

九章算術細草圖說

九章算術細草圖說序

莫若作四元玉鑑序謂河洛圖書泄其秘真帝九章
著之書其章有九其術則二百四十有六始方田終
句股包括三才旁通萬有凡言數者莫得而逃焉唐
立明算科九章海島共限習三年試九章三條海島
一條不特陳其數且欲明其義也自時厥後算科既
廢書亦不彰近時以算名者如王寅旭梅定九諸君
子咸未之見迨吾宗東原氏與修四庫全書從永樂
大典中錄出一刻於曲阜孔氏再刻於常熟屈氏而
古學復興然未及盡求其解也鍾祥李雲門先生博

綜羣書尤精算學推步律呂俱臻微妙於古人立天元一大衍求一正負開方諸術多所發明九章海島更多心得嘗言陳其數者下學之言也知其義者上達之功也有數先有象有象皆可繪舊注所云解此要當以棊者一一顯之於圖於東原氏所謂舛誤不可通者一一疏而通之探賸索隱鉤深致遠臚名標目咸式古訓撰九章海島細草圖說共十卷亦猶劉徽析理以辭解體用圖之意也惜未寫定哲人其萎其甥程儀部晴峯謹守遺藁延吳門沈孝廉俠侯至其家算校編輯鳩工付梓以敦元粗間撰述緣起屬

為識其綱要於時距先生之歿已八年矣敦元既幸
見是書之成復感先生之不及親觀而尤望他種之
陸續綴集也爰不獲辭而系以言開化後學敦元
謹撰

重差圖序

圖九望海島舊有圖解餘八圖今所補也同式形兩
兩相比所作四率二三率相乘與一四率相乘同積
如欲作圖明之第取一三率聯爲一邊又取二四率
聯爲一邊作相乘長方圖之自然分爲四幕又以斜
弦界爲同式句股形各二則形勢驗矣舊圖於形外
別作同積二方至兩形相去遠遠者又必宛轉通之
皆可不必也圖中以四邊形五邊形立說似與句股
不類然於本形外補作句股形則亦句股也四率比
例法在九章粟米謂之今有一爲所有率二爲所求

率三爲所有數四爲所求數在句股則統目之爲率
劉氏注云句率股率見句見股者是也今祇云同式
相比者取省易耳異乘同除則一也鍾祥李潢

劉徽九章算術注原序

昔在庖犧氏始畫八卦以通神明之德以類萬物之情作九九之術以合六爻之變暨於黃帝神而化之引而伸之於是建歷紀協律呂用稽道原然後兩儀四象精微之氣可得而效焉記稱隸首作數其詳未之聞也按周公制禮而有九數九數之流則九章是矣往者暴秦焚書經術散壞自時厥後漢北平侯張蒼大司農中丞耿壽昌皆以善算命世蒼等因舊文之遺殘各稱刪補故校其目則與古或異而所論者多近語也徽幼習九章長再詳覽觀陰陽之割裂總

算術之根源探蹟之暇遂悟其意是以敢竭頑魯采其所見爲之作注事類相推各有攸歸故枝條雖分而同本幹者知發其一端而已又所析理以辭解體用圖庶亦約而能周通而不黷覽之者思過半矣且算在六藝古者以賓興賢能教習國子雖曰九數其能窮纖入微探測無方至於以法相傳亦猶規矩度量可得而共非特難爲也當今好之者寡故世雖多通才達學而未必能綜於此耳周官大司徒職夏至日中立八尺之表其景尺有五寸謂之地中說云南戴日下萬五千里夫云爾者以術推之按九章立四

表望遠及因木望山之術皆端旁互見無有超邈若斯之類然則蒼等爲術猶未足以博盡羣數也徵尋九數有重差之名原其指趣乃所以施於此也凡望極高測絕深而兼知其遠者必用重差句股則必以重差爲率故曰重差也立兩表於洛陽之城令高八尺南北各盡平地同日度其正中之時以景差爲法表高乘表間爲實實如法而一所得加表高卽日去地也以南表之景乘表間爲實實如法而一卽爲從南表至南戴日下也以南戴日下及日去地爲句股爲之求弦卽日去人也以徑寸之筩南望日日滿筩

空則定筭之長短以爲股率以筭徑爲句率日去人之數爲大股大股之句卽日徑也雖天圓穹之象猶曰可度又况泰山之高與江海之廣哉徵以爲今之史籍且畧舉天地之物考論厥數載之於志以闡世術之美輒造重差并爲注解以究古人之意綴於句股之下度高者重表測深者累矩孤離者三望離而又旁求者四望觸類而長之則雖幽遐詭伏靡所不入博物君子詳而覽焉

目錄附

方田第一 凡三十八問

粟米第二 凡四十六問

衰分第三 凡二十問

少廣第四 凡二十四問

商功第五 凡二十八問

均輸第六 凡二十八問

盈不足第七 凡二十問

方程第八 凡十八問

句股第九 凡二十四問

九章算術細草圖說卷一

魏

劉

徽

注

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

鍾祥李 演雲門譔

方田

以御田
疇界域

今有田廣十五步從十六步問爲田幾何

答曰一畝

又有田廣十二步從十四步問爲田幾何

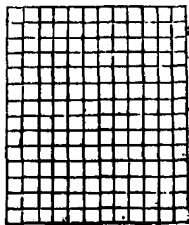
答曰一百六十八步

圖從十四
廣十二

潢按據注所云則舊有圖而今亡矣補之

如后

縱十四步



如圖廣十二步從十

四步相乘得一百六

十八步

方田

術曰廣從步數相乘得積步

此積謂田畝凡廣從相乘謂之畧

臣淳風等謹按經云廣從相乘得積步注云廣從相乘謂之畧觀斯注意積畧義同以理推之固當不爾何則畧是方面單布之名積乃衆數聚居之稱循名責實二者全殊雖欲同之竊恐

不可今以凡言畧者據廣從之一方其言積者
舉衆步之都點經云相乘得積步卽是都數之
明文注云謂之爲畧全乘積步之本意此注前
云積謂田畧於理得通復云謂之爲畧繁而不
當今者注釋存善去非
畧爲科簡遺諸後學

以畝法二百四十步除之卽畝數百畝爲一頃
臣淳風等謹按此爲篇端故特舉頃畝二法餘
術不復言者從此可知一畝之田廣十五步從
而疏之令爲十五行卽每行廣一步而從十六
步又橫而截之令爲十六行卽每行廣一步而
從十五步此卽從疏橫截之步各自爲方凡有
二百四十步爲一畝之地步數正同以此言之
卽廣從相乘得積步驗矣二百四十步者
畝法也百畝者頃法也故以除之卽得

草曰置廣十五步於上位又置從十六步於下
位上位有十步至十以上一呼下一一一如一

卽下一百於中位以上一呼下六一六如六卽
於中位下六十退下位一等收上位一十以上
位五呼下位一一五如五卽於中位下五十以
上五呼下六五六三十卽於中位下三十上下
位俱收中位得二百四十爲積步 乃以中位
二百四十步爲實以畝法二百四十步爲法置
下位以下除中得一置上位上下相呼除中位
適盡收下位定上位所得爲一畝合問

草曰置廣十二步於上位又置從十四步於下
位上位有十步至十以上一呼下一一一如一

卽下一百於中位以上一呼下四一四如四卽於中位下四十退下位一等收上位一十以上位二呼下位一一二如二卽於中位下二十以上二呼下四二四如八卽於中位下八上下位俱收中位得一百六十八爲積步合問

說曰古算用籌漢書云其算法用竹徑一分長六寸二百七十一枚而成六觚爲一握孫子算經云凡算之法先識其位一從十橫百立千僵千十相望萬百相當又云六不積五不隻謂算籌也其乘式則置實於上位置法於下位置乘

得數於中位其除式則置實於中位置法於下
位置除得數於上位孫子算經所謂乘得在中
央除得在上方是也此爲篇端故詳書以存古
式後不復言者從此可知

今有田廣一里從一里問爲田幾何

答曰三頃七十五畝

又有田廣二里從三里問爲田幾何

答曰二十二頃五十畝

里田

術曰廣從里數相乘得積里以三百七十五乘

之卽畝數

按此術廣從里數相乘得積里故方里之中有三頃七十五畝故以乘之

卽得畝數也

草曰置廣一里於位展爲三百步亦展從一里爲三百步以乘之得九萬步爲實以畝法二百四十步爲法除之得三百七十五畝收爲三頃七十五畝合問

草曰置廣二里於位以從三里乘之得六里又以三百七十五乘之得二千二百五十畝收爲二十二頃五十畝合問

說曰古者三百步爲里以三百步自乘得九萬

步如畝法而一得三百七十五畝故注云故方里之中有三頃七十五畝也術從簡易以廣從里數相乘得積里以三百七十五乘之卽畝數可省一通分又省一除也

今有十八分之十二問約之得幾何

答曰三分之二

又有九十一分之四十九問約之得幾何

答曰十三分之七

分

按約分者物之數量不可悉全必以分言之分之爲數繁則難用設有四分之二者繁而言之亦可爲八分之四約而言之則二分之一也雖則異辭至於爲數亦同歸爾法實相

推動有參差故爲
術者先治諸分

術曰可半者半之不可半者副置分母子之數

以少減多更相減損求其等也以等數約之等

約之卽除也其所以相減者皆
等數之重疊故以等數約之

草曰置分母十八於下位置分子十二於上位

副之以上減下下位餘六以餘六減副上上位

亦餘六是六爲等數也以等數六約十八得三

以等數六約十二得二是爲三分之二合問

草曰置分母九十一於下位置分子四十九於

上位副之以上減下下位餘四十二以四十二

減副上四十九上位餘七以七減下餘四十二
下位亦餘七是七爲等數也以等數七約九十
一得十三以等數七約四十九得七是爲十三
分之七合問

說曰注云按約分者物之數量不可悉全者全
卽分母乘全之全謂如法而一得全數也不可
悉全者謂實不滿法以法命之是有分也云先
治諸分者統約分合分減分課分平分經分乘
分而言張邱建亦云學算者不患乘除之爲難
而患通分之爲難也

今有三分之一五分之二問合之得幾何

答曰十五分之十一

又有三分之二七分之四九分之五問合之得幾何

答曰得一六十三分之五十

又有二分之一三分之一二四分之三五分之四問合之得幾何

答曰得二六十分之四十三

合分

臣淳風等謹按合分者數非一端分無定準諸分子雜互羣母參差麤細既殊理難

從一故齊其衆分同其羣母令可相并故曰合分

術曰母互乘子并以爲實母相乘爲法

母互乘子約而

言之者其分愈繁而言之者其分愈細雖則愈細有殊然其實一也衆分錯雜非細不會乘而散之所以通之通之則可并也凡母互乘子謂之齊羣母相乘謂之同同者相與通同共一母也齊者子異母齊勢不可失本數也方以類聚物以羣分數同類者無遠數異類者無近遠而通體者雖異位而相從也近而殊形者雖同列而相違也然則齊同之術要矣錯綜度數動之則諧其猶佩鸞解結無往而不理焉乘以散之約以聚之齊同以通之此其算之綱紀乎其一術者可令母除爲實如法而一不滿法者以法命率率乘子爲齊實如法而一不滿法者以法命之今欲求其實故齊其子又同其母命如母而一其餘以等數約之即得所謂同法爲母實餘爲子皆從此例 其母同者直相從之

草曰置三分五分在右方之一之二在左方以右方分母五乘左方分子一三分之一得五以

右方分母三乘左方分子二五分之二得六并
之得十一爲實右方分母三五相乘得十五爲
法實不滿法以法命之爲十五分之十一合問
草曰置三分七分九分在右方之二之四之五
在左方以右方分母七乘左方分子二又以右
方分母九乘之三分之二得一百二十六以右
方分母三乘左方分子四又以右方分母九乘
之七分之四得一百八以右方分母三乘左方
分子五又以右方分母七乘之九分之五得一
百五并之得三百三十九爲實右方分母三七

相乘又以分母九乘之得一百八十九爲法實
如法得一又一百八十九分之一百五十子母
各以等數三約之爲六十三分之五十合問

草曰置二分三分四分五分在右方之一之二
之三之四在左方母互乘子二分之一得六十
三分之二得八十四分之三得九十五分之四
得九十六并之得三百二十六爲實右方四分
母相乘得一百二十爲法實如法得二又一百
二十分之八十六子母各半之爲六十分之四

十三合問

說曰注云數同類者無遠數異類者無近同類
異類指分母言也云遠而通體者雖異位而相
從也近而殊形者雖同列而相違也異位同列
指分子言也謂分母同者分子雖異位而相從
分母異者分子雖同列而相違也云其一術者
可令母除爲率率乘子爲齊除者除同也羣母
相乘謂之同以各分母除同爲率率乘各分子
爲齊不言同者省文也

今有九分之八減其五分之一問餘幾何

答曰四十五分之三十一

又有四分之三減其三分之一問餘幾何

答曰十二分之五

減分

臣淳風等謹按諸分子母數各不同以少減多欲知餘幾減餘爲實故曰減分

術曰母互乘子以少減多餘爲實母相乘爲法

實如法而一

母互乘子者知以齊其子也以少減多者齊故可相減也母相乘爲

法者同其母也母同子齊故如母而一卽得

草曰置九分五分在右方之八之一在左方母

互乘子九分之八得四十五分之一得九以少

減多餘三十一爲實母相乘得四十五爲法實

不滿法以法命之爲四十五分之三十一合問

草曰置四分三分在右方之三之一在左方母
互乘子四分之三得九三之一得四以少減
多餘五爲實母相乘得十二爲法實不滿法以
法命之爲十二分之五合問

今有八分之五二十五分之十六問孰多多幾何

答曰二十五分之十六多多二百分之三

又有九分之八七分之六問孰多多幾何

答曰九分之八多多六十三分之二

又有二十一分之八五十分之十七問孰多多幾何
答曰二十一分之八多多一千五十分之

四十三

課分

臣淳風等謹按分各異各理不齊一校其相多之數故曰課分也

術曰母互乘子以少減多餘爲實母相乘爲法

實如法而一卽相多也

臣淳風等謹按此術母互乘子以少分減多分

多與減分義同唯相多之數意共減分有異減分知求其餘數有後課分知以其餘數相多也

草曰置八分二十五分在右方之五之十六在

左方母互乘子八分之五得一百二十五二十

五分之十六得一百二十八以少減多餘三爲

實母相乘得二百爲法以法命實爲二百分之

三卽相多也合問

草曰置九分七分在右方之八之六在左方母
互乘子九分之八得五十六七分之六得五十
四以少減多餘二爲實母相乘得六十三爲法
以法命實爲六十三分之二卽相多也合問

草曰置二十一分五十分在右方之八之十七
在左方母互乘子二十一分之八得四百五十
分之十七得三百五十七以少減多餘四十三
爲實母相乘得一千五十爲法以法命實爲一
千五十分之四十三卽相多也合問

今有三分之一三分之二四分之三問減多益少各

幾何而平

答曰減四分之三者二三分之二者一并以益三分之一而各平於十二分之七

又有二分之一三分之一二四分之一三間減多益少各幾何而平

答曰減三分之一者一四分之三者四并以益二分之一而各平於三十六分之二

十三

平分

臣淳風等謹按平分者諸分參差欲令齊等減彼之多增此之少故曰平分也

術曰母互乘子

齊其子也

副并爲平實

臣淳風等謹按母互乘子

副并爲平實者定此平實立母相乘爲法母相乘爲

法者亦齊其以列數乘未并者各自爲列實亦

以列數乘法此當副并列數爲平實若然則重

風等謹按問云所平之分多少不定或三或二

凡此之例一律平分不可預以平實減列實餘

約之爲所減并所減以益於少以法命平實各

得其平

潢按注此當副并列數爲平實當作此當副置

列數除平實

草曰置三分三分四分在右方之一之二之三

在左方母互乘子三分之一得十二三分之二
得二十四四分之三得二十七副并得六十三
爲平實母相乘得三十六爲法以列數三乘未
并者三分之一得三十六三分之二得七十二
四分之三得八十一亦以列數三乘法得一百
八以平實六十三減列實七十二餘九減列實
八十一餘十八以等數九約所餘得一與二爲
所減亦以等數九約列實三十六得四并所減
一與二以加之得七又以等數九約法一百八
爲十二以命之是爲減四分之三者二減三分

之二者一并以益三分之一而各平於十二分之七合間

草曰置二分三分四分在右方之一之二之三在左方母互乘子二分之一得十二三分之二得十六四分之三得十八副并得四十六爲平實母相乘得一十四爲法以列數三乘未并者二分之一得三十六三分之二得四十八四分之三得五十四亦以列數三乘法得七十二以平實四十六減列實四十八餘二減列實五十四餘八以等數二約所餘得一與四爲所減亦

以等數二約列實三十六得十八并所減一與
四知之得二十三又以等數二約法七十二爲
三十六以命之是爲減三分之二者一四分之
三者四并以益二分之一而各平於三十六分
之二十三合問

今有七人分八錢三分錢之一問人得幾何

答曰人得一錢二十一分錢之四

又有三人三分人之一分六錢三分錢之一四分錢
之三問人得幾何

答曰人得二錢八分錢之

經分

臣淳風等謹按經分者自合分已下皆與諸分相齊此乃直求一人之分以人數分

所分故曰經分也

術曰以人數爲法錢數爲實實如法而一有分

者通之

以母互乘子者齊其子母相乘者同其母以母通之者分母乘全內子乘散全則

爲積分積分則與分子相通故可令相從凡數相與者謂之率率者自相與通有分則可散分重疊則約也等除法實相與率也故重有分者散分者必令兩分母相乘法實也

同而通之

又以法分母乘實實分母乘法此謂法實俱有分故令分母各乘全分內

子又令分母互乘上下

潢按注故令分母各乘全分內子全分之分字

疑衍

草曰置八錢三分錢之一於上位通分內子得二十五爲實置七人於下位亦以分母三乘之得二十一爲法實如法得一錢二十一分錢之四合問

草曰置六錢三分錢之一四分錢之三於上位母互乘子三分之一得四四分之三得九并之得十三爲分子母相乘得十二爲分母通分內子得八十五又以法分母三乘之得二百五十五爲實置三人三分人之一於下位通分內子得一十又以實分母十二乘之得一百二十爲

法實如法得二錢一百二十分錢之十五以等
數十五約分母子爲八分錢之一合問

今有田廣七分步之四從五分步之三問爲田幾何

答曰三十五分步之十二

又有田廣九分步之七從十一分步之九問爲田幾
何

答曰十一分步之七

又有田廣五分步之四從九分步之五問爲田幾何

答曰九分步之四

乘分

臣淳風等謹按乘分者分母相
乘爲法子相乘爲實故曰乘分

術曰母相乘為法子相乘為實實如法而一凡
不滿法者乃有母子之名若有分以乘其實而
長之則亦滿法乃為全耳又以子有所乘故母
當報除報除者實如法而一也今子相乘則母
各當報除因令分母相乘而連除也此田有廣
從難以廣論設有問者曰馬二十匹直金十二
斤今賣馬二十四匹三十五人分之人得幾何答
曰三十五斤金為實三十五人為法設更言馬五
以十二斤金為實三十五人為法設更言馬五
匹直金三斤今賣四匹七人分之人得幾何答
曰人得三十五分斤之十二其為之也當齊其
金人之數皆合初問入於經分矣然則分子相
乘為實者猶齊其金也母相乘為法者猶齊其
人也同其母為二十馬無事於同但欲求齊而
已又馬五匹直金三斤完全之率分而言之則
為一匹直金五分斤之三七人賣四馬一人賣
七分馬之四分子與人交互相生所從言之異
而計數則三
術同歸也

草曰置分母七分五分在右方分子之四之三
在左方分母相乘得三十五爲法分子相乘得
十二爲實實不滿法以法命之爲三十五分步
之十二合問

草曰置分母九分十一分在右方分子之七之
九在左方分母相乘得九十九爲法分子相乘
得六十三爲實實各以等數九約之爲十一
分步之七合問

草曰置分母五分九分在右方分子之四之五
在左方分母相乘得四十五爲法分子相乘得

二十爲實法實各以等數五約之爲九分步之
四合問

今有田廣三步三分步之一從五步五分步之二問
爲田幾何

答曰十八步

又有田廣七步四分步之三從十五步九分步之五
問爲田幾何

答曰一百二十步九分步之五

又有田廣十八步七分步之五從二十三步十一分
步之六問爲田幾何

答曰一畝二百步十一分步之七

大廣田

臣淳風等謹按大廣田者初術直有全步而無餘分次術空有餘分而無全步

此術先見全步復有餘分可以廣兼三術故曰大廣

術曰分母各乘其全分子從之

分母各乘其全分子從之者通

全步內分子如此相乘爲實分母相乘爲法猶則母子皆爲實矣相乘爲實分母相乘爲法乘

分實如法而一

今爲術廣從俱有分當各自通其分命母入者還須出之故令

分母相乘爲法而連除之

草曰置廣三步以分母三乘之得九分子一從之得一十於上位置從五步以分母五乘之得二十五分子二從之得二十七於下位上下相

乘得二百七十爲實分母三分母五相乘得一
十五爲法實如法而一得十八步合問

草曰置廣七步以分母四乘之得二十八分子
三從之得三十一於上位置從十五步以分母
九乘之得一百三十五分子五從之得一百四
十於下位上下相乘得四千三百四十爲實分
母四分母九相乘得三十六爲法實如法而一
得一百二十步三十六分步之二十分母子各
以等數四約之爲九分步之五合問

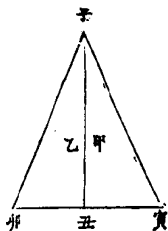
草曰置廣十八步以分母七乘之得一百二十

六分子五從之得一百三十一於上位置從二
十三步以分母十一乘之得二百五十三分子
六從之得二百五十九於下位上下相乘得三
萬三千九百二十九爲實分母七分母十一相
乘得七十七爲法實如法而一得四百四十步
七十七分步之四十九以畝法二百四十步除
之得一畝二百步七十七分步之四十九分母
子各以等數七約之爲十一分步之七合問
今有圭田廣十二步正從二十一步問爲田幾何

答曰一百二十六步

又有圭田廣五步二分步之一從八步三分步之二
問爲田幾何

答曰二十三步六分步之五



如圖子丑爲正從寅卯爲
廣以甲段與乙段顛倒相
補成直積注所謂以盈補
虛爲直田也

術曰半廣以乘正從

半廣者以盈補虛爲直田也亦可半正從以乘廣按

半廣乘從以取中平之數故廣從相乘爲積步畝法除之卽得也

草曰置廣十二步半之得六步以乘正從二十

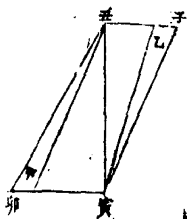
一步得一百二十六步合問

草曰置廣五步以分母二乘之得十分子一從之得十一於上位置從八步以分母三乘之得二十四分子二從之得二十六半之得十三於下位上下相乘得一百四十三爲實分母二分母三相乘得六爲法實如法得二十三步六分步之五合問

說曰次問廣不可半故半從以乘廣得積步又以廣從俱有分當各自通其分令分母相乘爲法而連除之如前大廣田術也

今有邪田一頭廣三十步一頭廣四十二步正從六十四步問爲田幾何

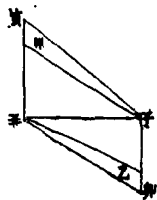
答曰九畝一百四十四步



如圖子丑爲一頭廣寅卯爲一頭廣丑寅爲正從移甲段補乙段注所謂以盈補虛也

又有邪田正廣六十五步一畔從一百步一畔從七十二步問爲田幾何

答曰二十三畝七十步



如圖子丑爲正廣寅丑爲
 一畔從子卯爲一畔從移
 甲段補乙段亦是以盈補
 虛

術曰并兩邪而半之以乘正從若廣又可半正
 從若廣以乘并畝法而一

并而半之者
 以盈補虛也

草曰置一頭廣三十步一頭廣四十二步并之
 得七十二步半之得三十六步以乘正從六十
 四步得二千三百四步如畝法二百四十步而
 一得九畝一百四十四步合問

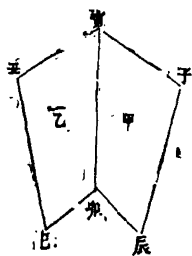
草曰置一畔從一百步一畔從七十二步并之
得一百七十二步半之得八十六步以乘正廣
六十五步得五千五百九十步如畝法二百四
十步而一得二十三畝七十步合問

今有箕田舌廣二十步踵廣五十步正從三十步問爲
田幾何

答曰一畝一百三十五步

又有箕田舌廣一百一十七步踵廣五十步正從一
百三十五步問爲田幾何

答曰四十六畝二百三十二步半



如圖子寅丑爲舌廣辰卯
 巳爲踵廣寅卯爲正從甲
 段一邪田乙段一邪田所
 謂中分箕田爲兩邪田也

術曰并踵舌而半之以乘正從畝法而一

中分箕田

則爲兩邪田故其術相似又
 可并踵舌半正從以乘之

草曰置舌廣二十步踵廣五步并之得二十五

步半之得十二步半以乘正從三十步得三百

七十五步如畝法二百四十步而一得一畝一

百三十五步合問

草日置舌廣一百一十七步踵廣五十步并之
得一百六十七步半之得八十三步半以乘正
從一百三十五步得一萬一千二百七十二步
半如畝法二百四十步而一得四十六畝二百
三十二步半合問

今有圓田周三十步徑十步

臣淳風等謹按編意以周三徑一爲率周三十

步合徑十步今依密率合徑九步十一分步之六

問爲田幾何

答曰七十五步

此於徽術當爲田七十一步一百五十七分步之一

百三

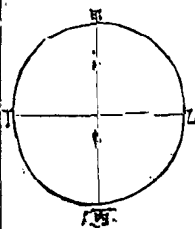
臣淳風等謹依密率爲田

七十一步二十二分步之一十三

又有圓田周一百八十一步徑六十步三分步之一

臣淳風等謹按周三徑一周一百八十一步徑六十七步三分步之一依密率徑五十七步二十二分步之一十分爲田幾何

答曰十一畝九十步十二分步之一此於
當爲田十畝二百八步三百一十四分步
之一百一十三臣淳風等謹依密率當
爲田十畝二百五步八
十八分步之八十七



如圖甲乙丙丁爲圓周甲
丙乙丁皆圓徑

術曰半周半徑相乘得積步

按半周爲從半徑
爲廣故廣從相乘

爲積步也假令圓徑二尺圓中容六觚之一面
與圓徑之半其數均等合徑率一而外周率三
也又按爲圓以六觚之一面乘半徑二因而六
之得十二觚之半若又割之次以十二觚之一
面乘一觚之半徑四因而六之則得二十四觚
之幂割之彌細所失彌少割之又割以至於不
可割則與圓周合體而無所失矣觚面之外又
有餘徑以面乘徑則幂出觚表若夫觚之細者
與圓合體則表無餘徑表無餘徑則幂不外出
矣以一而乘半徑爲圓幂此以周徑謂至然之數非
周乘半徑而爲圓幂此以周徑謂至然之數非
周三徑一之率也周三者從其六觚之環耳以
推圓規多少之較乃弓之與弦也然世傳此法
莫肯精覈學者踵古習其謬失不有明據辨之
斯難凡物類形象不圓則方圓之率誠著於
近則雖遠可知也由此言之其用博矣謹按圓
驗更造密率恐空設法數昧而難譬故置諸檢
括謹詳其記注焉割六觚以爲十二觚之面也令
圓徑二尺半之爲一尺卽圓裏六觚之面也令
半徑一尺爲弦半面五寸爲句爲之求股以句

至二十五寸減弦幕餘七十五寸開方除之下
分子以下爲分母約作五分忽之二故得股八
寸六分六釐二秒五忽五分忽之二以減半徑
餘一寸三分三釐九毫九秒四忽五分忽之三
謂之小句觚之半面又謂之小股爲之求弦其
幕二千六百七十九億四千九百一十九萬三
千四百四十五忽餘分弃之開方除之卽十二
觚之一面也割十二觚以爲二十四觚術曰亦
令半徑爲弦半面爲句爲之求股置上小弦幕
四而一得六百六十九億八千七百二十九萬
八千三百六十一忽餘分棄之卽句幕也以減
弦幕其餘開方除之得股九寸六分五釐九毫
二秒五忽五分忽之四以減半徑餘三分四釐
七秒四忽五分忽之一謂之小句觚之半面又
謂之小股爲之求小弦共幕六百八十一億四
千八百三十四萬九千四百六十六忽餘分棄
之開方除之卽二十四觚之一面也割二十四
觚以爲四十八觚術曰亦令半徑爲弦半面爲
句爲之求股置上小弦幕四而一得一百七十

億三千七百八萬七千三百六十六忽餘分棄
之卽句幕也以減弦幕其餘開方除之得股九
寸九分一釐四毫四秒四忽五分忽之四以減
半徑餘八釐五毫五秒五忽五分忽之一謂之
小句觚之半面又謂之小股爲之求小弦其幕
一百七十一億一千二十七萬八千八百一十
三忽餘分棄之開方除之得小弦一寸三分八
毫六忽餘分棄之卽四十八觚之一面以半徑
一尺乘之又以二十四乘之得幕三萬一千三
百九十三億四千四百萬忽以百億除之得幕
三百一十三寸六分二厘五分寸之五百八十
四卽九十六觚之幕也約四十八觚以爲九十
六觚術曰亦令半徑爲弦半而爲句爲之求股
置次上弦幕四而一得四十二億七千七百五
十六萬九千七百三忽餘分棄之則句幕也以
減弦幕其餘開方除之得股九寸九分七釐八
毫五秒八忽十分忽之九以減半徑餘二釐一
毫四秒一忽十分忽之一謂之小句觚之半面
又謂之小股爲之求小弦其幕四十二億八千
二百一十五萬四千一十二忽餘分棄之開方

除之得小弦六分五釐四毫三秒八忽餘分棄
之卽九十六觚之一面以半徑一尺乘之又以
四十八乘之得幕三萬一千四百一十四寸六
四百萬忽以百億除之得幕三百一十四寸六
百二十五分寸之六十四卽一百九十二觚之
幕也以九十六觚之幕減之餘六百二十五分
寸之一百五謂之差幕倍之爲分寸之二百一
十卽九十六觚之外弧出九十六觚所謂以弦乘
矢之凡幕也加此幕於九十六觚之幕得三百
一十四寸六百二十五分寸之一百六十九則
出於圓之表矣故還就一百九十二觚之全幕
三百一十四寸以爲圓幕之定率而棄其餘分
以半徑一尺除圓幕倍之得六尺二寸八分卽
周數令徑自乘爲方幕四百寸與圓幕相折圓
幕得一百五十七爲率方幕得二百爲率方幕
二百其中容圓幕一百五十七也圓率猶爲微
少按弧田圖令方中容圓圓中容方內方合外
方之半然則圓幕一百五十七其中容方幕一
百也又令徑二尺與周六尺二寸八分相約周
得一百五十七徑得五十則其相與之率也周

率猶爲微少也晉武庫中漢時王莽作銅斛其銘曰律嘉量斛內方尺而圓其外庖旁九釐五毫幕一百六十二寸深一尺積一千六百二十寸容十斗以此術求之得幕一百六十一寸有奇其數相近矣此術微少而斛差幕六百二十五分寸之一百五以十二觚之幕爲率消息當取此分寸之三十六以增於一百九十二觚之幕以爲圓幕三百一十四寸二十五分寸之四置徑自乘之方幕四百寸令與圓幕通相約圓幕三千九百二十七方幕得五千是爲率方幕五千中容圓幕三千九百二十七圓幕三千九百二十七中容方幕二千五百也以半徑一尺除圓幕三百一十四寸二十五分寸之八卽周數之得六尺二寸八分二十五分寸之八卽周數也全徑二尺與周數通相約徑得一十二百五十周得三千九百二十七卽其相與之率若此者蓋盡其纖微矣舉而用之上法仍約耳當求一千五百三十六觚之一而得三千七十二觚之幕而裁其微分數亦宜然重其驗耳臣淳風等謹按舊術求圓皆以周三徑一爲率若用之

求圓周之數則周少徑多用之求其六觚之田
乃與此率合會耳何則假令六觚之田觚間各
一尺爲面自然從角至角其徑二尺可知此則
周六徑二與周三徑一已合恐此猶以難曉今
更引物爲喻設令刻物作圭形者六枚枚別三
面皆長一尺攢此六物悉使銳頭向裏則成六
觚之周角徑亦皆一尺更從觚角外畔圍繞爲
規則六觚之徑盡達規矣當面徑短不至外規
若以六觚言之則爲周六尺徑二尺面皆一尺
而徑股不至外畔定無二尺可知故周三徑一
之率於圓周乃是徑多周少徑一周三理非精
密蓋術從簡要舉大綱畧而言之劉徽特以爲
疎遂乃改張其率但周徑相乘數難契合徽雖
出斯一法終不能究其纖毫也祖沖之以其不
精就中更推其數今者修撰據摭諸家考其是
非冲之爲密故顯之於徽術之下冀學者之所
焉裁

密率求徑草曰置周三十步以徑率七乘之得

二百一十步爲實如周率二十二而一得九步
二十二分步之一十二子母各半之爲十一分
步之六卽田徑也

草曰置周三十步半之得十五步於上位置徑
十步半之得五步於下位上下相乘得七十五
步合問

徽術草曰置周三十步自乘得九百步以圓冪
率二十五乘之得二萬二千五百步爲實如周
冪率三百一十四而一得七十一步三百一十
四分步之二百六子母各半之爲一百五十七

分步之一百三

密率草曰置周三十步自乘得九百步以圓冪率七乘之得六千三百步爲實如周冪率八十八而一得七十一步八十八分步之五十二子母各以四約之爲二十二分步之一十三

密率求徑草曰置周一百八十一步以徑率七乘之得一千二百六十七步爲實如周率二十二而一得五十七步二十二分步之一十三卽田徑也

草曰置周一百八十一步半之得九十步半於

上位置六十步三分步之一通分內子得一百

八十一分半之得九十分半於下位上下相乘

得八千一百九十步四分步之一爲實

內寄三
爲分母

通分內子得三萬二千七百六十一爲定實

內

寄四爲
分母

以分母三四相乘得十二爲法實如法

得二千七百三十步十二分步之一如畝法二

百四十步而一得十一畝九十步十二分步之

一合問

徽術草曰置周一百八十一步自乘得三萬二

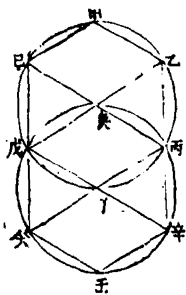
千七百六十一以圓冪率二十五乘之得八十

一萬九千二十五步如周冪率三百一十四而
一得二千六百八步三百一十四分步之一百
一十三如畝法二百四十步而一得十畝二百
八步三百一十四分步之一百一十三

密率草曰置周一百八十一步自乘得三萬二
千七百六十一以圓冪率七乘之得二十二
萬九千三百二十七步爲實如周冪率八十八
而一得二千六百五步八十八分步之八十七
又如畝法二百四十步而一得十畝二百五步
八十八分步之八十七

說曰注云圓中容六弧之一面東原戴氏云六
觚原本訛作六弧考六角形其平面亦有六八
角形其平面亦有八古人謂之六觚八觚若截
圓形爲六古人謂之弧背其弧卽圓周不得云
圓中容六弧之一面按此說非也六弧者割全
圓爲六弧也圓中容六弧之一面卽弧弦也在
弧田則謂之弦在割圓則謂之面義各有屬弧
田術有弦有矢不言弧背其弧背直謂之弧沈
存中筆談會圓之術云割田之弧云所割之弧
云求弧數是南宋時尙不云弧背授時術始有

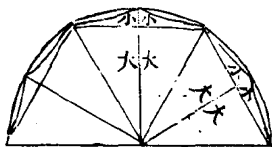
弧背之名至今因之不得云古人謂之弧背也
 漢書律歷志之六觚郊祀志之八觚雖訓觚爲
 角然皆體之稜面如龜觚觚稜之類不得據彼
 以易此也云六弧之一面與圓徑之半其數均
 等則六弧之六面爲全徑之三倍可知矣故云
 台徑率一而外周率三也



如圖作甲乙丙丁戊己
 圓又作庚丙辛壬癸戊
 圓庚丙與庚戊皆六弧
 之一面亦即圓徑之半

云又按爲圓以六弧之一面乘半徑二因而六
之得十二弧之幕若又割之矣以十二弧之一
面乘一弧之半徑四因而六之則得二十四弧
之幕者據下文及徑自乘三之四而一術注校
之二因而六之當作因而三之四因而六之當
作因而六之後記注割六弧爲十二弧術半徑
一尺爲弦半面五寸爲句求得股八寸六分有
奇作大句股幕又以股減半徑得股弦差爲小
句半面五寸爲小股求得小弦五寸一分有奇
爲十二弧之一面作小句股幕并大小二句股

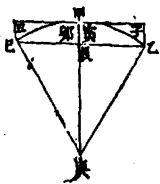
幕爲十二弧之一弧幕今以六弧之一面乘半
徑得十二弧之一弧幕者四故三因之得十二
弧之幕也割十二弧爲二十四弧以下意悉類
此蓋以半徑乘一面得大小句股幕各四屢割
之則大股以漸而增小句及小弦以漸而減而
半徑乘一面得大小句股各四之率則不易也
三因四幕得十二弧幕六因四幕得二十四弧
幕十二因四幕得四十八弧幕二十四因四幕
得九十六弧幕四十八因四幕得一百九十二
弧幕皆可推而知



如圖六弧之一面乘半徑得
大小句股各四因而三之爲
十二弧之幕二十四弧以下
皆可類推

云割之彌細所失彌少者以十二弧之幕與圓
幕相課所失多以三千七十二弧之幕與圓幕
相課所失少云割之又割以至於不可割則與
圓周合體而無所失者割之彌細則弧面漸小

而餘徑亦漸小至於不可割則弧面逼近圓周而合體矣云弧面之外又有餘徑以面乘徑則冪出弧表者卽下注所云以弦乘矢之凡冪也



如圖甲辰爲餘徑亦謂之矢
乙巳爲弧面亦謂之弦子丑
寅卯四段爲以弦乘矢之冪
子丑二段出於弧表

云以一面乘半徑觚而裁之每輒自倍者觚猶角也觀圖自知云此以周徑謂至然之數者以猶用也言此所用之周徑乃至密之率非周三

徑一之率也周三者謂合六弧之六面非真圓周也云以推圓規多少之較乃弓之與弦也者圓規猶圓周也圓周爲弓六弧之面爲弦也

割六弧以爲十二弧草曰令半徑一尺爲弦展爲一十寸自乘得一百寸於上位半面五寸爲句自乘得二十五寸於下位以下減上餘七十五寸開方除之得八寸六分六釐二秒五忽又退法開之議得四命爲十分忽之四約爲五分忽之二卽股也云又以退法者方法一退也云微數無名者以爲分子以下爲分母者得在上

法在下也以股八寸六分六釐二秒五忽五分
忽之二減半徑十寸餘一寸三分三釐九毫七
秒四忽五分忽之三謂之小句孔刻作九秒者
誤也置小句一寸三分三釐九毫七秒四忽五
分忽之三自乘得一百七十九億四千九百一
十九萬三千四百四十五忽餘分一六於上位
置半面五寸爲小股展爲五十萬忽自乘得二
千五百億忽於下位并上下位得二千六百七
十九億四千九百一十九萬三千四百四十五
忽餘分一六棄之開方除之得五寸一分七釐

六毫三秒八忽謂之小弦餘實九萬四千四百一忽棄之卽十二弧之一面也 割十二弧以爲二十四弧草曰亦令半徑爲弦十二弧之半面爲句爲之求股置上小弦幕二千六百七十九億四千九百一十九萬三千四百四十五忽四而一得六百六十九億八千七百二十九萬八千三百六十一忽餘分二五棄之卽句幕也以減弦幕一萬億忽餘九千三百三十億一千二百七十萬一千六百三十九忽開方除之得九寸六分五釐九毫二秒五忽十分忽之八約

爲五分忽之四卽股也以減半徑十寸餘三分
四釐七秒四忽五分忽之一謂之小句自乘得
一十一億六千一百五萬一千一百五忽餘分
六四於上位又以十二弧之半面爲小股置其
冪六百六十九億八千七百二十九萬八千三
百六十一忽於下位并上下位得六百八十一
億四千八百三十四萬九千四百六十六忽餘
分六四乘之開方除之得二寸六分一釐五秒
二忽十分忽之三謂之小弦餘實四萬六千一
百三十忽有奇乘之卽二十四弧之一面也

割二十四弧以爲四十八弧草曰亦令半徑爲
弦二十四弧之半面爲句爲之求股置上小弦
冪六百八十一億四千八百三十四萬九千四
百六十六忽四而一得一百七十億三千七百
八萬七千三百六十六忽餘分半忽棄之卽句
冪也以減弦冪一萬億忽餘九千八百二十九
億六千二百九十一萬二千六百三十四忽開
方除之得九寸九分一釐四毫四秒四忽十分
忽之八約爲五分忽之四卽股也以減半徑十
寸餘八釐五毫五秒五忽五分忽之一謂之小

句自乘得七千三百一十九萬一千四百四十
七忽餘分零四於上位又以二十四弧之半面
爲小股置其冪一百七十億三千七百八萬七
千三百六十六忽餘分半忽於下位并上下位
得一百七十一億一千二十七萬八千八百一
十三忽餘分五四乘之開方除之得一寸三分
八毫六忽謂之小弦餘實一十六萬九千一百
七十七忽乘之卽四十八弧之一面也置半徑
一尺展爲一百萬忽乘之得一千三百八億六
百萬忽又以二十四乘之得冪三萬一千三百

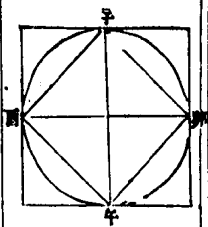
九十三億四千四百萬忽復展一寸爲十萬忽
自乘得一百億以除之得三百一十三寸一百
億分寸之九十三億四千四百萬分母子各以
等數一千六百萬約之爲六百二十五分寸之
五百八十四卽九十六弧之冪也 割四十八
弧以爲九十六弧草曰亦令半徑爲弦四十八
弧之半面爲句爲之求股置次上弦冪一百七
十一億一千二十七萬八千八百一十三忽四
而一得四十二億七千七百五十六萬九千七
百三忽餘分二五棄之則句冪也以減弦冪一

萬億忽餘九千九百五十七億二千二百四十
三萬二百九十七忽開方除之得九寸九分七
釐八毫五秒八忽十分忽之九卽股也以減半
徑十寸餘二釐一毫四秒一忽十分忽之一謂
之小句自乘得四百五十八萬四千三百九忽
餘分二一於上位又以四十八弧之半面爲小
股置其冪四十二億七千七百五十六萬九千
七百三忽於下位并上下位得四十二億八千
二百一十五萬四千一十二忽餘分二一棄之
開方除之得六分五釐四毫三秒八忽謂之小

弦餘實二萬二千一百六十八忽棄之卽九十
六弧之一面也置半徑一尺展爲一百萬忽乘
之得六百五十四億三千八百萬忽又以四十
八乘之得幕三萬一千四百一十億二千四百
萬忽以百億除之得幕三百一十四寸一百億
分寸之一十億二千四百萬分母子各以一千
六百萬約之爲六百二十五分寸之六十四卽
一百九十二弧之幕也置一百九十二弧之幕
三百一十四寸六百二十五分寸之六十四以
九十六弧之幕三百一十三寸六百二十五分

寸之五百八十四減之餘六百二十五分寸之
一百五謂之差幕倍之得六百二十五分寸之
二百一十卽九十六弧之外弧田九十六所謂
以弦乘矢之凡幕也置九十六弧之幕三百一
十三寸六百二十五分寸之五百八十四以凡
幕六百二十五分寸之二百一十加之得三百
一十四寸六百二十五分寸之一百六十九則
出於圓之表矣故暹就一百九十二弧之全幕
三百一十四寸以爲圓幕之定率而棄其餘分
置圓幕三百一十四寸展半徑一尺爲十寸除

之得三十一寸四分爲半周倍之得六十二寸
八分收爲六尺二寸八分卽周數也復置圓徑
二尺展爲二十寸自乘得四百寸爲方冪與圓
冪三百一十四寸求等得二以約圓冪得一百
五十七爲率以約方冪得二百爲率方冪二百
其中容圓冪一百五十七也圓率猶爲微少者
因棄其餘分故也按弧田圖令方中容圓圓中
容方內方合外方之半然則圓冪一百五十七
其中容方冪一百也者外方二百內方一百是
其相與之率也



如圖子午面卯酉面皆爲
外方面亦皆爲內圓徑又
皆爲內方斜徑內方合外
方之半

云又令徑二尺與周六尺二寸八分相約者置
徑二尺展爲二百分置周六尺二寸八分展爲
六百二十八分求等得四以約周得一百五十
七約徑得五十則其相與之率也云周率猶爲
微少者亦因棄其餘分故也按劉徽記注止此
自晉武庫以下疑是祖冲之語淳風所謂顯之

於徽術之下者也。庖者當是內方斜徑與外圓徑之較。漢書律歷志旁有庖焉。鄭訓爲過顏訓爲不滿之貌。義得相通。隋書律歷志云祖冲之以圓率考之。此斜當徑一尺四寸三分六釐一毫九秒二忽。庖旁一分九毫有奇。劉歆庖旁少一釐四毫有奇。歆算術不精之所致也。所謂以圓率考之者。置斜幕一百六十二寸。以方幕率四百五十二乘之。得七萬三千二百二十四寸。如圓幕率三百五十五而一。得二百六寸二十六分四十七釐八十八毫七十三秒二十三忽。

開方除之得斛徑一尺四寸三分六釐一毫九
秒二忽於上位置丙方一尺展爲一十寸自乘
得一百寸倍之得二百寸開方除之得一尺四
寸一分四釐二毫一秒三忽於下位以下減上
餘二分一釐九毫七秒九忽半之得一分九毫
八秒九忽卽庀旁也以九釐五毫減之餘一釐
四毫八秒九忽卽劉歆庀旁所少數也云以此
術求之得冪一百六十一寸有奇其數相近矣
者置丙方斜徑一十四寸一分四釐二毫一秒
三忽於位倍庀旁九釐五毫得一分九釐加之

得一十四寸三分三釐二毫一秒三忽爲外方
面自乘得二百五寸四十分九十九釐五十毫
三十三秒六十九忽爲方冪以徽圓冪率一百
五十七乘之得三萬二千二百四十九寸三十
六分二十二釐二毫八十九秒三十三忽如徽
方冪率二百而一得一百六十一寸二十四分
六十八釐一十一毫一秒四十四忽六十六微
半與斛冪一百六十二寸爲相近矣云此術微
少而斛差冪六百二十五分寸之一百五以十
二弧之冪爲率消息者十二弧當作一百九十

二弧云當取此分寸之三十六以增於一百九十二弧之幕以爲圓幕三百一十四寸二十五分寸之四者祖氏密率徑一百一十三周三百五十五今設圓徑爲二十寸則其周六十二寸一百一十三分寸之九十四半之得三十一寸之得三百一十四寸一百一十三分寸之一十八爲圓幕置分子一十八以六百二十五乘之得一萬一千二百五十如分母一百一十三而一得九十九餘分六十三在半法以上收爲一

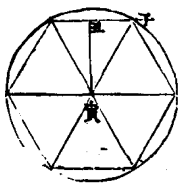
從九十九得一百以六百二十五命之爲六百二十五分寸之一百并全三百一十四寸得三百一十四寸六百二十五分寸之一百是爲密率之圓幕與一百九十二弧之幕三百一十四寸六百二十五分寸之六十四相課則密率多六百二十五分寸之三十六故取此分寸之三十六以增於一百九十二弧之幕得三百一十四寸六百二十五分寸之一百子母各以二十五約之爲二十五分寸之四是密率之圓幕得三百一十四寸二十五分寸之四也云置徑自

乘之方冪四百寸令與圓冪通相約圓冪三千九百二十七方冪得五千是爲率方冪五千中容圓冪三千九百二十七圓冪三千九百二十七中容方冪二千五百也云以半

徑一尺除圓幕三百一十四寸二十五分寸之四倍之得六尺二寸八分二十五分寸之八卽周數也者置圓幕三百一十四寸二十五分寸之四通分內子得七千八百五十四寸爲實置半徑一尺展爲一十寸又以分母二十五乘之得二百五十爲法實如法得三十一寸四分二十五分寸之四倍之得六十二寸八分二十五分寸之八收爲六尺二寸八分二十五分寸之八卽周數也云全徑二尺與周數通相約徑得一千二百五十周得三千九百二十七卽其相

與之率者置全徑二尺展爲二百分以二十五
乘之得五千周數六十二寸八分二十五分寸
之八通分內子得一萬五千七百八求等得四
約徑五千得一千二百五十爲徑率約周一萬
五千七百八得三千九百二十七爲周率云當
求一千五百三十六弧之一面得三千七十二
弧之冪而裁其餘分者如前法求得一千五百
三十六弧之一面四釐九秒〇六一二五八二
置半徑一尺展爲一百萬忽乘之得四十億九
千六十一萬二千五百八十二忽又以七百六

十八乘之得三萬一千四百一十五億九千四
十六萬二千九百七十六忽以百億除之得算
三百一十四寸一五九〇四六二九七六卽三
千七十二弧之算也云六弧之徑盡達規矣當
面徑短不至外規者六弧之田以半徑爲弦半
面爲句面徑爲股股短不至外規



如圖六弧之田子寅半徑
爲弦子丑半面爲句丑寅
而徑爲股注所謂面徑股
短不至外畔

又術曰周徑相乘四而一

此周與上飯同耳周徑相乘各當以半而

今周徑兩全故兩母相乘為四以報除之於

術以五十乘周一百五十七而一即徑也以

百五十七乘徑五十而一即周也新術徑率猶

當微少據周以求徑則失之長據徑以求周則

失之短諸據見徑以求幕者皆失之於微少據

周以求幕者皆失之於微多臣淳風等謹依

密率以七乘周二十二而一即徑以二

十二乘徑七而一即周依術求之即得

草曰置周三十步於上位徑十步於下位上下

相乘得三百步為實四而一得七十五步合問

草曰置周一百八十一步於上位置徑六十步

三分步之一通分內子得一百八十一於下位

上下相乘得三萬二千七百六十一步為實以

上下相乘得三萬二千七百六十一步為實以

上下相乘得三萬二千七百六十一步為實以

分母三乘四得十二爲法實如法得二千七百
三十步十二分步之一如畝法二百四十步而
一得十一畝九十步十二分步之一合問

說曰依密率以七乘周二十二而一卽徑以二
十二乘徑七而一卽周者此約率也唐宋算家
皆以徑七周二十二爲密率今按依密率當以
一百一十三乘周三百五十五而一卽徑以三
百五十五乘徑一百一十三而一卽周

又術曰徑自相乘三之四而一

按圓徑自乘爲
外方三之四而

一者是爲圓居外方四分之三也若令六脚之
一面乘半徑其畧卽外方四分之一也因而三

之卽亦居外方四分之三也是爲圓裏十二觔
之冪耳取以爲圓失之於微少於徽新術當徑
自乘又以一百五十七乘之二百而一臣淳
風等謹按密率令徑自乘以十一乘之十四而
一卽圓冪也

草曰置徑十步自乘得一百步三之得三百步
爲實四而一得七十五步合問

草曰置徑六十步三分步之一通分內子得一
百八十一自乘得三萬二千七百六十一本當
以三乘之今省不乘卽以三萬二千七百六十
一步爲實本當以分母相乘乘四爲法今但以
分母三乘四得十二爲法實如法合問

說曰按密率合徑自乘以十一乘之十四而一
卽圓冪也者此亦約率也設圓徑一十四周四
十四徑自乘得一百九十六爲方冪半周半徑
相乘得一百五十四爲圓冪求等得十四以約
方冪得十四爲方冪率以約圓冪得十一爲圓
冪率今按依密率當令徑自乘以三百五十五
乘之四百五十二而一卽圓冪也設圓徑二百
二十六圓周七百一十徑自乘得五萬一千七
十六爲方冪半周半徑相乘得四萬一百一十
五爲圓冪求等得一百一十三以約方冪得四

百五十二爲方幕率以約圓幕得三百五十五

爲圓幕率

又術曰周自相乘十二而一

六觚之周其於圓徑三與一也故六

觚之周自相乘爲幕若圓徑自乘者九方九方凡爲十二觚者十有二故曰十二而一卽十二觚之幕也今此令周自乘非但若爲圓徑自乘者九方而已然則十二而一所得又非十二觚之類也若欲以爲圓幕失之於多矣以六觚之周十二而一可也於徽新術直令圓周自乘又以二百一十五乘之三百一十四而一得圓幕其率三百八分令自乘得幕三十九萬四千三百八十分又置圓幕三萬一千四百分皆以一千二百五十六約之得此率
臣淳風等謹按方面自乘卽得其積圓周求其幕假率乃通但此術所求用三一爲率圓田正法半周及半徑以相乘今乃用全周自乘故須以十二爲母何者據

全周而求半周則須以二爲法就全周而求半徑復假六以除之是二六相乘除周自乘之數依密率以七乘之八十八而一

潢按劉注其率下脫二十五者圓幕也七字

草曰置周三十步自乘得九百步爲實十二而一得七十五步合問

草曰置周一百八十一步自乘得三萬二千七百六十一步爲實十二而一得二千七百三十步如畝法二百四十步而一得十一畝九十步十二分步之一合問

說曰云六觚之周自相乘爲幕若圓徑自乘者

九方九方凡爲十二觚者十有二者古率徑一
周三周自乘爲徑自乘之九倍徑冪居周冪九
分之一圓冪居方冪四分之三以乘分術入之
圓冪居周冪三十六分之三子母各以三約之
爲十二分之一是周冪爲圓冪之十二倍故周
自相乘十二而一得圓冪也云其率二十五者
圓冪也三百一十四者周自乘之冪也者置周
數六尺二寸八分展爲六百二十八分自乘得
三十九萬四千三百八十四分爲周冪置半周
三百一十四分又置半徑一尺展爲一百分以

乘之得三萬一千四百分爲圓幕各以等數一
千二百五十六約之得三百一十四爲周幕率
得二十五爲圓幕率云依密率以七乘之八十
八而一者此亦約率也設圓徑一十四圓周四
十四半周半徑相乘得一百五十四爲圓幕周
自乘得一千九百三十六爲周幕各以等數二
十二約之得七爲圓幕率得八十八爲周幕率
今按依密率置周自乘以一百一十三乘之一
千四百二十而一卽圓幕也設圓徑二百二十
六圓周七百一十半周半徑相乘得四萬一百

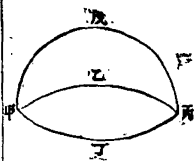
一十五爲圓幕周自乘得五十萬四千一百爲
周幕各以等數三百五十五約之得一百一十
三爲圓幕率得一千四百二十爲周幕率以密
率徑一百一十三周三百五十五與約率徑七
周二十二相課約周強七百九十一分之一與
徽術徑五十周一百五十七相課徽周弱五千
六百五十分之九強弱相課弱多三萬九千五
百五十分之一十三或謂徽率密於約率非確

論也

今有宛田下周三十步徑十六步問爲田幾何

答曰一百二十步

又有宛田下周九十九步徑五十一步問爲田幾何
答曰五畝六十二步四分步之一



如圖甲乙丙丁爲宛田下周
甲戊丙爲宛田徑

術曰以徑乘周四而一

此術不驗故推方錐以見其形假令方錐下方

六尺高四尺四尺爲股下方之半三尺爲勾正
面邪爲弦弦五尺也令勾弦相乘四因之得六
十尺卽方錐四面見者之冪若令其中容圓錐
圖錐見冪與方錐見冪其率猶方冪之與圓冪

也按方錐下六尺則方周二十四尺以五尺乘而半之則亦方錐之見幕故求圓錐之數折徑以乘下周之半即圓錐之幕也今宛田上徑圓穹而與圓錐同術則幕失之於少矣然其術難用故略舉大較施之大廣田也求圓錐之幕猶求圓田之幕也今用兩全相乘故以四爲法除之亦如圓田矣開立圓術說

圓方諸率甚備可以驗此

草曰置下周三十步於上位徑十六步於下位上下相乘得四百八十步四而一得一百二十步合問

草曰置下周九十九步於上位徑五十一步於下位上下相乘得五千四十九步四而一得一千二百六十二步四分步之一如畝法二百四

十步而一得五畝六十二步四分步之一合問
說曰折徑者以邪弦爲半徑也平方平圓之半
徑爲直徑方錐圓錐之半徑爲折徑今法滿圓
面任割一分欲求面分之容則取自正頂至所
割圓界之度爲半徑作平圓其容相等卽邪弦
爲半徑之法也

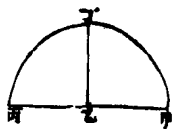
今有弧田弦三十步矢十五步問爲田幾何

答曰一畝九十七步半

又有弧田弦七十八步二分步之一矢十三步九分
步之七問爲田幾何

答曰二畝一百五十五步八十一分步之

五十六



如圖甲乙丙爲弧甲弦丁乙

爲矢

術曰以弦乘矢矢又自乘并之二而一

方中之圓圓裏

十二畝之半則朱實合外方之幕四分之二也

方中之圓圓裏

外方之幕也故依半圓之體而爲之術以弦乘矢

而半之則爲黃幕矢自乘而半之爲二青幕青

黃相連爲弧體弧體法當應規今弧面不至外

畔失之於少矣圓田舊術以周三徑一爲率俱

得十二弧之幕亦失之於少也與此相似指驗
半圓之弧耳若不滿半圓者益復疎濶宜依句
股錐圓材之術以弧弦爲錐道長以矢爲句深
而求其徑既知圓徑則弧可割分也割之者半
弧田之弦以爲股其矢爲句爲之求弦卽小弧
之弦也以半小弧之弦爲句半圓徑爲弧爲之
求股以減半徑其餘卽小弦之矢也割之又割
使至極細但舉弦矢相乘之數則必近密率矣
然於算數差繁必欲有所尋究也
若但度田取其大數舊術爲約耳

潢接方中合外方之半方中當作中方以矢爲
句深句當作錐半圓徑爲弧弧當作弦卽小弦
之矢也弦當作弧

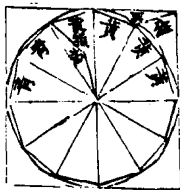
草曰置弦三十步於上位矢十五步於下位上
下相乘得四百五十步於中位矢又自乘得二

百二十五步并中得六百七十五步二而一得
三百三十七步半如畝法二百四十步而一得
一畝九十七步半合問

草曰置弦七十八步二分步之一通分內子得
一百五十七分於上位又置矢十三步九分步
之七通分內子得一百二十四分於下位上下
相乘得一萬九千四百六十八分爲實兩母相
乘得十八爲法除之得一千八十一步十八分
步之一十約爲九分步之五爲矢乘弦幕下位
自乘得一萬五千三百七十六分爲實矢母九

自乘得八十一爲法除之得一百八十九步八
十一分步之六十七爲矢自乘冪并兩冪得一
千二百七十一步八十一分步之三十一二而
一得六百三十五步八十一分步之五十六如
畝法二百四十步而一得二畝一百五十五步
八十一分步之五十六合間

說曰注云方中之圓圓裏十二弧之冪合外方
之冪四分之三也者外方容十二弧冪之十六
圓裏容十二弧冪之二十六分之十二約之
爲四分之三也



如圖合黃幕損益相補適
滿外方四分之一則青幕
合八分之一也并青黃幕
爲外半方四分之三

云中方合外方之半則朱實合外方四分之一
也者朱實居中方之半合外方四分之一



如圖朱實與黃幕等居中
方之半合外方四分之一

云弧田半圓之幕也故依半圓之體而爲之術
以弦乘矢而半之則爲黃幕矢自乘而半之爲
二青幕青黃相連爲弧體者如前圖黃幕居十
二弧幕之四二青幕居十二弧幕之二青黃相
連者以二青幕附於黃幕之兩旁得十二弧幕
之半而爲弧體



如圖弧田半圓之幕也以二
青幕附於黃幕之兩旁得十
二弧幕之半而爲弧體弧面
不至外畔

云弧體法當應規今弧面不至外畔失之於少者弧體得十二弧幕之半較半圓幕少六小弧矢幕故爲失之於少云若不滿半圓者益復疎濶宜依句股鋸圓材之術以弧弦爲鋸道長以矢爲鋸深而求其徑者句股章鋸圓材術半鋸道自乘如深寸而一以深寸增之卽材徑是句與股弦差求弦術也云旣知圓徑至則必近密率矣者與前記注割圓之術同也

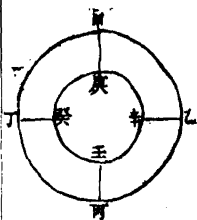
今有環田中周九十二步外周一百二十二步徑五

步此數令與周三徑一之率相應故言徑五步也據中外周以徽術言之當徑四步一百五十七分步

之一百二十二也 臣淳風等謹按依 問爲田幾何 密率合徑四步二十二分步之十七

答曰二畝五十五步 於徽術當爲田二畝

七分步之二十三 臣淳風等謹依密率 爲田二畝三十步二十二分步之十五



如圖甲乙丙丁爲外周庚

辛壬癸爲中周甲庚乙辛

壬丙癸丁皆徑也并中外

周而半之以徑乘之爲積

又有環田中周六十二步四分步之三外周一百一

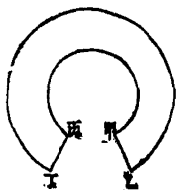
十三步二分步之一徑十二步三分步之二 此田環 而不通

匝故徑十二步三分步之二若據上周求徑者此徑 失之於多過周三徑一之率蓋爲疎矣於徽術當徑

八步六百二十八分步之五十一
依周三徑一考之合徑八步二十四分步之一十一
依密率合徑八步一百問爲田幾何
七十六分步之一十三

答曰四畝一百五十六步四分步之一於

術當爲田二畝二百三十二步五千二十
四分步之七百八十七也依周三徑一爲
田三畝二十五步六十四分步之二十五
臣淳風等謹按密率爲田二畝二百三
十一步一千四百八分
步之七百一十七也



如圖甲丙爲中周乙丁爲
外周甲乙丙丁皆徑也惟
環而不通匝故徑失之於
多而過周三徑一之率

術曰并中外周而半之以徑乘之爲積步

此田

中外之周周則爲長并而半之者亦以盈補虛也此可令中外周各自爲圓田以中國減外圓餘則實也按此術置中外周步數於上分母子於下母乘子者爲中外周俱有餘分故以互乘齊其子母相乘同其母子齊母同故通全步內分子并而半之者以盈補虛得中平之周周則爲從徑則爲廣故廣從相乘而得其積既合分母還須分母出之故令周徑分母相乘而連除之卽得積步不盡以等數除之而命分以畝法除積步得畝數也

密率術曰置中外周步數分母子各居其下母

互乘子分母相乘通全步內分子并而半之又

可以中周減外周餘半之以益中周徑亦通分

內子以乘周爲實分母相乘爲法除之爲積步

餘積步之分等數約之以畝法除之卽畝數也
濱按此田截齊中外之周至餘則環實也劉徽
注當止此自按此術以下是李淳風注當在密
率術下密率術一節是淳風補術上注乃其自
注也

古率求徑草曰置中周九十二步三而一得三
十步三分步之二於上位又置外周一百二十
二步三而一得四十步三分步之二於下位上
下相減餘十步半之得五步卽徑也

徽術求徑草曰置中周九十二步以五十乘之

得四千六百步一百五十七而一得二十九步
一百五十七分步之四十七於上位又置外周
一百二十二步以五十乘之得六千一百步一
百五十七而一得三十八步一百五十七分步
之一百三十四於下位上下相減餘九步一百
五十七分步之八十七半之得四步一百五十
七分步之一百二十二即徑也

密率求徑草日置中周九十二步以七乘之得
六百四十四步二十二而一得二十九步二十
二分步之六於上位又置外周一百二十二步

以七乘之得八百五十四步二十二而一得三十八步二十二分步之十八於下位上下相減餘九步二十二分步之十二半之得四步二十二分步之十七卽徑也

爲田草曰置中周九十二步外周一百二十二步并之得二百一十四步半之得一百七步以徑五步乘之得五百三十五步以畝法二百四十步除之得二畝五十五步合問

綴術爲田草曰如前求到一百七步於上位置徑四步一百五十七分步之一百二十二通分

內子得七百五十步於下位上下相乘得八萬
二百五十步爲實以分母一百五十七爲法除
之得五百一十一步一百五十七分步之二十
三又以畝法二百四十步除之得二畝三十一
步一百五十七分步之二十三

密率爲田草曰如前求到一百七步於上位置
徑四步二十二分步之十七通分內子得一百
五步於下位上下相乘得一萬一千二百三十
五步爲實以分母二十二爲法除之得五百一
十步二十二分步之十五又以畝法二百四十

步除之得五畝三十步二十二分步之十五

古率求徑草曰置中周六十二步於右上四分步之三居其下又置外周一百一十三步於左上二分步之一居其下母互乘子四分之三得六二分之一得四母相乘得八乃置中周六十二步八分步之六通全步內分子得五百二分爲實以分母八乘三得二十四爲法除之得二十步二十四分步之二十二於上位又置外周一百一十三步八分步之四通全步內分子得九百八分爲實以法二十四除之得三十七步

二十四分步之二十於下位上下相減餘十六
步二十四分步之二十二半之得八步二十四
分步之一十一卽徑也今徑十二步三分步之
二多四步二十四分步之五過周三徑一之率
矣故知此田環而不通匝

機術求徑草曰如前求到中周五百二分以五
十乘之得二萬五千一百分爲實以分母八乘
一百五十七得一千二百五十六爲法除之得
十九步一千二百五十六分步之一千二百三
十六於上位如前求到外周九百八分以五十

乘之得四萬五千四百分爲實以法一千二百五十六除之得三十六步一千二百五十六分步之一百八十四於下位上下相減餘十六步一千二百五十六分步之二百四半之得八步一千二百五十六分步之一百二子母各半之爲六百二十八分步之五十一卽徑也

密率求徑草曰如前求到中周五百二分以七乘之得三千五百一十四分爲實以分母八乘二十二得一百七十六爲法除之得十九步一百七十六分步之一百七十於上位如前求到

外周九百八分以七乘之得六千三百五十六
分爲實以法一百七十六除之得三十六步一
百七十六分步之二十於下位上下相減餘十
六步一百七十六分步之二十六半之得八步
一百七十六分步之一十三卽徑也

爲田草曰如前求到中周分五百二外周分九
百八并之得一千四百一十分半之得七百五
分於上位置徑十二步三分步之二通分內子
得三十八分於下位上下相乘得二萬六千七
百九十分爲實以分母八乘分母三得二十四

爲法除之得一千一百一十六步二十四分步
之六子母各以六約之爲四分步之一又以畝
法二百四十步除之得四畝一百五十六步四
分步之一合問

徽術爲田草曰如前求到中外周分并而半之
得七百五分於上位置徑八步六百二十八分
步之五十一通分內子得五千七十五於下位
上下相乘得三百五十七萬七千八百七十五
分爲實以分母八乘六百二十八得五千二十
四爲法除之得七百一十二步五千二十四分

步之七百八十七又以畝法二百四十步除之
得二畝二百三十二步五十二分步之七
百八十七

古率爲田草曰如前置七百五分於上位置徑
八步二十四分步之一十一通分內子得二百
三分於下位上下相乘得一十四萬三千一百
一十五分爲實以分母八乘二十四得一百九
十二爲法除之得七百四十五步一百九十二
分步之七十五子母各以三約之爲六十四分
步之二十五又以畝法二百四十步除之得三

畝二十五步六十四分步之二十五

密率爲田草曰如前置七百五分於上位置徑
八步一百七十六分步之一十三通分內子得
一千四百二十一分於下位上下相乘得一百
萬一千八百五分爲實以分母八乘一百七十
六得一千四百八爲法除之得七百一十一步
一千四百八分步之七百一十七又以畝法二
百四十步除之得二畝二百三十一步一千四
百八分步之七百一十七

說曰此可令中外周各自爲圓田以中圓減外

圖餘則環實也者如第一問置中周九十二步
自乘得八千四百六十四步十二而一得七百
五步十二分步之四爲中圓於上位又置外周
一百二十二步自乘得一萬四千八百八十四
步十二而一得一千二百四十步十二分步之
四爲外圓於下位以上減下餘五百三十五步
以畝法二百四十步除之得二畝五十五步卽
環實也餘皆倣此