

大成算經

卷之二十

演段例

下冊

卷之二十

後集

演段例

下冊

關孝和

建部賢明

編

建部賢弘

二〇一三年 小松彦三郎校

大成算經卷之二十 後集

演段例 下冊

潛題例 八問

假如有人借米四斛麥五斛不知年數後米麥各等數還之只云米年利二割麥年利一割 乃利添利 問年數及等還米麥

答曰 年數 若干 還米麥各 若干

術曰 先得權數二年有餘三年不足 置米麥年利各添元一為率求於年數者置米率自乘以本米相乘又以米年利相乘得內減麥率冪麥年利本麥相乘數餘為法以權年數 二 相乘得數寄位 置本麥以麥率

冪相乘得內減本米米率冪相乘數餘加入寄位共得數為實如法而一得借年數 求於還數者置米年利內減麥年利餘以本米本麥相乘又以米率冪相乘復以麥率冪相乘得數為實如前法而一得等還米麥數也

演段

是題中不言日數故雖起術難辯幾次相乘之理是以權探得大數而後施其術也置米麥年利各加入元一為率 米一箇二分 麥一箇一分 先視一年置本米 四斛 五斛 各以其率相乘得 米四斛八斛 麥五斛五斛 兩數相比則米少麥多故為一年有餘 次視二年 米率自乘得一箇四 麥率自乘得一箇二 各以本數相乘得

米五斛七斗六升 麥六斛。五升 米未及麥故為二年有餘

又視三年 麥率再自乘得一箇七二八 各以元

數相乘得 麥六斛六斗九升二合 米却多故為

三年不足於是以前二年為權數以年不盡數乘

不足三年之利數則為屬畸零年之利以之加

前二年本利共數得還數故據此技直施術而

得所問之諸數也

假如有松竹竝生初日松長一丈二尺竹長二尺

今松日枯至五尺竹日榮至八尺只云松枯不及

竹榮日一十分之九問日數及榮枯日分

日數 干若

答曰松日枯分 干若

二

竹日榮分 干若

術曰 先得權數 二日有餘 求於日數者立天元一為日數內

減權日數 二 餘為畸數列并松初長今竹長分母

冪相乘 段一 與竹初長今松長分母冪相乘 段一 共得

內減松初長竹初長分母冪相乘 段二 與松初長竹

初長分母分子相乘 段一 及松初長竹初長分子冪

畸數相乘 段一 餘寄位 列松初長以竹初長相乘

又以分母分子相乘得數倍之以減寄位餘以寄

位相乘得數再寄 列松初長內減今松長餘以

松初長與竹初長冪相乘又以分母冪與分子冪

相乘復以畸數相乘得數四之與再寄相消得開

方式平方翻法開之得日數 求於分數者立天

元一為松日枯分數以分母十一相乘加入分子九
 為因分母竹日榮分數寄位 列分母加入寄位
 得數以竹初長相乘為因分母二日竹榮共長以
 減今竹長分母相乘數餘以分母相乘為因寄位
 數冪因竹初長日數畸零以松枯分數冪相乘又
 以松初長相乘得數再寄 列松日枯分數以減
 一餘以松初長相乘為二日松殘長內減今松長
 餘為因松枯分數冪因松初長日數畸零以寄位
 數冪相乘又以竹初長相乘與再寄相消得開方
 式平方翻法開之得松枯分數推前術得竹榮分
 數也

演段

三

是又不知日數故探權數者置松初長一丈內
 減枯殘尺五餘尺七以初長除之得五分八三三為
 松實置竹榮長尺八內減竹初長尺二餘以初長除
 之得三為竹實先視二日兩實相減餘以分母
 十一相乘得一六六六多於舊分子故為二日有
 餘 次視三日置松實以一箇各為方廉開平
 方除之得二分一置竹實以一箇各為方廉開
 平方除之得二七三。兩數相減餘以分母相
 乘得八九八却少舊分子故為三日不足於是
 求於日數者難直起之故即擬真設虛術而後
 施之也

日畸數有

貫只云金銀錢年利各相并共五割問年數及三色年利

年數干若

答曰

金年利干若

銀年利干若

錢年利干若

術曰先得權數求於借年者立天元一為年數內

減權年一餘為畸數添一得數寄子位 列只云

數倍之添一以畸數相乘又添一共得數寄丑位

列還金內減本金餘寄寅位 列還銀內減本

銀餘寄卯位 列只云數添一以畸數相乘又添

一以只云數相乘復添一以本錢相乘得內減還

五

錢餘寄辰位 本銀本錢子位冪相乘段一本銀本

錢子位丑位相乘段三本銀本錢丑位冪相乘段一本

銀畸數辰位相乘段二四位相并共得內減本錢畸

數卯位相乘段二餘寄蛇位 本銀本錢子位冪丑

位相乘段一本錢子位丑位冪相乘段一本銀畸數子

位辰位相乘段二本銀畸數丑位辰位相乘段二四位

相并共得內減本錢畸數子位卯位相乘段二本錢

畸數丑位卯位相乘段二餘寄午位 本銀冪本錢

子位冪辰位相乘段一本銀冪子位丑位辰位相乘

段一本銀冪畸數辰位冪相乘段一本銀本錢畸數卯

位辰位相乘段二本錢冪畸數卯位冪相乘段一五位

相并共得內減本銀本錢冪子位丑位卯位相乘

段一 本銀本錢冪丑位冪卯位相乘 段一 餘寄羊位
 本銀本錢子位冪相乘 段三 本銀本錢子
 位丑位相乘 段二 本銀本錢畸數寅位相乘 段一 本銀
 蛇位相乘 段一 四位相并共得數寄猿位 本銀本
 錢畸數子位寅位相乘 段三 本銀本錢畸數丑位寅
 位相乘 段二 本銀本錢午位相乘 段一 三位相并共得數寄
 酉位 本銀冪子位羊位相乘 段一 內減本銀本錢
 寅位酉位相乘 段一 餘寄犬位 子位猿位相乘 段一
 酉位 段一 二位相并以本銀本錢相乘又以犬
 位相乘得數寄左 本銀冪羊位相乘 段一 本銀本
 錢寅位猿位相乘 段一 二位相并共得數自之以畸
 數相乘與寄左相消得開方式六乘方翻法開之

六

若依分術施之則得年數 求於年利者立天元
 却有減乘數者矣
 一 為金年利以減只云數餘為次數列金年利加
 元一以本銀相乘得數以減還金餘寄子位 又
 列金年利自之以本銀相乘加入還金得內減本
 銀餘寄丑位 還銀金利息冪相乘 段一 還銀年利相
 乘 段二 二位相并共得內減本銀金利息冪相乘 段一 本
 銀金利息相乘 段一 餘寄寅位 還銀只云次數冪相
 乘 段一 還銀只云次數相乘 段一 二位相并共得內減
 本銀只云次數冪相乘 段一 本銀只云次數相乘 段一
 餘寄卯位 本銀本錢只云次數相乘 段三 本銀還
 錢相乘 段一 二位相并共得內減本銀還錢相乘 段一
 餘寄辰位 本銀本錢只云次數冪相乘 段一 本銀

還銀只云次數相乘段二本銀還錢相乘段一本錢還
 銀相乘段一四位相并共得內減本銀本錢只云次
 數相乘段二本銀本錢相乘段二餘寄蛇位 本金本
 錢寅位相乘段二子位蛇位相乘段一丑位辰位相乘
段一三位相并共得數寄午位 本銀本錢子位卯
 位相乘段一本金寅位辰位相乘段一二位相并共得
 數寄羊位 本金寅位蛇位相乘段一內減本銀本
 錢丑位卯位相乘段一餘寄猿位 本銀本錢丑
 位冪猿位相乘段二本金本銀本錢寅位冪午位相
 乘段二本銀子位午位猿位相乘段一三位相并共得
 數寄左 本金本銀本錢丑位寅位羊位相乘段四
 子位羊位冪相乘段二二位相并與寄左相消得開

七

方式六乘方是又依分術則翻法開之得金年利
 推前術得銀及錢年利也

演段

是探借年之大數者置三色還數各以其本數
 除之得三三三三三三錢實一箇二五三先視一
 年三實各減元一餘相并共得九割三三多於只
 云數故為一年有餘 次視二年三實各開平
 方除之得金一箇一割八分三一銀一箇一割
 各減元一餘相并共得四分一割五少於只云數故
 為二年不足於是難輒得諸數故累虛術而起
 之求於年數者以之擬真次假見金年利雖術
 中其數與得一式難得後式故再擬真又假見

銀年利而求二條式也

有年畸數 有金年利 有只云次 利和 銀錢 年數

末虛術曰立天元一為銀年利。一加元一以

本銀相乘為一年共本利銀廉以減還銀餘為

因一年銀因銀廉寄左 列一年銀以銀年

年利年數畸零還利相乘又以年畸數相乘

與寄左相本銀本銀列銀年利以減只云次數餘

消得前式還為錢年利以加元一以本

錢相乘為一以以減還錢以寄左 列一

年共本利錢 本錢 餘為因一 本錢 年錢以錢年

年錢因錢年利年數畸零還利相乘又以

八

年畸數 各括之前式實級負次虛術名

相乘與舊後式正名乙廉級如

寄左相級負名丙方前式正名乙廉級如

消得後廉級如舊後式 乘前式以本銀遍乘

式 後式減之得一式 乘前式以本銀遍乘

乘一式而後以乙遍乘後式以 於次虛術

丙遍乘前式各減之得二式 中維乘求

寄消數也

年畸數 有只云 利和 三年數 有

初虛術曰立天元一為金年利。以減只云

數餘為次數以列還銀還括之真術寄甲

內減本銀餘為前式負實廉位 列年畸數加

時只錢市	時只錢	時只錢	時只錢
時只錢	時只錢	時只錢	時只錢
時只錢	時只錢	時只錢	時只錢
時只錢	時只錢	時只錢	時只錢

舊後式	級負名	廉級如	舊
後式	乘前式	以本銀	遍乘
後式	乘前式	以本銀	遍乘
後式	乘前式	以本銀	遍乘

甲	乙	丙	丁
本銀	本銀	本銀	本銀
時	時	時	時
只	只	只	只

甲	乙
本銀	本銀
時	時
只	只

以本金相乘加本金以減還金寄左 列一年

金為一年共本利金金餘為金以金年利相

因一年金因金年利年畸零金乘又以年畸數

相乘與寄

本金	本金
餘利	餘利

 列銀年利以本銀相乘本銀以減

左相消得

本金	本金
餘利	餘利

 加本銀為一年共本利銀銀還銀

第一式

還金

 餘為因一年銀因銀年利年數

畸本銀寄左 列一年銀以銀年

本銀	本銀
餘利	餘利

 列錢年利

零本銀利相乘又以年畸數相乘

本銀	本銀
餘利	餘利

 以本錢相

還銀與寄左相消得第二式

還銀

 乘加本錢

為一年本利以減還錢餘本銀寄左 列一年錢以

共本利錢本錢為因一年錢本錢錢年利相乘又以年

因錢年利年數畸零 還銀畸數相乘與寄左相

十一

消得

本錢	本錢
餘利	餘利

 各括之第一實級負名已但於虛

第三

還錢

 第二實級負名戊方級正名乙以第

式

還錢

 二為始終共前式若用第一則於一

級而得平方式傍書以第一為始件後式以第

却及繁位故不用之

三為終始前式

戊	乙
己	丙

 終前式

丁	乙
甲	丙

 各維乘之己乙

件後式

己	乙
丙	甲

 後式

丁	乙
甲	丙

 相乘與丙戊得

前式乙丁相乘與甲戊

己	乙
丙	甲

 後式

丁	乙
甲	丙

 相乘與丙戊得

相乘相消得後式也

金年利 有 只云次 銀錢年數 有

初虛術曰立天元一為銀年利。以減只云

次數餘為錢年利 以本錢相乘加入本錢

為一年本錢以錢年利相乘

本錢	本錢
餘利	餘利

 寄甲位

共本利錢本錢為第三正方

本錢	本錢
餘利	餘利

 列銀年利

如舊三式一視相對級互有去名
 實負二名式約數之異故依立方
 實全同廉二式交乘法如前傍求之
 方級與二式
 實錢同與三式
 去本錢與同
 一級式

甲己辛加 乙丁壬加 丙戊庚加

未子

未與本銀市

午寅本本本

甲戌壬減 乙己庚減 丙丁辛減

銀午子本銀

未寅本本本

未寅本本本

右負加正減者三位相并為真術寄左數正加
 負減者化二位相并為相消數也

假如有將分遺軍士共一千五百人于東南西北
 四鄉每日屬兵東二倍南三倍西四倍北五倍後
 及發軍東師八千人南師七千人西師六千人北

師五千人問經日數及四鄉分士

日數

干若

東分士

干若

答曰南分士

干若

西分士

干若

北分士

干若

術曰先得權數求於日數者立天元一為日數內

減權日三餘為畸數以東倍數相乘添一又以東

倍數相乘添一復以東倍數相乘添一共得數寄

子位列南倍數以畸數相乘添一又以南倍數

相乘添一復以南倍數相乘添一共得數寄丑位

列西倍數以畸數相乘添一又以西倍數相乘

添一復以西倍數相乘添一共得數寄寅位 列
 北倍數以畸數相乘添一又以北倍數相乘添一
 復以北倍數相乘添一共得數寄卯位 東師人
 丑位寅位卯位相乘南師人子位寅位卯位相乘
 西師人子位丑位卯位相乘北師人子位丑位寅
 位相乘四位相并共得數寄左 共軍子位丑位
 寅位卯位相乘與寄左相消得開方式三乘方翻
 法開之得日數 求於分士者立天元一爲東分
 士以減共軍餘爲次數列東倍數添一以東倍數
 相乘又添一共得數寄子位 列南倍數添一以
 南倍數相乘又添一共得數寄丑位 列西倍數
 添一以西倍數相乘又添一共得數寄寅位 列

十四

北倍數添一以北倍數相乘又添一共得數寄卯
 位 西倍數再乘纂丑位相乘內減南倍數再乘
 纂寅位相乘餘寄辰位 北倍數再乘纂寅位相
 乘內減西倍數再乘纂卯位相乘餘寄蛇位 列
 并東師人西倍數再乘纂相乘與東分士東倍數
 再乘纂寅位相乘共得內減東分士西倍數再乘
 纂子位相乘餘寄午位 列并東師人北倍數再
 乘纂相乘與東分士東倍數再乘纂卯位相乘共
 得內減東分士北倍數再乘纂子位相乘餘寄羊
 位 列并西師人東分士東倍數再乘纂北倍數
 再乘纂相乘與北師人東分士東倍數再乘纂西
 倍數再乘纂相乘及東分士軍次數西倍數再乘

冪北倍數再乘冪子位相乘共得內減東師人軍
 次數西倍數再乘冪北倍數再乘冪相乘與東分
 士軍次數東倍數再乘冪西倍數再乘冪卯位相
 乘餘寄猿位 南師人東分士東倍數再乘冪西
 倍數五乘冪午位羊位相乘西師人東分士冪東
 倍數五乘冪南倍數再乘冪蛇位午位相乘南倍
 數再乘冪午位冪猿位相乘三位相并共得數寄
 左 西師人東分士再乘冪東倍數八乘冪辰位
 蛇位相乘東分士東倍數再乘冪辰位午位猿位
 相乘二位相并與寄左相消得開方式三乘方翻
 法開之得東分士推前術得南西北分士也

演段

十五

置四鄉倍數各減一餘東一西三南二北四以其師人相
 乘得東五南一西三北二為逐實 先視一
 日各倍數內減一餘為法東一西三南二北四以之各除
 實得東五南一西三北二相并共得二萬六千多
 於共軍士故為一日有餘 次視二日倍數各
 自乘內減一餘東三南八西一北四以之各除實得
 東一千六百六十六人北一千三百三十三人
 西一千四百六十九人南一千三百三十三人
 相并共得五千人多於共軍士故為二日有餘
 次視三日倍數各再自乘內減一餘東七南一四十六
西六十三北四以之各除實得東七百一十四人
西三百三十八人北二百五十八人南三百三十八人
七百人多於共軍士故為三日有餘 次視

四日倍數各三自乘內減一餘東一十五南八
 五北六百以之各得實得東三百一十三人三
 二北四十二人三五三南一百一十五人三
 西八十二人二八二相并共得六百一十人
 北五十一人二八二相并共得七百人微弱却少
 共軍士故為四日不足於是又如前設虛術而
 得諸數求於日數者即擬真而假見東分士雖
 術中據東倍數與東師人得一條式難得後式故亦擬真
 見假南分士其術中據南倍數與南師人又得一式故再
 擬真而假見西分士求二條式也

日畸數有東分士有南分士有軍末

西北分士和數有

末虛術曰立天元一為西分士。一以減軍末
 數餘為北分士一置北倍數加一以北倍數

十六

相乘又加一以北倍列北倍數再自乘之北倍

北分士相乘為北倍以北分士相乘為四北倍

三日北總士一日北屬兵北倍以畸北倍

數相乘加入三日北總士為北師人一

括之方級負名卯實級正寄左列北師

人與寄左相北倍列西倍數加一以西倍列西

消得前式西倍西倍數相乘又加一倍數

一以西分士相乘為三日西總士一再自

乘之以西分士相乘。括之寄左西師人與寄左

為四日西屬兵。西師人與寄左

以畸數相乘加入三西師人與寄左於

日西總士為西師人一次虛術中維乘之也

日畸數有 東分士有 軍次南西北和數有

中虛術曰立天元一為南分士。一以減軍次數餘為末數——以卯相乘得卯以寅式即正後內減北師人餘為前式負責備方相乘得

卯寅寄左 列西師人即西師列南倍數加一卯寅實負以卯即前式相卯寅以南倍數又加

乘與寄左相消得前式 一以南分士相乘為三。備置南倍數再自乘之。備括之正名日南總備以南分士相乘為四備。

士 一 日南屬兵。備以畸備寄左 數相乘加三日南總士為南師人 一 列南師

十七

人與寄左相消得式備又於虛術中維乘也

日畸數有 共軍有 丑有 寅有 卯有

初虛術曰立天元一為東分士。一以減共軍餘為次數備以寅卯各相乘內減西師人卯

相乘與北師 寄左 列東倍

人寅相乘餘 列南師 數加一

為前式負責備實備以東倍

虛術後 相乘得 實 數相乘

是前式 相乘與寄左相消得前式 又加一

以東分士。備列東倍數再自乘以東分士相

相乘為三。備乘為四日東屬兵。備以畸數

日東總士 一 相乘加三日東總士為東師人

。括之正真術名於是負四位相并為真術寄

左列東左數正一位為相消數也

一師人與寄

左相消得後式

即維乘而

列之註以相消式也

求於分士者術中難得日崎即擬真而假見南

分士其術中雖得一又擬真而假見西分士得

兩式也

東分士有南分士有軍末西北分數有

末虛術曰立天元一為西分士。一以減軍末

數餘為北分士一列北倍數加一以北倍數

相乘括之以北分士相乘為三日北

又加總士以減北師人餘為寄甲

一得一因四日北屬兵日數崎零位

列西倍數加一括之以西分士相乘

以西倍數相乘為三日西總士以減西

又加一得一師人餘為因四日西屬兵日

數崎零寄乙位列北倍數再自乘之以

北分士相乘為四日北屬兵以乙位相乘

得寄左列西倍數再自乘以西分士

相乘為四日西屬兵以甲位相

乘與列南倍數加括之真術中以

初虛術曰立天元一為南分士。一以減軍次數餘為末數儻一列并東師人西倍數再乘冪相乘與東分士東倍數再乘冪寅相乘共得內減東分士西倍數再乘冪子相乘餘為始終共前歸括之正真術名午寄位 列并南師人西倍式歸數再乘冪相乘與南分士南倍數再乘冪負歸寅相乘共得內減南分士西倍數再歸乘冪方 乘冪丑相乘餘為始件後式負方正真術名辰括之實級如舊方級歸以東分士與東倍數再乘冪是始件再寄 列南倍數再自乘之式正相乘得歸以南分士相乘是始件後式負實又以寄位相乘與再寄相消得前式

二十

列并西師人東分士東倍數再乘冪北倍數再乘冪相乘與北師人東分士東倍數再乘冪西倍數再乘冪相乘及東分士軍末數西倍數再乘冪北倍數再乘冪子相乘共得內減東師人軍末數西倍數再乘冪北倍數再乘冪相乘與東分士軍末數東倍數再乘冪西倍數再乘冪卯相括之實級正真術名猴以寄位相乘餘再寄 列北倍數再乘冪為終以寅相乘得內減西倍數再乘冪卯件後相乘餘是終件後歸括之正真術名蛇式負再乘冪東倍數五乘冪歸兩式各依實

各相乘

與再寄相消得後式

舊之

乘而列之

前式

前式

右正加二位為相消數

實與

方後

正減負加三位為寄左

後式

式實

數也

方相

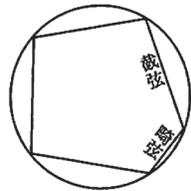
相乘

乘加

減

假如有圓徑一尺從周均截而作弧其

截弦各六寸問截數及畸弦



答曰 截數若干 畸弦若干

術曰 先得權數 求於截數者立天元一為截數內

減權數餘為畸數自之以圓徑五乘冪相乘一段一圓

徑三乘冪截弦冪相乘一段八十截弦五自乘一段六十三

位相并共得數寄左 圓徑五自乘一段十圓徑冪

截弦三乘冪相乘一段一百二二位相并與寄左相消

得開方式平方開之得截數 求於畸弦者立天

元一為畸弦自之以圓徑五乘冪相乘一段一圓徑三

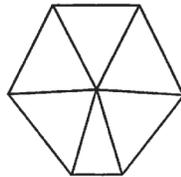
乘冪截弦三乘冪相乘一段八十截弦七自乘一段六十三

位相并共得數寄左 圓徑五乘冪截弦冪相乘

一段十圓徑冪截弦五乘冪相乘一段一百二二位相并

與寄左相消得開方式平方開之得畸弦也

演段



術曰 先得權數 求於角數者立天元一為角數以
 減只云數餘為積列角數內減權數餘為畸數以
 之減一餘寄子位 列權數內減畸數餘寄丑位
 權數自乘內減畸數算餘寄寅位 列并面三
 乘算畸數三乘算相乘一段一與積算六一段十共得內減
 面三乘算畸數算相乘一段一餘寄卯位 積算權數
 算相乘二三十段十內減面算寅位卯位相乘一段一餘寄辰
 位 面五乘算子位辰位相乘一段一內減面算角數
 卯位算相乘一段一餘寄巳位 面五乘算角數寅位
 算相乘一段四內減面算丑位辰位相乘一段四餘以巳位
 相乘得數寄左 面七乘算子位寅位算相乘一段一
 內減丑位卯位算相乘一段一餘自乘之與寄左相消

先視截弧三形以截弦寸六為每面依三角術求
 角徑三寸四分少於半圓徑寸五故為三弧有餘
 次視四形以截弦依四角術求角徑四寸二分
 六未及半圓徑故為四弧有餘 次視五形以
 截弦依五角術求角徑五寸七分却過半圓徑
 故為五弧不足於是用權數四據四角有餘法
 直施其術也 乃圓徑本二箇角徑而諸數各增
 數若干箇乘之畸弦者本截弦與畸數相乘
 數故術中諸數悉增截弦算而相乘也

假如有角形每面一尺只云積加入角
 數寸一定共二百四十寸問角數及畸面

答曰 角數 畸面
 若干若干

得開方式一十六乘方翻法開之得角數 求於
 畸面者立天元一為畸面以減面餘寄子位 列
 權數以面相乘得內減畸面餘寄丑位 列只云
 數內減權數餘以面相乘得內減畸面餘寄寅位
 面纂權數纂相乘得內減畸面纂餘寄卯位
 列并面纂畸面三乘纂相乘^{段一}與寅位自乘^{段一}
 共得內減面三乘纂畸面纂相乘^{段一}餘寄辰位
 面纂權數纂寅位纂相乘^{段二}內減卯位辰位相
 乘^{段一}餘寄巳位 面五乘纂子位巳位相乘^{段一}內
 減面纂角數辰位纂相乘^{段一}餘寄午位 面五乘
 纂角數卯位纂相乘^{段四}內減面纂丑位巳位相乘
 餘以午位相乘得數寄左 面七乘纂子位卯

二十三

位纂相乘^{段一}內減丑位辰位纂相乘^{段一}餘自乘之
 與寄左相消得開方式一十六乘方翻法開之得
 畸面也

演段

先視角數^三以每面^{一尺}依三角術求積^{四十三寸}。
 一加角數共得^{四十六寸}。少於只云數故為三
 角有餘 次視角數^四以面依四角術求積^{一百}
 寸 加角數共得^{四十一寸}。少於只云數故為四角
 有餘 次視角數^五以面依五角術求積^{七十一寸}
^{二寸}。加角數共得^{四十七寸}。未及只云數
 故為五角有餘 次視角數^六以面依六角術
 求積^{二百七十九寸}。加角數共得^{二百六十五寸}却

過只云數故為六角不足於是因輒難施其術以五角有餘法答數皆擬真而設虛術起之求於角數者

角畸數 有 權數 有 面 有 積 有

虛術曰立天元一為平徑。一三自乘之以畸數相乘六十一。一三自乘之以畸面三乘

一段一畸面一乘平徑乘畸數相乘

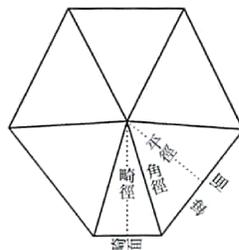
乘八段。二面乘平徑乘

相乘四。四。四位相

并共。畸面寄左

得。面三自

乘一段。平徑三自乘八



二十四

得前。二位相并與寄左相消縮空級而

式。括之。實級正去。八約之。化為角數

之四因加入面纂為四段角徑纂。寄位

列畸數以面相乘為畸面。自之得數以減

寄位餘為四。以畸面。再寄列

段畸徑纂。纂相乘。平徑以面

相乘又以權數相乘得數以減倍積餘為因畸

面畸徑。括之。實級正去。八約之。化為角數

面畸徑。括之。實級正去。八約之。化為角數

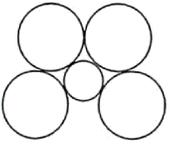
畸面									
一	一	一	一	一	一	一	一	一	一
十	十	十	十	十	十	十	十	十	十
百	百	百	百	百	百	百	百	百	百
千	千	千	千	千	千	千	千	千	千
萬	萬	萬	萬	萬	萬	萬	萬	萬	萬
十萬									
百萬									
千萬									
十萬萬									

名級纂去括之寅之四面卯如舊廉級正法縮之辰八約之面名

以面三乘算算遍乘前式以丑遍乘後式減
 之一式各倍之後以面算辰
 遍乘前式以面算角數遍
 乘後式各加減之得二式
 以二治
 實級

寅 申	子 面 五	寅 申	子 面 七
卯 申	辰 面 五	卯 申	辰 面 七

術名已其餘者於真
 術中直維乘之也
 求於畸面者本面與畸零
 相乘數而虛術之所為悉前同故不載之



假如有圓徑六寸外周鋪大圓徑各一
 尺問鋪數及末圓徑

答曰 鋪數 千若
 末圓徑 千若

術曰 先得鋪權數 求於鋪數者立天元一為鋪數
 四箇有餘
 內減權數餘為畸數以內徑五乘算相乘 四段 內徑

四乘算外徑畸數算相乘 四段 內徑四乘算外徑畸
 數相乘 二段 內徑三乘算外徑算畸數算相乘 七段
 內徑再乘算外徑再乘算相乘 二段 內徑算外徑
 三乘算畸數相乘 四段 內徑外徑四乘算畸數算
 相乘 六段 內徑外徑四乘算畸數相乘 二段 八位相
 并共得數寄左 內徑五自乘 九段 內徑四乘算外
 徑相乘 六段 內徑三乘算外徑算畸數相乘 三段
 內徑三乘算外徑算相乘 三段 內徑再乘算外徑
 再乘算畸數算相乘 二段 內徑再乘算外徑再乘
 算算數相乘 四段 內徑算外徑三乘算畸數算相
 乘 一段 內徑算外徑三乘算相乘 一段 外徑五乘算
 畸數相乘 一段 九位相并與寄左相消得開方式平

方翻法開之得鋪數 求於末圓徑者立天元一
 為末徑以內徑五乘冪相乘段四內徑四乘冪外徑
 末徑相乘段十內徑四乘冪末徑冪相乘段四內徑
 三乘冪外徑末徑冪相乘段七內徑再乘冪外徑三
 乘冪相乘段十內徑冪外三乘冪末徑相乘段四
 內徑外徑四乘冪末徑相乘段二內徑外徑三乘冪
 末徑冪相乘段一八位相并共得數寄左 內徑
 五乘冪外徑相乘段九內徑四乘冪外徑冪相乘段三
 內徑三乘冪外徑再乘冪相乘段十內徑三乘
 冪外徑冪末徑相乘段三內徑再乘冪外徑再乘
 冪末徑相乘段十內徑再乘冪外徑冪末徑冪相
 乘段一內徑冪外徑四乘冪相乘段一內徑冪外徑

二十六

再乘冪末徑冪相乘段一外徑四乘冪末徑冪相
 乘段一九位相并與寄左相消得開方式平方翻法
 開之得末圓徑也內徑四乘冪一段內徑三乘冪
外徑冪相乘二外徑相乘一段內徑冪外徑再乘冪
十二段外徑三乘冪一段內徑冪外徑再乘冪
內徑外徑三乘冪一段內徑冪外徑再乘冪
九段者末圓與內圓不交也

演段

凡內小外大者鋪數以三箇為初以六箇為極
 內大外小者以六箇為初而鋪數無窮矣皆末
 圓心定在外圓中線之下者為準在上者雖交
 于內圓不稱真理蓋是於題中雖言鋪數全整
 而無不盡者其形當有內外三圓乃始終兩
 罅而容圓則似別有末圓而鋪數帶畸零故以

位 又列損數以減寅位餘以畸數相乘爲因舖
 數末徑寄卯位 內徑三乘冪畸數三乘冪子位
 三乘冪丑位再乘冪卯位相乘_{段四} 內徑三乘冪畸
 數三乘冪子位三乘冪丑位卯位再乘冪相乘_{段四}
 內徑三乘冪畸數三乘冪子位再乘冪丑位三乘
 冪寅位相乘_{段四} 內徑三乘冪畸數三乘冪子位再
 乘冪寅位卯位三乘冪相乘_{段四} 內徑三乘冪畸數
 三乘冪子位冪丑位冪寅位冪卯位冪相乘_{段二十}
 內徑三乘冪畸數三乘冪子位丑位三乘冪寅位
 再乘冪相乘_{段四} 內徑三乘冪畸數三乘冪子位寅
 位再乘冪卯位三乘冪相乘_{段四} 內徑三乘冪畸數
 三乘冪丑位再乘冪寅位三乘冪卯位相乘_{段四} 內

二十九

徑三乘冪畸數三乘冪丑位寅位三乘冪卯位再
 乘冪相乘_{段四} 內徑再乘冪畸數再乘冪子位三乘
 冪丑位再乘冪寅位卯位相乘_{段八} 內徑再乘冪畸
 數再乘冪子位三乘冪丑位寅位卯位再乘冪相
 乘_{段八} 內徑再乘冪畸數再乘冪子位再乘冪丑位
 三乘冪寅位卯位相乘_{段八} 內徑再乘冪畸數再乘
 冪子位再乘冪丑位冪寅位冪卯位冪相乘_{段一十}
 內徑再乘冪畸數再乘冪子位再乘冪丑位寅位
 卯位三乘冪相乘_{段八} 內徑再乘冪畸數再乘冪子
 位冪丑位再乘冪寅位冪卯位冪相乘_{段一十} 內徑
 再乘冪畸數再乘冪子位冪丑位冪寅位再乘冪
 卯位冪相乘_{段一十} 內徑再乘冪畸數再乘冪子位

冪丑位冪寅位冪卯位再乘冪相乘_{六段十}內徑再
 乘冪畸數再乘冪子位丑位三乘冪寅位再乘冪
 卯位相乘_{八段}內徑再乘冪畸數再乘冪子位丑位
 再乘冪寅位三乘冪卯位相乘_{八段}內徑再乘冪畸
 數再乘冪子位丑位寅位三乘冪卯位再乘冪相
 乘_{八段}內徑再乘冪畸數再乘冪子位丑位寅位再
 乘冪卯位三乘冪相乘_{八段}內徑冪畸數冪子位三
 乘冪丑位三乘冪寅位卯位相乘_{二段}內徑冪畸數
 冪子位三乘冪丑位再乘冪寅位冪卯位相乘_{四段}
 內徑冪畸數冪子位三乘冪丑位寅位冪卯位再
 乘冪相乘_{四段}內徑冪畸數冪子位三乘冪丑位寅
 位卯位三乘冪相乘_{二段}內徑冪畸數冪子位再乘

三十

冪丑位三乘冪寅位卯位冪相乘_{四段}內徑冪畸數
 冪子位再乘冪丑位再乘冪寅位冪卯位冪相乘
_{二段}內徑冪畸數冪子位再乘冪丑位冪寅位再乘
 冪卯位冪相乘_{六段十}內徑冪畸數冪子位再乘冪
 丑位冪寅位冪卯位再乘冪相乘_{二段}內徑冪畸數
 冪子位再乘冪丑位冪寅位卯位三乘冪相乘_{四段}
 內徑冪畸數冪子位冪丑位再乘冪寅位三乘冪
 卯位相乘_{四段}內徑冪畸數冪子位冪丑位再乘冪
 寅位再乘冪卯位冪相乘_{二段}內徑冪畸數冪子位
 冪丑位再乘冪寅位冪卯位再乘冪相乘_{六段十}內
 徑冪畸數冪子位冪丑位冪寅位再乘冪卯位再
 乘冪相乘_{二段}內徑冪畸數冪子位冪丑位寅位三

乘纂卯位再乘纂相乘_{段四}內徑纂畸數纂子位丑
 位三乘纂寅位三乘纂卯位相乘_{段二}內徑纂畸數
 纂子位丑位三乘纂寅位再乘纂卯位纂相乘_{段四}
 內徑纂畸數纂子位丑位纂寅位再乘纂卯位三
 乘纂相乘_{段四}內徑纂畸數纂子位丑位寅位三乘
 纂卯位三乘纂相乘_{段二}子位三乘纂丑位再乘纂
 寅位纂卯位再乘纂相乘_{段二}子位再乘纂丑位三
 乘纂寅位再乘纂卯位纂相乘_{段二}子位再乘纂丑
 位纂寅位再乘纂卯位三乘纂相乘_{段二}子位纂丑
 位再乘纂寅位三乘纂卯位再乘纂相乘_{段二}四十
 三位相并共得數寄左 內徑三乘纂畸數三乘
 纂子位三乘纂丑位三乘纂相乘_{段一}內徑三乘纂

三十一

畸數三乘纂子位三乘纂丑位纂卯位纂相乘_{段六}
 內徑三乘纂畸數三乘纂子位三乘纂卯位三乘
 纂相乘_{段一}內徑三乘纂畸數三乘纂子位再乘纂
 丑位纂寅位卯位纂相乘_{段八}內徑三乘纂畸數三
 乘纂子位纂丑位三乘纂寅位纂相乘_{段六}內徑三
 乘纂畸數三乘纂子位纂丑位再乘纂寅位纂卯
 位相乘_{段八}內徑三乘纂畸數三乘纂子位纂丑位
 寅位纂卯位再乘纂相乘_{段八}內徑三乘纂畸數三
 乘纂子位纂寅位纂卯位三乘纂相乘_{段六}內徑三
 乘纂畸數三乘纂子位丑位纂寅位再乘纂卯位
 纂相乘_{段八}內徑三乘纂畸數三乘纂丑位三乘纂
 寅位三乘纂相乘_{段一}內徑三乘纂畸數三乘纂丑

位冪寅位三乘冪卯位冪相乘_{段六}內徑三乘冪畸
 數三乘冪寅位三乘冪卯位三乘冪相乘_{段一}內徑
 再乘冪畸數再乘冪子位三乘冪丑位冪寅位卯
 位冪相乘_{段六}內徑再乘冪畸數再乘冪子位再
 乘冪丑位再乘冪寅位冪卯位相乘_{段八}內徑再乘
 冪畸數再乘冪子位再乘冪丑位再乘冪寅位卯
 位冪相乘_{段八}內徑再乘冪畸數再乘冪子位再乘
 冪丑位冪寅位卯位再乘冪相乘_{段八}內徑再乘冪
 畸數再乘冪子位再乘冪丑位寅位冪卯位再乘
 冪相乘_{段八}內徑再乘冪畸數再乘冪子位冪丑位
 三乘冪寅位冪卯位相乘_{段一}內徑再乘冪畸數
 再乘冪子位冪丑位再乘冪寅位再乘冪卯位相

三十一

乘_{段八}內徑再乘冪畸數再乘冪子位冪丑位寅位
 再乘冪卯位再乘冪相乘_{段八}內徑再乘冪畸數再
 乘冪子位冪丑位寅位冪卯位三乘冪相乘_{段一}
 內徑再乘冪畸數再乘冪子位丑位再乘冪寅位
 再乘冪卯位冪相乘_{段八}內徑再乘冪畸數再乘冪
 子位丑位冪寅位三乘冪卯位冪相乘_{段一}內徑
 再乘冪畸數再乘冪子位丑位冪寅位再乘冪卯
 位再乘冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子位三乘冪丑
 位再乘冪寅位卯位冪相乘_{段二}內徑冪畸數冪子
 位三乘冪丑位冪寅位冪卯位冪相乘_{段八}內徑冪
 畸數冪子位三乘冪丑位冪寅位卯位再乘冪相
 乘_{段二}內徑冪畸數冪子位再乘冪丑位三乘冪寅

位冪卯位相乘_{段二}內徑冪畸數冪子位再乘冪丑
 位再乘冪寅位再乘冪卯位相乘_{段八}內徑冪畸數
 冪子位再乘冪丑位再乘冪寅位卯位再乘冪相
 乘_{段八}內徑冪畸數冪子位再乘冪丑位寅位再乘
 冪卯位再乘冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子位再乘
 冪丑位寅位冪卯位三乘冪相乘_{段二}內徑冪畸數
 冪子位冪丑位三乘冪寅位再乘冪卯位相乘_{段二}
 內徑冪畸數冪子位冪丑位三乘冪寅位冪卯位
 冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子位冪丑位冪寅位三
 乘冪卯位冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子位冪丑位
 冪寅位冪卯位三乘冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子
 位冪丑位寅位再乘冪卯位三乘冪相乘_{段二}內徑

三十三

冪畸數冪子位丑位再乘冪寅位三乘冪卯位冪
 相乘_{段二}內徑冪畸數冪子位丑位再乘冪寅位再
 乘冪卯位再乘冪相乘_{段八}內徑冪畸數冪子位丑
 位冪寅位三乘冪卯位再乘冪相乘_{段二}子位三乘
 冪丑位三乘冪寅位冪卯位冪相乘_{段一}子位三乘
 冪丑位冪寅位冪卯位三乘冪相乘_{段一}子位再乘
 冪丑位再乘冪寅位再乘冪卯位再乘冪相乘_{段四}
 子位冪丑位三乘冪寅位三乘冪卯位冪相乘_{段一}
 子位冪丑位冪寅位三乘冪卯位三乘冪相乘_{段一}
 四十五位相并與寄左相消得開方式一十五乘
 方翻法開之得舖數 求於初圓徑者立天元一
 爲大徑內減衰差餘爲中徑又減衰差餘爲小徑

加入大徑與中徑共得數以減徑和餘為末徑以
 內徑三乘冪大徑三乘冪中徑再乘冪小徑相乘
四段內徑三乘冪大徑三乘冪中徑末徑再乘冪相
四段內徑三乘冪大徑再乘冪中徑三乘冪小徑
四段相乘四段內徑三乘冪大徑再乘冪小徑末徑三乘
四段冪相乘四段內徑三乘冪大徑冪中徑冪小徑冪末
八段徑冪相乘二十段內徑三乘冪大徑中徑三乘冪小
 徑再乘冪相乘四段內徑三乘冪大徑小徑再乘冪
四段末徑三乘冪相乘四段內徑三乘冪中徑再乘冪小
四段徑三乘冪末徑相乘四段內徑三乘冪中徑小徑三
四段乘冪末徑再乘冪相乘四段內徑再乘冪大徑三乘
六段冪中徑再乘冪小徑末徑相乘六段內徑再乘冪

三十四

大徑三乘冪中徑小徑末徑再乘冪相乘六段內
十段徑再乘冪大徑再乘冪中徑三乘冪小徑末徑相
六段乘十段內徑再乘冪大徑再乘冪中徑冪小徑冪
三十段末徑冪相乘三十段內徑再乘冪大徑再乘冪中徑
六段小徑末徑三乘冪相乘六段內徑再乘冪大徑冪
三十段中徑再乘冪小徑冪末徑冪相乘三十段內徑再乘
三十段冪大徑冪中徑冪小徑再乘冪末徑冪相乘三十段
二段內徑再乘冪大徑冪中徑冪小徑冪末徑再乘冪
三十段相乘三十段內徑再乘冪大徑中徑三乘冪小徑再
三十段乘冪末徑相乘六段內徑再乘冪大徑中徑再乘
六段冪小徑三乘冪末徑相乘六段內徑再乘冪大徑
六段中徑小徑三乘冪末徑再乘冪相乘六段內徑再

再乘冪中徑冪小徑再乘冪末徑三乘冪相乘^{十三}
^二大徑冪中徑再乘冪小徑三乘冪末徑再乘冪
 相乘^三四十三位相并共得數寄左 內徑三
 乘冪大徑三乘冪中徑三乘冪相乘^一內徑三乘
 冪大徑三乘冪中徑冪末徑冪相乘^六內徑三乘
 冪大徑三乘冪末徑三乘冪相乘^一內徑三乘冪
 大徑再乘冪中徑冪小徑末徑冪相乘^八內徑三
 乘冪大徑冪中徑三乘冪小徑冪相乘^六內徑三
 乘冪大徑冪中徑再乘冪小徑冪末徑相乘^八內
 徑三乘冪大徑冪中徑小徑冪末徑再乘冪相乘
^八內徑三乘冪大徑冪小徑冪末徑三乘冪相乘
^六內徑三乘冪大徑中徑冪小徑再乘冪末徑冪

三十六

相乘^八內徑三乘冪中徑三乘冪小徑三乘冪相
 乘^一內徑三乘冪中徑冪小徑三乘冪末徑冪相
 乘^六內徑三乘冪小徑三乘冪末徑三乘冪相乘
^一內徑再乘冪大徑三乘冪中徑冪小徑末徑冪
 相乘^三內徑再乘冪大徑再乘冪中徑再乘冪
 小徑冪末徑相乘^一內徑再乘冪大徑再乘冪
 中徑再乘冪小徑末徑冪相乘^一內徑再乘冪
 大徑再乘冪中徑冪小徑末徑再乘冪相乘^一
 內徑再乘冪大徑再乘冪中徑小徑冪末徑再乘
 冪相乘^一內徑再乘冪大徑冪中徑三乘冪小
 徑冪末徑相乘^三內徑再乘冪大徑冪中徑再
 乘冪小徑再乘冪末徑相乘^一內徑再乘冪大

徑冪中徑小徑再乘冪末徑再乘冪相乘一段十
 徑再乘冪大徑冪中徑小徑冪末徑三乘冪相乘三十一
 二段內徑再乘冪大徑中徑再乘冪小徑再乘冪
 末徑冪相乘六一段十內徑再乘冪大徑中徑冪小徑
 三乘冪末徑冪相乘三十一內徑再乘冪大徑中徑
 冪小徑再乘冪末徑再乘冪相乘六一段十內徑冪大
 徑三乘冪中徑再乘冪小徑末徑冪相乘八一段內徑
 冪大徑三乘冪中徑冪小徑冪末徑冪相乘三十一
 內徑冪大徑三乘冪中徑冪小徑末徑再乘冪相
 乘八一段內徑冪大徑再乘冪中徑三乘冪小徑冪末
 徑相乘八一段內徑冪大徑再乘冪中徑再乘冪小徑
 再乘冪末徑相乘三十一內徑冪大徑再乘冪中徑

三十七

再乘冪小徑末徑再乘冪相乘三十一內徑冪大徑
 再乘冪中徑小徑再乘冪末徑再乘冪相乘三十一
 內徑冪大徑再乘冪中徑小徑冪末徑三乘冪相
 乘八一段內徑冪大徑冪中徑三乘冪小徑再乘冪末
 徑相乘八一段內徑冪大徑冪中徑三乘冪小徑冪末
 徑冪相乘三十一內徑冪大徑冪中徑冪小徑三乘
 冪末徑冪相乘三十一內徑冪大徑冪中徑冪小徑
 冪末徑三乘冪相乘三十一內徑冪大徑冪中徑小
 徑再乘冪末徑三乘冪相乘八一段內徑冪大徑中徑
 再乘冪小徑三乘冪末徑冪相乘八一段內徑冪大徑
 中徑再乘冪小徑再乘冪末徑再乘冪相乘三十一
 內徑冪大徑中徑冪小徑三乘冪末徑再乘冪相

大成算經卷之二十終

故位消斜心以徑之和擬乙加用數
 略繁隨法至小與甲擬丁以大之依
 之多兩得內半內即己以大小 舊
 數後圓徑半擬依中中半 求
 之式交與徑甲四小半徑 之
 多五會內和以斜半徑和 也
 少乘之半擬大法徑和擬天若
 言方長徑丙半得和擬甲元視
 內以加和以徑前擬丙以一末
 圓之內擬小加式戊以大爲圓
 與求半以半半三以小半大心
 末換徑半徑橫乘中半徑小當
 圓式擬橫加闊方半徑與圓中
 之交己闊半擬又徑與內相線
 合乘是爲橫乙以與內半去之
 離而又從闊以前內半徑之極
 也分依末擬大所半徑和橫者
 其寄四圓丁半求徑和擬闊立