

大成算經

卷之十四 形巧上

卷之十四 中集 形巧上

關孝和
建部賢明 編
建部賢弘

二〇一三年 小松彦三郎校

大成算經卷之十四 中集

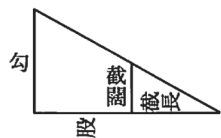
形巧上

凡有狀者截而求長接而補虛容于內罅而求廣載于形上而求高繞于外圍而求匝此五者皆屬形而所言之巧也其形狀之變悉因茲而生焉是以每下一問解術意摸畫圖而使學者以通規矩之式曉繩準之理矣

截術第一

假如有勾股勾五尺六寸股九尺一寸只云從梢截長一尺三寸問截闊

答曰截闊八寸



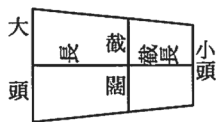
術曰置截長一尺三寸以勾五尺相乘得二百七十

寸八為實以股九尺為法實如法而一得截闊八寸若言問截長者以截闊乘股得其餘如圭梭形尖者皆同也

解曰是所截正而右成小形之勾股故各循舊求其數也乃此應準之術從小求大從長得短者以之為本若雖曲折斜圓之形承舊報而截之則不論平立之狀皆如此也

假如有梯大頭一尺小頭四寸長一尺五寸只云從小頭截闊六寸問截長

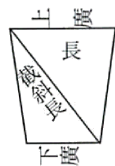
答曰截長五寸



術曰置截闊六寸減小頭四寸餘以長一尺五寸相乘得三十為實以小頭減大頭一尺餘為法實

如法而一得截長若言截長問截闊者以截長減
 二位相并得數以梯長餘乘小頭以大頭乘截長
 除之得截闊也

解曰此形上下各在勾股之狀以大小頭差擬
 股截則右爲小梯故其上下各應舊準而求所
 截之數也



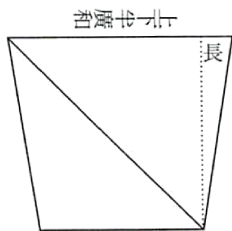
假如有簫上廣一尺下廣六寸長一尺五
 寸只云從左上角到右下角斜截之問截
 斜長

答曰截斜長一尺七寸

術曰置上廣一尺加入下廣六寸得六寸一尺自乘得五十六
 寄位置長一尺自之得數四之加入寄位共得
 五十六寸爲實以四爲廉法開平方除之得截斜

長也

解曰形中作勾股求之乃
 以上下半廣和擬勾以長
 擬股各自乘相并擬弦冪
 而求其弦爲截斜長蓋非
 應準之理也



假如有弧矢九寸弦二尺四寸只云從右截
 矢四寸問截弦

答曰截弦二寸



術曰立天元一爲截弦。一以減原弦餘爲
 殘弦一以截弦相乘爲因截矢子。一以內減
 截矢冪餘以原矢相乘得數四之爲因原矢因截

矢四箇虛離徑 ㄣ 寄左 ㄣ 列原矢自之得數
 四之以減原弦冪餘爲因原矢四箇虛離徑 ㄣ 以
 截矢相乘與寄左相消得開方式 ㄣ 平方開
 之得截弦

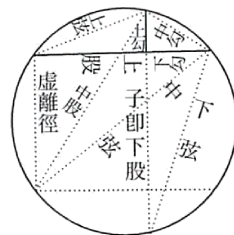
解曰假摸全圓而取直則上中下作勾股形 ㄣ 以

矢擬上勾以殘弦擬上股以
 左旁擬上勾以殘弦擬上股以
 中勾以從上弦又以右旁擬上股以
 擬中股以從上弦又以右旁擬上股以
 以截弦擬下勾以子擬中弦復者
 以從截右稜斜至下者擬下股

三形其準相通而皆應之

故上矢截下子相乘與左殘右

弦截相乘兩數定相等又左右旁弦相乘與截矢
 圓徑相乘兩數亦相等也



三



假如有球缺矢三寸六分弦九寸六分只云
 從右截中矢一寸六分問截中弦及旁矢

答曰 旁矢八分

截中弦五寸三分。六毫五絲 ㄣ 九

術曰立天元一爲截中弦。自之爲因旁矢四

箇殘弦又爲因截矢四箇子。以原矢相乘

爲因原矢因截矢四箇子。寄左 ㄣ 列原矢

內減截矢餘以原矢相乘四之得 ㄣ 以減原

弦冪餘爲因原矢四箇子 ㄣ 以截矢相乘與寄左

相消得 ㄣ 平方開之得截中弦推前術得旁

開方式 ㄣ 矢

解曰以原弦擬中圓徑以截中弦擬上下同矢

以旁矢與殘弦擬左右關於
是上下截半弦與相乘則爲
左殘弦與右旁矢相乘數又以球



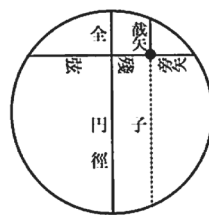
全徑爲圓徑以截矢擬上矢以子擬下矢其左

右旁矢與相乘者變卽爲截

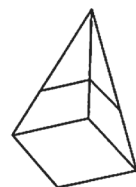
矢上殘弦與子下相乘數也是皆

徑緯共大小之圓其應準之

理各前同



假如有方錐方四寸高一尺二寸只云
從上截方一寸問截高



答曰截高三寸

術曰置截方一寸以高二尺相乘得二十爲實以下

四

方寸爲法實如法而一得截高若言截高問截方
以錐高除之得截方也

解曰錐四旁作圭錐高擬圭長其所截得之
形亦爲小錐故承圭準而如第一術求之也

假如有直錐縱八寸橫四寸高二尺四
寸只云從下截高九寸問截縱橫



答曰截縱五寸截橫二寸五分

術曰置錐高二尺內減截高九寸餘五寸爲殘高求
于截縱者以縱八寸相乘得一百二爲實以錐高爲

法實如法而一得截縱求于截橫者置殘高五寸尺

以橫四寸相乘得六十爲實如前法而一得截橫言若

截縱又以截高縱減下縱餘乘錐高以下縱除之得

截高若言截縱又以截縱高者以截縱乘以下
 橫除之得截縱又以下橫乘以下
 橫除之得截縱又以下橫乘以下
 截高也

解曰截去則上為小錐故錐旁作大小圭擬以
 闊以橫擬小闊縱橫各應其準求之理前同



假如有方臺上方八寸下方一尺一寸高
 六寸只云從上截高二寸問截方

答曰截方九寸

術曰置下方一尺內減上方八寸餘以截高

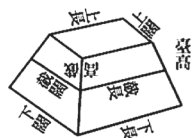
二相乘得六寸寄位置上方以臺高六寸相乘加入寄

位共得五寸為實以臺高為法實如法而一得截

方若言截上方問截高者以上方減截方餘

解曰臺四旁作同形之梯方擬大頭以臺高擬

五



長正截則上成小臺故依第二術求之也

假如有直臺上長一尺上闊四寸下長一
 尺六寸下闊七寸高六寸只云從上截高
 二寸問截長闊

答曰截長一尺二寸 截闊五寸

術曰求于截長者置下長一尺內減上長一尺餘以

截高二寸相乘得二寸寄位置上長以臺高六寸相乘

加入寄位共得二寸為實以臺高為法實如法而

一得截長求于截闊者置下闊七寸內減上闊四寸餘

以截高相乘得六寸寄位置上闊以臺高相乘加入

寄位共得三十為實如前法而一得截闊若言截

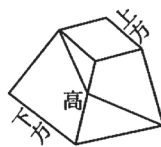
闊高者以上長減截長餘乘上下闊差以上長減

下長餘乘上闊二位相并共得數以上下長差除

之差得除之截又以上長減截長乘臺高以上上減長
 位相餘得乘下長言截問截長高乘以上上減
 截并共得上數以上下上闊減之下闊餘長乘以上上減
 闊減除之得截臺高也上闊除之得截長又以上上減
 下闊差除之得截臺高也上闊除之得截長又以上上減

解曰臺旁作大小梯前後各以上長擬小頭上

闊擬小頭以下闊擬大下長擬大頭左右各以上
 頭以臺高擬四旁正長求截長者受大準求截
 闊者受小準其理與第二問相同



假如有方臺上方三寸下方五寸高七寸
 只云從上左角到下右角斜截之問截面
 中闊及長

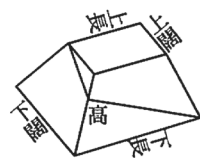
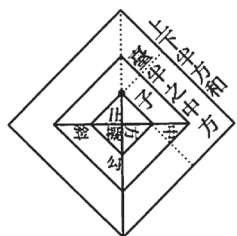
答曰 截面斜九寸

術曰置上方三寸加入下方五寸得數自之得四寸十求
 中闊五寸六分五釐六毫 四二絲五

六

中闊者即為實求斜長者加入二段臺高冪九寸十
 共得一百二十六為實各以二為廉法開平方除之得
 截面中闊及斜長

解曰以上下方和為二箇子
 又為半臺二箇中方自乘則
 為二段中方斜中闊冪亦
 為二段丑冪勾冪二段以臺高
 擬股從是依勾股術求之也

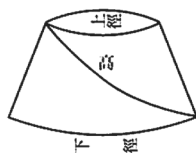
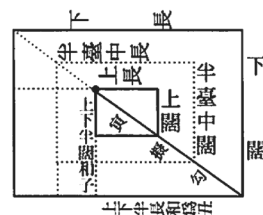


假如有直臺上闊三寸上長六寸下闊五
 寸下長八寸高四寸只云從左上角到右
 下角斜截之問截面斜長

答曰截面斜長九寸

術曰置上闊三加入下闊五得數自之得四十六又
置上長加入下長八得數自之得一百九十二位相
并共得二百六寄位置高四自乘四之加入寄位
共得三百二十四為實以四為廉法開平方除之得截
面斜長

解曰以上下半闊和為半臺
中闊又為子以上下半長和
為半臺中長又為丑各自乘
相并為寅纂勾纂以左角繩
高即臺擬股如前求之但是
截面本四不等形前低後高而其稜各偏故面
自無正闊也



假如有圓臺上徑七寸下徑九寸高六寸
只云從左上角到右下角斜截之問截面
長短徑

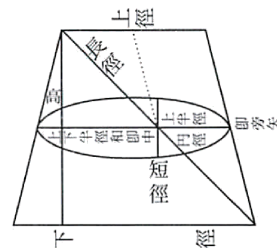
答曰 截面長徑一尺

短徑七寸九分三釐七毫二絲五微弱

術曰求于長徑者置上徑七加入下徑九得數自
乘得二百五十六寄位置高六自乘得數四之加入寄
位共得四百為實以四為廉法開平方除之得截
面長徑求于短徑者置上徑以下徑相乘得六十三
為實以一為廉法開平方除之得截面短徑

解曰是本雖承大小兩圓之準而周勢以異斜
截則其面上下圓規同而定成側圓之形故求

截面斜長即爲長徑以上和下
 擬股以臺高擬勾又以上下
 如第十術求之
 半徑和爲半臺中圓徑以上
 半徑擬旁矢據弧術求中弦
 即爲短徑也



假如有勾股田一段勾二十四間股三十
 間如圖二段配之只云左積多如右積四
 十坪問左右長闊

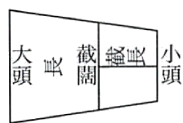
答曰 右長二十間 右闊一十五間
 左長一十間

術曰立天元一爲右長。以勾相乘爲因股右
 闊。以右長相乘倍之爲因股四段右截積

八

。寄左 列勾以股相乘爲二段總積。內減
 倍之多如餘爲四段右積。以股相乘與寄左相
 消得開。平方開之得右長推前術得右闊
 方式 及左長

解理詳于術中



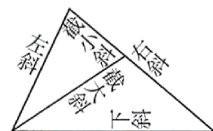
假如有梯大頭一十五尺小頭九尺長二
 十四尺只云從小頭截積一百七十六尺
 問截長闊

答曰截闊一十三尺 截長一十六尺

術曰立天元一爲截闊。內減小頭餘以
 長相乘爲因大小頭差截長。寄左 列截闊
 加入小頭共得。以寄左相乘爲因大小頭差

二段截積。再寄列大頭內減小頭餘。以截積相乘得數倍之與再寄相消得開方式。平方開之得截闊推前術得截長。

解如前



假如有三斜下斜四尺二寸左斜二尺六寸右斜四尺只云從左截積一百八十九寸問截大小斜

答曰 截小斜一尺五寸

截大斜二尺六寸六分二釐五強。

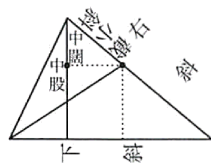
術曰立天元一爲截小斜。自之得。寄左列并下斜冪與左斜冪共得二十四百內減右斜冪餘八十自之得數以減下斜冪與左斜

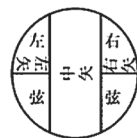
九

冪相乘四段餘爲因下斜冪四段中股冪萬四千。二百五十以寄左相。再寄列截積自之以乘爲因右斜冪一。右斜冪相乘就以一十六段截積冪。六乘之與再寄相消得

開。平方開之得截小斜推前術得截大斜。式。平方開之得截小斜推前術得截大斜。

解曰截積者本爲下斜與半箇中闊相乘數以之乘右斜則爲因總積。中股相乘。截小斜故即自乘。又求總積冪乘截小斜冪兩數各均段而得式也。





假如有圓田一坵直徑一百間只云三段
各積等截之間左右中矢及弦

左右矢三十六間七分 五釐三

答曰中矢二十六間四分九釐三

左右弦九十六間四分 二釐六

術曰立天元一爲左右矢以減徑餘以矢相乘得
數四之爲左右弦冪寄甲位 列并徑再乘冪
七億五千五百。三萬 與徑矢冪相乘 億一百。九
一千三百七十四萬八千 共得內減徑冪矢相乘 億一百。八
八百七十九萬四千 共得內減徑冪矢相乘 億一百。八
一千一百三十五萬六 矢再乘冪 百一十九億一千三
四百三十二段 餘寄乙位 列徑三自乘之以寄乙位相
乘亦以周冪率相乘爲因寄乙位數因徑冪率一

十

百四十四段弧積冪寄丙位 列矢倍之以減徑
餘爲中矢自之以寄甲位相乘以寄乙位相乘亦
以徑冪率相乘得數九之爲因寄乙位數因徑冪
率一百四十四段圭積冪寄丁位 徑三乘冪矢
相乘 三百九十億。二千。一十 徑冪矢再乘冪
相乘 二百五十九億。六十九。二 二位相并共得
內減徑再乘冪矢冪相乘 六百九十一億四千六百
七十 徑矢三乘冪相乘 四十八億三千四百
八段 矢四自乘 六千九百九十四萬 餘爲因寄乙位
數左右背冪以徑冪相乘又以徑冪率相乘就九
之爲因寄乙位數因徑冪率一百四十四段扇積
冪內減寄丙丁位餘自之得數寄左 列寄丙位

以寄丁位相乘得數四之與寄左相消得開方式
一十三乘方翻法開之得左右矢推前術得中矢
及弦 畫式繁多故略之

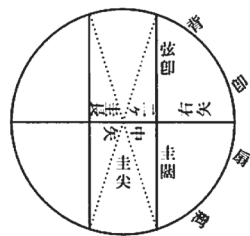
解曰以半圓徑擬扇長以弧

背擬灣爲虛實共積又以左

右弦擬圭闊以半中矢擬長

爲中心爲尖爲虛積以全圓積爲三

段實弧積各據冪數起術也



假如有圓徑一尺只云從邊截積五寸問

截矢弦



答曰 截矢一寸一分四釐七毫
截弦六寸三分七釐四毫

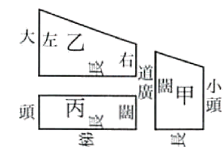
十一

術曰立天元一爲截矢以減徑餘以矢相乘四之
爲截弦冪寄甲位 列并徑再乘冪 九千五百七億三千五百七十四萬八千八百三
萬一千三百一十七萬九千一百一十八萬八千八百三
十四萬八千八百三 共得內減徑冪矢相乘 一百一十七萬九千一百一十八萬八千八百三
十四萬八千八百三 矢再乘冪 三萬八千四百三十二萬一十餘
寄乙位 列截積自之以寄乙位相乘就以一十
六乘之爲因寄乙位數一十六段弧積冪寄丙位
列矢倍之以減徑餘自之以寄甲位相乘又以
寄乙位相乘爲因寄乙位數一十六段圭積冪寄
丁位 徑三乘冪矢相乘 三百九十九萬五千四百九
十六萬九千一百一十八萬八千八百三
徑冪矢再乘冪相乘 一百一十七萬九千一百一十八萬八千八百三
十四萬八千八百三 二位相并共得內減徑再乘冪矢冪相乘 一百一十七萬九千一百一十八萬八千八百三
十四萬八千八百三

一十四億三千四百七十八段
 一萬四千六百七十八段
 二千八百九十四萬
 八千三百九十三段
 四矢四自乘
 餘爲因寄乙位數截背冪以徑冪相乘爲因
 寄乙位數一十六段扇積冪內減寄丙丁位餘自
 乘之得數寄左 列寄丙位以寄丁位相乘得數
 四之與寄左相消得開方式一十三乘方翻法開
 之得截矢推前術得截弦

畫式亦略之

解理及圖各同于前



假如有牆大頭四十四步小頭二十七步
 長五十一歩只云如圖開廣三步右倒丁
 字道餘積各等數三段截之問甲乙丙長
 及闊

十二

甲長一十八步 甲闊三十三步

答曰乙丙長三十步 乙左二十三步

乙右一十三步 丙闊一十八步

術曰立天元一爲甲長。加入道廣得數以減

總長餘爲乙丙長。以大小頭差相乘得

寄左 列大頭內減道廣餘以總長相乘倍之得

內減寄左餘。以乙丙長相乘爲因總長四段

截。再寄 列總長以小頭相乘倍之得

積。又列甲長以大小頭差相乘得。二

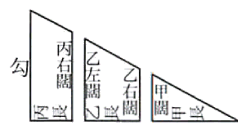
位相并共得數以右長相乘就分倍之亦爲因總

長四段。與再寄相消。平方開之得

截積。得開方式。甲長推前術

得乙丙長闊

解詳于術中



假如有勾股勾三十八丈六尺九寸股七十七丈三尺八寸只云如圖開廣四丈五尺七寸路二條餘積各等數三段截之間

甲乙丙長闊

甲長四十丈。八尺八寸

甲闊二十丈。四尺四寸

答曰

乙長一十五丈六尺八寸

乙右闊二十二丈七尺二寸五分

乙左闊三十丈。五尺六寸五分

丙長一十一丈六尺八寸

十三

丙右闊三十二丈八尺五寸

術曰立天元一爲甲長。加入路廣爲乙丙曲

長。自之得數又加入甲。寄左列股

長。乃乙爲乙外曲長。自之得內減

甲長。丙是。內減路廣。與自之爲

積餘爲丙。寄左餘爲因路。因道廣

內曲長。廣乙外兩曲長。纂乙外

兩。再寄。與再

曲。列道廣。寄相

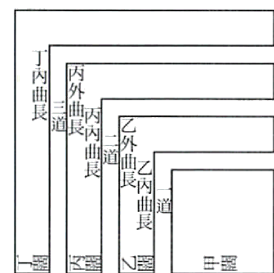
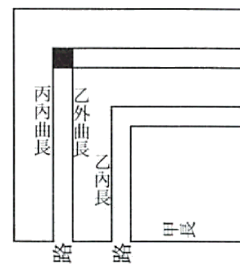
長。自之以。消得

纂。寄左相。開方

乘四之。式

三乘方翻法開之得甲長推前術得乙丙長及各闊

解曰得於長則作方形而求之以股擬方面其術中之理悉照演段而宜曉之也



假如有方田一段自方二百五十
五間如圖開曲尺道三條餘積四
段各等數截之只云一道廣六間
二道廣八間三道廣七間問甲乙
丙丁闊及長

十四

甲廣一百二十間

乙闊四十八間

乙內曲長一百二十六間

乙外曲長一百四十四間

答曰丙闊三十六間

丙內曲長一百八十二間

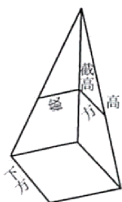
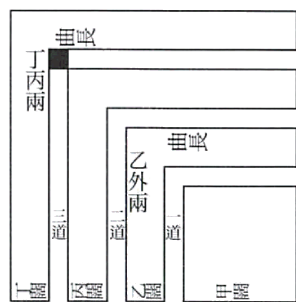
丙外曲長二百一十八間

丁廣三十間

丁內曲長二百二十五間

術曰立天元一爲甲闊。自之得數積也丁以減
方冪餘爲丁。以三道廣冪相乘得數四之
內曲長冪。爲因三道廣冪丁內兩曲長

解理悉釋于術中

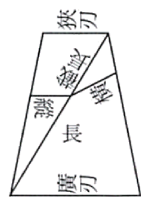


假如有方錐下方一尺五寸高三尺六寸只云從銳截積一百寸問截方及高
答曰截高一尺二寸 截方五寸

術曰立天元一爲截高。以下方相乘爲因錐高截方。自之以截高相乘爲因錐高冪三段截積。寄左 列截積以錐高冪相乘就

分三之與寄左。立方開之得截高推前相消得開方式。術得截方

解曰以假數依第三術求之也其理詳于術中



假如有兩刃楔廣刃八寸狹刃四寸長二尺四寸只云從上截積二十寸問截長及縱橫

答曰截長六寸 縱三寸 橫二寸

術曰立天元一爲截長。以減楔長餘。以狹刃相乘爲因楔長截縱。倍之加入楔長與狹刃相乘數共得。寄左 列截長以廣刃相乘爲因楔長截橫。以寄左相乘亦以截長相乘爲因楔長冪六段截積。再寄 列楔

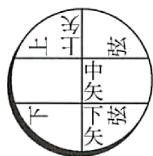
上方餘爲中上下橫 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 寄左 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 列上方加入下
 方共得數以寄左相乘又以截段 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 相乘復以錐
 法 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 相乘得 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 再寄 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方自乘下方自乘上
 下方相乘三位相并共得數倍之與再寄相消得
 歸除式 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上實下法而一得上左右橫推前術
 得中橫及下左右橫 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 若上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$
 一段上下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 相乘四段 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$
 少於下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 爲右橫倍之相乘減下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$
 天元一方又爲右橫倍之相乘減下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$
 之上下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 自乘相乘與寄左相消得開方式立
 以上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 相乘與寄左相消得開方式立
 以得上方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 下方 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 相乘與寄左相消得開方式立
 右橫也

解曰是截形三段皆作直臺故以中爲主而旁截
 有刃者以旁爲主是
 皆就求積之簡易也

十八

方臺全積相等故各省臺高而用之也

假如有立圓一隻徑一尺只云三段各積
 等截之間上中下矢及弦



上下矢三寸八分六釐九毫六三一 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 強

答曰中矢二寸二分六釐。七三七 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 強

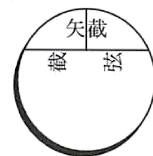
上下弦九寸七分四釐一毫一。二 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 強微

術曰立天元一爲上下矢。倍之得數以減三
 之徑餘 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 。以上下矢冪相乘亦以三 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 段乘之爲
 徑再乘冪。 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 寄左 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 列徑再自乘之與寄
 左相消得開方式 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 。立 $\text{—}\text{—}\text{—}$ 方開之得上下矢
 推前術得中矢及上下弦

解曰以一片之缺積乘截段數爲全積故省球

率而用之也

假如有圓球徑一尺只云從頂截積二十寸問截矢弦



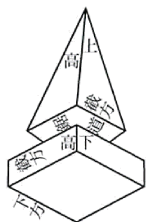
答曰 截矢一寸一分七釐五毫微一七 截弦六寸四分四釐一毫微一七

術曰立天元一爲截矢。一倍之得數以減三之球徑餘。以矢冪相乘又以圓周約率三百五十五相乘爲因圓徑。寄左列截積以圓徑約率六段截積。約率十一百一十三尺相乘就分六之與寄左相。立方開之得截矢推前消得開方式。術得截弦

解理與前相同但以截積施之故於術中悉乘

十九

定率也



假如有方錐下方五寸高一尺只云二段各積等截之鋸道廣一寸問上下截高及方

上高七寸四分。五毫五。七四弱
方三寸七分。二毫七五三七弱

答曰 下高一寸五分九釐四毫四九二六強
方四寸二分。二毫七五三七弱

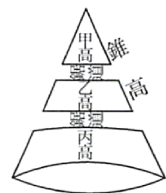
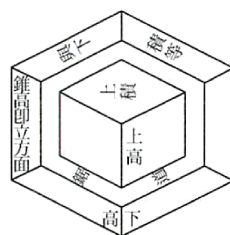
術曰立天元一爲上高。加入鋸道得。再自乘之加入上高再乘冪爲錐高再乘冪。寄左列錐高再自乘之與寄左相消得開方式。立方開之得上高推前術得下高及

截方

解曰得於高則不拘下方

作立方位錐高而求之

其理詳于術中



假如有圓錐下周一尺高一尺五寸只
云三段各積等截之鋸道廣各一寸問
甲乙丙高及周

甲高九寸四分八釐四毫六七二 強

甲下周六寸三分二釐三毫一一五 弱

乙高二寸一分二釐六毫六九四 強

答曰乙上周六寸九分八釐九毫七八二 弱

二十

乙下周八寸四分。七毫五七八 弱

丙高一寸三分八釐八毫六三四 弱

丙上周九寸。七釐四毫二四四 強

術曰立天元一爲甲高。加入鋸道得——再

自乘之加入甲高再乘冪爲子再乘冪——

寄左列錐高再自乘之得內減甲高再乘冪餘

爲丑再乘冪——。內減鋸道再乘冪與寄左

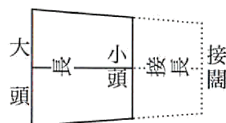
餘爲因子因丑三箇鋸道廣——再自乘之

爲因子再乘——再寄列

冪因丑再乘——鋸道廣再

冪二十七段——自乘之以

鋸道再乘冪——丑再乘冪

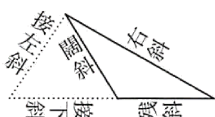


假如有梯大頭一尺四寸小頭一尺長一尺二寸只云從小頭承準接長六寸問接闊

答曰接闊八寸

術曰置長二尺加入接長一尺共得數以三頭尺一相乘得十一寸八寄位置大頭四寸以接長相乘得數以減寄位餘六寸十為實以梯長二尺為法實如法而一得接闊八寸若言接闊問接長者以接闊減小頭也接長

解曰是亦如前上下各受勾股之準然接長不至末而形作小梯故雖其所為以異應準之理相同



假如有三斜闕右斜三尺七寸殘斜三尺闕斜一尺三寸只云從左接斜二尺問下接長

答曰接下長二尺一寸

術曰立天元一為接下長。自之加入闕斜算得。內減左接斜算。寸四百

餘為因接下長二箇子。列右

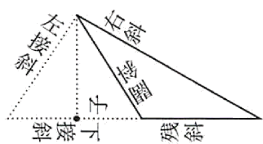
以殘斜相乘為因接下長因殘

斜二箇子。寄左

斜自之得一千三百內減殘斜

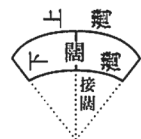
算與闕斜算餘為因殘斜二箇子。以接下長相

乘與寄左相消得開方式。平方翻法開之



得接下長

解曰是作虛實兩段之三斜求之也其理詳于術中



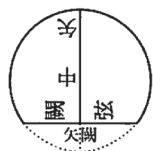
假如有車輞上灣八寸下灣六寸闊各三寸只云從兩旁受準至下所盡而接之間接闊

答曰接闊九寸

術曰置下灣_{寸六}以闊_{寸三}相乘得_{八寸十}爲實置上灣_{寸八}內減下灣餘_{寸二}爲法實如法而一得接闊

解曰接闊三處相合則至全圓中心而其形如扇故規矩之狀雖異應準之理自與第一問相同

二十三



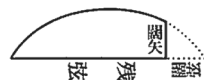
假如有圓闕中矢九寸闕弦六寸問闕矢

答曰闕矢一寸

術曰置闕弦_{寸六}自之得_{六寸十}爲實置中矢_{寸九}四之得_{六寸三}爲法實如法而一得闕矢

也

解曰以闕半弦擬大勾又擬小股以上矢擬大股求小勾爲闕矢術理及解圖各截術第四問相同



假如有弧闕闕矢一寸殘弦七寸圓徑一尺問闕弦

答曰闕弦一寸

術曰立天元一爲闕弦。一以殘弦相乘爲

因闕矢子。┐內減闕矢冪

餘爲因闕矢虛離徑——┐自

之爲因闕矢冪虛離徑冪——

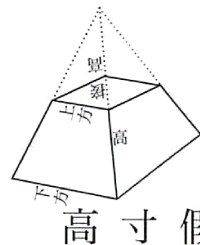
寄左 列闕弦加入殘

弦爲弧弦┐——自之得數以減圓徑冪餘爲虛離

徑冪————以闕矢冪相乘與寄左相消得開方

式。——。——。平方開之得闕弦

解曰是假摸全圓而註術意于術中



假如有方臺上方五寸下方八寸高六寸只云承臺準至上所盡而接之問接

答曰接高一尺

二十四

術曰置上方五寸以高六寸相乘得三十爲實置下方

內減上方餘三寸爲法實如法而一得接高若言接

方者以臺高加接高乘上方得內減下方問接高

相乘數餘以臺高除之得接方若言接方問接高

以上下方差除之得接高也

解曰接高盡則上銳而爲錐故如第二問作圭

以以下方擬圭闊求之也

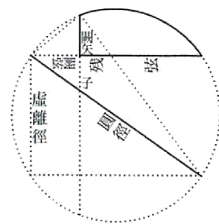
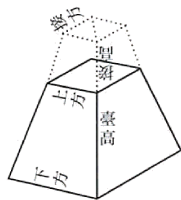
假如有方臺上方四寸下方七寸高六寸只云從上接高二寸問接方

答曰接方三寸

術曰置臺高六寸加入接高二寸得虛實共

高八寸以上方四寸相乘得三十寄位置下方七寸以接

高相乘得四寸以減寄位餘八寸爲實以臺高爲



高一尺求于接長者以上長五寸相乘得十寸五寄
 位置下長八寸一尺以接高相乘得七寸十以減寄位無若
 有餘縱餘八寸十為實以臺高六寸為法實如法而一得
 接長求于接闊者置虛實共高一尺一以上闊七寸相乘
 得七十寄位置下闊一尺以接高相乘得四十以減
 寄位若無餘者得三十為實如前法而一得接闊
 若言接長長問闊高者以接長減下長餘乘以上闊寄
 位以接長減上長餘乘以上闊寄位以接長減下長餘乘以上闊寄
 長下長除之得闊又接高若言接闊闊上闊除之得接長又接高
 闊減上闊餘乘以上闊又接高若言接闊闊上闊除之得接長又接高
 下闊差除之得接高也上闊差除之得接長又接高

解曰四旁作大小之梯求之是又據接高之多
 少有銳有刃其理前同

二十六

容術第三



假如有圓內容方只云圓徑八寸問容方

答曰容方面五寸六分五釐六毫八五

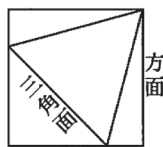
術曰置圓徑八寸自乘得六十四寸為實以二為廉法開

平方除之得容方面

解曰以容方面擬勾亦擬股以圓徑擬弦自乘

則為勾冪即方冪與股冪亦方冪相并數故以圓徑

冪即為二段容方面冪也



假如有方內容三角只云方面一尺問容三角面

答曰容三角面一尺七。三分五釐二毫七。六一八微弱

術曰立天元一爲容三角面。——自之得內減方

面冪餘倍之爲二段子冪 $\parallel^{\circ\circ}$

。——寄左列三角面自之

爲二段丑冪。——加入寄

左共得 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——以減倍之方

面冪餘爲因子四箇丑 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——自之爲因子冪八

段三角 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——再寄列三角面自之以寄

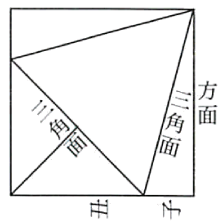
面冪 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——左相乘得 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——就分

四之與再寄相 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——三乘方開之得容三

消得開方式 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——角面

解曰術中分圖而右作勾股 $\parallel^{\circ\circ}$ 以方面擬股以子

弦左作半方三角面擬方面斜求之也



假如有欖界闊容方只云闊四寸長八寸
問容方面

答曰方面二寸五分七釐三毫五_{九二}

術曰立天元一爲容方面。——以減闊餘爲二箇

子 $\parallel^{\circ\circ}$ ——自之加入四段方面

冪爲因子四箇圓徑 $\parallel^{\circ\circ}$ ——

以闊相乘爲因闊因子四箇

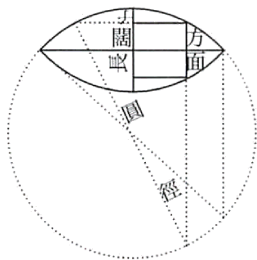
圓徑 $\parallel^{\circ\circ}$ 。——寄左列闊自

之加入長冪爲因闊二箇圓

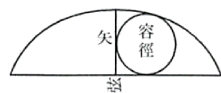
徑 $\parallel^{\circ\circ}$ 。以二箇子相乘與寄左相消得開方式 $\parallel^{\circ\circ}$

。——平方開之得容方面

解曰是據兩段之弧法也理詳于術與圖中



假如有弧隔矢容圓只云矢二寸弦八寸問
容圓徑



答曰容圓徑一寸八分八釐八毫五四四

術曰立天元一爲容圓徑。以減矢餘

以弦冪相乘得寄左列容圓徑自之以

矢相乘得。與寄左相消得開方式

平方開之得容圓徑

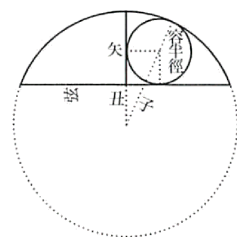
解曰從容圓與全圓中心取

廣作勾股形以真數傍書而

求之列并半弦冪與矢冪爲

因矢全圓徑副置之

以容徑乘矢以減上位餘爲



二十八

因矢二箇子自之得內減矢冪與容徑

冪相乘數餘爲因矢冪四段丑冪寄左又

以容徑減倍矢餘乘矢以減下位餘爲因矢二

箇丑自之與寄左相消得式各省矢

而施術也

假如有側圓內容直只云長徑二尺一寸

短徑一尺縱橫差三寸問容縱橫



答曰

縱一尺一寸三分九釐八毫六六
橫八寸三分九釐八毫六六

術曰立天元一爲橫。加入差爲縱以短

徑相乘爲因長徑子自之爲因長徑冪子冪

寄左列短徑自之得內減橫冪餘爲子

冪^{〇〇}。——以長徑冪相乘^{〇〇}。——^{〇〇}平方開之得橫
與寄左相消得開方式^{〇〇}。——^{〇〇}加差即得縱

解曰本是圓塙斜截之面容直也從塙中作正

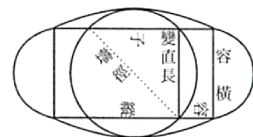
形則爲全圓內豎容直故以

短徑擬塙徑以長徑擬斜高

以橫變擬直長即以容縱^{塙承}

乘塙徑^{乃短}爲因斜高^{徑長}

全圓中之直闊^{乃求之也}

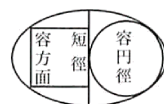


假如有側圓內隔短徑容方圓只云短徑

一尺五寸長徑二尺四寸問容方面圓徑

答曰 方面九寸三分七釐。四二六^強

圓徑一尺一寸七分。九毫一^三強^七



二十九

術曰求方面者立天元一爲方面。——以短徑相

乘爲因長徑子。——自之得數四之爲因長徑冪

四段子冪。——寄左^{〇〇}列方面自之得數以減

短徑冪餘爲四段子冪^{〇〇}。——以長徑冪相乘與

寄左相消^{〇〇}。——平方開之得容方面 求圓徑

得開方式^{〇〇}。——^{〇〇}者若長徑冪少於短徑冪二段

立天元一爲圓徑。——以長徑相乘得。——自之

爲因長徑冪與短徑冪差^{是即圓塙正高冪也}短徑冪。——

寄左^{〇〇}列長徑自之得內減短徑冪餘^{三百四}

以短徑冪相乘與寄^{〇〇}。——平方開之得容圓徑

左相消得開方式^{〇〇}

解曰是界于斜截塙面之中徑而容左右也求

方者又從壻中正作全圓內容直形而求之乃
擬直其術理及演段圖各前同容圓者壻高多

於壻徑則截面之規準急而

容徑交于外圓周旁壻中徑

與容圓徑自相等若壻多則少

規準緩而皆交于長徑正中

故以半長徑即為容徑乃壻中

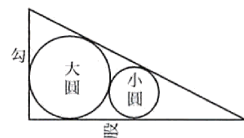
徑與正相限也故依勾股法以壻

中者為限也故依勾股法以壻

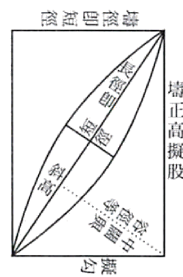
等者為限也故依勾股法以壻

中者為限也故依勾股法以壻

中者為限也故依勾股法以壻



假如有勾股內容大小圓只云勾八寸股
一尺五寸問小圓徑
答曰小圓徑三寸六分五釐七毫
術曰別得大圓立天元一為小圓徑。



三十

以減大圓徑餘為二箇子——自之為四段子冪

寄左——寄左——列大圓徑加入小

圓徑為二箇子——自之得內減

寄左餘——相乘四段也為四段寅

冪。——以大圓徑冪相乘為因子

冪一十六段卯冪。——再寄——列

股倍之得內減大圓徑餘為二箇卯——自之以寄

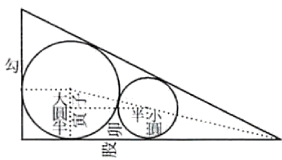
左相乘亦為因子——與再寄相消——平

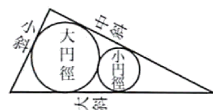
冪一十六段卯冪——得開方式——方

開之得小圓徑

解曰術前別得數本雖非實技大小應準之理

詳于術中





假如有三斜內容大小圓只云大斜二尺一寸中斜一尺七寸小斜一尺問小圓徑

答曰小圓徑四寸二分六釐七毫二八弱

術曰別得大圓徑七寸立天元一爲小圓徑。

以減大圓徑餘爲二箇子一自之爲四段子冪

$\equiv \equiv \equiv$ 寄左 列大斜加入中斜

共得三三內減小斜餘爲二箇丑

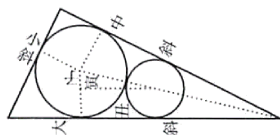
$\equiv \equiv$ 自之得數以寄左相乘爲因大

圓徑冪四一再寄 列大圓

段寅冪一徑以小圓徑相

乘爲寅冪。 $\equiv$ 以大圓徑冪相乘得一平方

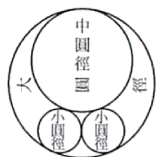
數就分四之與再寄相消得開方式一開之



三十一

得小圓徑

解如前按圖而可知之矣



假如有大圓內容中圓一箇小圓二箇只云大圓徑四尺中小圓徑差九寸問中小圓徑

答曰 中圓徑二尺四寸
小圓徑一尺五寸

術曰立天元一爲小圓徑。 $\equiv$ 加入差爲中圓徑

$\equiv \equiv$ 加入大圓徑共得一自之以小圓徑相乘

爲因大中圓徑差因中圓徑四箇大圓徑。 $\equiv \equiv$

寄左 列大圓徑內減中圓徑餘一以中圓

徑相乘一又以大圓徑相乘得數就分四之

$\equiv T \equiv \circ$ 與寄左相消
 $\equiv \equiv \equiv \circ$ 得開方式
 $\equiv T \equiv \circ$ 立方翻法開之得
 $\equiv \equiv \equiv$ 小圓徑加差得中

圓徑

解曰大小徑相減餘爲二箇子自之得內減小

徑冪餘爲四段丑冪 二傍書大

中徑相減餘爲二箇寅自之

爲四段寅冪 三傍書列并中小

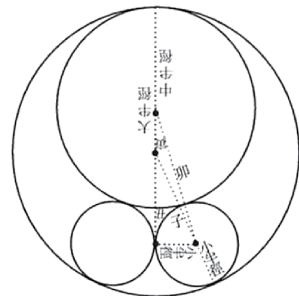
徑爲二箇卯自之得內減小

徑冪餘爲四段丑寅和冪 二傍書

內減四段丑冪與四段寅

冪餘半之爲因丑四箇寅 四傍書自之一十寄左

列四段丑冪以四段寅冪相乘 六位與寄左相消



得式 五傍書 遍省小徑而起術也

假如有大中小圓交罅容圓只云大

徑七寸中徑六寸小徑五寸問容圓

徑

答曰容圓徑九分一釐 三毫一八

術曰立天元一爲容徑。自之以

大徑冪中徑小徑相乘 二大徑冪中徑冪小徑容徑

相乘 二大徑冪中徑小徑冪容徑相乘 二大徑中

徑冪小徑冪容徑相乘 二大徑中徑冪小徑容徑

冪相乘 二大徑中徑小徑冪容徑冪相乘 二六位

相并 自是之後略每次 寄左 大徑冪中

數寄註之及得式之總此共得 $\equiv \equiv \equiv \circ$ $\equiv \equiv \equiv$ 徑冪小徑冪相乘

段一大徑冪中徑冪容徑冪相乘
 容徑冪相乘
 段一中徑冪小徑冪容徑冪相乘
 段一大徑冪小徑冪
 位相并^{〇〇}與寄左相消^{〇〇}平方開之得
 共得^{|||}得開方式^{|||}容圓徑

解曰從中心作內外三斜形求之列并大徑與

容徑爲二箇子自之^{書傍}

式三寄甲位列并中徑^{書傍}

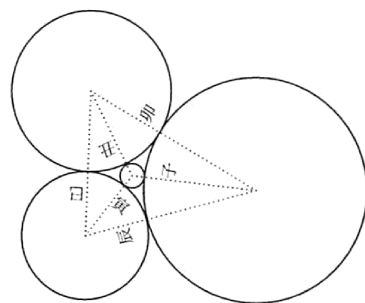
與容徑爲二箇丑自之^{書傍}

三位寄乙位列小徑與^{書傍}

容徑爲二箇寅自之^{書傍}

三位寄丙位列并大中徑^{書傍}

爲二箇卯自之^{書傍}寄



三十三

丁位列并大小徑爲二箇辰自之^{書傍}寄戊位

列并中小徑爲二箇蛇自之^{書傍}寄己位於是

依四斜法^{以子擬甲以丑擬丁以寅擬戊以辰擬丙以蛇擬己}列并

甲位與己位以甲位己位相乘列并乙位與戊

位以乙位戊位相乘列并丙位與丁位以丙位

丁位相乘丁位內減乙位餘以戊位己位相乘

丁位內減戊位餘以甲位乙位相乘戊位內減

己位餘以甲位丙位相乘六位相并^{正負共凡三百二十}

^{四位化爲六十八位}寄左列并甲位與乙位以丙位丁位

相乘列并丙位與丁位以乙位戊位相乘列并

丁位與戊位以甲位己位相乘列并戊位與己

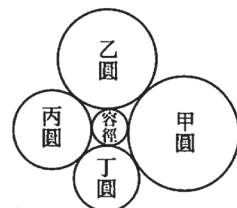
位以丙位丁位相乘甲位內減丙位餘以乙位

己位相乘五位相并正負共凡一百五十與寄
左相消得式正四位負六位各以一十六約之起術也

假如有甲乙丙丁四圓交罅容圓只云

甲徑六寸乙徑五寸丙徑四寸丁徑三

寸問容圓徑



答曰容圓徑一寸七分七釐六毫一

術曰立天元一爲容圓徑。——三自乘

之以甲徑三乘冪乙徑再乘冪丁徑相乘段四甲徑

三乘冪乙徑三乘冪丙徑丁徑容徑冪相乘段八甲

徑三乘冪乙徑再乘冪丙徑冪丁徑再乘冪相乘

三十甲徑三乘冪乙徑再乘冪丙徑冪丁徑容徑

冪相乘六十一甲徑三乘冪乙徑再乘冪丙徑丁徑

三十四

容徑再乘冪相乘六十一甲徑三乘冪乙徑丙徑冪

丁徑再乘冪容徑冪相乘六十一甲徑三乘冪乙徑

丙徑丁徑三乘冪容徑冪相乘段八甲徑三乘冪乙

徑丙徑丁徑再乘冪容徑再乘冪相乘六十一甲徑

三乘冪乙徑丁徑再乘冪容徑三乘冪相乘段四甲

徑再乘冪乙徑三乘冪丙徑再乘冪丁徑冪相乘

三十甲徑再乘冪乙徑三乘冪丙徑丁徑冪容徑

冪相乘六十一甲徑再乘冪乙徑三乘冪丙徑丁徑

容徑再乘冪相乘六十一甲徑再乘冪乙徑三乘冪

丙徑容徑三乘冪相乘段四甲徑再乘冪乙徑再乘

冪丙徑冪丁徑冪容徑冪相乘段八甲徑再乘冪乙

徑冪丙徑再乘冪丁徑三乘冪相乘三十甲徑再

乘冪乙徑冪丙徑再乘冪丁徑冪容徑冪相乘_{十六}
_{段四}甲徑再乘冪乙徑冪丙徑冪丁徑再乘冪容徑
冪相乘_八甲徑再乘冪乙徑冪丙徑冪丁徑冪容
徑再乘冪相乘_{三十}甲徑再乘冪乙徑冪丙徑丁
徑三乘冪容徑冪相乘_{六十}甲徑再乘冪乙徑丙
徑丁徑三乘冪容徑再乘冪相乘_{六十}甲徑再乘
冪丙徑丁徑三乘冪容徑三乘冪相乘_四甲徑冪
乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑再乘冪相乘_{三十}
甲徑冪乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑容徑冪相
乘_{六十}甲徑冪乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑冪
容徑冪相乘_八甲徑冪乙徑再乘冪丙徑冪丁徑
再乘冪容徑冪相乘_{六十}甲徑冪乙徑再乘冪丙

三十五

徑冪丁徑冪容徑再乘冪相乘_{三十}甲徑冪乙徑
冪丙徑再乘冪丁徑再乘冪容徑冪相乘_八甲徑
冪乙徑冪丙徑再乘冪丁徑冪容徑再乘冪相乘
_{三十}甲徑冪乙徑冪丙徑冪丁徑再乘冪容徑再
乘冪相乘_{三十}甲徑冪乙徑冪丙徑冪丁徑冪容
徑三乘冪相乘_{八十}甲徑冪乙徑丙徑三乘冪丁
徑再乘冪容徑冪相乘_{六十}甲徑乙徑三乘冪丙
徑三乘冪丁徑容徑冪相乘_八甲徑乙徑三乘冪
丙徑再乘冪丁徑冪容徑冪相乘_{六十}甲徑乙徑
三乘冪丙徑再乘冪丁徑容徑再乘冪相乘_{六十}
甲徑乙徑三乘冪丙徑再乘冪容徑三乘冪相乘
_四甲徑乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑容徑再乘

冪乙徑再乘冪丙徑丁徑再乘冪容徑冪相乘_{十三}
 段二 冪甲徑再乘冪乙徑再乘冪丙徑丁徑冪容徑再
 乘冪相乘_{六十一} 冪甲徑再乘冪乙徑冪丙徑丁徑再
 乘冪容徑再乘冪相乘_{六十一} 冪甲徑再乘冪乙徑冪
 丙徑丁徑冪容徑三乘冪相乘_八 冪甲徑再乘冪乙
 徑丙徑再乘冪丁徑再乘冪容徑冪相乘_{三十} 冪甲
 徑再乘冪乙徑丙徑冪丁徑三乘冪容徑冪相乘_八
 段八 冪甲徑再乘冪乙徑丙徑冪丁徑再乘冪容徑再
 乘冪相乘_{六十一} 冪甲徑冪乙徑三乘冪丙徑三乘冪
 丁徑冪容徑冪相乘_{六十一} 冪甲徑冪乙徑三乘冪丙徑再乘
 冪丁徑冪容徑冪相乘_八 冪甲徑冪乙徑三乘冪丙徑
 冪丁徑冪容徑冪相乘_{三十} 冪甲徑冪乙徑三乘冪

三十七

丙徑冪丁徑容徑再乘冪相乘_{三十} 冪甲徑冪乙徑
 三乘冪丙徑冪容徑三乘冪相乘_六 冪甲徑冪乙徑
 再乘冪丙徑再乘冪丁徑容徑再乘冪相乘_{六十}
 冪甲徑冪乙徑再乘冪丙徑冪丁徑容徑三乘冪相
 乘_八 冪甲徑冪乙徑冪丙徑三乘冪丁徑三乘冪相
 乘_{六十一} 冪甲徑冪乙徑冪丙徑三乘冪丁徑冪容徑
 冪相乘_{三十} 冪甲徑冪乙徑冪丙徑冪丁徑三乘冪
 容徑冪相乘_{三十} 冪甲徑冪乙徑丙徑再乘冪丁徑
 三乘冪容徑冪相乘_八 冪甲徑冪乙徑丙徑再乘冪
 丁徑再乘冪容徑再乘冪相乘_{六十} 冪甲徑冪乙徑
 丙徑冪丁徑三乘冪容徑再乘冪相乘_{三十} 冪甲徑
 冪乙徑丙徑冪丁徑再乘冪容徑三乘冪相乘_八

甲徑纂丙徑纂丁徑三乘纂容徑三乘纂相乘_{段六}
 甲徑乙徑再乘纂丙徑三乘纂丁徑纂容徑纂相_{段八}
 乘_{段八}甲徑乙徑再乘纂丙徑再乘纂丁徑再乘纂
 容徑纂相乘_二甲徑乙徑再乘纂丙徑再乘纂
 丁徑纂容徑再乘纂相乘_六甲徑乙徑纂丙徑
 三乘纂丁徑再乘纂容徑纂相乘_{段八}甲徑乙徑纂
 丙徑三乘纂丁徑纂容徑再乘纂相乘_二甲徑
 乙徑纂丙徑再乘纂丁徑再乘纂容徑再乘纂相
 乘_六甲徑乙徑纂丙徑再乘纂丁徑纂容徑三
 乘纂相乘_{段八}乙徑三乘纂丙徑三乘纂容徑三乘
 纂相乘_{段一}乙徑纂丙徑三乘纂丁徑纂容徑三乘
 纂相乘_{段六}丙徑三乘纂丁徑三乘纂容徑三乘纂

三十八

相乘_{段一}四_〇〇_〇與寄左_〇
 十五位相_〇〇_〇相消得_〇
 并共得_〇〇_〇開方式_〇
 容圓徑_〇〇_〇之得_〇

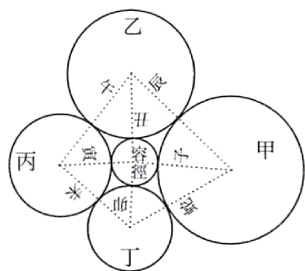
解曰從中心作內外四斜形求之列并容徑與

甲徑爲二箇子自之_{書傍}
 式三寄角位列并容徑

與乙位爲二箇丑自之_{書傍}
 三位寄亢位列并容徑

與丙徑爲二箇寅自之_{書傍}
 三位寄氏位列并容徑

與丁徑爲二箇卯自之_{書傍}
 三位寄氏位列并容徑



房書位寄房位列并甲徑與乙徑爲二箇辰自之
 三書位寄心位列并甲徑與丁徑爲二箇蛇自之
 三書位寄尾位列并乙徑與丙徑爲二箇午自之
 三書位寄箕位列并丙徑與丁徑爲二箇未自之
 三書位寄弁位從是據五斜法以子擬丙以丑擬乙以寅擬甲以卯擬丁以辰擬戊以蛇擬庚列并角位與心位以房
 位相乘列并角位與尾位以亢位相乘列并心
 位與尾位以角位相乘三位相并共得內減角
 位自乘亢位房位相乘心位尾位相乘數餘傍書式正負共
 一十三位寄牛位列并亢位與氏位以弁位相
 乘列并亢位與箕位以氏位相乘列并氏位與
 箕位以房位相乘三位相并共得內減亢位房

三十九

位相乘氏位自乘箕位弁位相乘數餘傍書式正負共
 凡一十三位寄女位列并亢位與尾位以亢位尾位
 相乘列并房位與心位以房位心位相乘心位
 內減尾位餘以角位亢位相乘三位相并共得
 內減列并亢位與房位以心位尾位相乘列并
 心位與尾位以亢位房位相乘心位內減尾位
 餘以角位房位相乘三位相并數餘傍書式正負共總二
 十六位寄虛位列并亢位與弁位以亢位弁位相
 乘列并房位與箕位以房位箕位相乘箕位內
 減弁位餘以亢位氏位相乘三位相并共得內
 減列并箕位與弁位以亢位房位相乘列并亢
 位與房位以箕位弁位相乘箕位內減弁位餘

以氏位房位相乘三位相并數餘共書式正負
 位寄危位角位女位相乘九三
 相乘九三十餘正省負共
 位危位相乘正化負共
 位虛位相乘正化負共
 負又四十位遍省容以室位相乘正化負共
 徑又八十位約容以室位相乘正化負共
 三百八位得數寄左角位危位相乘正化負共
 十七位得數寄左角位危位相乘正化負共
 位虛位相乘正化負共
 自之正化負共
 正四十三位化爲四百一十七位與寄左相消得式
 五位總爲八十八位各省容徑冪又以四約之
 起術也

大成算經卷之十四終