

起元解 一名管理乾坤書 下之卷

圓率起解 孤術起解

求圓周率術

一假如有滿徑一尺則問其周率若干

徑率百十三 圓周三尺一寸四分一厘五毛強

答曰 周率三百五十五 圓積七十八步五分四厘強

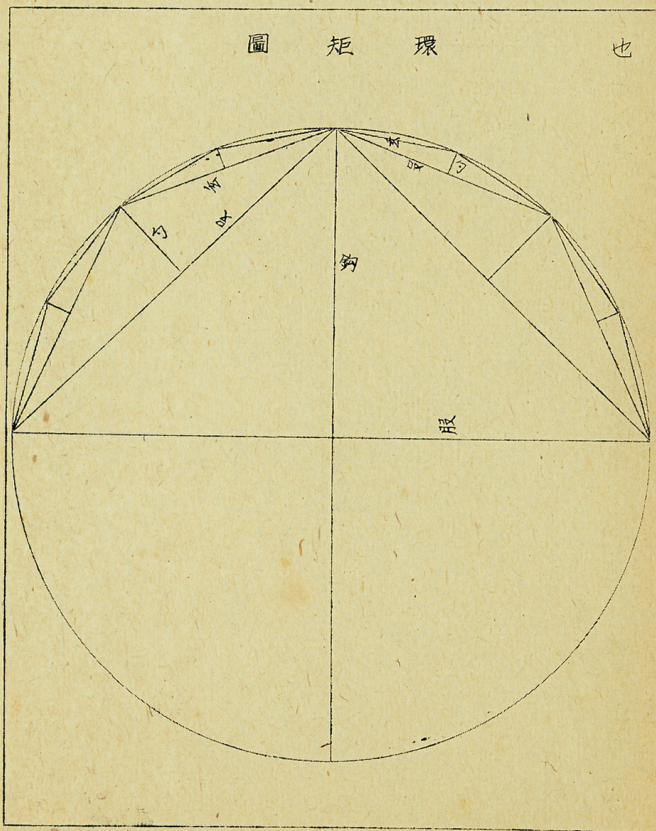
依環矩術得徑一，定周以零約術得一百一十三周三百五十五合問 求積者列四徑舟乘周率三百五十五為實列徑率百十三四比之得四百五十二為法實如法得圓滿積 求周者列四徑乘周率三百五十五為實以徑率百十三除得

第一圓率解

徑一尺內如圖容四角次容八角次容十六角次容三十二角次第如此到十三萬一千〇七十二角以鈎股術求弦乘角數四周

也 趙 亦 錄 曆 算 集 卷 之 一 十 九

也 環 矩 圖



周	弦	股	鉤	周	弦	股	鉤
三 尺 〇 六 一 四 六 七 四 五 八 九 二 〇 七 八 九	三 寸 八 二 六 八 三 四 三 三 六 五 一 〇 八 九 七 七	三 寸 五 三 五 五 三 三 九 〇 五 九 九 二 七 三 七	一 寸 四 六 四 四 六 六 〇 九 四 〇 三 七 八 二 六 二	二 尺 八 二 八 四 二 七 一 二 四 〇 七 四 六 一 九 九 〇	七 寸 〇 七 一 〇 六 七 八 一 一 八 四 五 四 七 五 二	五 寸	五 寸
				八 角 列 弦 乘 二 角 數 一 得 二 流 數			

十六角 三十二角 六十四角 百二十八角 二百五十

曆 算 集 卷 之 一 十 九

六角 五百十二角 一千〇二十四角 二千〇四十八角
 四千〇九十六角 八千九百九十二角 一萬六千三百八十
 四角 右各略又

三萬二千七百六十八角					
鈎	九沙	一九一七八五三三一	微弱		
股	九絲	五八七三七九八六五五三一七	弱		
弦	九絲	五八七三七九八〇九五九七七三	強		
周	三尺	一四一五九二六四八七	七六九八五 六七〇八五		
六萬五千五百三十六角					
鈎	二沙	二九七九四六三四三六	弱		
股	四絲	七九三六八九五四七九八八七			
弦	四絲	七九三六八九九六〇三〇六六九	弱		

周	三尺	一四一五九二六五二三	三八六五九一 三五七七一
一十三萬一千〇七十二角			
鈎	五度	七四四八六五八六二	強
股	二絲	三九六八四四九八〇一五三三四	強
弦	二絲	三九六八四四九八〇八四一八二	強
周	三尺	一四一五九二六五三二	八八九九二 七七五九弱

第二求定周

列三萬二千七百六十八角周卜六萬五千五百三十六角周差
 以下六萬五千五百三十六角周與十三萬千〇七十二角周差
 相乘得數為實列三萬二千七百六十八角周與六萬五千五
 百三十六角周差內減六萬五千五百三十六角周與十三萬一
 千〇七十二角周差止余為法卜實如法而一得數加入六萬

五十五百三十六角周得定周三尺一寸四分一厘五毛九絲二忽六微五纖三沙五塵九埃微弱上

解義

所得之各以周依增約術摺合得數為定周是四周真數也

增約法解術

依術得三萬二千七百六十八角周 名甲

依術得六萬五千五百三十六角周 名乙

依術得十三萬千〇七十二角周 名丙

視甲乙丙之形

甲之形

乙之形

丙之形

依法得周極數之形是則定周

子 增率 子 增率中 子 增率再 子 增率三 子 增率四 下ル數 忽レ限

得定周周ノ極術曰列乙以甲除テ得ル數ナリ

增率 內減一箇得增率 增率 以減一箇得數為法

其形 增率 列甲為實 子 實如法而一之得極

數 子 增率 子 增率中 子 增率再 子 增率三 子 增率四 也

亦術曰

甲 子

乙 子

丙 子

子 增率

子 增率

子 增率

子 增率

子 增率

子 增率

名角

名九

列角減九得數為法其形

子

子

列角為實其形 肆

此實法ノ形ヲ視ル為一箇ノ原數以増率得極數其實ト法ニ
各子ト率ノ因ル者ナリ故得極數形如左
實如法而一得

率	率
率	率
率	率
率	率
率	率
率	率

乘甲為周極數得

子	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆

故本術列下三万二千七百六十八角周与六万五千五百三十六
角ノ周トノ差為實 實内減六万五千五百二十六角ノ周与
十三万一千〇七十二角周差上為法實如法一得數乘三万
二千七百六十八角周為極數 亦別術曰角九相乘為實
肆 前速以法為法 肆 肆 此實法形ヲ見ルニ

肆 原數ニ得増數實法各子ト率ノ因數ナリ 故増數形

如左

子	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆

加入乙得定周

子	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆
肆	肆	肆	肆	肆

子 肆

故本術 長括要算法ノ術ニ而前ニ記ス本術是ナリ

列三万二千七百六十八角周ト六万五千五百三十六角ノ周
差以下六万五千五百三十六角ノ周ト十三万一千〇七十二角
ノ周差相乘為實列下三万二千七百六十八角周ト六万五千五
百三十六角ノ周ノ差ヲ内減六万五千五百三十六角ノ周ト

十三萬一千〇七十二角，周 / 差上為法實如法一，得數加入
 六萬五千五百三十六角，周為定周一

第三求周徑率

周率三徑率一，為初以周率為實，以徑率為法，實如法，而一
 得數，定於定周者，周率四徑率一，多於定周者，周率三
 徑率一，依零約術各累加之，其數列後。

		法古		
		周率	徑率	周數
未略之	周率者逐累加一	三	一	三整
		七	二	三五整
		十一	三	三三三三三三三三
		十三	四	三二五整
		二十一	七	三五整

		法桐陵						術智		率密	
		未略之						二十五	八	二十二	七
術和古	未略之	六十三	二十	三一五整							
		六十六	二十一	三一四二八	四五七一						
		六十九	二十二	三一三六三	三六三強						
		七十二	二十三	三一七三九	四三強						
		七十六	二十四	三一六六六	六六六強						
		七十九	二十五	三一六整							
術陵	未略之	百四十二	四十五	三一五	五五五五五						
		百五十七	五十	三一四整							

未略之

三百五十二	百十二	三一四二八五
三百五十五	百十三	三一四一五 九二九 二微強

如右求周數到周率三百五十五徑率百十三而比定周雖微不
 尽有欲令之適合則周徑率及繁位故以此今為定率也

註曰

以定周為真周然繁位故列若干數為實列若干數為法實
 如法一得商比定周者為適合則以其實法數為周率實數法
 數為徑率是零約術ナリ

東漢ノ蔡氏ト云者始テ徑一ナル時ハ周三ノ法ヲ依ル是則
 古法ノ率ト号ス古人久シク此法ヲ用ユル

晋ノ孟氏魏ノ劉徽ハ徑一ニシテ周三一四ト云宋胡氏ハ徑

一ナレハ周三一四三ニ余ヲ用ル

寔ニ宗ノ祖沖之ト云者四率ヲ改メ徑一ナレハ周三一四ニ
 八五七余ニ究シヨリ以末世々此法ヲ用ユ然氏沖之ノ術本
 源何理ヲ以作ルトハ不知サレ凡此率ヨシ兎角三一四ニソ
 ムク更ナシ

求孤術

乃四率用周三百五十五尺
 徑率一百一十三尺

一今有孤形只云弦八寸矢二寸則孤若干問

大孤九寸二分七二九五三微

答

小孤六寸四分三五〇一一六強

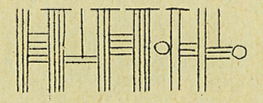
立一為大孤〇——自乘ノ為大孤界〇〇——寄子位列

四徑一尺內減矢二寸得八寸四自乘得三万二千七百六十八
 寸九千九百段相乘得四百十八億四千四百四十五万九千二百

寸寄丑位列四徑一尺五自乘得百萬寸以矢二寸相乘得
 二百萬寸列之七百六十段相乘得二十萬。二千一百五十
 二億寄寅位列四徑一尺三自乘得二萬寸以矢再乘之得八
 百萬寸。四百四十段相乘得三萬四千七百七十六億千
 九百二十萬寸寄卯位列四徑自乘以矢四乘巾相乘得三
 千二百寸。七千五百。四萬相乘之四百八十一億五千。五十
 九萬八千四百寸。

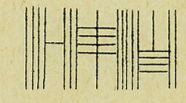
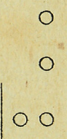
併入寄寅卯位共得十三萬七千四百。九億六千九百七十九
 萬八千四百寸寄辰位列四徑一尺四自乘得十萬寸以矢巾
 相乘得四十萬寸。二千三百八十三萬相乘得九萬五千三
 百四十一億六千五百二十萬寸寄巳位列四徑再自乘得千
 寸以矢三乘巾相乘得二萬六千寸。七千四百二十九萬相乘
 得六千。七十九億五千八百八十六萬四千寸寄午位列四徑

以矢五乘巾相乘得六百四十寸。百五十。萬相乘得九億六
 千。六十五萬六千寸寄未位列矢六乘巾得百二十八寸。廿八
 十段相乘得三千六百萬。五。五千百二十寸相併巳午未位
 共得數一十萬。一千四百三十一億二千。七十二萬五千百
 二十寸以減辰位得三萬五千九百
 〇七萬三千二百八十寸為因子丑
 位。

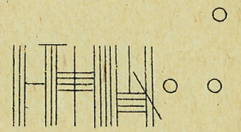
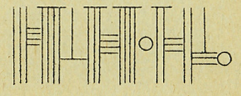


左 寄

列子位
以丑位
相乘得



式 關方 消得 左相 与寄



開平方得大弧九寸二分七厘二毛九絲五忽三微推前術得小
弧六寸四分三厘五毛〇一忽一微六纖

第一求甲截背

矢一寸弦六寸弧內如圖容二斜次容四斜次容八斜次十六
斜次第如此到三万二千七百六十八斜各以鈞股術求弦以斜
數相乘各得截背各所得鈞股及背數列于後

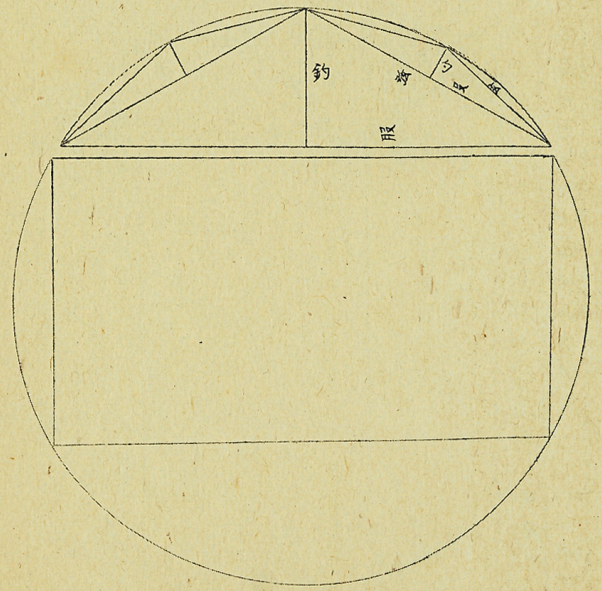


圖 既 演 背 弧

二斜									
鉤	一吋	三吋	三吋一六二七七六六〇一	三六三八二七做七弱九					
弦	六寸三二四五五三三〇三	六三六六四七做五弱八							
四斜									
背	二分五六五八三五〇九七四七	四三做九〇							
弦	一寸五八一三三八八三〇〇	八四做六弱九							
股	一寸六〇一八二三四三〇〇	二六四九二做七弱二							
背	六寸四〇七二八九七二〇二	九七六八八做八弱八							
八斜									
鉤	六厘四五六二七一八二五二一六	四三做五							
股	八分〇〇九一一二一五〇三四	二八三做六弱一							

列玄乘三斜數得三孤背一

十六斜									
弦	八分〇三五〇九二五二〇四七	六〇三做一弱二							
背	六寸四二八〇七四〇一六三七	一〇四七做〇							
十六斜									
鉤	一厘六一六六八一四五四二三七三	八四做四							
股	四分〇一七五四六二六〇二三三五	三一〇弱六							
弦	四分〇二〇七九九七四九九八	六七做三							
背	六寸四三三二七六三九九一	七九五九做五							

三十二斜六十四斜百二十八斜二百五十六斜五百十二斜一千〇二十四斜二千〇四十八斜四千〇九十六斜 各累之

鉤	八千一百九十二斜	做強
鉤	六沙一七〇四七六六一七九	做強

通海書院藏 卷之三十一

股	七絲八五四二三八一一二一三五五六	強
弦	七絲八五五二三八一三六三七〇八四	強
背	六寸四三五〇一一〇八一三一	四九八五弱
一万六千三百八十四斜		
鈎	一沙五四二六一九一五六九	弱
股	三絲九二七六一九〇六八一八五四二	強
弦	三絲九二七六一九〇七一四八三	強
背	六寸四三五〇一一〇八六二七	八三八弱
三万二千七百六十八斜		
鈎	二塵八五六五四七八九四	弱
股	一絲九六三八〇九五三五六〇七四二	弱
弦	一絲九六三八〇九五三五九八六〇九	強
背	六寸四三五〇一一〇八七	二九三五〇八九強

第二定背

列下八千九十二斜背与一万六千三百八十四斜背差以下一万六千三百八十四斜背三万二千七百六十八斜背差相乘之得數為實 列下八千九十二斜背一万八千三百八十四斜背差內減下一万六千三百八十四斜背三万二千七百六十八斜背差止余為法實如法而一之得數加入一万六千三百八十四斜背得甲定背

甲定背	六寸四三五〇一一〇八
-----	------------

前記ス四率ニ得定周術ニ等シ以増約術求之甲定背者矢一寸内徑一尺ニ附テノ真背也
矢二寸為乙 矢三寸為丙 矢四寸為丁 矢四寸五分為戊

依前術得各定背 乃矢五寸ノ別者定背半円同也
故半円徑ヲ為矢ノ徑數

乙定背	九寸二七二九五五二一八
丙定背	一尺一寸五九二七九四八〇七三
丁定背	一尺三寸六九四三八四〇六一
戊定背	一尺四寸七〇六二八九〇五六三

第三求甲乙丙丁戊限度報背弦中及離徑

各列矢以徑約之得各限度 列各定背以周率乘之得數為實
列定周以徑率乘之得數為法實如法而一之得各報背 列徑
內減倍各矢止余為各離徑

甲	乙	丙	丁	戊
矢一寸	矢二寸	矢三寸	矢四寸	矢四寸五分
報背六寸四三三〇一一六	報背九寸二七二九五三	報背一尺一寸五九二七九五八	報背一尺三寸六九四三八五二	報背一尺四寸七〇六二九〇三
限度一分	限度二分	限度三分	限度四分	限度四分五釐
弦舟三十六寸	弦舟六十四寸	弦舟八十四寸	弦舟九十六寸	弦舟九十九寸
離徑八寸	離徑六寸	離徑四寸	離徑二寸	離徑一寸

解義