

大成算經卷之十五 中集

形巧下
載術



假如有圓球三隻徑各七寸只云下數
二球上載一球問載高

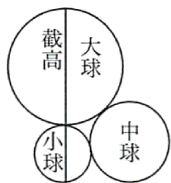
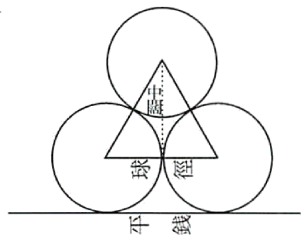
答曰載高一尺三寸。六釐二毫一七八弱

術曰立天元一為載高。一自之得數
四之加入球徑冪共得 \equiv 。寄左列球徑以
載高相乘八之。 \equiv 與寄左相消得開方式 \equiv \equiv \equiv

平方翻法開之得載高

解曰凡載者本因主于繩高之數每施術常摸
而為圓形而釋其理是故此故球下先畫一條之索
所以取數形之平線是也此從載球中心相距數球

二中心則其闊各等而為三
筒以球徑即為每面據三
角法傍名而求之故
載高內減球徑是半載半徑
下相并而餘二磅式半徑上
後即三之意位書式為中闊
是即三徑自之四因為三段球
角乃三冪位三與球徑自乘三
徑角面三式三與球徑自乘三
以正二位為寄左數以負一位為相消數即起
高得載術也



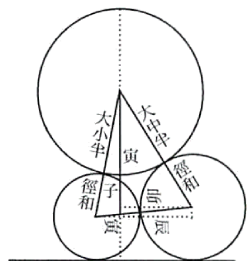
假如有大中小圓球大徑一尺中徑七
寸小徑五寸只云下數中小二球上載
大球問載高

答曰載高一尺四寸九分八釐七毫九七微強

術曰凡括術之所為者唯委相乘之數而無契符也式立天元一為載高。自之以中徑冪相乘一段一也。中徑冪小徑冪相乘一段一中徑小徑載高冪相乘一段二也。小徑冪載高冪相乘一段四位相并共得。寄左大徑中徑小徑載高相乘段四。中徑冪小徑載高相乘段二。中徑小徑冪載高相乘段二。三位相并共得。非。與寄左相消得開方式。非。平方翻法開之得載高。乃大徑冪中徑小徑相乘。二徑相乘。二徑冪三徑相并數多於大徑冪中徑小徑相乘。一段大徑冪三徑相并數乘一段中徑冪小徑冪相乘。一段至平線下故不能得載高在小球。之外。至平線下故不能得載高在小球。然其勢轉折而解曰敷球與載球互至中心則為三斜形。以中徑和準中斜以大小半徑和準大斜和準小斜。其勢轉折而然其勢轉折而

二

不正故先從小球心橫至中球之心下取平正為矩。其闕又從大球心豎至矩際取繩高為正中。是載球對乃左右之界。於是載也。其長號子。於是載



高及三球徑傍書而各分其名求之列載高內減大小半徑和餘為子。傍書式自之以減大小半

徑和冪餘。乃以截高減大小全徑和餘。以爲丑

冪式三列載高內減大中半徑和餘為寅。式三

自之以減大中半徑和冪餘。是又直求者以載

餘乘載高則其所為最速也。蓋從載球心下為

卯冪式三列中小半徑和自之得內減中小半

徑差冪餘是即中小全徑相乘數也乃從數球
循此二捷為辰卯和冪位一加丑冪得內減卯
法求之冪餘位三自之為因丑冪四段辰冪位式六寄左
 列丑冪以辰冪相乘四之位式三與寄左相消得
式位三正四分左右而起括術也若載球最大
 則其正中徑在小球之外故以大徑交于平線
 者為限據大徑滿小徑于極載球徑與加載球
 之辭也



假如有圓球四隻徑各一尺只云下敷
 三箇上載一箇問載高
 答曰載高一尺八寸一分六釐四毫
 術曰立天元一為載高。|自之得數

三

三之加入球徑冪共得| ∞ 。||寄左 列球徑以
 載高相乘六之。| ∞ 與寄左相消得開方式| ∞ | ∞
 ||平方翻法開之得載高

解曰從下三球心互至載球心則形為三角錐
 以載球中心為錐尖以球
 徑為錐面亦為三稜之斜
 高故以球徑減載高餘
 式二為錐正高是載球中
 位徑自之以減稜斜高即球



之闊冪乃三之為球徑冪式二與球徑自乘
 相消得數三分正負而作左右消之等數
 起括術也
 之闊冪乃三之為球徑冪式二與球徑自乘
 角之闊冪乃三之為球徑冪式二與球徑自乘
 徑高自之以減稜斜高即球
 之半徑自之以減稜斜高即球
 位徑自之以減稜斜高即球
 式二為錐正高是載球中
 位徑自之以減稜斜高即球
 徑高自之以減稜斜高即球
 之闊冪乃三之為球徑冪式二與球徑自乘
 相消得數三分正負而作左右消之等數
 起括術也

與球徑冪相消得正二位分左右而起術也

假如有甲乙丙丁戊圓球甲徑千若乙徑

千若丙徑千若丁徑千若戊圓球甲徑千若乙徑

四球上載甲球問載高



答曰載高千若

括術繁多故略之

解曰乃舖四隻已上其徑逐有限故從戊球末

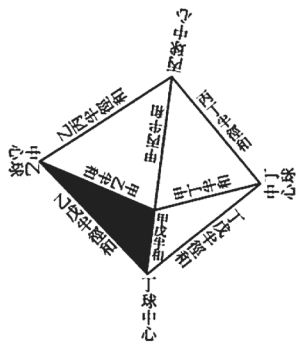
之諸徑不言而術中自衰各不同者皆承乙丙

其數具矣是徑則傍言徒球

四己上之舖徑則載球互

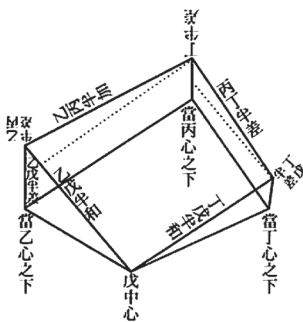
無交益不應準而載球互

也至中心則為四斜錐以乃



七

戊半徑和為乙斜以丙
丁半徑和為丙斜以丁
乙半徑和為左斜以甲
甲半徑和為前斜以
以丙半徑和為右斜
高以甲戊半徑和為斜
和為後斜高其面欹



三球之心下又從甲球心豎取繩高為內外四

斜正形然因無戊球徑而輒難得載高即擬真

數設虛術立于戊徑則得前式一條而難得相

對之式故又以戊徑擬真雖再立虛術于舖球

罇面小圓徑末得兩式於是復以小圓徑擬真

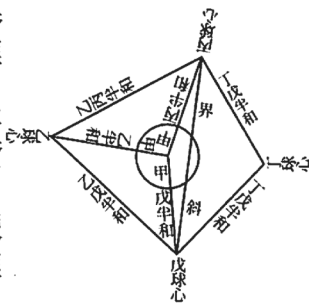
立于界斜求之乃為載高戊徑及先虛術

曰立天元一為欹面是左後稜最高前稜次高右

橫界斜求前式者

以斜準界

甲以圓與丁半徑和準
乙於虛術中數準
心以乙半徑和準
以圓與丙半徑和準
以圓與乙半徑和準
和準戊尾以乙半徑和準
和準己數乃號半徑四
斜法求之相不分
之諸名各也準甲三乘
混而註之也



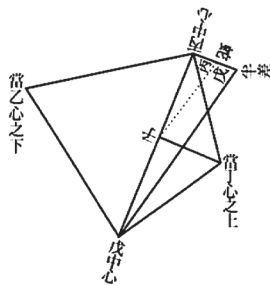
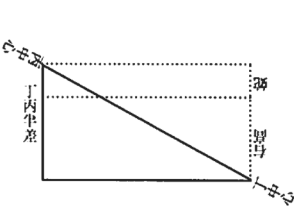
準乙冪準丁冪相乘準甲冪準丙冪準戊冪相
乘準甲冪準己三乘冪相乘準乙三乘冪準戊
冪相乘準乙冪準丙冪準己冪相乘準乙冪準
戊三乘冪相乘準丙冪準丁三乘冪相乘準丁
冪準戊冪準己冪相乘一十位相并
傍書式實
六位方空
廉空隅一位下寄左準甲冪準乙冪準戊冪相乘

八

準甲冪準乙冪準己冪相乘準甲冪準丙冪準
丁冪相乘準甲冪準丙冪準己冪相乘準甲冪
準丁冪準己冪相乘準甲冪準戊冪準己冪相
乘準乙冪準丙冪準丁冪相乘準乙冪準丙冪
準戊冪相乘準乙冪準丁冪相乘準乙冪準丙冪
冪準戊冪準己冪相乘準丙冪準丁冪相乘準丙冪
相乘準丙冪準丁冪相乘準己冪相乘一十二位相
并
實六位方空
廉六位方空
上實六位方空
爲平方式實一十二位遍乘六十四於次虛術
中號虛方九位遍乘一十六號牛廉一位乘四
號心傍書諸徑各省求後式者列并丙丁半徑
半字而爲全數也
和冪與界斜冪得內減丁戊半徑和冪餘爲因
界斜二箇子
傍書式實二位
方空廉一位
寄角位列并乙丙

列丙戊半徑差以角
 位相乘為因界斜纂
 二箇蛇以減丙丁全
 徑差與界斜纂相乘
 數餘實二位方為因
 界斜纂四箇右高從
 丁球中心至平截自
 面而上之繩高為
 之以房位相乘亦為
 因界斜三乘纂因卯
 纂一十六段右高纂
 實九位方空初廉一十
 十位四廉空五廉方十
 寄左相消而實自盡乘方本空
 變五乘方本空

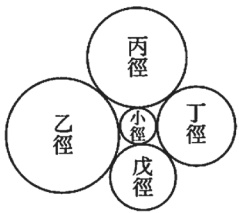
得後式為先縮三方式實
 立縮三方式實而與



十

十一位遍乘十六號於次虛術中號空方二
 十二位遍乘一十六號危廉一十四位遍乘四
 又各去半字而全註之也
 數正六位為消而起次圓徑後式虛術一條
 負七位為寄而全註之也
 次第二虛術曰戊載高有立天元一為欹面內小圓
 徑求前式者以據四圓準乙徑準丙徑以丁徑準甲徑
 丁徑準乙徑三乘纂丙徑三乘纂丁徑戊徑小

徑再乘纂丁徑纂戊徑再乘
 纂相乘二丁徑三乘纂丙
 徑再乘纂丁徑纂戊徑小徑
 纂相乘六丁徑三乘纂丙
 徑再乘纂丁徑戊徑小徑再



乘冪相乘^六乙徑三乘冪內徑再乘冪戊徑
 小徑三乘冪相乘^四乙徑三乘冪丙徑丁徑冪
 戊徑再乘冪小徑冪相乘^六乙徑三乘冪丙
 徑丁徑戊徑三乘冪小徑冪相乘^八乙徑三乘
 冪丙徑丁徑戊徑再乘冪小徑再乘冪相乘^十
 乙徑三乘冪丙徑戊徑再乘冪小徑三乘冪
 相乘^六乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑再乘冪
 段^四乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑再乘冪
 戊徑冪相乘^三乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁
 段^十乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁
 徑戊徑冪小徑冪相乘^六乙徑再乘冪丙徑
 段^十乙徑再乘冪丙徑
 三乘冪丁徑戊徑小徑再乘冪相乘^一乙徑
 再乘冪丙徑三乘冪丁徑小徑三乘冪相乘^四乙徑
 乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑冪戊徑冪小徑

十一

冪相乘^八乙徑再乘冪丙徑冪丁徑再乘冪戊
 段^八乙徑再乘冪丙徑冪丁徑再乘冪戊
 徑三乘冪相乘^三乙徑再乘冪丙徑冪丁徑
 段^十乙徑再乘冪丙徑冪丁徑
 再乘冪戊徑冪小徑冪相乘^四乙徑再乘冪
 段^十乙徑再乘冪
 丙徑冪丁徑冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^八乙
 徑再乘冪丙徑冪丁徑冪戊徑冪小徑再乘冪
 相乘^三乙徑再乘冪丙徑冪丁徑戊徑三乘
 段^十乙徑再乘冪丙徑冪丁徑
 冪小徑冪相乘^六乙徑再乘冪丙徑丁徑戊
 段^十乙徑再乘冪
 徑三乘冪小徑再乘冪相乘^六乙徑再乘冪
 段^十乙徑再乘冪
 丁徑戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^四乙徑冪
 段^四乙徑冪
 丙徑再乘冪丁徑三乘冪戊徑再乘冪相乘^三
 段^十乙徑冪
 冪相乘^六乙徑冪丙徑再乘冪丁徑再乘冪

左乙徑三乘冪丙徑三乘冪丁徑冪戊徑冪相
 乘^六一^十乙徑三乘冪丙徑三乘冪小徑三乘冪
 相乘^{段一}乙徑三乘冪丙徑再乘冪丁徑戊徑冪
 小徑冪相乘^{段八}乙徑三乘冪丙徑冪丁徑冪戊
 徑三乘冪相乘^{段一}六^十乙徑三乘冪丙徑冪丁徑
 冪戊徑冪小徑冪相乘^{段二}三^十乙徑三乘冪丙徑
 冪丁徑戊徑再乘冪小徑冪相乘^{段八}乙徑三乘
 冪丙徑冪丁徑戊徑冪小徑再乘冪相乘^{段二}三^十
 乙徑三乘冪丙徑冪戊徑冪小徑三乘冪相乘
 乙徑三乘冪戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^{段一}
 乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑冪戊徑小徑
 冪相乘^{段八}乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑再乘

十三

冪戊徑再乘冪相乘^四六^十乙徑再乘冪丙徑再
 乘冪丁徑再乘冪戊徑小徑冪相乘^{段二}三^十乙徑
 再乘冪丙徑再乘冪丁徑冪戊徑小徑再乘冪
 相乘^六一^十乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑戊徑
 再乘冪小徑冪相乘^{段二}三^十乙徑再乘冪丙徑再
 乘冪丁徑戊徑冪小徑再乘冪相乘^{段一}六^十乙徑
 再乘冪丙徑冪丁徑戊徑再乘冪小徑再乘冪
 相乘^六一^十乙徑再乘冪丙徑冪丁徑戊徑冪小
 徑三乘冪相乘^{段八}乙徑再乘冪丙徑丁徑再乘
 冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^{段二}三^十乙徑再乘冪
 丙徑丁徑冪戊徑三乘冪小徑冪相乘^{段八}乙徑
 再乘冪丙徑丁徑冪戊徑再乘冪小徑再乘冪

相乘^六一^十乙徑冪丙徑三乘冪丁徑三乘冪戊
 徑冪相乘^六一^十乙徑冪丙徑三乘冪丁徑再乘
 冪戊徑小徑冪相乘^八乙徑冪丙徑三乘冪丁
 徑冪戊徑冪小徑冪相乘^二三^十乙徑冪丙徑三
 乘冪丁徑冪戊徑小徑再乘冪相乘^二三^十乙徑
 冪丙徑三乘冪丁徑冪小徑三乘冪相乘^六乙
 徑冪丙徑再乘冪丁徑再乘冪戊徑小徑再乘
 冪相乘^六一^十乙徑冪丙徑再乘冪丁徑冪戊徑
 小徑三乘冪相乘^八乙徑冪丙徑冪丁徑三乘
 冪戊徑三乘冪相乘^六一^十乙徑冪丙徑冪丁徑
 三乘冪戊徑冪小徑冪相乘^二三^十乙徑冪丙徑
 冪丁徑冪戊徑三乘冪小徑冪相乘^二三^十乙徑

十四

冪丙徑丁徑再乘冪戊徑三乘冪小徑冪相乘
 八^段乙徑冪丙徑丁徑再乘冪戊徑再乘冪小徑
 再乘冪相乘^六一^十乙徑冪丙徑丁徑冪戊徑三
 乘冪小徑再乘冪相乘^二三^十乙徑冪丙徑丁徑
 冪戊徑再乘冪小徑三乘冪相乘^八乙徑冪丁
 徑冪戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^六乙徑丙
 徑再乘冪丁徑三乘冪戊徑冪小徑冪相乘^八
 乙徑丙徑再乘冪丁徑再乘冪戊徑再乘冪小
 徑冪相乘^二三^十乙徑丙徑再乘冪丁徑再乘冪
 戊徑冪小徑再乘冪相乘^六一^十乙徑丙徑冪丁
 徑三乘冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^八乙徑丙
 徑冪丁徑三乘冪戊徑冪小徑再乘冪相乘^三

段二 乙徑丙徑冪丁徑再乘冪戊徑再乘冪小徑
 再乘冪相乘^六段十 乙徑丙徑冪丁徑再乘冪戊
 徑冪小徑三乘冪相乘^八段 丙徑三乘冪丁徑三
 乘冪小徑三乘冪相乘^{段一} 丙徑冪丁徑三乘冪
 戊徑冪小徑三乘冪相乘^{段六} 丁徑三乘冪戊徑
 三乘冪小徑三乘冪相乘^{段一} 四十五位相并與
 寄左相消得前式^{三乘} 求後式者^{據第一虛術}
 位 列并乙徑與小徑得數自之寄心位列并丙
 徑與小徑得數自之寄尾位列并戊徑與小徑
 得數自之寄箕位乙丙徑差冪^{段一} 乙丙徑差丙
 戊徑差相乘^{段一} 丙丁徑差丙戊徑差相乘三位
 相并共得內減丙丁徑差冪^{段一} 餘寄斜位乙丙

十五

徑和冪心位相乘^{段一} 乙丙徑和冪箕位相乘^{段一}
 乙戊徑和冪心位相乘^{段一} 乙戊徑和冪尾位相
 乘^{段一} 心位尾位相乘^{段一} 心位箕位相乘^{段一} 六位
 相并共得內減乙丙徑和冪乙戊徑和冪相乘^{段一}
 段一 心位冪^{段一} 尾位箕位相乘^{段一} 餘寄牛位乙丙
 徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相乘^{段二} 乙丙徑差
 冪丙丁徑和冪相乘^{段二} 乙丙徑差冪丁戊徑和
 冪相乘^{段二} 乙丙徑差乙戊徑和冪丙戊徑差相
 乘^{段一} 乙丙徑差丙丁徑和冪丙戊徑差相乘^{段二}
 乙丙徑差丙戊徑差丁戊徑和冪相乘^{段二} 乙戊
 徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相乘^{段二} 丙丁徑和
 冪丙戊徑差冪相乘^{段一} 丙丁徑差丙戊徑差丁

戊徑和冪相乘^{段一}九位相并共得內減乙丙徑
 和冪乙丙徑差丙戊徑差相乘^{段一}乙丙徑和冪
 丙丁徑差冪相乘^{段二}乙丙徑和冪丙戊徑差冪
 相乘^{段一}乙戊徑和冪丙丁徑差冪相乘^{段二}丙丁
 徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相乘^{段一}餘寄女位
 乙丙徑和三乘冪箕位相乘^{段一}乙丙徑和冪心
 位尾位相乘^{段一}乙丙徑和冪箕位冪相乘^{段一}乙
 戊徑和三乘冪尾位相乘^{段一}乙戊徑和冪心位
 箕位相乘^{段一}乙戊徑和冪尾位冪相乘^{段一}六位
 相并共得內減乙丙徑和冪乙戊徑和冪尾位
 相乘^{段一}乙丙徑和冪乙戊徑和冪箕位相乘^{段一}
 乙丙徑和冪心位箕位相乘^{段一}乙丙徑和冪尾

十六

位箕位相乘^{段一}乙戊徑和冪心位尾位相乘^{段一}
 乙戊徑和冪尾位箕位相乘^{段一}餘寄虛位乙丙
 徑和三乘冪丙丁徑差丙戊徑差相乘^{段一}乙丙
 徑和冪乙戊徑和冪丙丁徑差冪相乘^{段二}乙丙
 徑和冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和冪相乘^{段二}
 乙丙徑差冪丙丁徑和三乘冪相乘^{段一}乙丙
 徑差冪丁戊徑和三乘冪相乘^{段二}乙丙徑差乙
 戊徑和冪丙丁徑和冪丙戊徑差相乘^{段二}乙丙
 徑差乙戊徑和冪丙戊徑差丁戊徑和冪相乘
^{段二}乙丙徑差丙丁徑和三乘冪丙戊徑差相乘
^{段一}乙丙徑差丙戊徑差丁戊徑和三乘冪相乘
^{段一}乙戊徑和三乘冪丙丁徑差丙戊徑差相乘

乙戊徑和冪丙丁徑和冪丙戊徑差冪相乘^{段一}
 乙戊徑和冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和^{段二}
 冪相乘^{段二} 一十二位相并共得內減乙丙徑和
 三乘冪丙丁徑差冪相乘^{段一} 乙丙徑和冪乙丙
 徑差丙丁徑和冪丙戊徑差相乘^{段二} 乙丙徑和
 冪乙丙徑差丙戊徑差丁戊徑和冪相乘^{段二} 乙
 丙徑和冪乙戊徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相
 乘^{段二} 乙丙徑和冪丙丁徑和冪丙丁徑差丙戊
 徑差相乘^{段二} 乙丙徑和冪丙戊徑差冪丁戊徑
 和冪相乘^{段二} 乙丙徑差冪丙丁徑和冪丁戊徑
 和冪相乘^{段二} 乙丙徑差丙丁徑和冪丙戊徑差
 丁戊徑和冪相乘^{段二} 乙戊徑和三乘冪丙丁徑

十七

差冪相乘^{段一} 乙戊徑和冪丙丁徑和冪丙丁徑
 差丙戊徑差相乘^{段二} 餘寄危位乙丙徑和三乘
 冪丙丁徑和冪丙戊徑差冪相乘^{段一} 乙丙徑和
 三乘冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和冪相乘
 乙丙徑和冪乙丙徑差丙丁徑和冪丙戊徑和
 差丁戊徑和冪相乘^{段二} 乙丙徑和冪乙戊徑和
 冪丙丁徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相乘^{段二} 乙
 丙徑和冪丙丁徑和冪丙戊徑差冪丁戊徑和
 冪相乘^{段二} 乙丙徑差乙戊徑和冪丙丁徑和三
 乘冪丙戊徑差相乘^{段一} 乙丙徑差乙戊徑和冪
 丙戊徑差丁戊徑和三乘冪相乘^{段一} 乙戊徑和
 三乘冪丙丁徑和冪丙戊徑差冪相乘^{段一} 乙戊

徑和三乘冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和冪
 相乘_{段一}九位相并共得內減乙丙徑和三乘冪
 丙丁徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相乘_{段一}乙丙
 徑和冪乙丙徑差丙丁徑和三乘冪丙戊徑差
 相乘_{段一}乙丙徑和冪乙丙徑差丙戊徑差丁戊
 徑和三乘冪相乘_{段一}乙丙徑和冪乙戊徑和冪
 丙丁徑和冪丙戊徑差冪相乘_{段二}乙丙徑和冪
 乙戊徑和冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和冪
 相乘_{段二}乙丙徑和冪丙丁徑和三乘冪丙戊徑
 差冪相乘_{段一}乙丙徑和冪丙戊徑差冪丁戊徑
 和三乘冪相乘_{段一}乙丙徑差乙戊徑和冪丙丁
 徑和冪丙戊徑差丁戊徑和冪相乘_{段二}乙戊徑

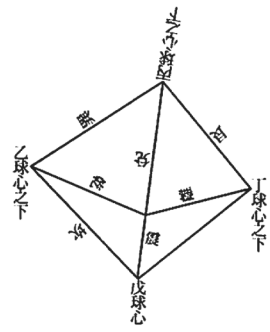
十八

和三乘冪丙丁徑和冪丙丁徑差丙戊徑差相
 乘_{段一}餘寄室位心位再乘冪室位冪相乘_{段一}心
 位冪虛位危位冪相乘_{段一}心位_{段一}斗位牛位虛位
 室位相乘_{段三}心位牛位冪女位室位相乘_{段一}心
 位女位冪虛位冪相乘_{段一}斗位冪虛位再乘冪
 相乘_{段一}斗位牛位冪虛位危位相乘_{段一}七位相
 并共得數寄左心位冪牛位危位室位相乘_{段一}
 心位冪女位虛位室位相乘_{段二}心位斗位虛位
 冪危位相乘_{段二}心位牛位女位虛位危位相乘
 段一斗位牛位再乘冪室位相乘_{段一}斗位牛位女
 位虛位冪相乘_{段一}六位相并與寄左相消得後
 式_{五乘}方 以此兩式_{視前式}而相乘_{後式}故後式亦依_{分術}別

其混雜驗作等數起復徑第三得戊虛術一條
省約而後復第三虛術曰有載高立天元一為戊球徑求前式

者列并甲徑乙徑得內減載高餘以載高相乘
為乾冪列并甲徑丙徑得內減載高餘以載高
相乘為兌冪列并甲徑丁徑得內減載高餘以
載高相乘為離冪列并甲徑戊徑得內減載高
餘以載高相乘為震冪乙徑丙徑相乘為巽冪
乙徑戊徑相乘為坎冪丙

徑丁徑相乘為艮冪丁徑
戊徑相乘為坤冪於是據
以震準甲以離準乙以兌
準丙以乾準丁以艮準戊
以坤準己以坎準辛乾冪兌冪
準庚以巽準



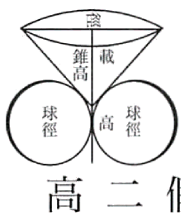
十九

相乘乾冪艮冪相乘兌冪離冪相乘兌冪巽冪
相乘兌冪艮冪相乘離冪巽冪相乘六位相并
共得內減乾冪離冪相乘與兌三乘冪及巽冪
艮冪相乘數餘寄壁位乾冪震冪相乘乾冪坤
冪相乘離冪震冪相乘離冪坎冪相乘震冪坎
冪相乘震冪坤冪相乘六位相并共得內減乾
冪離冪相乘與震三乘冪及坎冪坤冪相乘數
餘寄奎位乾三乘冪艮冪相乘乾冪兌冪巽冪
相乘乾冪艮三乘冪相乘兌冪離冪艮冪相乘
離三乘冪巽冪相乘離冪巽三乘冪相乘六位
相并共得內減乾冪兌冪艮冪相乘乾冪離冪
巽冪相乘乾冪離冪艮冪相乘乾冪巽冪艮冪

相乘兌冪離冪巽冪相乘離冪巽冪艮冪相乘
 數餘寄婁位乾三乘冪坤冪相乘乾冪震冪坎
 冪相乘乾冪坤三乘冪相乘離三乘冪坎冪相
 乘離冪震冪坤冪相乘離冪坎三乘冪相乘六
 位相并共得內減乾冪離冪坎冪相乘乾冪離
 冪坤冪相乘乾冪震冪坤冪相乘乾冪坎冪坤
 冪相乘離冪震冪坎冪相乘離冪坎冪坤冪相
 乘數餘寄胃位兌三乘冪胃位冪相乘一段一兌冪
 奎位冪婁位相乘一段一震三乘冪婁位冪相乘一段一
 震冪壁位冪胃位相乘一段一四位相并共得數寄
 左兌冪震冪婁位冪相乘一段二兌冪壁位奎位
 胃位相乘一段一震冪壁位奎位婁位相乘一段一三位

二十

相并與寄左相消得前式三乘方是亦依術別諸名也求後
 式者據第二虛術所作之等數起術而得後式
 以此兩式亦作寄消施得載高之真術也



答曰載高一尺。四分。三毫。一四二強

術曰立天元一為載高。一自之以錐徑相乘一段一
 球徑錐徑錐高相乘一段一球徑錐高載高相乘一段二錐
 徑錐高冪相乘一段四位相并共得寄左
 球徑冪錐高相乘一段一球徑錐徑載高相乘一段一球徑
 錐高冪相乘一段二錐徑錐高載高相乘一段四位相并

高冪相乘^{段四} 大徑冪錐徑三乘冪載高冪相乘^{段四}
 大徑冪錐徑冪錐高再乘冪載高相乘^{段一十六} 大徑
 小徑冪錐徑冪錐高冪載高相乘^{段八} 大徑小徑錐徑三乘
 錐徑三乘冪錐高冪相乘^{段八} 大徑小徑錐徑冪錐高再乘冪
 冪載高冪相乘^{段九} 大徑錐徑三乘冪錐高再乘冪相
 載高相乘^{段六} 大徑錐徑三乘冪錐高載高冪相乘^{段四}
 乘^{段一十} 大徑錐徑三乘冪相乘^{段一} 小徑再乘冪錐
 小徑三乘冪錐高三乘冪相乘^{段一} 小徑再乘冪錐
 徑冪錐高冪載高相乘^{段四} 小徑冪錐徑三乘冪錐
 高冪相乘^{段四} 小徑冪錐徑三乘冪載高冪相乘^{段四}
 小徑冪錐徑冪冪錐高再乘冪載高相乘^{段一十} 小徑
 錐徑三乘冪錐高再乘冪相乘^{段一十} 小徑錐徑三

二十二

乘冪錐高載高冪相乘^{段四} 錐徑三乘冪錐高冪載高冪相乘
 乘冪相乘^{段一十} 錐徑三乘冪錐高冪載高冪相乘
 九^{段一十} 二^{段一十} 寄左 大徑再乘冪小徑錐
 十三位^{段一十} 徑冪錐高冪相乘^{段四} 大徑再
 相并共^{段一十} 乘冪小徑錐高三乘冪相乘^{段四}
 得^{段一十} 大徑再乘冪錐徑冪冪錐高
 再乘冪相乘^{段四} 大徑冪小徑冪錐徑冪冪錐高冪相
 乘^{段八} 大徑冪小徑錐徑冪冪錐高再乘冪相乘^{段二十}
 大徑冪錐徑三乘冪錐高載高相乘^{段八} 大徑冪錐
 徑冪錐高三乘冪相乘^{段八} 大徑冪錐徑冪冪錐高冪
 載高冪相乘^{段八} 大徑小徑再乘冪錐高三乘冪相
 乘^{段四} 大徑小徑再乘冪錐徑冪冪錐高冪相乘^{段四} 大

徑小徑冪錐徑冪錐高再乘冪相乘^八大徑小
 徑錐徑三乘冪錐高載高相乘^六大徑小徑錐
 徑冪錐高三乘冪相乘^四大徑錐徑三乘冪錐高冪
 高冪載高冪相乘^八大徑錐徑三乘冪錐高冪
 載高相乘^四大徑錐徑三乘冪載高再乘冪相
 乘^一小徑再乘冪錐徑冪錐高再乘冪相乘^四
 小徑冪錐徑三乘冪錐高載高相乘^八小徑冪錐
 徑三乘冪載高再乘冪相乘^六小徑冪錐徑冪
 錐高三乘冪相乘^八小徑冪錐徑冪錐高冪載高
 冪相乘^八小徑錐徑三乘冪錐高冪載高相乘^十
 錐徑三乘冪錐高再乘冪載高相乘^四錐徑三
 乘冪錐高載高再乘冪相乘^四二十四位相并得

二十三

與寄左
 相消得
 開方式
 得載高
 三乘方翻法開之

解曰從小球心至大球心下而取一條之直為
 子乘為冪數也又以兩球交斜高旁者為矩皆

承錐準故先作斜高冪^{乃錐}

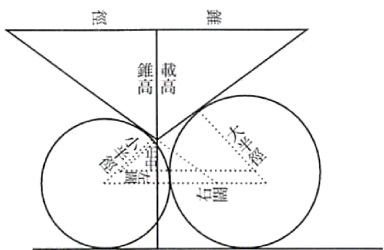
二分五釐與錐高冪一於是
 段相并數也後皆做此以是

大球半徑相乘^是因錐高從

之寄甲位列載高內減錐高

與大球半徑餘^是錐尖去大

以錐半徑相乘^中因錐高從正闊



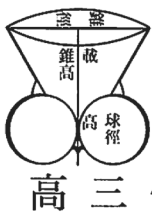
以減甲位餘傍書式實三位為因錐高丑乃從大正
 球心關寄乙位列斜高以小球半徑相乘是因錐高從小
 球心至寄丙位列載高內減錐高與小球半徑
 右之關錐尖去小以錐半徑相乘因錐高從正
 餘是錐徑之高以錐半徑相乘中至右之關錐
 減丙位餘實三位為因錐高寅乃從正中至加
 入乙位為因錐高子實四位自之為因錐高冪
 子冪實一位廉三位方寄左大小球徑相乘為子冪
 以錐高冪相乘與寄左相消得式先三級各以
 而以斜高冪分式乘廉加實遍以二約之九實正
 負四位方正二位乘廉加實遍以二約之九實正
 實自乘六十餘負二十四位各以四約之起括
 術也凡鋪徑不等者錐心不對於鋪罇之正中

二十四

隨形而錐尖遷故所交有六也二球各交錐旁
 者尖自離故隨小徑增數錐心右轉而至兩球
 之交罇若二徑同則又隨小徑損數有旁離小
 球者故以尖交而旁合矩為限大交錐旁小交
 錐尖者大球常承準小球心與旁伸矩而不應
 準小球增則尖右轉而至兩交之罇損則尖左
 旋而至小球左旁乃從大球左正旁細直至下
 數交已下無故以小球頂上為界頂右為內左為
 旁交也斜關與小徑相等以之求正關及高錐
 球交之斜關與小徑相等以之求正關及高錐
 準緩于此數則尖入內急則出外也若錐半徑
 此正關已下而高最少則依尖交在界內則以
 數有錐稜交于大球者也
 尖左旁與小球心合矩為限尖交在界外則以
 尖右旁與小球心合矩為限先以小球心正橫

為從界外尖交至大球交之斜闊以之求正闊
 及高錐準緩于此數則無尖交也若錐半徑此
 數已下而高最少則依數大交錐稜小交尖者
 亦有錐稜交大球者也
 二球各不應準故隨尖交之內外如前為限大
 小皆交錐稜者先大小徑相乘平方開之又大
 二數相減餘多於錐半徑而高最少則依數有
 或大小各交錐稜或大交稜小交左旁者皆錐
 尖有界內也亦各不承準故以錐稜與小球心合矩
 為限大交稜小交旁左者小球常承準故以尖
 交小球而合矩為限又以稜交小球而合矩為
 限大交稜小交旁右者大球不應準小球承準
 錐心定在界外而尖自離故以尖交而小球合
 矩為限皆據求其極之術致傍書之技而加多
 少之辭也

二十五



假如有圓球三隻徑各一尺只云下舖
 三球上載徑九寸高六寸之圓錐高載

答曰載高一尺一寸六分三釐五毫

術曰立天元一為載高。——三自乘之以錐徑三

乘冪相乘九段球徑三乘冪錐高三乘冪相乘一段球

徑再乘冪錐徑冪錐高冪載高相乘四段球徑冪

錐徑三乘冪錐高冪相乘九段球徑冪錐徑三乘冪

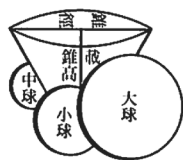
載高冪相乘九段球徑冪錐徑冪錐高再乘冪載高

相乘八段球徑錐徑三乘冪錐高再乘冪相乘十一

段八球徑錐徑三乘冪錐高載高冪相乘四段錐徑

三乘冪錐高三乘冪相乘九段錐徑三乘冪錐高冪

之爲因錐高冪球徑冪實六位方二位再寄列球
 徑自之以錐高冪相乘與再寄相消先遍以得
 式實七位方三位以斜高冪乘廉加實而後方自
 乘乘斜高冪總得一位以減實自乘二十位餘各以
 四約之正一位負九位即施括術也



假如有大中小圓球大徑一尺中徑八
 寸小徑六寸只云下舖三球上載徑一
 尺二寸高八寸之圓錐問載高

答曰載高一尺二寸五分四釐七毫

術曰畫式繁位立天元一爲載高內減錐高餘寄

甲位 大徑冪中徑小徑相乘大徑中徑冪小徑
 相乘大徑中徑小徑冪相乘三位相并共得數寄

二十七

乙位 大徑冪中徑冪相乘大徑冪小徑冪相乘
 中徑冪小徑冪相乘三位相并共得數寄丙位
 大徑冪中徑冪小徑相乘大徑冪中徑小徑冪相
 乘大徑中徑冪小徑冪相乘三位相并共得數寄
 丁位 大徑再乘冪中徑冪相乘大徑再乘冪小
 徑冪相乘大徑冪中徑再乘冪相乘大徑冪小徑
 再乘冪相乘中徑再乘冪小徑冪相乘中徑冪小
 徑再乘冪相乘六位相并共得數寄戊位 大徑
 再乘冪中徑冪小徑相乘大徑再乘冪中徑小徑
 冪相乘大徑冪中徑再乘冪小徑相乘大徑冪中
 徑小徑再乘冪相乘大徑中徑再乘冪小徑冪相
 乘大徑中徑冪小徑再乘冪相乘六位相并共得

數寄己位 大徑三乘冪中徑小徑相乘大徑再
 乘冪中徑再乘冪相乘大徑再乘冪小徑再乘冪
 相乘大徑中徑三乘冪小徑相乘大徑中徑小徑
 三乘冪相乘中徑再乘冪小徑再乘冪相乘六位
 相并共得數寄庚位 大徑三乘冪中徑三乘冪
 小徑三乘冪錐徑冪錐高三乘冪相乘一百九十二段大
 徑三乘冪中徑三乘冪小徑三乘冪錐高三乘冪
 相乘七百八十四段大徑冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪
 錐高冪甲位冪丙位相乘一百一十二段大徑冪中徑冪
 小徑冪錐徑三乘冪錐高冪甲位丁位相乘六十四段
 大徑冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪錐高冪庚位
 相乘一十六段大徑冪中徑冪小徑冪錐徑冪冪錐高三

二十八

乘冪甲位冪丙位相乘四百四十八段大徑冪中徑冪小
 徑冪錐徑冪冪錐高三乘冪甲位丁位相乘二百七十二段
 大徑冪中徑冪小徑冪錐徑冪冪錐高三乘冪庚位
 相乘七十六段大徑冪中徑冪小徑冪錐高三乘冪庚
 位相乘五十六段錐徑五乘冪甲位三乘冪乙位冪相
 乘三十二段錐徑五乘冪甲位三乘冪丙位冪相乘一十一段
六段錐徑五乘冪甲位再乘冪乙位戊位相乘一十六段
 錐徑五乘冪甲位再乘冪丙位丁位相乘一十六段錐
 徑五乘冪甲位冪乙位己位相乘八段錐徑五乘冪
 甲位冪丙位庚位相乘四段錐徑三乘冪錐高冪甲
 位三乘冪乙位冪相乘一百四十四段錐徑三乘冪錐高
 冪甲位三乘冪丙位冪相乘六十四段錐徑三乘冪錐

高冪甲位再乘冪乙位戊位相乘_{六段}錐徑三乘
 冪錐高冪甲位再乘冪丙位丁位相乘_{六段}錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪乙位己位相乘_{八段}錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪丙位庚位相乘_{二段}錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪丁位戊位相乘_{六段}錐徑
 三乘冪錐高冪甲位丁位己位相乘_{八段}錐徑冪錐
 高三乘冪甲位冪乙位己位相乘_{十段}錐徑冪
 錐高三乘冪甲位冪丙位庚位相乘_{六段}錐徑冪
 錐高三乘冪甲位冪丁位戊位相乘_{八段}錐徑冪
 錐高三乘冪甲位丁位己位相乘_{八段}錐徑冪錐
 高三乘冪甲位戊位己位相乘_{六段}錐徑冪錐高三
 乘冪甲位戊位庚位相乘_{二段}錐徑冪錐高三乘冪

二十九

己位冪相乘_{四段}錐高五乘冪己位冪相乘_{二段}錐
 高五乘冪庚位冪相乘_{一段}三十二位相并共得數
 寄左 大徑冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪錐高
 冪甲位冪乙位相乘_{十段}大徑冪中徑冪小徑
 冪錐徑三乘冪錐高冪甲位戊位相乘_{三段}大徑
 冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪錐高冪己位相乘
_{六段}大徑冪中徑冪小徑冪錐徑冪錐高三乘冪
 甲位冪乙位相乘_{十二段}大徑冪中徑冪小徑冪
 錐徑冪錐高三乘冪甲位戊位相乘_{十段}大徑
 冪中徑冪小徑冪錐徑冪錐高三乘冪己位相乘
_{十四段}大徑冪中徑冪小徑冪錐高三乘冪己位
 相乘_{十段}錐徑五乘冪甲位三乘冪乙位丙位

先作斜高，又立天元一為斜高，以大球半徑

以載高，擬真而高，從大球心

相乘，承準而高，至左之闊，寄

甲位，列載高，內減錐高，與大

球半徑，餘是錐半徑，去大錐

半徑，相乘，因錐而高，從正中，承

以減甲位，餘準而高，從正中，實三闊，承

因錐高，卯乃從正中，至闊，自之為因錐高，冪卯冪

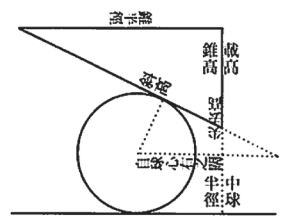
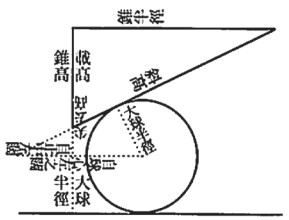
實六位，方三，寄乙位，列錐高

以中球半徑，相乘，是錐心高

承準而高，至寄丙位，列載高，內

減錐高，與中球半徑，餘是錐尖，去錐

中球半徑，以錐半徑，相乘，高因錐，從錐



三十一

正中之闊，以減丙位，餘方一實三位，為因錐高，辰乃

左中之闊，自之為因錐高，冪辰冪，位實廉一位，方三

正中之闊，自之為因錐高，冪辰冪，位實廉一位，方三

球心之闊，自之為因錐高，冪辰冪，位實廉一位，方三

寄丁位，列斜高，以小球半徑

相乘，是錐高，從小球心，寄

戊位，列載高，內減錐高，與小

球半徑，餘是錐尖，去小錐

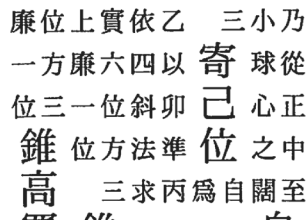
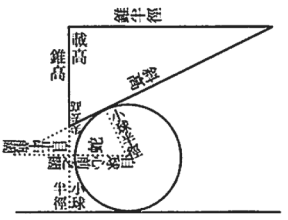
半徑，相乘，因錐而高，從正中，以減

戊位，餘方一實三位，為因錐高，蛇

之為因錐高，冪蛇冪，實六位，方三，小乃從正中，自

外三斜形，故以子準，甲以丑準，而依乙卯準，丙為內

寅準，丁以辰準，戊以蛇準，己以丑準，而依乙卯準，丙為內



子纂寅纂乙位相乘實方廉

同 錐高纂子纂寅纂己位相

乘三級位 錐高纂丑纂寅纂

乙位相乘右位數 錐高纂丑纂

寅纂己位相乘右位數 子纂乙

位己位相乘式實 四十七位方廉五十二位上子

纂丁位己位相乘數右級 同 丑纂乙位丁位相乘

數右級位 丑纂丁位己位相乘右位數 寅纂乙位丁

位相乘右位數 寅纂乙位己位相乘右位數 一十二

位相并寅一十位方廉一十八位五 寄左

錐高三乘纂子纂丑纂寅纂相乘寅一 錐高纂

子三乘纂己位相乘實六位方廉一 錐高纂丑三

乘纂丁位相乘數三級 同 錐高纂寅三乘纂相乘

右同數 子纂乙位丁位相乘二實 上十七位方四十二

下廉九位 子纂己位纂相乘十實 上十位方六十二

廉一位位 丑纂乙位己位相乘十實 上七位方六十二

偶一位位 丑纂丁位纂相乘一實 上五位方六十二

位位廉一位 寅纂乙位纂相乘一實 上廉丁位

己位相乘實一 實二十位方廉二

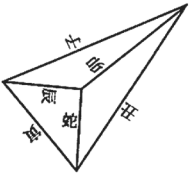
位相并實六 實一十位方廉一

左相消先各 以三得式實九 廉三十位方廉六

一三十位 於是斜高纂先乘上廉加實次乘

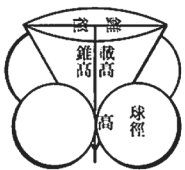
下廉加方又以斜高三乘纂乘偶加實得五實 正

四十九位負五十六位方正 諸位繁而難見故別等



類而括之實正七位負九位仍以括方自乘數
方正五位負六位乘斜高冪以減括實自乘數餘正三十二位遍
負二十六位省錐高冪亦以四約之施真術也分術之式太繁故略之
 是隨形所交有八焉或大中各交錐旁而小交
 錐尖或大交錐稜中交錐旁小交錐尖或大中
 各交錐稜小交錐尖或大小各交錐稜或大
 中各交稜小交旁或大交稜中小各交旁或大
 交稜中交旁小交界外旁或大中各交稜小交
 界外旁是此依題數錐心自遷徙而其交不定
 故皆從中球心至小球心取直各以頂為界考
 正中所當之內外如前視形限據求其極之技
 加辭也

三十三

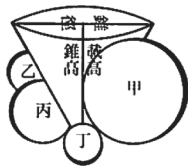


假如有圓球四隻徑各九寸只云下敷
 四球上載徑八寸高五寸之圓錐問載
 高

答曰載高一尺一寸二分四釐三毫二二二弱

術曰立天元一為載高。一三自乘之以錐徑三
 乘冪相乘段一球徑三乘冪錐高三乘冪相乘段一球
 徑再乘冪錐徑冪錐高冪載高相乘段六球徑冪錐
 徑三乘冪錐高冪相乘段一球徑冪錐徑三乘冪載
 高冪相乘段一球徑冪錐徑冪錐高再乘冪載高相
 乘段一球徑錐徑三乘冪錐高再乘冪相乘段二球
 徑錐徑三乘冪錐高載高冪相乘段六錐徑三乘冪
 錐高三乘冪相乘段一錐徑三乘冪錐高冪載高冪

之以錐高冪相乘與再寄相消得式 實七位方
 以斜高冪乘廉加實而後方自乘乘斜高冪 三位廉一
 總一十 位 以減實自乘 總二十 餘各四之 正一十
 二 位 以之即施術也又以錐尖至平線者為限求 位負九
 所交之闊與高為錐準之衰極 是乃錐徑于
 高滿極數 加
 其辭也



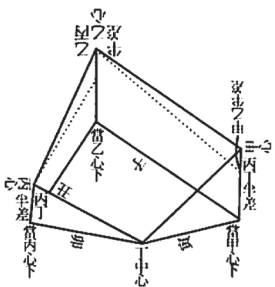
假如有甲乙丙丁圓球甲徑 干若 乙徑 干若
 丙徑 干若 丁徑 干若 只云下舖四球上載徑 干若
 干若 干若 之圓錐間載高
 答曰載高 干若

括術繁多故略之

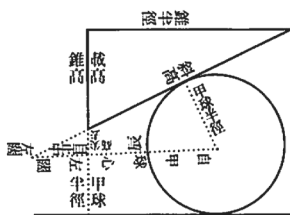
解曰從丁球中心至甲乙丙三球心之下各取

三十五

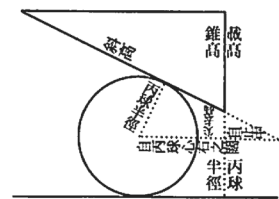
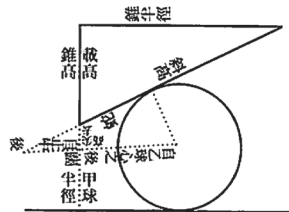
平而正作四斜甲乙球徑相乘為子冪乙丙球
 徑相乘為丑冪甲丁球徑相
 乘為寅冪丙丁球徑相乘為
 卯冪於是 先作斜高冪又立
 天元一為斜高以甲球半徑
 相乘 是因錐高從甲球心
 承準而前之闊 寄
 角位列載高內減錐高與甲球半徑餘 是錐尖
 半徑以錐半徑相乘 因錐中
 之高 以減角位餘為因錐高
 至左 以減角位餘為因錐高
 之闊 以減角位餘為因錐高
 辰 是從正中至 自之為因錐
 甲球心之闊



乙球半徑相乘 是因錐高從
 乙球心承準
 高冪辰冪寄元位列斜高以
 乙球半徑相乘 是因錐高從
 乙球心承準



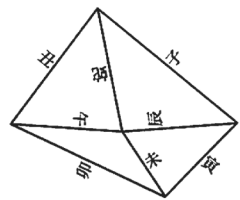
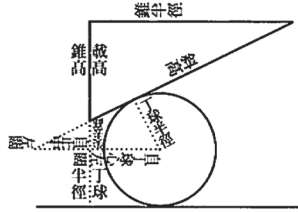
而後寄氏位列載高內減錐高與乙球半徑
 之闕錐尖去乙以錐半徑相
 餘是錐徑之高以錐半徑相
 乘因錐高從正闊以減氏位餘
 為因錐高蛇乙是從正中至自
 之為因錐高冪蛇冪寄房位
 列斜高以丙球半徑相乘是
 錐高從丙球心承寄心位列載高內減錐高與
 準而至於右之闊丙球半徑以
 丙球半徑餘是錐徑之高以
 錐半徑相乘中因錐高從正闊以
 減心位餘為因錐高午正是從
 至丙球自之為因錐高冪午
 心之闊
 冪寄尾位列斜高以丁球半



三十六

徑相乘是承因錐高從左之闊球心
 減錐高與丁球半徑餘是錐尖去錐
 丁球之高半以錐半徑相乘高因錐
 徑中之至以減箕位餘為因錐
 左之闊是以減箕位餘為因錐
 高未是丁球心中至自之為因
 錐高冪未冪寄斜位內從是作
 斜形故以子準丁以丑準外四
 己以辰準辛以蛇準丙以午準
 五斜法錐高三乘冪子冪寅
 求之錐高三乘冪子冪寅
 冪相乘錐高冪子冪房位相
 乘錐高冪寅冪房位相乘亢
 位房位相乘亢位尾位相乘
 房位尾位相乘六位相并共

寄箕位列載高內



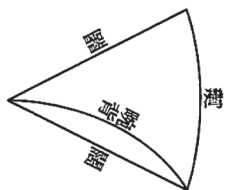
得內減錐高纂子纂尾位相乘錐高纂寅纂亢
 位相乘房位自乘數餘寄牛位錐高三乘纂子
 纂卯纂相乘錐高纂子纂蚪位相乘錐高纂丑
 纂尾位相乘錐高纂丑纂蚪位相乘錐高纂卯
 纂蚪位相乘尾位蚪位相乘六位相并共得內
 減錐高三乘纂丑纂卯纂相乘錐高纂子纂尾
 位相乘蚪位自乘數餘寄女位錐高三乘纂子
 三乘纂卯纂相乘錐高三乘纂子纂卯三乘纂
 相乘錐高纂子纂丑纂蚪位相乘錐高纂丑三
 乘纂尾位相乘丑纂尾位纂相乘卯纂尾位蚪
 位相乘六位相并共得內減錐高三乘纂子纂
 丑纂卯纂相乘錐高纂子纂丑纂尾位相乘錐

三十七

高纂子纂卯纂尾位相乘錐高纂子纂卯纂蚪
 位相乘錐高纂丑纂卯纂尾位相乘丑纂尾位
 蚪位相乘餘寄虛位錐高五乘纂子三乘纂寅
 纂相乘錐高五乘纂子纂寅三乘纂相乘錐高
 纂子纂亢位房位相乘錐高纂寅纂房位尾位
 相乘亢位纂尾位相乘亢位尾位纂相乘六位
 相并共得內減錐高三乘纂子纂寅纂亢位相
 乘錐高三乘纂子纂寅纂房位相乘錐高三乘
 纂子纂寅纂尾位相乘錐高纂子纂亢位尾位
 相乘錐高纂寅纂亢位尾位相乘亢位房位尾
 位相乘餘寄危位錐高三乘纂蚪位纂危位纂
 相乘一段錐高纂房位女位纂危位相乘一段蚪位

牛位冪虛位相乘一段女位冪虛位冪相乘一段四
 位相并寄左錐高冪斜位牛位女位危位相乘
 一錐高冪斜位女位虛位危位相乘二段房位牛
 位女位虛位相乘一段三位相并與寄左相消得
 式如前各乘數干若又從隅級逐上乘斜高自若干
 冪加實與方而作二級仍方自乘乘斜高冪以
 減實自乘數餘省約分寄消而起真術也

繞術

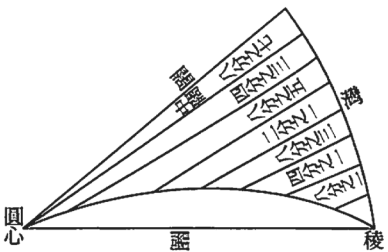


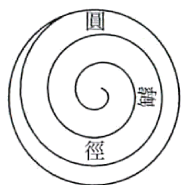
假如有扇灣一尺三寸兩闊各一尺只
 云受灣準規而週腕形問腕背
 答曰腕背一尺二寸五分。三毫三
 術曰置闊尺一自乘三之得寸三百加入灣

三十八

冪共得四百六十九寸為實以三為廉法開平方除之得
 腕背

解曰是承灣準而至圓心
 之長也本灣與中闊兩衰
 相應乃灣八分則闊亦八
 從稜逐增其心與灣相對而
 取中闊至心也而每闊
 增灣冪四分之一故從心
 至稜自成一弧之狀其周
 勢宛轉不應于全圓之規
 謂之腕乃依增約四分法灣自乘三約之擬勾
 冪闊自乘擬股冪二數相并為背冪平方開之
 得腕背





假如有圓徑一尺內畹匝只云每一匝
罅隙各二寸問匝長共外圍

答曰匝長七尺七寸。三釐五毫七弱

術曰立天元一為共匝數。一以徑率

從常相乘得。一寄位 列圓徑以周率相乘得

數以減寄位餘為因徑率圓內之匝長。一自之

以罅隙纂相 再寄 圓徑纂周率纂相乘

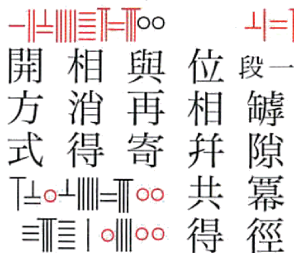
乘又以一十 一罅隙纂徑率纂相乘 二

二乘之得 位相并共得數以圓徑纂相

乘亦為因徑率纂 與再寄 平方翻法開

因罅隙纂一十二 相消得 之得共匝長

段圓內畹匝纂 開方式



三十九

解曰是起於中心故理與前同直求者以罅

除半圓徑得匝數又以周

法乘圓徑得圓周為每一

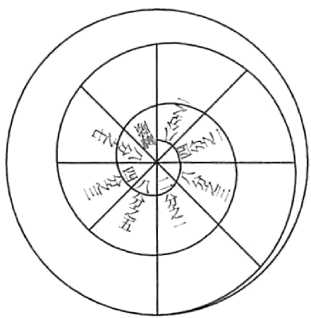
匝灣以匝數相乘為總灣

自之取三分之一加入半

圓徑纂為畹背纂平方開

之得畹背是圓內所加圓

周即得外圍共匝長也

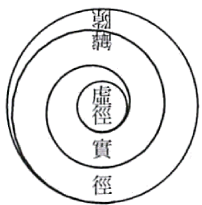


假如有環內畹匝只云虛徑二寸實徑

各三寸每一匝罅一寸問圍共匝長

答曰匝長八尺五寸八分三釐二毫

術曰立天元一為共長 以徑率相



乘得。寄甲位 列并虛實徑以周率相乘倍
 之以減寄甲位餘為因徑率
 環中實匝長 自之以罅
 罅相乘又以一十二乘之得 徑率周率罅
 徑率罅相乘 二位相并以虛徑罅相乘 寄丙
 為因徑率罅因罅罅一十二段虛匝長罅 寄位
 列倍實徑加入虛徑為環徑自之以周率罅相乘
 一罅罅徑率罅相乘 二位 寄左
 相并又以環徑罅相乘為因 列寄乙
 徑率罅因罅罅一十二段虛 位以寄
 實共匝長罅 五億一四八六內 丙位相
 減寄乙丙位餘自乘之得 乘得數

四十

就分四之



與寄左相消得方
 三乘方翻法開之得
 共匝長

解曰是起於外圍故隔中心而自有虛實之匝

直求之者并實徑與虛半

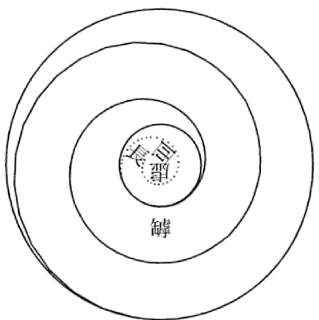
徑為環半徑以罅除之得

虛實共匝數以圓周法乘

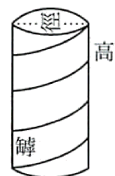
環半徑倍之為每一匝灣

以之乘虛實共匝數為總

灣自乘三約之加入環半



徑冪得數平方開之得虛實共畹背是從中心繞之長
 又以罅除虛徑得虛匝數以之乘虛徑亦乘圓
 周法爲虛灣自乘三約之加入虛半徑冪得數
 平方開之得虛畹背是虛圓內繞之長以減虛實共畹
 背餘得實畹背乃環中所繞之長也又并虛實徑乘圓周
 法倍之加實畹背得共匝長也



假如有圓墻徑四寸高一尺二寸以絲
 繞之只云每繞罅各二寸問絲長

答曰絲長七尺六寸三分四釐七毫

術曰立天元一爲絲長。一自之得內減高冪餘

以罅冪相乘又以徑率冪寄左

相乘爲因周率冪因高冪徑冪列徑自

四十一

之以高冪相乘又以平方開之得絲長
 周率冪相乘與寄左平方開之得絲長
 相消得開方式

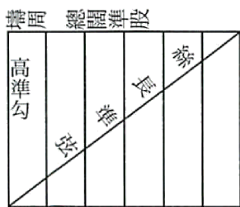
解曰是上下徑同而伸之則爲直形故以罅除

墻高得繞遍數以周法乘

乘遍數得總闊擬股以高

即擬勾各自乘相并擬弦

冪平方開之得絲長



假如有圓錐徑一尺高一尺二寸以絲
 繞之只云每繞罅各一寸問絲長

答曰絲長二丈三尺六寸一分五釐



術曰立天元一爲絲長。一自之得內減高冪餘四之得 \equiv 。內減徑冪餘以罇 \equiv 。寄左冪相乘又以徑率冪相乘四之爲 \equiv 。列高自因周率冪因徑冪四段斜高冪 \equiv 。之得數四之加入徑冪爲四段斜高冪 \equiv 以徑冪相乘又以周率冪 \equiv 。平方開之得絲長相乘與寄 \equiv 。左相消得 \equiv 。開方式

解曰是以錐斜高擬半圓徑爲從中心畹匝之形演段圖直求之者列并錐半徑冪與高冪爲斜高冪平方開之得斜高以罇除之得繞遍數

四十二

以周法乘錐徑得一繞之灣又乘遍數爲總灣自乘三約之加入斜高冪得數是從中心畹匝冪平方開之得絲長也



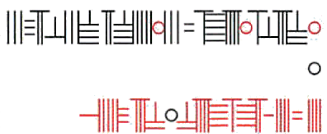
假如有圓臺上徑七寸下徑一尺五寸高一尺二寸以絲繞之只云每繞罇各二寸問絲長

答曰絲長二丈五尺二寸三分七釐六毫六強

術曰立天元一爲絲長。一自之以罇冪相乘又以上下徑差冪相乘復以徑率冪相乘就以十二乘之爲因徑率冪因。寄甲位。列下徑上下徑差冪因罇冪一。內減上徑餘自之十二段實繞長冪

四段斜高冪_上徑冪周率冪相乘_一罅冪徑率
 冪相乘_三二位相并以上徑冪_寄乙位_下徑
 相乘又以四段斜高冪相乘為_冪周率冪相乘
 因徑率冪因上下徑差冪因罅_一冪徑率冪
 冪一十二段虛繞長冪_{相乘}段三_{二位相}
 并以下徑冪相乘又以四段斜高冪相乘為因徑
 率冪因上下_內減_寄左_列寄
 徑差冪因罅_寄甲_位以_寄乙
 冪一十二段_乙位_相乘_得數
 實_虛共繞長冪_餘自_就分_四之與
 乘之為寄甲位與寄_寄左_相消_得
 乙位相乘四段數_開方式

○
○
三乘方開之得絲長



解曰是以臺斜高擬實徑作環中之畹匝於術
 中求虛斜高擬虛徑為從中心繞之形以虛實
 之匝冪起其術也_{圖在}前若直求之者以上下半
 徑差冪加入高冪得數平方開之得斜高擬環
 實徑即乘上徑以上下徑除之得虛斜高擬虛
 徑并臺斜高為總斜高以罅除之得虛實共繞
 遍數以之乘下徑又乘圓周法為灣自乘三約

之加入總斜高冪得數平方開之得虛實共畹
 背是從中
心匪長又以罅除虛斜高得虛繞遍數以之
 乘上徑又乘圓周法爲虛灣自乘三約之加入
 虛斜高冪得數平方開之得虛畹背以減虛實
 共畹背餘卽絲長也

大成算經卷之十五終