

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。六釐二毫一弱
術曰立天元一爲載高。一自之得數

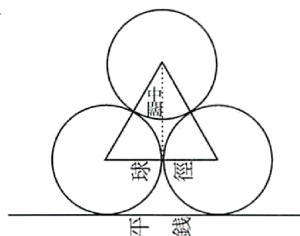
四之加入球徑冪共得 $\equiv$ 。寄左列球徑以
載高相乘八之。 $\equiv$ 與寄左相消得開方式 $\equiv$ $\equiv$ $\equiv$

平方翻法開之得載高

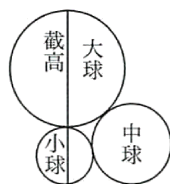
解曰凡載者本因主于繩高之數每施術常摸
而爲矩圓形而釋其理是此故球下先畫一條之索
所以取數形之平線是也從載球中心相距敷球

一

二中心則其闊各等而爲三
箇以球徑即爲每面據三
角法傍書名而求之故
載高內減球徑是半載半徑
下相并而餘二傍式爲中闊
後即三之意二傍式爲中闊
是即三之意二傍式爲中闊
角乃三徑自之四因爲三段球
徑角乃三徑自之四因爲三段球
以正二位爲寄左數以負一位爲相消數即起



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

術曰凡括術之所爲者唯委相乘之數而無契符
也式立天元一爲載高。自之以中徑冪相乘一段一

中徑冪小徑冪相乘一段一中徑小徑載高冪相乘一段二

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。與寄左相消得開方式。平方翻法

開之得載高乃大徑冪中徑小徑相乘二大徑

相乘二段三位相并數多於大徑冪中徑小徑冪相乘

一段大徑冪三位相并數者載高在小徑冪小徑冪相乘

之外至平線下故不能得載高也。然其勢轉折而

解曰敷球與載球互至中心則爲三斜形以半大

小徑和準中斜以大小半徑和準大斜和準

二

不正故先從小球心橫至

中球之心下取平正爲矩

其闊又從大球心豎至矩

號辰取繩高爲正中是載球

際對乃左右之界於是載

也其長號子於是以載

高及三球徑傍書而各分其名求之列載高內

減大小半徑和餘爲子。自之以減大小半

徑和冪餘載乃以載高減大小全徑和餘以爲丑

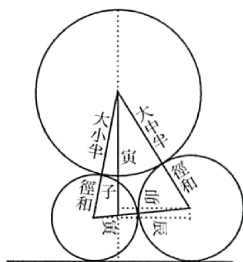
冪式三列載高內減大中半徑和餘爲寅式三

自之以減大中半徑和冪餘是又直求者以載

餘乘載高則其所爲最速也蓋從載球心下爲

之正中橫至敷球心而取平者皆是也。爲

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式一加丑冪得內減卯
 法求之
 冪餘位式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
 式位傍書正四位分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載球徑與加載球
 之辭也

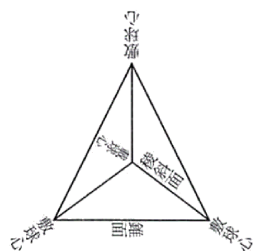


假如有圓球四隻徑各一尺只云下數
 三箇上載一箇問載高
 答曰載高一尺八寸一分六釐四毫
 術曰立天元一為載高。——自之得數

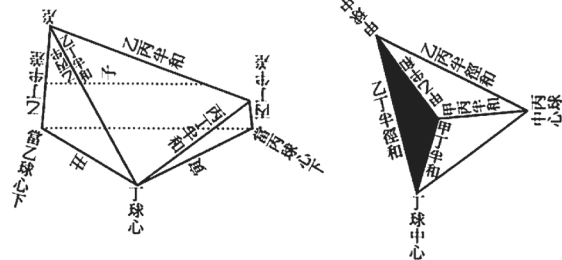
三

三之加入球徑冪共得 $\circ\circ$ 。——寄左列球徑以
 載高相乘六之。 $\circ$ 與寄左相消得開方式 $\circ\circ$ 。 $\circ$
 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
 之半徑自之以減稜斜高即
 徑冪餘是從載球心對
 之闊冪乃三三之為球徑冪位式二與球徑自乘
 角相消得數三三之分正負而作左右消之等數
 起括術也

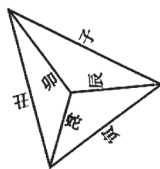


心為錐尖以乙丙半徑為中斜
 大斜以乙丙半徑為中斜
 以丙半徑為左斜以甲丙
 乙半徑為右斜以甲丙
 丁半徑和為前斜高然鋪
 球中心各有高低而錐面不
 正故從丁球中心橫至乙丙
 兩球心之下取平而作正形
 又從載球中心豎至丁球半
 徑取繩高為正中從是橫至
 三球心下則又內成三斜故
 作四斜形求之乙徑丙徑相
 乘為子_準乙_準一_書位乙徑丁徑相乘為丑_準丙_準一_式
 丙徑丁徑相乘為寅_準己_準一_式
 丙徑丁徑相乘為寅_準己_準一_式



五

載高餘以載高相乘為卯_準甲_準一_式
 冪_式三列并甲丙徑內減載
 高餘以載高相乘為辰_準丁_準冪
 冪_式三列并甲丁徑內減載高
 餘以載高相乘為蛇_準戊_準冪_式三
 於是_據斜_法四子三乘冪蛇冪相乘_式三子冪丑
 冪寅冪相乘_式一子冪卯冪辰冪相乘_式八子
 冪蛇三乘冪相乘_式六丑三乘冪辰冪相乘_式三
 丑冪卯冪蛇冪相乘_式八丑冪辰三乘冪相
 乘_式六寅三乘冪卯冪相乘_式三寅冪卯三乘
 冪相乘_式六寅冪辰冪蛇冪相乘_式八一十位
 相并_總三十寄左子冪丑冪辰冪相乘_式三



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只云下鋪乙丙丁戊

四球上載甲球問載高

答曰載高千若



括術繁多故略之

解曰乃鋪四隻已上其徑逐有不同者皆承乙丙

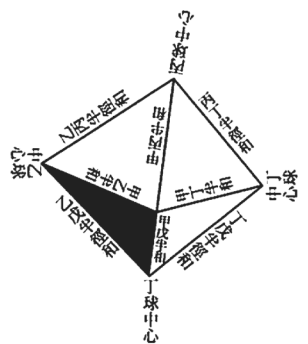
之諸徑不言而術中自衰徑各有限故從戊球末

其數具矣不鋪則傍言徒無己上之鋪而載球互

也不交鋪四球與載球互

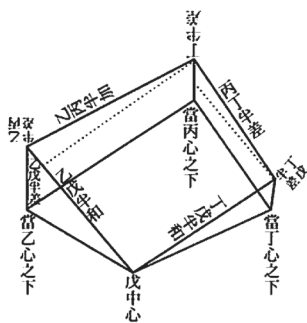
至中心則為四斜錐以乃

甲半徑中心為甲斜以乙



七

戊半徑和為乙斜以丙
丁半徑和為丙斜以丁
戊半徑和為丁斜以戊
乙半徑和為戊斜以乙
甲半徑和為甲斜以甲
高以甲丁半徑和為前右斜
和為後斜高其面欹



故從戊球心橫取平于

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鋪球

罇面小圓徑末得兩式於是復以小圓徑擬真

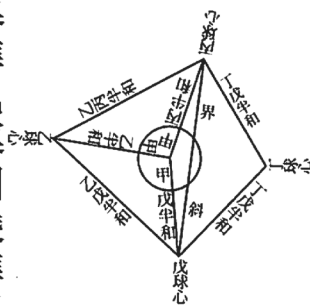
立于界橫斜求之小乃為載高戊徑及先虛術

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

以準界

甲以圓與丁半徑和準
乙以虛與丙半徑和準
心以乙丙半徑和準
以圓與丙半徑和準
以圓與丙半徑和準
和準戊以半徑和準
和準戊以半徑和準
斜法求之乃不實據書
混而註之也準甲三乘
準乙冪準丁冪相乘準甲冪準丙冪準戊冪相

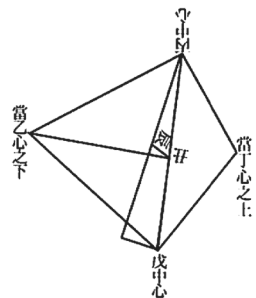
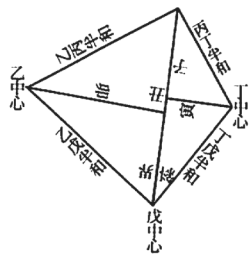


乘準甲冪準己三乘冪相乘準乙三乘冪準戊
冪相乘準乙冪準丙冪準己冪相乘準乙冪準
戊三乘冪相乘準丙冪準丁三乘冪相乘準丁
冪準戊冪準己冪相乘一十位相并
上廉三位下寄左準甲冪準乙冪準戊冪相乘
廉空隅一位

八

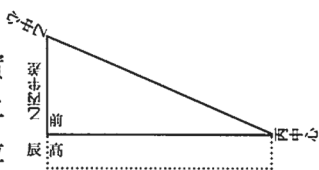
準甲冪準乙冪準己冪相乘準甲冪準丙冪準
丁冪相乘準甲冪準丙冪準己冪相乘準甲冪
準丁冪準己冪相乘準甲冪準戊冪準己冪相
乘準乙冪準丙冪準丁冪相乘準乙冪準丙冪
準戊冪相乘準乙冪準丁冪準戊冪相乘準乙
冪準戊冪準己冪相乘準丙冪準丁冪準戊冪
相乘準丙冪準丁冪準己冪相乘一十二位相
并
上實六位方空與寄左相消得前式
爲平方式實一十二位遍乘六十四於次虛術
中號虛方九位遍乘一十六號牛廉一位乘四
半號心傍書諸徑各省求後式者列并丙丁半徑
和冪與界斜冪得內減丁戊半徑和冪餘爲因
界斜二箇子
傍書式實二位
方空廉一位
寄角位列并乙丙

半徑和冪與界斜冪
 得內減乙戊半徑和
 冪餘爲因界斜二箇
 丑實二位方寄亢位
 列并丙丁全徑自之
 以界斜冪相乘得內減角位冪餘爲因界斜冪
 四段寅冪實三位方空一位廉二寄氏位列并乙
 丙全徑自之以界斜
 冪相乘得內減亢位
 冪餘爲因界斜冪四
 段卯冪實三位方空一位廉二寄房位以從是界
 一廉空隅



九

斜爲中矩左至乙球
 心之下右而丁球心
 之上各取平視其心
 高均是即前高後下
 左右均列丙戊半徑
 截之形列丙戊半徑
 差以元位相乘爲因



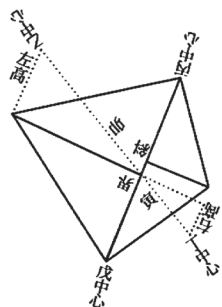
界斜冪二箇辰加入
 乙丙全徑差與界斜冪相乘數
 實二位方爲因

界斜冪四箇左高從是
 乙球中心至平截自
 面而下之繩高自
 之以氏位相乘爲因

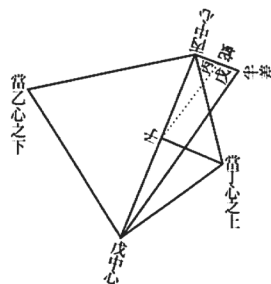
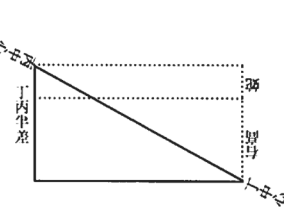
界斜三乘冪因卯冪

一十六段右高冪九實

位方空初廉一十八位次廉空三廉二十寄左
 位四廉空五廉一十八位六廉空隅三位



列丙戊半徑差以角
位相乘爲因界斜冪
二箇蛇以減丙丁全
徑差與界斜冪相乘
數餘空實二位方爲因
界斜冪四箇右高從是
丁球中心至平截自
面而上之繩高爲
之以房位相乘亦爲
因界斜三乘冪因卯
冪一十六段右高冪
實九位方空初廉一十
十位四廉空五盡方本
寄左相消而實自變五
方空位八次廉空三
得後式爲先縮方空
實而與



十

十一十二位遍乘一十六號四於次虛術中號空方二
號女偶四位乘一十六號四於次虛術中號空方二
又各去半字而全舊註之也是兩式作左右等
數正六位爲消而起次圓徑後式小虛術一條
次第二虛術曰戊載有立天元一爲欹面內小圓
徑求前式者以據四圓準乙徑以丁徑準丙徑以
戊徑準乙徑三乘冪丙徑三乘冪丁徑戊徑小
丁徑

徑冪相乘段八乙徑三乘冪丙

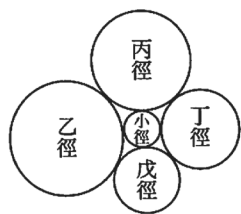
徑再乘冪丁徑冪戊徑再乘

冪相乘二段十乙徑三乘冪丙

徑再乘冪丁徑冪戊徑小徑

冪相乘一段十乙徑三乘冪丙

徑再乘冪丁徑戊徑小徑再



乘冪相乘^六乙徑三乘冪丙徑再乘冪戊徑
 小徑三乘冪相乘^{段四}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^{段八}乙徑三乘
 冪丙徑丁徑戊徑再乘冪小徑再乘冪相乘^{十一}
 乙徑三乘冪丙徑戊徑再乘冪小徑三乘冪
 相乘^{段六}乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑再乘冪
 戊徑冪相乘^{段四}乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁
 徑戊徑冪小徑冪相乘^二乙徑再乘冪丙徑
 三乘冪丁徑戊徑小徑再乘冪相乘^六乙徑
 再乘冪丙徑三乘冪丁徑小徑三乘冪相乘^{段四}
 乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑冪戊徑冪小徑

十一

冪相乘^{段八}乙徑再乘冪丙徑冪丁徑再乘冪戊
 徑三乘冪相乘^二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
 丙徑冪丁徑冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^{段八}乙
 徑再乘冪丙徑冪丁徑冪戊徑冪小徑再乘冪
 相乘^二乙徑再乘冪丙徑冪丁徑戊徑三乘
 冪小徑冪相乘^六乙徑再乘冪丙徑丁徑戊
 徑三乘冪小徑再乘冪相乘^六乙徑再乘冪
 丁徑戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^{段四}乙徑冪
 丙徑再乘冪丁徑三乘冪戊徑再乘冪相乘^{十三}
 乙徑冪丙徑再乘冪丁徑三乘冪戊徑小徑
 冪相乘^{段二}乙徑冪丙徑再乘冪丁徑三乘冪
 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^六_一十乙徑三乘冪丙徑再乘冪丁徑戊徑冪
 小徑冪相乘^六_一十乙徑三乘冪丙徑冪丁徑冪戊
 徑三乘冪相乘^六_一十乙徑三乘冪丙徑冪丁徑
 冪戊徑冪小徑冪相乘^六_一十乙徑三乘冪丙徑
 冪丁徑戊徑再乘冪小徑冪相乘^六_一十乙徑三乘
 冪丙徑冪丁徑戊徑冪小徑再乘冪相乘^六_一十
 乙徑三乘冪丙徑冪戊徑冪小徑三乘冪相乘^六_一
 乙徑三乘冪戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^六_一
 乙徑再乘冪丙徑三乘冪丁徑冪戊徑小徑
 冪相乘^六_一十乙徑再乘冪丙徑再乘冪丁徑再乘

十三

冪戊徑再乘冪相乘^六_一十乙徑再乘冪丙徑再
 乘冪丁徑再乘冪戊徑小徑冪相乘^六_一十乙徑
 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^六_一十乙徑再乘冪丙徑再
 乘冪丁徑戊徑冪小徑再乘冪相乘^六_一十乙徑
 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^六_一十乙徑再乘冪丙徑丁徑再乘
 冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^六_一十乙徑再乘冪
 丙徑丁徑冪戊徑三乘冪小徑冪相乘^六_一十乙徑
 再乘冪丙徑丁徑冪戊徑再乘冪小徑再乘冪

相乘^六十^段乙徑冪丙徑三乘冪丁徑三乘冪戊
 徑冪相乘^六十^段乙徑冪丙徑三乘冪丁徑再乘
 冪戊徑小徑冪相乘^八段乙徑冪丙徑三乘冪丁
 徑冪戊徑冪小徑冪相乘^二十^段乙徑冪丙徑三
 乘冪丁徑冪戊徑小徑再乘冪相乘^二十^段乙徑
 冪丙徑三乘冪丁徑冪小徑三乘冪相乘^六段乙
 徑冪丙徑再乘冪丁徑再乘冪戊徑小徑再乘
 冪相乘^六十^段乙徑冪丙徑再乘冪丁徑冪戊徑
 小徑三乘冪相乘^八段乙徑冪丙徑冪丁徑三乘
 冪戊徑三乘冪相乘^六十^段乙徑冪丙徑冪丁徑
 三乘冪戊徑冪小徑冪相乘^二十^段乙徑冪丙徑
 冪丁徑冪戊徑三乘冪小徑冪相乘^二十^段乙徑

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^六十^段乙徑冪丙徑丁徑冪戊徑三
 乘冪小徑再乘冪相乘^二十^段乙徑冪丙徑丁徑
 冪戊徑再乘冪小徑三乘冪相乘^八段乙徑冪丁
 徑冪戊徑三乘冪小徑三乘冪相乘^六段乙徑丙
 徑再乘冪丁徑三乘冪戊徑冪小徑冪相乘^八段
 乙徑丙徑再乘冪丁徑再乘冪戊徑再乘冪小
 徑冪相乘^二十^段乙徑丙徑再乘冪丁徑再乘冪
 戊徑冪小徑再乘冪相乘^六十^段乙徑丙徑冪丁
 徑三乘冪戊徑再乘冪小徑冪相乘^八段乙徑丙
 徑冪丁徑三乘冪戊徑冪小徑再乘冪相乘^三十

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^{段一}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^{段二}
 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^{段一}

段一 乙戊徑和冪丙丁徑和冪丙戊徑差冪相乘
 段二 乙戊徑和冪丙丁徑差丙戊徑差丁戊徑和
 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
 段一 乙丙徑和冪乙丙徑差丙丁徑和冪丙戊徑
 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

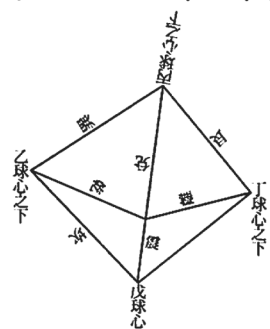
其混雜驗作等數起復第三得戊虛術一條
省約而後復第三虛術曰有載高立天元一爲戊球徑求前式

者列并甲徑乙徑得內減載高餘以載高相乘
 爲乾冪列并甲徑丙徑得內減載高餘以載高
 相乘爲兌冪列并甲徑丁徑得內減載高餘以
 載高相乘爲離冪列并甲徑戊徑得內減載高
 餘以載高相乘爲震冪乙徑丙徑相乘爲巽冪
 乙徑戊徑相乘爲坎冪丙

徑丁徑相乘爲艮冪丁徑

戊徑相乘爲坤冪於是據

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



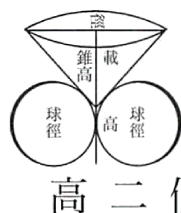
十九

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兌冪
 奎位冪婁位相乘震三乘冪婁位冪相乘兌冪
 震冪壁位冪胃位相乘四位相并共得數寄
 左兌冪震冪婁位胃位相乘兌冪壁位奎位
 胃位相乘震冪壁位奎位婁位相乘三位

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眞術也



答曰載高一尺。四分。三毫。二強

術曰立天元一爲載高。自之以錐徑相乘

球徑錐徑錐高相乘一球徑錐高載高相乘二錐

徑錐高冪相乘四位相并共得寄左

球徑冪錐高相乘一球徑錐徑載高相乘一球徑

錐高冪相乘二錐徑錐高載高相乘二四位相并

共得 一〇 與寄左相消得開方式 三三三 平方翻
法開之得載高

解曰從兩球中心橫取直爲子 即球徑 以錐旁

高即斜 與球所交爲矩常承錐

準故以載高擬眞設虛術分

傍書之名而求之先列并錐

徑 二分 與錐高 一段一 爲斜

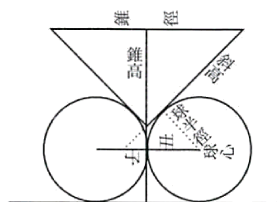
高 式二 於是立天元一

爲斜高以球半徑相乘 是因錐高從球心至左右之闊 寄位列

載高內減錐高與球半徑餘 是錐尖去球半徑之高 以錐

半徑相乘 至因錐高從正中左右之闊 以減寄位餘 方實三位

爲因錐高 丑乃從正中至球心之闊 再寄列球半徑即爲



二十一

丑爲錐高相乘與再寄相消得式 方實四位 仍方

自乘又乘斜高 得四位 以減實自乘 總一位餘四位正

四位負 遍省錐半徑而後倍之起眞術也

假如有大小圓球大徑一尺二寸小徑

一尺一寸只云下鋪兩球上載徑一尺

六寸高六寸之圓錐問載高

答曰載高一尺四寸六分 二釐九毫八弱

術曰立天元一爲載高。一三自乘之以錐徑三

乘 六段一 大球徑三乘 六段一 錐高三乘 六段一 錐相乘

大徑再乘 六段一 錐徑 六段一 錐高 六段一 載高相乘 六段一 大徑

錐小徑 六段一 錐高三乘 六段一 錐相乘 六段一 大徑 六段一 錐小徑 六段一 錐徑

錐高 八段一 載高相乘 八段一 大徑 八段一 錐徑三乘 八段一 錐

高冪相乘_{段四} 大徑冪錐徑三乘冪載高冪相乘_{段四}
 大徑冪錐徑冪冪錐高再乘冪載高相乘_{段一十六} 大徑
 小徑冪錐徑冪冪錐高冪載高相乘_{段八十六} 大徑小徑
 錐徑三乘冪錐高冪相乘_{段八} 大徑小徑錐徑冪冪錐高再乘冪
 冪載高冪相乘_{段九十六} 大徑錐徑三乘冪錐高再乘冪
 載高相乘_{段六十九} 大徑錐徑三乘冪錐高載高冪相乘_{段四十六}
 乘_{段一十六} 大徑錐徑三乘冪錐高再乘冪錐
 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_{段一十六} 小徑
 錐徑三乘冪錐高再乘冪相乘_{段一十六} 小徑錐徑三

二十二

乘冪錐高載高冪相乘_{段四十八} 錐徑三乘冪錐高三
 乘冪相乘_{段一十六} 錐徑三乘冪錐高冪載高冪相乘
 九_{段一十二} 寄左 大徑再乘冪小徑錐
 十三位_{段一十二} 徑冪錐高冪相乘_{段四} 大徑再
 相并共_{段一十二} 乘冪小徑錐高三乘冪相乘
 得_{段四} 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^{八段}大徑小
 徑錐徑三乘冪錐高載高相乘^{六段}大徑小徑錐
 徑冪錐高三乘冪相乘^{四段}大徑錐徑三乘冪錐高冪
 高冪載高冪相乘^{四段}大徑錐徑三乘冪錐高冪
 載高相乘^{四段}大徑錐徑三乘冪載高再乘冪相
 乘^{六段}小徑再乘冪錐徑冪錐高再乘冪相乘^{四段}
 小徑冪錐徑三乘冪錐高載高相乘^{八段}小徑冪錐
 徑三乘冪載高再乘冪相乘^{六段}小徑冪錐徑冪
 錐高三乘冪相乘^{八段}小徑冪錐徑冪錐高冪載高
 冪相乘^{八段}小徑錐徑三乘冪錐高冪載高相乘^{十四段}
 錐徑三乘冪錐高再乘冪載高相乘^{十四段}錐徑三
 乘冪錐高載高再乘冪相乘^{四段}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

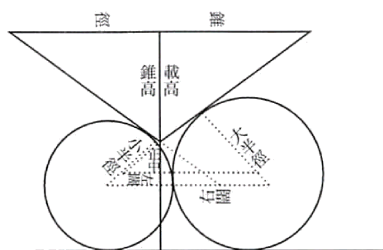
解曰從小球心至大球心下而取一條之直為
 子即大球心至大球心下而取一條之直為
 承錐準故先作斜高冪^{乃錐}

二分五釐與錐高冪一於是
 段相并數也後皆倣此以是

擬直數立天元一為斜高以
 大球半徑相乘是球心至大

之寄甲位列載高內減錐高
 與大球半徑餘是球心至大

以錐半徑相乘中因錐高從正闊

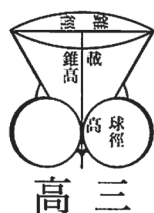


以減甲位餘傍書式實三位爲因錐高丑乃從正中至大正
 球心闊寄乙位列斜高以小球半徑相乘是因錐高從小
 球心至寄丙位列載高內減錐高與小球半徑
 右之闊餘半徑之去小以錐半徑相乘因錐高從正中至闊以
 減丙位餘實三位爲因錐高寅乃從正中至闊以
 入乙位爲因錐高子實四位自之爲因錐高
 子實七位寄左大小球徑相乘爲子
 以錐高冪相乘與寄左相消得式先十六級各以
 而以斜高冪分式乘廉加實遍以二約之九實正
 後四位方正先方自乘又乘斜高冪總四位以減
 五位負二位正負二十三位各以四約之起括
 實自乘六位十餘負二十四位
 術也凡鋪徑不等者錐心不對于鋪罇之正中

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
 之交罇正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爲限大交錐旁小交
 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旁繩直至下
 數交已下無故以小球頂上爲界外從正頂至左爲
 旁交也斜闊與小徑相等以之求正闊及高錐
 球交之此數則尖入內急則出外也若錐半徑
 準緩于此數則尖入內急則出外也若錐半徑
 此正闊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爲限尖交在界外則以
 尖右旁與小球心合矩爲限先以球心之闊即

爲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爲限大
 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
 爲限大交稜小交旁左者小球常承準故以尖
 交小球而合矩爲限又以稜交小球而合矩爲
 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
 矩爲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鋪
 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
 三三微弱

術曰立天元一爲載高。——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}一球

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

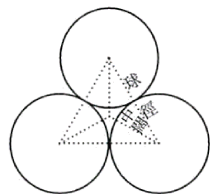
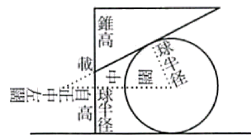
載高冪相乘_{九段}球徑冪錐徑冪錐高再乘冪載高

相乘_{八段}球徑錐徑三乘冪錐高再乘冪相乘_{十一}

段_四球徑錐徑三乘冪錐高載高冪相乘_{五段}錐徑

三乘冪錐高三乘冪相乘_{九段}錐徑三乘冪錐高冪

高者乃錐徑一平二線之下少於錐高一段也
 解曰從數球中心互至橫則其形爲三角以爲球
 面錐尖正對於中心乃從正
 心之闊各等而錐旁與故先
 三球之所交無高下也
 以載高作斜高冪位前同而
 擬真一爲斜高以球半徑
 立天元一爲斜高以球半徑
 相乘是心橫至左之闊寄位列
 載高內減錐高與球半徑餘
 是錐尖之高去球以錐半徑相乘
 半徑之高承準以減寄位餘
 而錐左之闊以減寄位餘
 方式三位爲因錐高中闊
 方一實位即從正自之得數三
 角徑心之闊
 中至球心之闊



載高冪相乘
 五十一十位
 四段一十位
 相并共得
 高再乘冪相乘
 高相乘
 二球徑冪錐徑冪錐高冪載高冪相乘
 錐徑三乘冪錐高冪載高冪相乘
 乘冪載高再乘冪相乘
 乘冪載高再乘冪相乘
 冪相乘
 六九位相
 并共得
 開方式
 之得載

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餘各以

四約之正一位負九位卽施括術也

假如有大中小圓球大徑一尺中徑八

寸小徑六寸只云下鋪三球上載徑一

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
 相乘六十
一段大徑冪中徑冪小徑冪錐徑冪錐高三

二十八

乘冪甲位冪丙位相乘四百
十八段大徑冪中徑冪小
 徑冪錐徑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十一
一段
六段錐徑五乘冪甲位再乘冪乙位戊位相乘十一
一段
 錐徑五乘冪甲位再乘冪丙位丁位相乘十
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
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}十錐徑三乘
 冪錐高冪甲位再乘冪丙位丁位相乘_{六段}十錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪乙位己位相乘_{八段}十錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪丙位庚位相乘_{二段}十錐徑
 三乘冪錐高冪甲位冪丁位戊位相乘_{六段}十錐徑
 三乘冪錐高冪甲位丁位己位相乘_{八段}十錐徑冪錐
 高三乘冪甲位冪乙位己位相乘_{十一段}百二錐徑冪
 錐高三乘冪甲位冪丙位庚位相乘_{六段}十錐徑冪
 錐高三乘冪甲位冪丁位戊位相乘_{八段}十錐徑冪
 錐高三乘冪甲位丁位己位相乘_{八段}十錐徑冪錐
 高三乘冪甲位戊位己位相乘_{六段}十錐徑冪錐高三
 乘冪甲位戊位庚位相乘_{二段}錐徑冪錐高三乘冪

二十九

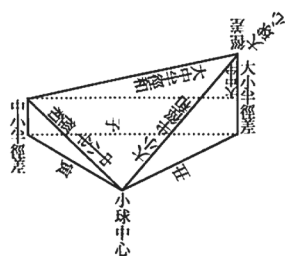
己位冪相乘_{四段}錐高五乘冪己位冪相乘_{五段}十錐
 高五乘冪庚位冪相乘_{一段}三十二位相并共得數
 寄左 大徑冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪錐高
 冪甲位冪乙位相乘_{一百一十六段}大徑冪中徑冪小徑
 冪錐徑三乘冪錐高冪甲位戊位相乘_{三十二段}大徑
 冪中徑冪小徑冪錐徑三乘冪錐高冪己位相乘
_{六十一段}大徑冪中徑冪小徑冪錐徑冪錐高三乘冪
 甲位冪乙位相乘_{一百一十二段}大徑冪中徑冪小徑冪
 錐徑冪錐高三乘冪甲位戊位相乘_{一百一十二段}大徑
 冪中徑冪小徑冪錐徑冪冪錐高三乘冪己位相乘
_{一百一十四段}大徑冪中徑冪小徑冪錐高三乘冪己位
 相乘_{一百一十八段}錐徑五乘冪甲位三乘冪乙位丙位

相乘^{八段}十錐徑五乘冪甲位再乘冪乙位丁位相
 乘^三十錐徑五乘冪甲位再乘冪丙位戊位相乘^{八段}
 錐徑五乘冪甲位冪乙位庚位相乘^{八段}錐徑五
 乘冪甲位冪丙位己位相乘^{四段}錐徑三乘冪錐高
 冪甲位三乘冪乙位丙位相乘^{十二段}錐徑三乘
 冪錐高冪甲位再乘冪乙位丁位相乘^{十四段}錐
 徑三乘冪錐高冪甲位再乘冪丙位戊位相乘^{十三段}
 錐徑三乘冪錐高冪甲位冪乙位庚位相乘^{十三段}
 錐徑三乘冪錐高冪甲位冪丙位己位相乘^{十三段}
 錐徑三乘冪錐高冪甲位冪丁位冪戊位相乘^{八段}錐
 徑三乘冪錐高冪甲位冪乙位庚位相乘^{四段}錐徑
 冪錐高三乘冪甲位冪乙位庚位相乘^{四段}錐徑

三十

冪錐高三乘冪甲位冪丙位己位相乘^{八段}錐徑
 冪錐高三乘冪甲位冪丁位冪戊位相乘^{十四段}錐徑
 冪錐高三乘冪甲位冪戊位冪相乘^{四段}錐徑冪錐
 高三乘冪甲位丁位庚位相乘^{八段}錐徑冪錐高
 三乘冪己位庚位相乘^{四段}錐高五乘冪己位庚位
 相乘^{一十段}二十六位相并與寄左相消得開方式
 三乘方翻法開之得載高

解曰先從小球中心正至大
 中兩球心之下各取平而作
 正形三斜大中球徑相乘爲
 子冪大小球徑相乘爲丑冪
 中小球徑相乘爲寅冪於是



先作斜高冪又立天元一爲斜高以大球半徑

相乘承是因錐高而左之闊心寄

甲位列載高內減錐高與大

球半徑餘是錐半徑之去大以錐

半徑相乘準因錐高而左之正中承

以減甲位餘準傍書一式實三闊爲

因錐高卯乃從正中至闊自之爲因錐高冪卯冪

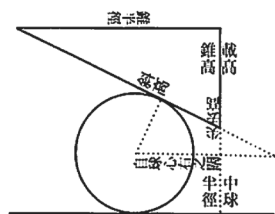
實廉一位方三寄乙位列錐高

以中球半徑相乘從是因錐高

承準而寄丙位列載高內

減錐高與中球半徑餘是錐尖去錐

中球高以錐半徑相乘高因錐從



三十一

正中之闊以減丙位餘方式實三位爲因錐高辰冪
左之至中自之爲因錐高冪辰冪位實廉一位方三從乃
正中之闊自之爲因錐高冪辰冪位實廉一位方三從乃

寄丁位列斜高以小球半徑

相乘承是因錐高而前之闊心寄

戊位列載高內減錐高與小

球半徑餘是錐半徑之去小以錐

半徑相乘中因錐高而前之闊以減

戊位餘方式實三位爲因錐高蛇

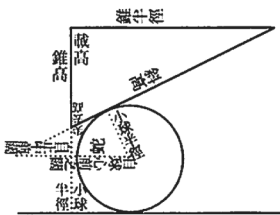
之爲因錐高冪蛇冪實廉一位方三小乃

外三斜形故以子準甲以丑準乙以卯準丙爲自內是

寅準丁以辰準戊以蛇準己而依四斜方法三求之以內是

錐高冪子冪丑冪己位相乘位實上六位廉一位方三錐高冪

高冪子冪丑冪己位相乘位實上六位廉一位方三錐高冪



子纂寅纂乙位相乘 實方廉位數右

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 式實一十四位 丑纂乙位丁位相乘

纂丁位己位相乘 數右級位 丑纂乙位丁位相乘

數 五級位 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 寅纂乙位丁

位相并 寅一十位 廉一十八位 寅一十位 寄左

錐高三乘纂子纂丑纂寅纂相乘 寅一十位 錐高纂

子三乘纂己位相乘 實六位 廉一位 方三位 錐高纂丑三

乘纂丁位相乘 數三級位 錐高纂寅三乘纂相乘

右同數 子纂乙位丁位相乘 實二位 上七位 方四位

下廉一位 子纂己位纂相乘 實一位 上七位 方四位

廉一位 丑纂乙位己位相乘 實二位 上七位 方四位

偶一位 丑纂丁位纂相乘 實一位 上七位 方四位

位下廉一位 寅纂乙位纂相乘 實二位 上七位 方四位

位下廉一位 寅纂乙位纂相乘 實二位 上七位 方四位

己位相乘 實二位 上七位 方四位 廉一位

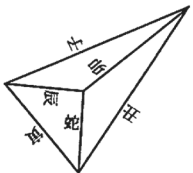
位相并 實二位 上七位 方四位 廉一位

左相消 先各乘 得式 實二位 上七位 方四位 廉一位

三十二位 於是 以斜高纂先乘上廉加實次乘

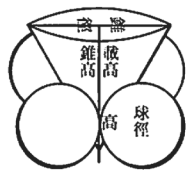
下廉加方又以斜高三乘纂乘隅加實得 實正

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六位仍以括方自乘數
 乘斜高冪以減括實自乘數餘正三十二位遍
 省錐高冪亦以四約之施眞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中小各交錐稜或大
 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爲界考
 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數
 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

術曰立天元一爲載高。——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

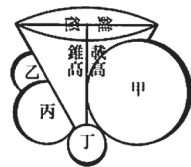
高冪相乘段一球徑冪錐徑冪錐高再乘冪載高相

乘段一十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
 總一十位
 以減實自乘
 總二十位
 餘各四之位正一十九
 以之即施術也又以錐尖至平線者為限求
 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



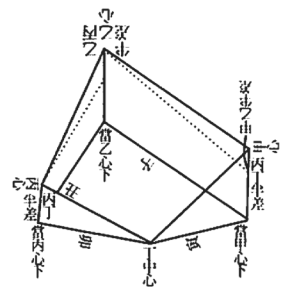
假如有甲乙丙丁圓球甲徑
 干若
 乙徑
 干若
 丙徑
 干若
 丁徑
 干若
 只云下舖四球上載徑
 干若
 答曰載高
 干若

括術繁多故略之

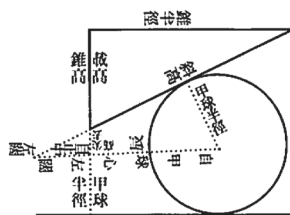
解曰從丁球中心至甲乙丙三球心之下各取

三十五

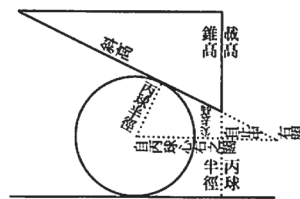
平而正作四斜甲乙球徑相乘為子冪乙丙球
 徑相乘為丑冪甲丁球徑相
 乘為寅冪丙丁球徑相乘為
 卯冪於是先作斜高冪又立
 天元一為斜高以甲球半徑
 相乘是承因錐高從甲球心
 承準而前之闊寄
 角位列載高內減錐高與甲球半徑餘
 是錐尖
 去甲球



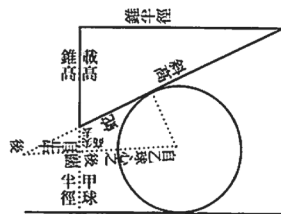
半徑以錐半徑相乘從錐中
 之高以減角位餘為因錐高
 至左以減角位餘為因錐高
 之闊以減角位餘為因錐高
 辰是正中至自之為因錐
 甲球心之闊自之為因錐
 高冪辰冪寄元位列斜高以
 乙球半徑相乘是錐心承準
 乙球半徑相乘是錐心承準



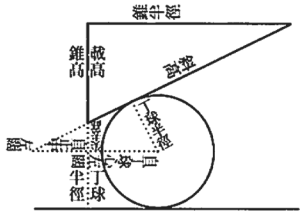
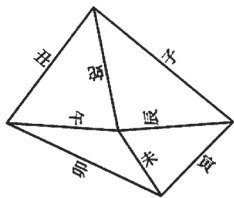
而後寄氏位列載高內減錐高與乙球半徑
 之餘是錐尖之高乙以錐半徑相
 乘因錐高從正闊以減氏位餘
 爲因錐高蛇乙球心正中之自
 之爲因錐高冪蛇冪寄房位
 列斜高以丙球半徑相乘因是
 錐高從丙球心承寄心位列載高內減錐高與
 準而右之闊錐半徑尖之高丙以
 丙球半徑餘因錐高從正闊以
 錐半徑相乘因錐高從正闊以
 減心位餘爲因錐高午正中從
 至丙球自之爲因錐高冪午
 心之闊
 冪寄尾位列斜高以丁球半



三十六



徑相乘是因錐高從左之闊球心
 減錐高與丁球半徑餘因錐尖去錐
 丁球之高半以錐半徑相乘因錐
 徑中之高半以錐半徑相乘因錐
 正中之闊以減箕位餘爲因錐
 左之闊以減箕位餘爲因錐
 高未丁球心正中之自之爲因
 錐高冪未冪寄斜位內從外是作
 斜形故以子準丁以丑準庚四
 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



得內減錐高冪子冪尾位相乘錐高冪寅冪亢
 位相乘房位自乘數餘寄牛位錐高三乘冪子
 冪卯冪相乘錐高冪子冪斗位相乘錐高冪丑
 冪尾位相乘錐高冪丑冪斗位相乘錐高冪卯
 冪斗位相乘尾位斗位相乘六位相并共得內
 減錐高三乘冪丑冪卯冪相乘錐高冪子冪尾
 位相乘斗位自乘數餘寄女位錐高三乘冪子
 三乘冪卯冪相乘錐高三乘冪子冪卯三乘冪
 相乘錐高冪子冪丑冪斗位相乘錐高冪丑三
 乘冪尾位相乘丑冪尾位冪相乘卯冪尾位斗
 位相乘六位相并共得內減錐高三乘冪子冪
 丑冪卯冪相乘錐高冪子冪丑冪尾位相乘錐

三十七

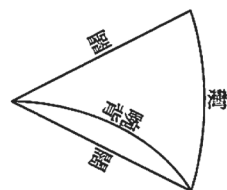
高冪子冪卯冪尾位相乘錐高冪子冪卯冪斗
 位相乘錐高冪丑冪卯冪尾位相乘丑冪尾位
 斗位相乘餘寄虛位錐高五乘冪子三乘冪寅
 冪相乘錐高五乘冪子冪寅三乘冪相乘錐高
 冪子冪亢位房位相乘錐高冪寅冪房位尾位
 相乘亢位冪尾位相乘亢位尾位冪相乘六位
 相并共得內減錐高三乘冪子冪寅冪亢位相
 乘錐高三乘冪子冪寅冪房位相乘錐高三乘
 冪子冪寅冪尾位相乘錐高冪子冪亢位尾位
 相乘錐高冪寅冪亢位尾位相乘亢位房位尾
 位相乘餘寄危位錐高三乘冪斗位冪危位冪
 相乘

段一

段一

牛位冪虛位相乘一段一女位冪虛位冪相乘一段一四
 位相并寄左錐高冪斜位牛位女位危位相乘
 一段一錐高冪斜位女位虛位危位相乘一段二房位牛
 位女位虛位相乘一段一三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
 云受灣準規而週曉形問曉背
 答曰曉背一尺二寸五分。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
 曉背

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

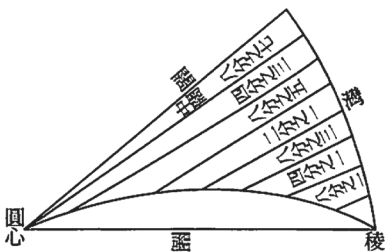
增灣冪四分之一故從心

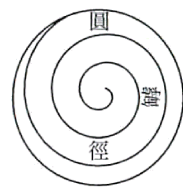
至稜自成一弧之狀其周

勢宛轉不應于全圓之規
 謂之曉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

得曉背





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數

答曰匝長七尺七寸。三釐五毫七

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

以罅隙冪相。一再寄圓徑冪周率冪相乘

乘又以一十。一段一罅隙冪徑率冪相乘。二

二乘之得。一位相并共得數以圓徑冪相

乘亦為因徑率冪。與再寄。平方翻法開

因罅隙冪一十二。相消得。一之得共匝長

段圓內畹匝冪。開方式。一

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

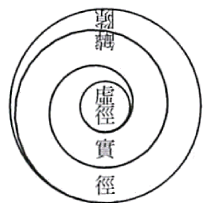
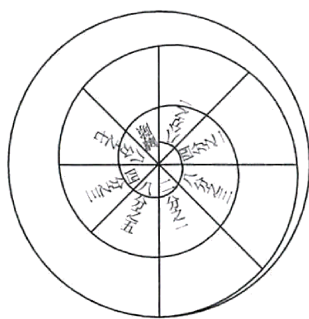
匝灣以匝數相乘為總灣

自之取三分之一加入半

圓徑冪為畹背冪平方開

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
 之以減寄甲位餘爲因徑率
 環中實匝長 自之以罅
 罅相乘又以一十二乘之得 相乘一段一罅
 徑率罅相乘 二位相并以虛徑罅相乘 寄丙
 爲因徑率罅因罅一十二段虛匝長罅 位
 列倍實徑加入虛徑爲環徑自之以周率罅相乘
 一段一罅徑率罅相乘 二位
 相并又以環徑罅相乘爲因
 徑率罅因罅一十二段虛
 實共匝長罅 五億一八六內
 減寄乙丙位餘自乘之得
 乘得數 丙位相 位以寄 列寄乙

四十

就分四之

與寄 左相 消得 開方 式
 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

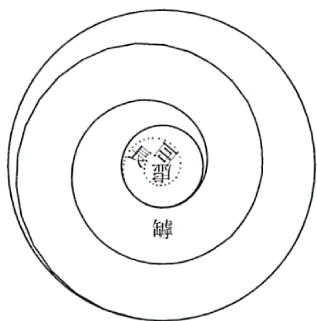
徑爲環半徑以罅除之得

虛實共匝數以圓周法乘

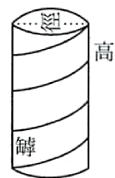
環半徑倍之爲每一匝灣

以之乘虛實共匝數爲總

灣自乘三約之加入環半



徑冪得數平方開之得虛實共晚背是從中心繞之長
 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
 平方開之得虛晚背是虛圓內繞之長以減虛實共晚
 背餘得實晚背乃環中所繞之長也又并虛實徑乘圓周
 法倍之加實晚背得共匝長也



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。

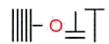
相乘爲因周率冪因高冪徑冪



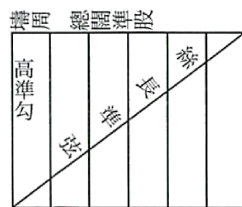
寄左
 列徑自

四十一

之以高冪相乘又以。
 周率冪相乘與寄左。
 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
 墻徑得周爲一遍之闊又
 乘遍數得總闊擬股以高
 卽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同于前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一十二乘之爲因徑率冪因 $\equiv$ 。寄甲位列下徑上下徑差冪因罇冪一 $\equiv$ 內減上徑餘自之十二段實繞長冪 $\equiv$ 加入四段高冪爲

四段斜高冪_上徑冪周率冪相乘_{一段一}罅冪徑率
 冪相乘_{二段二}位相并以上徑冪_{寄乙位}下徑
 相乘又以四段斜高冪相乘爲_{冪周率冪相乘}
 因徑率冪因上下徑差冪因罅_{一段一}冪徑率冪
 冪一十二段虛繞長冪_{相乘二段二}位相
 并以下徑冪相乘又以四段斜高冪相乘爲因徑
 率冪因上下_{內減}寄甲_{寄左列寄}
 徑差冪因罅_{寄甲}
 冪一十二段_{乙位}
 虛共繞長冪_{餘自}
 乘之爲寄甲位與寄
 乙位相乘四段數
 開方式
 就分四之與
 寄左相消得
 三乘方開之得絲長

四十三

解曰是以臺斜高擬實徑作環中之畹匝於術
 中求虛斜高擬虛徑爲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
 徑并臺斜高爲總斜高以罅除之得虛實共繞
 遍數以之乘下徑又乘圓周法爲灣自乘三約

遍數以之乘下徑又乘圓周法爲灣自乘三約

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