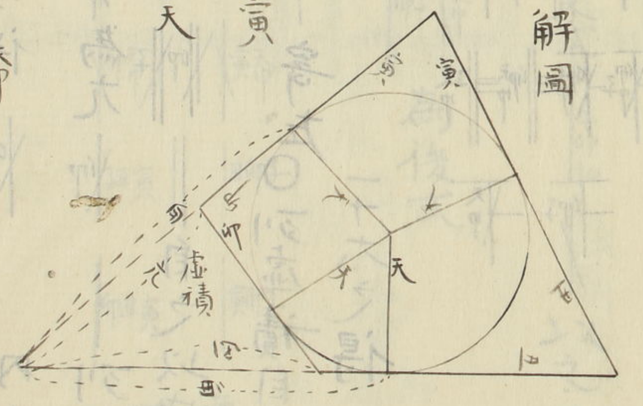
為角因 丑天巾 寅子巾 天巾

丑因寅 寅子巾 天巾 寄左

列角乘丑 ○ 寅丑 寅 与寄左 丑巾 天巾

及寅得 相消得 寅巾 為前式

解圖



列侃子丑寅卯

以減虛實共積

以天相乘為實積

餘為虛積得

內減

列角

子餘為氐

列角內減卯為亢

列侃

氐平亢平得內減子卯

餘以自之以減

氐平因亢平四段餘為

虛積平十六段得

寄左○列虛積自之

一十六之得

与寄左

相消得

拈之

求得遇乘式

以之除上

式得

分之

為後式

所求前後兩式各上級省

天平

前式

法維

乘求生

後式

尅

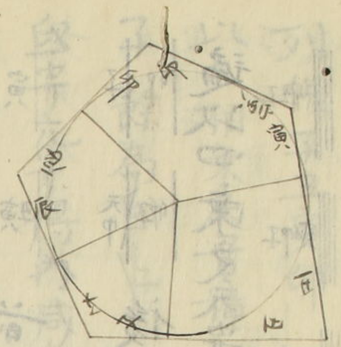
遍以四乘之天平變之得

於是起本術

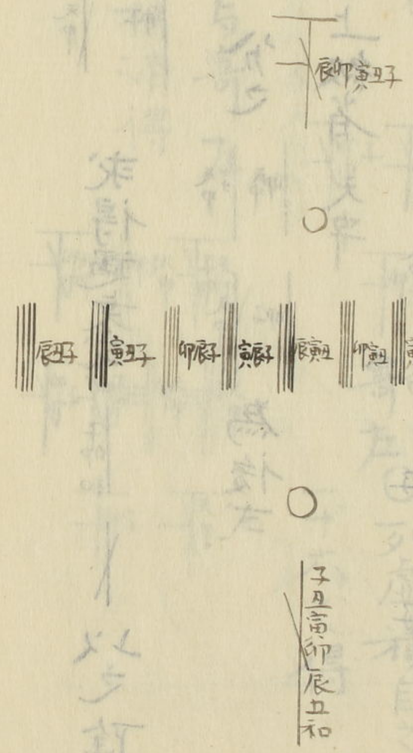
式

東

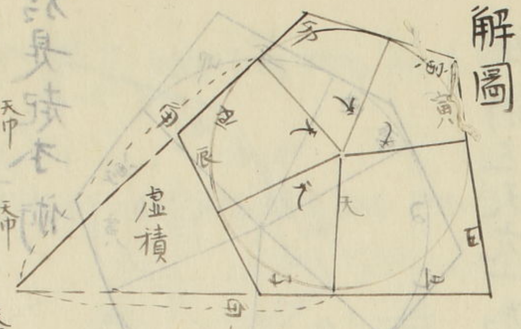
又有五斜內容四只云子諸丑諸寅諸卯諸
辰諸問得四王式



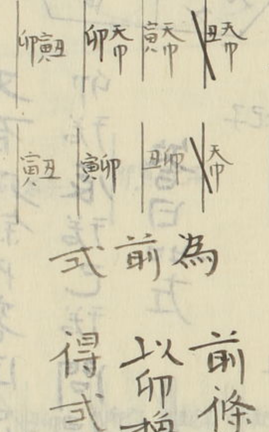
答曰如左



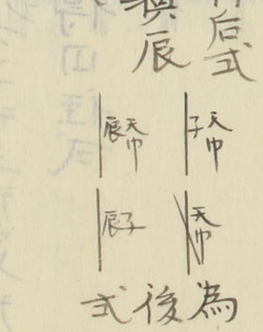
解圖



虛術立天元一為角○——依前條四
斜式東式以子換角得

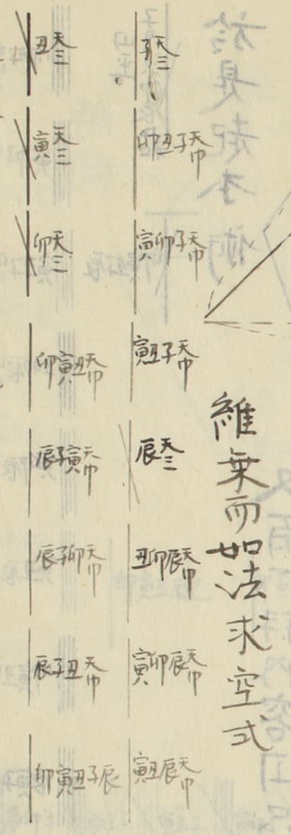


為前條后式
以卯換辰

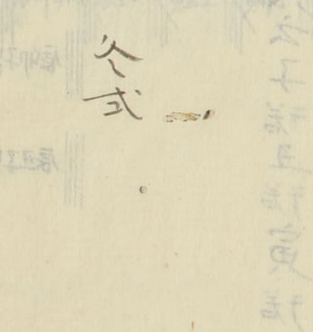


為後式得式

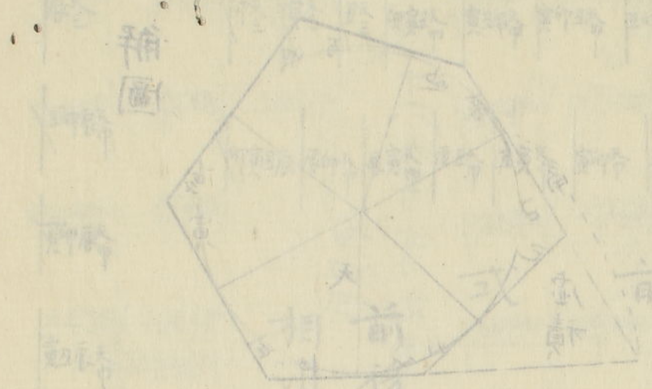
維乘而如法求空式



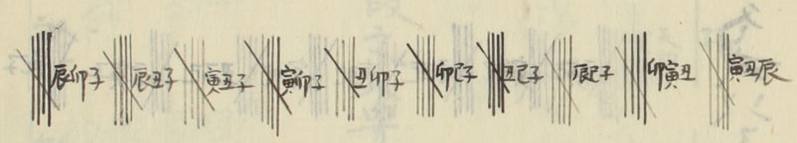
遍乘十八天巾變之得



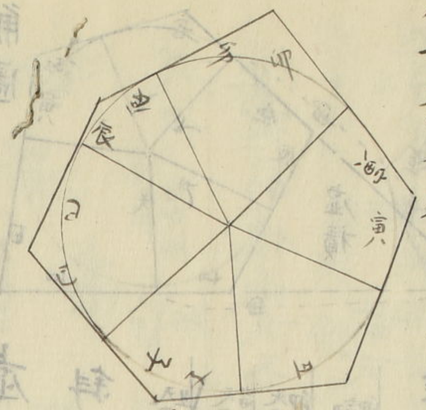
公式



寅 子丑辰巳子 卯寅丑辰巳 卯寅丑辰子 卯寅丑辰巳

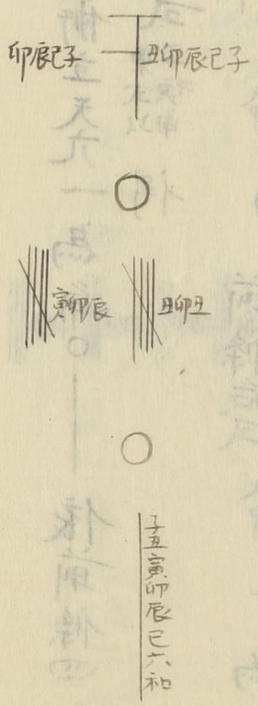


於是起本術

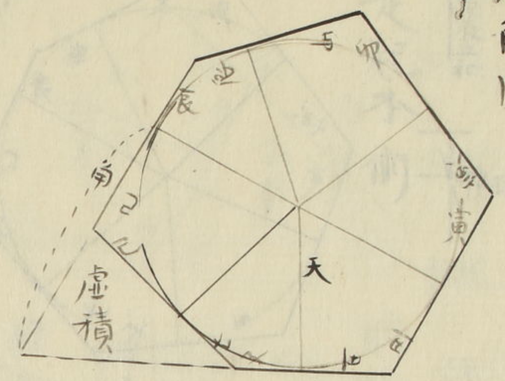


又有八鈍內容四只云子諸丑諸寅諸卯諸辰諸巳諸問得四位式

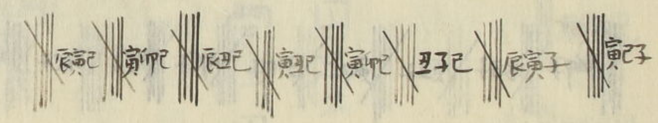
答曰如左



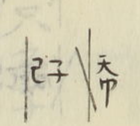
解圖



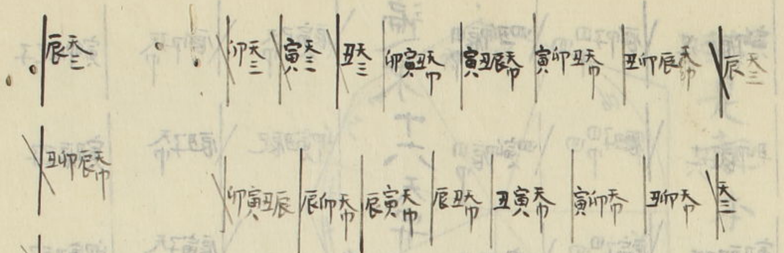
虛術立天元一為角○一依前條鈎股弦式以子換角得



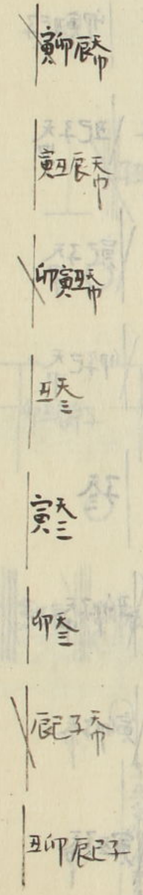
前條后式以辰換乙得

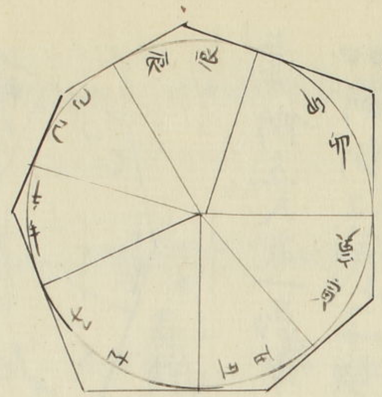


前式



前後兩式遍省上段之天乎如法維乘相消得空式

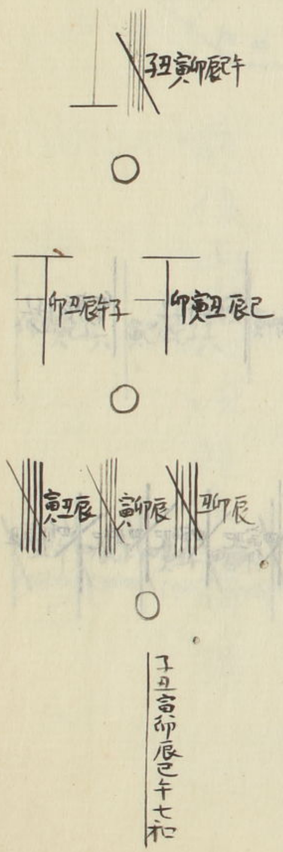




於是起本術

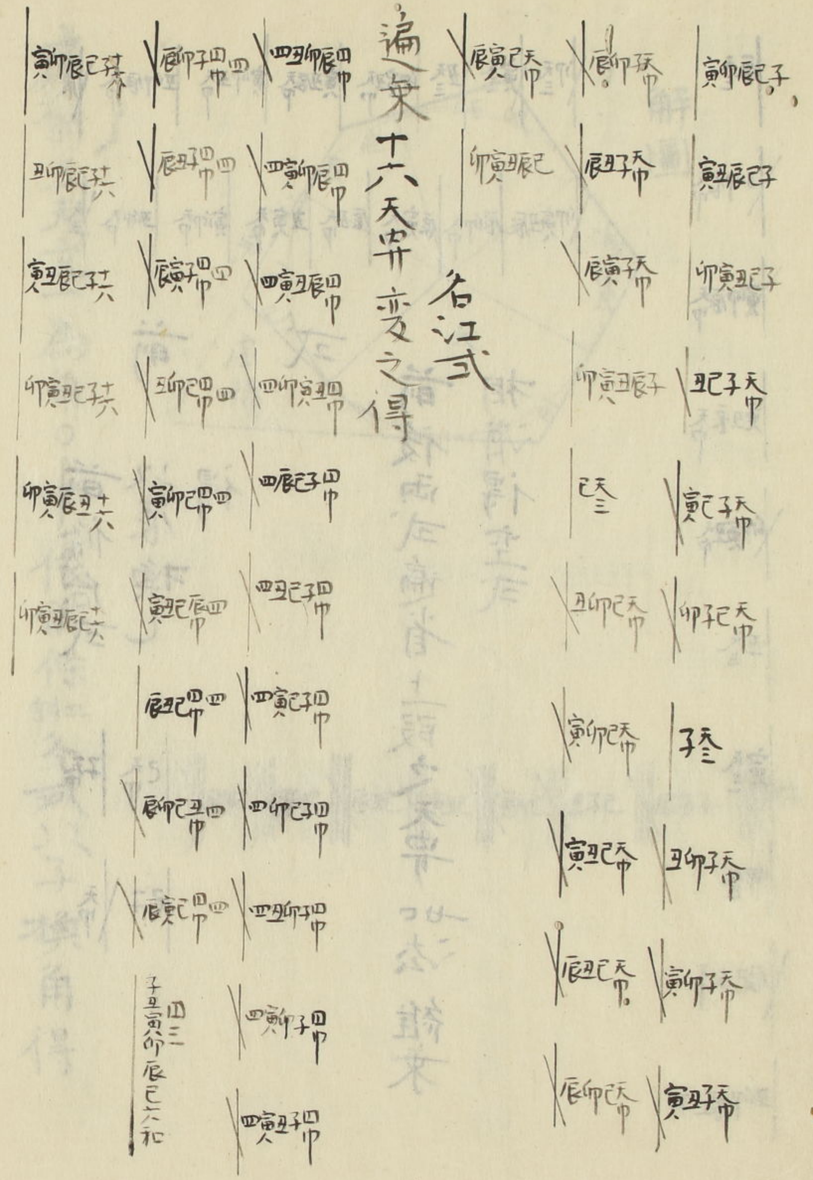
又有七斜內答曰只云子諸丑諸寅諸卯諸辰諸巳諸午諸問得曰任式

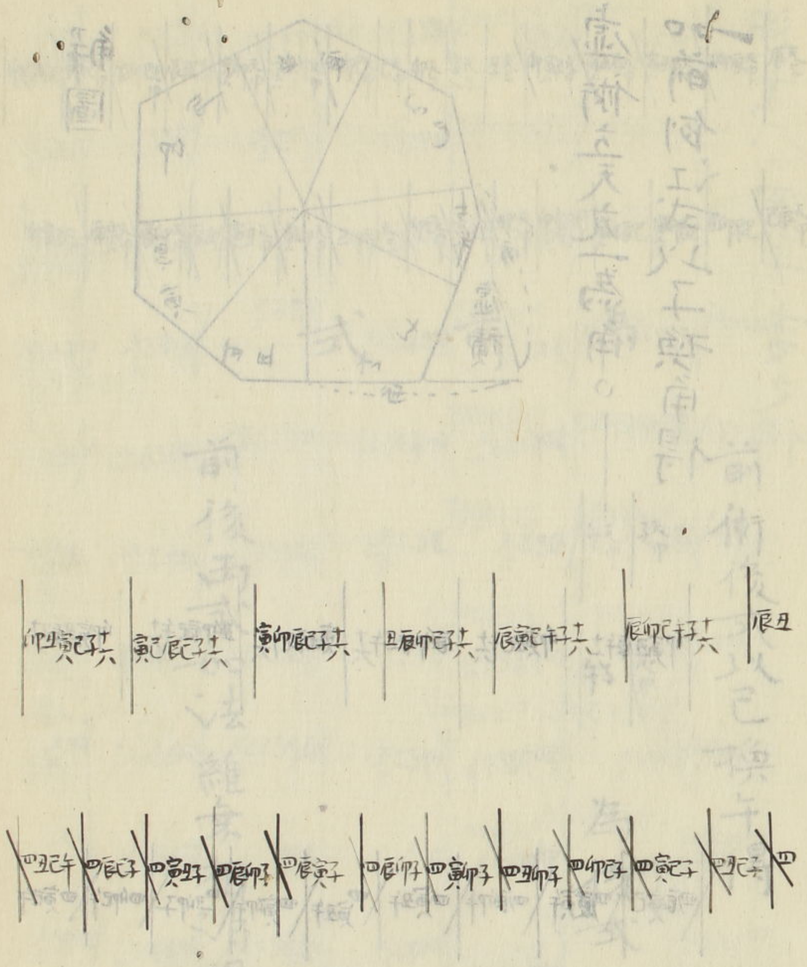
答曰如左



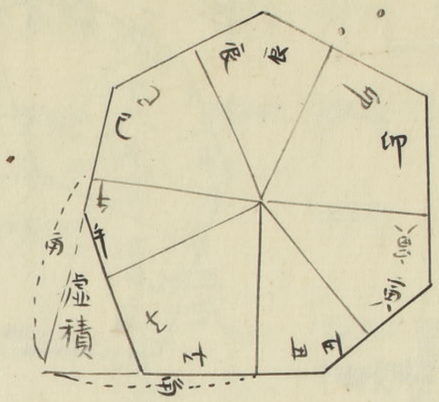
遍乘十六天宮変之得

名江式



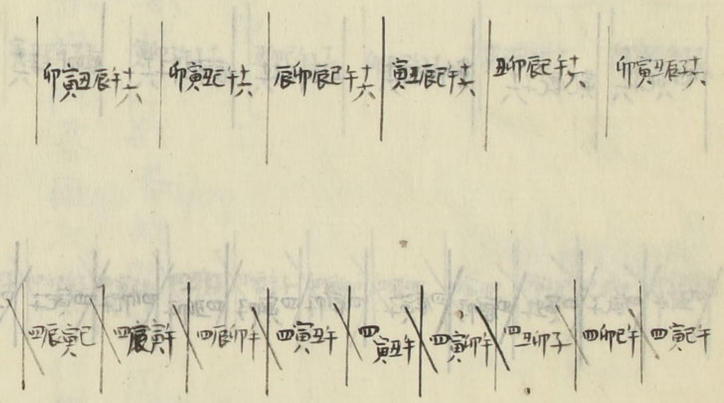


解圖



虛術立天元一為角。

如前例江式以子換角得

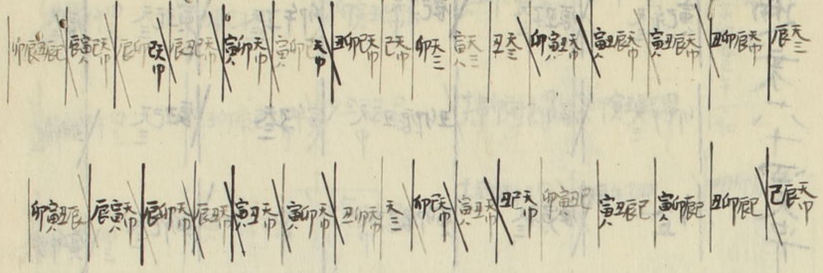


前術後式以巳換午得

為後式

前後兩式如法維乘相消得

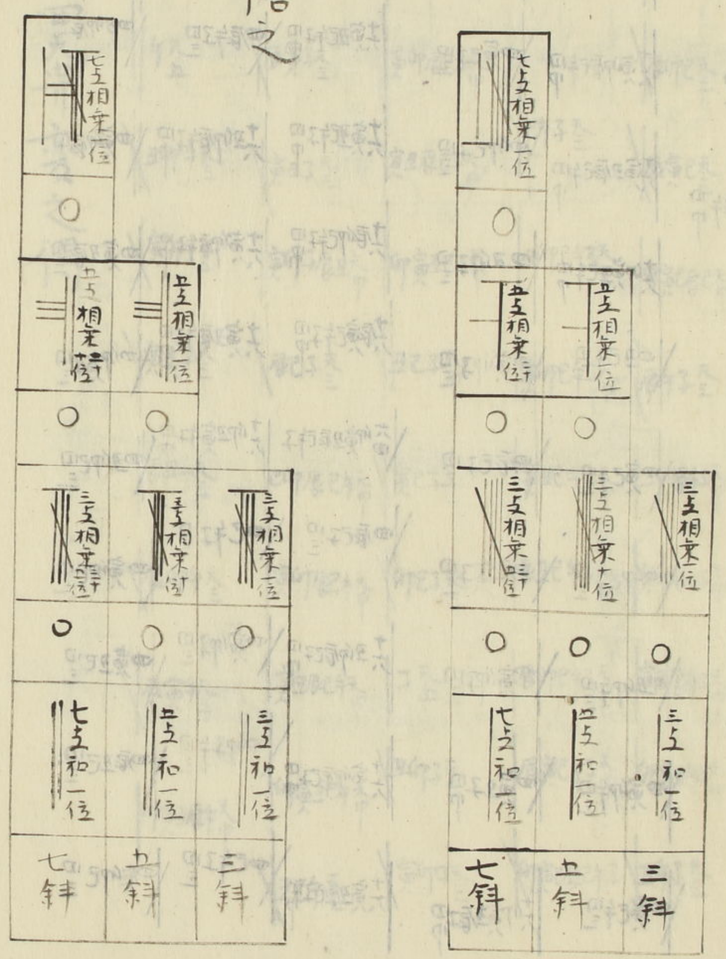
為前式



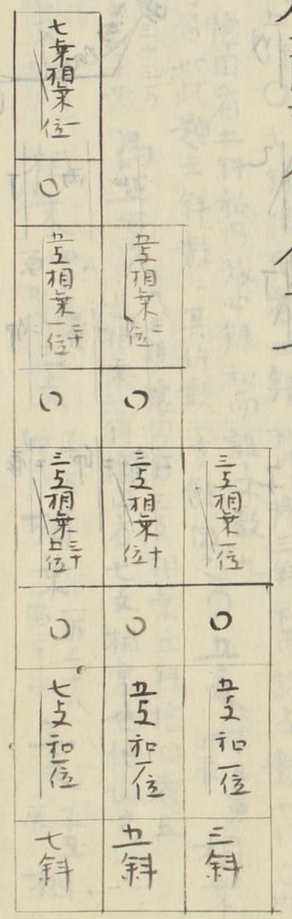
遍象六十四天中変之得

於是起本術

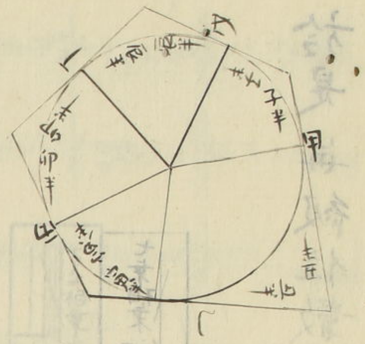
此式遍倍之



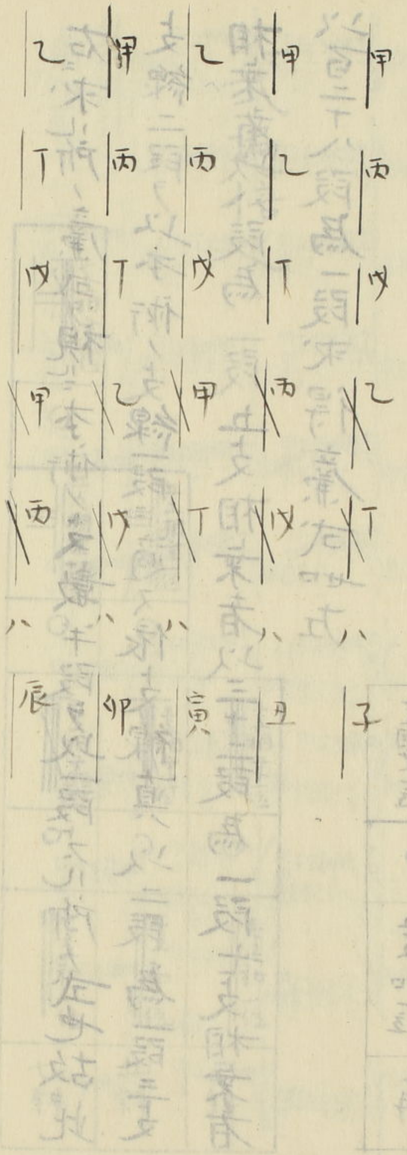
右ニ求ル所ノ廉式ヲ視ニ本術ノ支數半段ヲ以一段ニ充所ノ式也故此支線二段ヲ以本術ノ支線一段ニ適ス依支線眞以二段為一段三支相乗有以八段為一段五支相乗有以三十二段為一段七支相乗有以百二十八段為一段求得廉式如左



於是每級位數ヲ探索ルニ衰招積自然ト合致ス本術ノ如ク



甲	乙	丙	丁	戊	甲
八	八	八	八	八	八
二子	二丑	二寅	二卯	二辰	二子



故本術甲丙戊斜字皆省之和内減乙餘一十八寸名子甲乙和内減丁餘八寸名寅甲丙和内減戊餘二十寸名丑乙丙和内減甲餘二十寸名辰乙丁和内減乙餘四寸名卯丁戊和内減丙餘二十寸名辰

乃三斜懷四者二斜和内減一斜而設支數三作〇上斜懷四者三斜和内減二斜和而設支數上作〇七斜懷四者四斜和内減三斜和而設支數七作〇九斜懷四者上斜和内減四斜和而設支數九得皆如此題云斜數二其作數等餘倣之〇

一百三十三万七千百十四為正實八三斜懷四者三支相乘上斜懷四者上支相乘七斜懷四者七支相乘也他倣之〇

三支子丑寅相乘四千六百〇八三支子丑卯相乘一万三千八百二十四三支子丑辰相

乘六千九百一十三三支子卯相乘一千七百二十八三支子寅相乘五千百八十四三支卯子寅相乘三千四百五十六三支

辰子寅相乘一千七百二十八三支丑寅卯相乘六千百四十四三支丑寅辰相乘三千〇七十二

三支 丑卯辰 相乗 九十二百三十六 三支 寅卯辰 相乗 二十四百四 右十位相併

得 十万六千四百四十八 為負廉 六七斜懐四者三支相乗數三十五位五支相乗數二十一位〇九斜懐四有三支相乗數八十四位五支相乗數一百二十六位七支相乗數三十六位〇十一斜懐四有三支相乗數三百三十位九支相乗數五百六十五位五支相乗數四百六十二位七支相乗數三百三十位九支相乗數五十五位次第如此用諸級數也尚以圖式明辨之〇求相乗之位數法亦録次

級 乃所設支數各倆之也他準于此

〇五支 子丑寅卯辰 相併之得 九十四 為正三乗

約之得 正實 六十六万三千五百五十二 方空負上廉 二万八千三百三十四 下廉

空 正隅 四七七 而三乗方開之得圓径二十四寸合問

七斜懐圓負數

甲斜 二百七十寸 乙斜 四百二十寸 丙斜 二百九十四寸 丁斜 三百六十四寸

戊斜 二百九十五寸 己斜 六百三十寸 庚斜 三百七十五寸 圓径 八百四十寸

甲丙戊庚和	乙丁己和	一百三十	子
甲乙丁己和	丙戊庚和	四百二十	丑
乙丙戊庚和	甲丁己和	四百二十	寅
甲丙丁己和	己戊庚和	一百六十八	卯
乙丁戊庚和	甲丙己和	五百六十	辰
甲丙戊己和	乙丁庚和	六百三十	巳
子己庚和	甲丙戊和	六百三十	午

得圓径 八百四十寸 五乗方式

一九六〇五四三七八四〇〇〇〇〇〇

〇四六五三八三七六〇〇〇〇〇

〇五六二九三〇〇〇〇 三七

奇斜懐圓廉奇之圖 乃偶斜懐四有各無術

置題斜數　假令三斜者三五斜者五如此　乃減定二餘為定來數　乃餘二六平方〇餘三六三乘方〇餘五六五乘方〇餘七六七乘方他倣之　偶級各為空最下隅級為正筭而逐一隔空級正負相交之也

負級	十五相乘位一				
空	〇				
正級	九五相乘五十五位	九五相乘位一			
空	〇	〇			
負級	七五相乘三百二十位	七五相乘三十六位	七五相乘位一		
空	〇	〇	〇		
正級	五五相乘百二十六位	五五相乘二十一位	五五相乘位一		
空	〇	〇	〇	〇	
負級	三五相乘百六十五位	三五相乘八十四位	三五相乘三十五位	三五相乘十位	三五相乘位一
空	〇	〇	〇	〇	〇
正級	十五和位一	九五和位一	七五和位一	五五和位一	三五和位一
	斜十一	斜九	斜七	斜五	斜三

置題斜數內減定餘為定來數　乃餘二六平方〇餘三六三乘方〇餘五六五乘方〇餘七六七乘方他倣之　偶級各為空最下隅級為正筭而逐一隔空級正負相交之也

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

置題斜數內減定餘為定來數

九乘方切數內減定餘為定來數

七乘方切數內減八餘為定來數

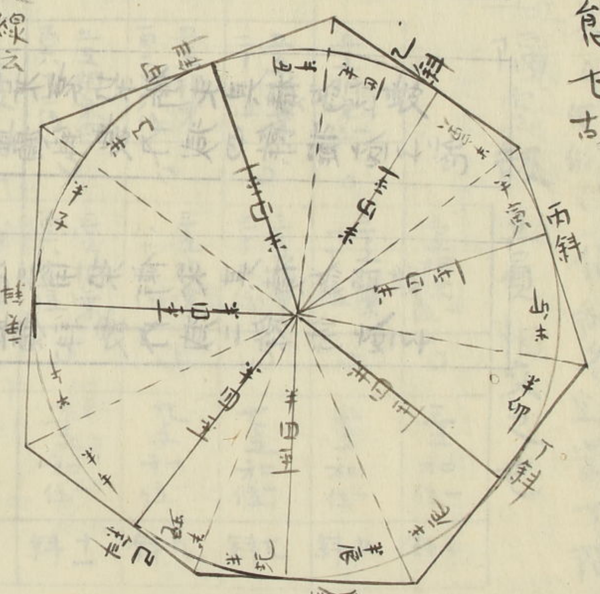
五乘方切數內減六餘為定來數

三乘方切數內減四餘為定來數

三角切數內減三餘為定來數

此奇斜八逐一可求之偶斜八甲乙丙丁等ノ斜有テモ子丑寅卯等ノ支線ノ求ル不能故為無術也若支線言ハバ可施術

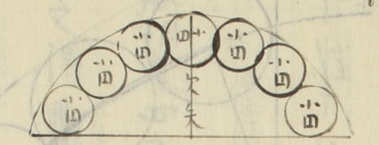
故偏斜懷四者不抱各斜支線之長短隨意無窮
答曰徑亦自生變態也故
如意斜以
圍斜不能
求每斜之
支線故定
先術焉尚
其詳解期
追刻矣 若題辭各支線之間四徑者必有術



作式第三

本題有不盡角數諸每面諸欲作求角中徑
與平中徑及畸中徑各開方式其術如何
答曰如左文
本術起源演段載角法索式術附錄故畧之茲矣

作式第四



本題有平圓闕內如圖容小圓諸箇乃四徑各同寸

只云全圓徑諸闕矢諸求得小圓徑開方式

其術如何

答曰如左

演段

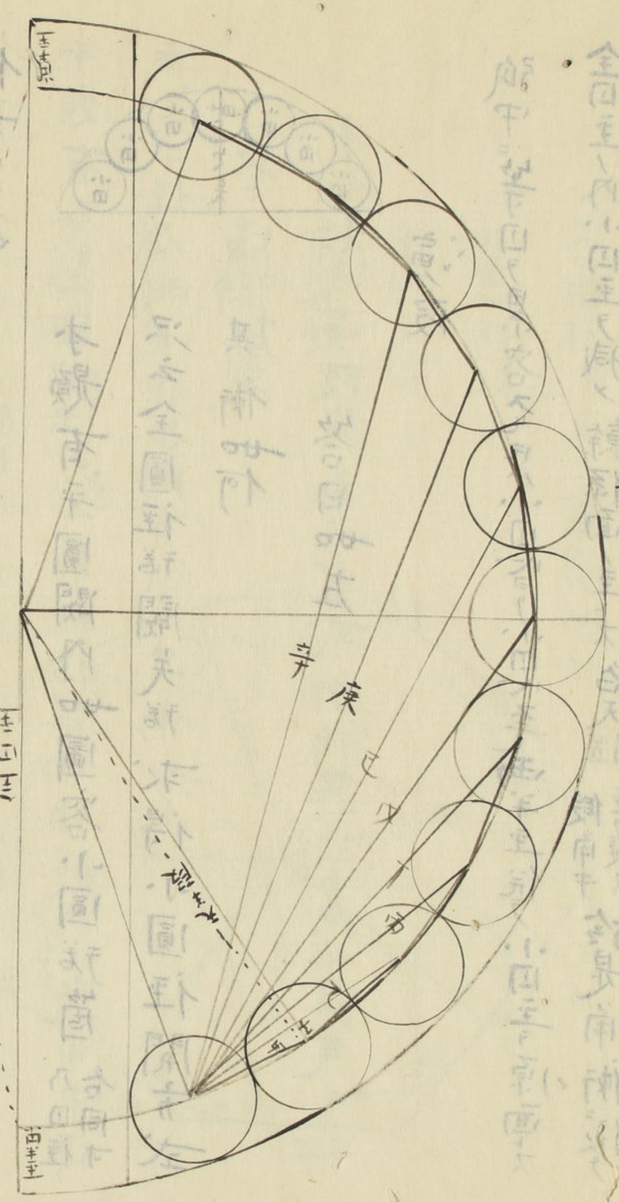
弧中等四ヲ累容況ハ小四心ヨリ小四心至両半至俟ヲ小四半原面ト

全四至ノ内小四至ヲ減ノ餘係面ノ至トス名天位假角中至ヲ擬ス於是角術ニ依ヲ

距面ノ累斜式ヲ設ヲ如左

弧中累斜之圖

各斜之距數
合曰原數



甲斜 ハ 原面 又 小至 原數一距之斜也

全至 小至 ハ 天位 即係面ノ全至也

小至巾 ハ 原面 変之 天位 以天位除之 全至巾 ハ 子 列天位子

相減相乗四之為乙斜巾一距斜巾 即原面 小至巾 全至巾 ハ 乙斜巾 乗天位巾

変之得 小至巾 全至巾 全至巾 小至巾 ハ 乙斜巾 天位巾 以全至巾除之 全至巾 全至巾 ハ 乙斜巾 天位巾 小至巾 括

之 地位 以天位巾除之 地位 天位巾 ハ 乙斜巾 小至巾 平方開之 為因法 乙斜 小至

故 地位 ハ 因法巾 天位巾 也 又変之 乙斜 因法巾 天位巾 乗小至

小至 地位 ハ 乙斜 因法巾 天位巾 変之 小至 天位巾 乙斜 為原二面 各角位

角位 小至 天位巾 ハ 丙斜 天位巾 為原三面 斜式

逐如此乘因法為其前後斜和左其式一二ヲアケテ示ス之

原一	原二	原三	原四	原五	原六	原七	原八
小王	地位 小王	角位	地位 亢位	底位	地位 房位	心位	地位 尾位
		天位中 小王	天位中 角位	天位中 亢位	天位中 四位	天位中 房位	天位中 心位
變之	變之	變之	變之	變之	變之	變之	變之
甲斜	天位中 因位 乙斜	天位中 因位 丙斜	天位中 因位 丁斜	天位中 戊斜	天位中 因法 己斜	天位中 因法 庚斜	天位中 因法 辛斜
原面	變之	亢位	變之	房位	變之	尾位	變之
	天位中 小王 兩斜和		天位中 兩斜 戊斜和		天位中 戊斜 庚斜和		天位中 庚斜 壬斜和
	角位		底位		心位		箕位

次第如此

原九
箕位
天位中 尾位
變之
天位中 壬斜
斗位

故本術基率定矩之圖

假以原數二十為限

原數一	原數二	原數三	原數四
小四王	地位 小四王	角 小王	地 亢 觜
角名	角名	亢名	氐名

原數十一	原數十二	原數十三	原數十四
天中 斗 牛	地 女 天中 牛	虛 女 天中	尾 地 天中 虛
牛名	虛名	危名	室名

原數 五	原數 六	原數 七	原數 八	原數 九	原數 十
四 天元巾	地 天巾 四	心 天巾 房	地 尾 天心巾	箕 斗	地 箕巾
房名	心名	尾名	箕名	斗名	牛名

原數 十五	原數 十六	原數 十七	原數 十八	原數 十九	原數 二十
室 危巾	地 壁 巾斗	奎 天巾 室	地 壁 巾斗	胃 巾斗	地 胃 巾斗
壁名	奎名	室名	胃名	昴名	畢名

求正數者 原奇數則用其前行又原偶數則用其前行与地位相乘之數

求負數者 不抱原數之奇偶而用其前行与天位畢相乘之數

立天元一為小四至〇 以減全四至餘 全 寄天位

自乘之為天位畢 全巾 全

以全四至相乘四之得數為天位畢因法畢 全巾

寄地位〇 列四至乘地位為因天位畢因法因乙斜又為天位

畢因小四至与丙斜和〇 全巾 寄角位〇 列角位內減小四

至因天位畢餘為天位畢因丙斜〇 全 寄元位〇

列元位乘地位為天位三乘畢因法因乙斜丁斜和得

○ 内減天位毋因角位餘為天位三乗毋因

因法因丁斜又為天位三乗甲因丙斜戊斜和○

寄位○列元位乗天位毋得○ 以

減底位餘為天位三乗毋因戊斜○ 寄

位房

次第如此求累斜式

原數一	原數二角位	原數三元位	原數四位
○	○	○	○

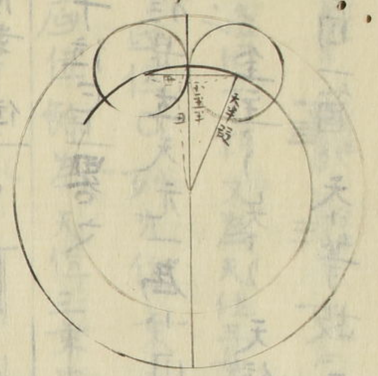
原數五房位	原數六心位	原數七尾位	原數八箕位	原數九斗位
○	○	○	○	○

午位巳上畧之

於是立天元一為小四位如前法求累斜式寄各位

全主アリ矢アリ 天位アリ 李術

小四一箇ハ天ト等故ニ箇アリ 施術



小四二箇容有

丑 八全 小矢

自之 丑巾 八全巾 鈔鉄 小巾 矢巾 矢巾 右乾 后同

加小平井即原數 得數為天位井

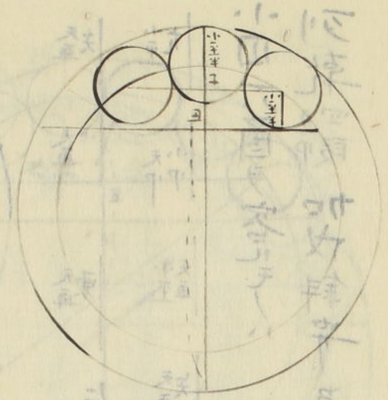
丑巾 八全巾 鈔鉄 小巾 矢巾 天巾 寄左

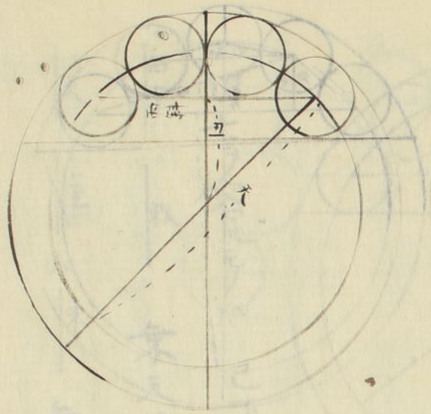
列天位自之 全巾 鈔巾 与寄左相消得 鈔鉄 巾鉄 巾矢 天巾

全式 鉄 天巾 全 鉄 天巾 全 矢

小四三箇ヲ容ルモノハ

全巾 八原面鈔巾 変之 鉄 寄左





矢 全 八子 乗天位 矢天 小天 八子天

与寄左相消得 小巾 矢巾 矢

全式 鉄 矢 全

小四四箇ヲ容ル者ハ

列乾 前得ル 丑巾四段 加丙斜井為天位井

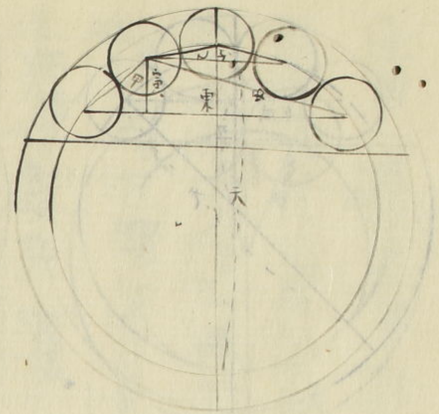
乾 丙巾 天巾 乗天位三乗井

乾 天三 丙巾 天三 八天五 変之 乾 天三 元巾 八天五 寄左

与天位十乗井相消

乾 天三 元巾 天五

已下全式異名之



原一斜相乗 甲巾ハ寅 寄位

東天位乗 甲巾ハ子 加寄位 甲巾ハ東

変之

寄左

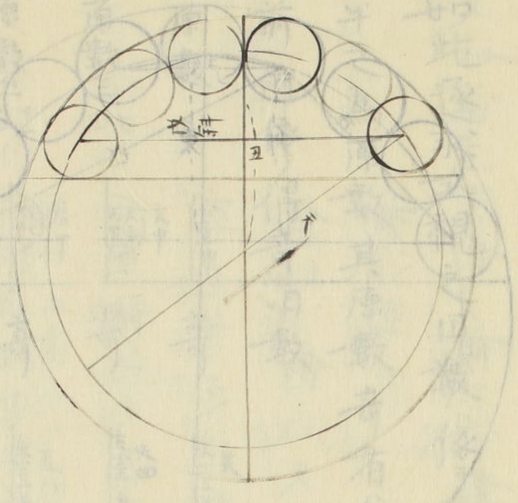
乗天再乗得

矯 小巾 ハ 東矯

与寄左相消得

小四六箇ヲ容ルモノハ

列乾 四段巾 加戌斜乗 為天位乗



乗天位七乗 乾 戌斜巾 天巾

変之 乾 天七 戌斜巾 房巾 天九 寄左

与天位九乗 乾 天七 房巾 天九 相消得

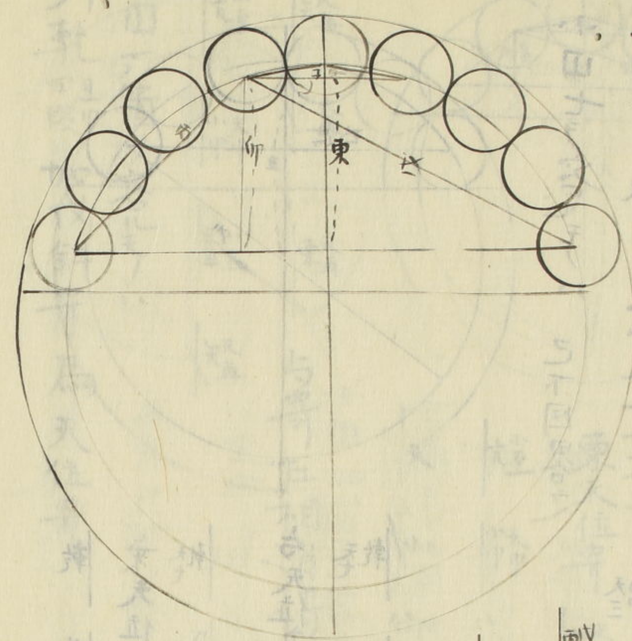
小四七ヲ容ルモノハ 己下図畧之

丙巾 秋 乗天位三乗 丙巾 天三 変之 亢巾 東矯 寄左

天 坐 ハ 東 乗天位四乗 矯 坐矯 ハ 東矯

与奇左相消 六巾 鈿 天四

小円九箇ヲ容ルモノハ



戌 八 秋 奇位

甲巾 八 天 加奇位

戌 甲巾 八 秋

無天位五乗冪

戌 天五 甲巾 天五

変之

房 甲巾 天五 八 秋 奇左

如此逐求式視之円數依ヲ其術異奇數累円只円數内減一餘半之為原數其原數奇者ハ如容円數三七十一原數一三ヲ得 一例ノ術ヲ得ルナリ

前術依ヲ得奇消數

原數 四三 小至巾 奇 矢 矢小至差 消

原數三四七 六巾 天三 西巾 奇 天四 矢小至差 消

原數五四十一 房巾 戌 奇 天八 矢小至差 消

原數七十五四 尾巾 天十一 寅巾 奇 天十一 矢小至差 消

如此原數依ヲ斜式ヲ求自之奇左矢ト小至ト相減ノ以天位奇數ト同級ニ至ルニヲ乗之為相消數

定実四數三飯除七六四実方十六八実方十六十二実方

四數四減三為実數

故本術累四奇數之格

初格四數起於三箇而七箇十一箇十五箇十九箇二十三箇如此增四置圓數内減

一箇餘半之為原數〇列隨原數其行基

率自実之得數為奇左數〇列矢内減小四

位（帰天元）餘以天位逐実之（与奇左式齊実數而去）得數為

相消數也

又如前法原數ヲ視ル偶數ヒ者ハ依前術得奇消如左

原數二四五　甲酉　甲天巾　甲天巾　奇　定酉　矢差差

原數四九　酉天五　巾天五　巾天五　奇　天六　矢差差

原數六四三　巾天九　巾天九　巾天九　奇　天巾　矢差差

如此原數前後斜式相乗ト小平方天位中數齊ノ相乗ル數

相併奇左相消數同前

定実五四三実九四実十三四十二実四數内減二餘為実數

故本術公

中格圓數起於五箇而九箇十三箇十七箇十五箇二十一箇二十五箇如此增四置圓數内減一箇

餘半之為原數〇列隨原數其前行基率以其後

行基率相乗之得數（各加式）列小四位（即天元）自乗以天位
逐乗之（与加式齊乗數而去）加入加式共得數（於是最下級心得空位）為
寄左數〇列天内減小四位餘以天位逐乗之（与加式齊乗數而去）得數為相消數也

又容四數偶（十九七八）四數内減一為原數（全小天自乗各乾即帰也）

原數一四　乾（小平巾）寄（天巾）消
原數三四　乾（天二）（天三 西巾）寄（天五）消
原數五六　乾（天七）（天七 巾）寄（天五）消

定乗二四（子方）四四（五乗）六四（九乗）四數倍之内減三餘為乗數

故本術累四偶數之格
後格（四數起於二箇而四箇六箇八箇十箇十二箇如此增二）置四數内減一箇
餘為原數〇列隨原數其行基率自乗之得數（各加式）列全四位加入小四位（即天元）得内減二箇天餘自
乗以天位逐乗之（与加式齊乗數而去）加入加式共得數為
寄左數〇列天位逐乗自乗之（与寄左式齊乗數而去）得
數為相消數也

已下解詳本文中故畧之