

萬 有 文 庫

第 二 集 七 百 種

王 雲 五 主 編

數 理 精 蘊

(七)

清 聖 祖 數 編

商 務 印 書 館 發 行



數理精蘊

(七)

清聖祖編

國學基本叢書

萬有文庫

第二集七百種

編纂者

王雲五

商務印書館發行

# 數理精蘊下編卷十九

## 面部九

### 各面形總論

面之爲形成於方圓直線所成皆方之類。曲線所成皆圓之類。立法則方爲圓之本。度圓者必以方。而度方者必以矩。所謂方有盡而圓無盡是也。論理則圓又爲衆界形之本。蓋衆界形或函圓或函於圓。其邊皆當弧線之度。故求衆界形者必以圓界爲宗也。因有方圓衆界之各異。是以邊線等者面積不等。如衆界形之每一邊與圓徑俱設爲一。○○○○則方面積爲一。○○○○而圓面積爲七八五三九八一六。三等邊形之面積爲四三三〇一二七〇。五等邊形之面積爲一七二〇四七七四一。六等邊形之面積爲二五九八〇七六二〇。七等邊形之面積爲三六三三九一二四〇。八等邊形之面積爲四八二八四二七一。九等邊形之面積爲六一八一八二四二〇。十等邊形之面積爲七六九四二〇八八。三。此各形之面積皆以方積比例者也。或以圓面積設爲一。○○○○則圓徑得一一二八三小餘七九一六。如圓徑與衆界形之每一邊俱設爲一一二八三小餘七九一六。則圓面積爲一。○○○○而三等邊形之面積爲五五一一三二八八九。方面積爲一二七三二三九五。四。五等邊形之面積爲二一九〇五七九八六。六等邊形之面積爲三三〇七九七三三四。七等邊形之面積爲四六

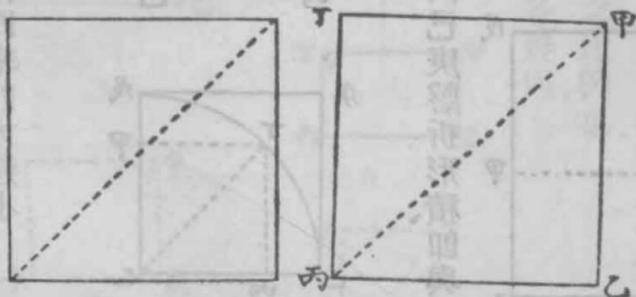


直線形

設如正方形。每邊五十尺。問對角斜線幾何。

法以方邊五十尺自乘得二千五百尺。倍之得五千尺。開方得七十尺七寸一分零六豪有餘。即所求之對角斜線也。如圖甲乙丙丁正方形。其甲乙乙丙丙丁丁甲每邊皆五十尺。甲丙爲所求對角斜線。甲乙爲股。則乙丙爲勾。乙丙爲股。則甲乙爲勾。因甲乙與乙丙相等。皆可互爲勾股。故以一邊自乘倍之。開方得弦。即如各自乘相併開方而得弦也。又用定率比例法。以定率之方邊一〇〇〇〇〇〇爲一率。對角斜線一四一四二一三五爲二率。今所設之方邊五十尺爲三率。求得四率七十尺七寸一分零六豪有餘。即所求之對角斜線也。蓋定率設方邊爲一十萬。其對角斜線爲一十四萬二千一百三十五。故定率之方邊一十萬。與定率之對角斜線一十四萬二千一百三十五之比。即如今所設之方邊五十尺。與所求之對角斜線七十尺七寸一分零六豪有餘之比也。

若有對角斜線求方邊。即以對角斜線自乘。折半開方。所得爲正方形之每一邊也。蓋甲丙弦自乘之方。與甲乙股乙丙勾兩正方形相併之積等。今以甲丙弦自乘折半。則必與甲乙或



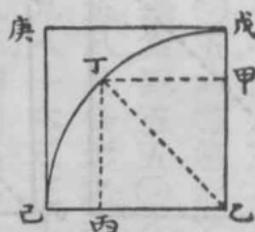
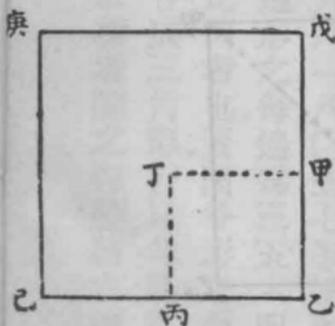
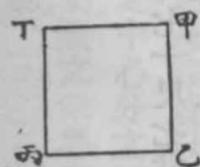
乙丙自乘之一正方形相等。故開方而得每一邊也。或用定率比例法。以定率之對角斜線一四一四二一三五爲一率。方邊一〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之對角斜線爲三率。求得四率卽方邊也。

設如正方形每邊二尺。今將其積倍之。問得方邊幾何。

法以每邊二尺自乘得四尺。倍之得八尺。開方得二尺八寸二分八釐。四豪有餘。卽所求之方邊數也。如圖甲乙丙丁正方形每邊二尺。其面積四尺。倍之得八尺。卽如戊乙己庚正方形。其每邊卽甲乙丙丁方形之對角斜線。試於戊乙己庚正方形內作甲乙丙丁正方形。以乙爲心。戊爲界。作戊己弧。與丁角相切。則丁乙與己乙皆爲半徑。其度相等。蓋丁乙對角斜線自乘之方。爲甲乙邊自乘之方之二倍。故戊乙己庚正方形。卽爲甲乙丙丁正方形之二倍。而戊甲丁丙己庚折形積。卽與甲乙丙丁正方形積相等也。

設如正方形每邊二尺。今將其積四倍之。問得方邊幾何。

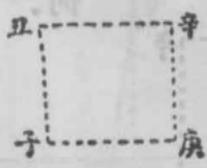
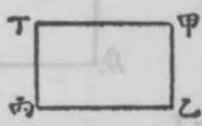
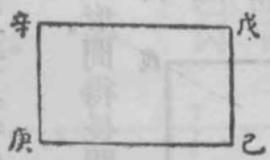
法以每邊二尺倍之得四尺。卽所求之方邊數也。如圖甲乙丙丁正方形每邊二尺。其面積四尺。四倍之得十六尺。卽如戊乙己庚正方形之面積。其每邊得甲乙丙丁正方形每邊之二倍。是故不用四倍其積開方。止以每邊二尺



倍之而即得也。此法蓋因兩方面之比例，比之兩界之比例，為連比例隔一位相加之比例。見幾何原本七卷第五節。故戊乙己庚正方面積一十六尺，與甲乙丙丁正方面積之四尺相比，為四分之一，而戊乙己庚正方面積之四尺，與甲乙丙丁正方面積之二尺之比，為二分之一。夫十六與八、八與四、四與二，皆為二分之一之連比例，而十六與四之比，其間隔八之一位，故為連比例隔一位相加之比例也。

設如長方形長十二尺，闊八尺，今將其積倍之，仍與原形為同式形，問得長闊各幾何。法以闊八尺自乘得六十四尺，倍之得一百二十八尺，開方得一十一尺三寸一分三釐七豪有餘，即所求之闊。既得闊，乃以原闊八尺為一率，原長十二尺為二率，今所得闊一十一尺三寸一分三釐七豪有餘為三率，求得四率一十六尺九寸七分零五豪有餘，即所求之長也。或以長十二尺自乘倍之，開方亦得一十六尺九寸七分零五豪有餘，為所求之長也。如圖甲乙丙丁長方形，甲乙闊八尺，甲丁長十二尺，將其積倍之，即如戊己庚辛長方形，此兩長方面積之比例，即同於其相當二界各作一正方面積之比例。見幾何原本七卷第七節。故依甲乙丙丁長方形之丁丙闊界作丁丙壬癸正方形，將其積倍之，即如戊己庚辛長方形之辛庚闊界所作之辛庚子丑正方形，故開方得辛庚為所求之闊也。既得辛庚之闊，則以甲乙與甲丁之比，即同於戊己與

乙闊八尺，甲丁長十二尺，將其積倍之，即如戊己庚辛長方形。此兩長方面積之比例，即同於其相當二界各作一正方面積之比例。見幾何原本七卷第七節。故依甲乙丙丁長方形之丁丙闊界作丁丙壬癸正方形，將其積倍之，即如戊己庚辛長方形之辛庚闊界所作之辛庚子丑正方形，故開方得辛庚為所求之闊也。既得辛庚之闊，則以甲乙與甲丁之比，即同於戊己與



也。戊辛之比。得戊辛爲所求之長也。若以原長自乘倍之開方。卽如以二長界各作一正方形互相爲比例

設如長方形長十二尺闊八尺。今將其積四倍之。仍與原形爲同式形。問得長闊各幾何。

法以闊八尺倍之得十六尺。卽所求之闊。又以原長十二尺倍之得

二十四尺。卽所求之長也。如圖（圖見前）甲乙丙丁長方形。甲乙闊

八尺。甲丁長十二尺。將其積四倍之。卽如戊己庚辛長方形。其每邊

得甲乙丙丁長方形每邊之二倍。是故不用四倍其積開方。止以各

邊之數倍之而卽得也。此法蓋因兩長方面之比例。既同於其相當

二界各作一正方面之比例。而兩正方面之比例。比之二界之比例。

爲連比例隔一位相加之比例。故兩長方面之比例。較之兩界之比例。

例。亦爲連比例隔一位相加之比例也。

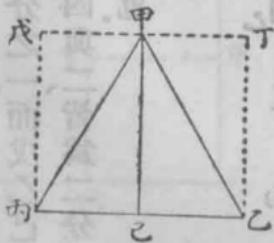
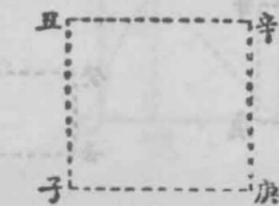
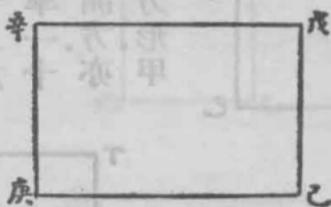
設如三角形面積三千尺。底闊八十尺。問中長幾何。

法以積三千尺倍之得六千尺。用底闊八十尺除之。得七十五尺。卽所求之長也。如

圖甲乙丙三角形。其積倍之成丁乙丙戊長方形。乙丙爲底闊。故以底闊除長方積。

得甲己爲中長也。

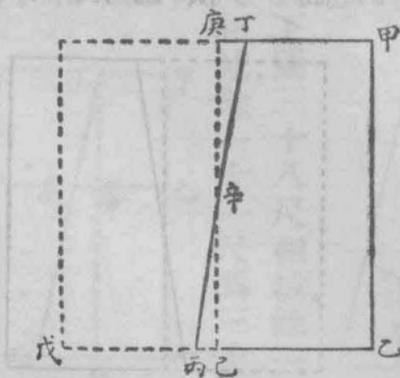
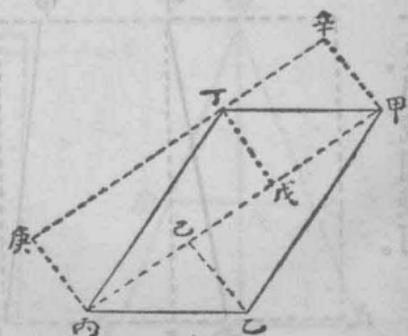
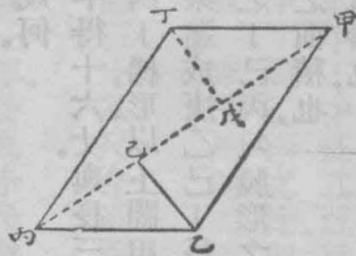
設如兩兩等邊無直角斜方形。一曰象目形。小邊皆二十五丈。大邊皆三十九丈。對兩小角斜線五十六



丈問面積幾何。

法以對角斜線分斜方形為兩三角形算之以對角斜線五十六丈為底大邊三十九丈小邊二十五丈為兩腰用三角形求中垂線法求得中垂線十五丈乃以對角斜線五十六丈與中垂線十五丈相乘得八百四十八丈即斜方形之面積也。如圖甲乙丙丁斜方形甲丁乙丙二小邊皆二十五丈甲乙丁丙二大邊皆三十九丈甲丙對兩小角斜線五十六丈今以甲丙斜線分甲乙丙丁斜方形為甲乙丙甲丁丙兩三角形俱以甲丙為底甲丁與丁丙為兩腰求得丁戊或乙己皆為中垂線故以甲丙斜線與丁戊垂線相乘所得甲丙庚辛長方形比甲丁丙三角形積大一倍而甲乙丙丁斜方形亦函兩三角形積故所得之甲丙庚辛長方形與甲乙丙設如不等邊兩直角斜方形直角之邊長五十丈上闊二十丈下闊二十八丈問面積幾何。

法以上闊二十丈與下闊二十八丈相加得四十八丈折半得二十四丈。



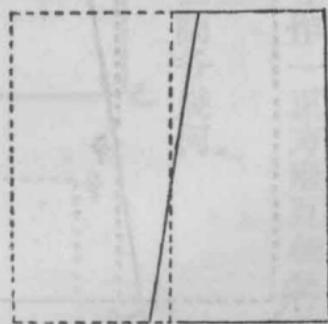
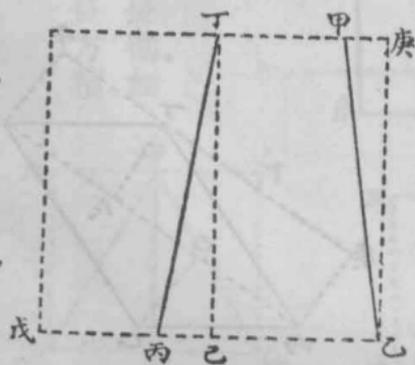
與長五十丈相乘得一千二百丈。卽斜方形之面積也。如圖甲乙丙丁斜方形。以上闊甲丁與下闊乙丙相加得乙戊。折半爲乙己與甲乙長相乘遂成甲乙己庚長方形。其斜方外所多之丁庚辛勾股形與斜方內所少之辛己丙勾股形之積等。故所得之甲乙己庚長方形卽甲乙丙丁斜方形之面積也。

又法上闊下闊相併與長相乘得數折半卽斜方形之面積也。蓋前法上闊下闊相加折半而後與長相乘。此法則上闊下闊相加卽與長相乘而後折半。其理一也。

設如梯形長三十丈。上闊十二丈。下闊二十丈。問面積幾何。

法以上闊十二丈與下闊二十丈相加得三十二丈。折半得十六丈。與長三十丈相乘得四百八十丈。卽梯形之面積也。如圖甲乙丙丁梯形。以上闊甲丁與下闊乙丙相加得乙戊。折半爲乙己與丁己長相乘遂成庚乙己丁長方形。其梯形外所多之甲庚乙己丁長方形。卽甲乙丙丁梯形之面積也。故所得之庚乙己丁長方形卽甲乙丙丁梯形之面積也。

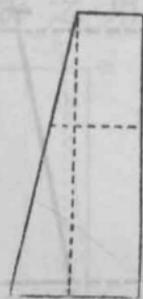
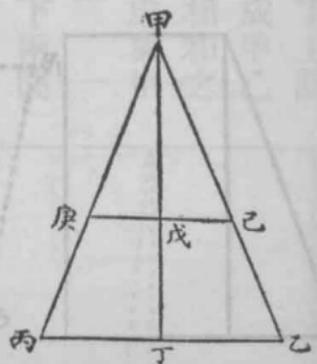
又法以上闊下闊相併與長相乘得數折半卽梯形之面積也。  
設如三角形自尖至底中長二百尺。底闊一百五十尺。今欲自尖截長一百二十尺。問截闊幾何。



法以中長二百尺爲一率。底闊一百五十尺爲二率。截長一百二十尺爲三率。求得四率九十尺。卽所截之闊也。如圖甲乙丙三角形。甲丁中長二百尺。乙丙底闊一百五十尺。甲戊爲所截長一百二十尺。而甲丁與乙丙之比。卽同於甲戊與己庚之比也。如以截闊求截長。則以底闊爲一率。中長爲二率。截闊爲三率。所得四率卽所截之長也。

設如不等邊兩直角斜方形。長九十尺。上闊二十尺。下闊三十八尺。今欲截中闊二十七尺。問上下各截長幾何。

法以上闊二十尺與下闊三十八尺相減。餘一十八尺爲一率。長九十尺爲三率。以上闊二十尺與所截中闊二十七尺相減。餘七尺爲三率。求得四率三十五尺。卽上所截之長。以上所截之長三十五尺與總長九十尺相減。餘五十五尺。卽下所截之長也。如欲先得下所截之長。則仍以上闊二十尺與下闊三十八尺相減。餘一十八尺爲一率。長九十尺爲二率。乃以所截中闊二十七尺與下闊三十八尺相減。餘一十一尺爲三率。求得四率五十五尺。卽下所截之長也。如圖甲乙丙丁斜方形。甲乙爲長九十尺。與丁戊等。乙丙爲下闊三十八尺。甲丁爲上闊二十尺。與乙戊等。己庚爲所截中闊二十七尺。上闊與下闊相減。餘一十八尺。上闊與所截中闊相減。餘七尺。而戊丙與丁戊之比。卽同於辛庚與丁辛之比也。又甲乙丙



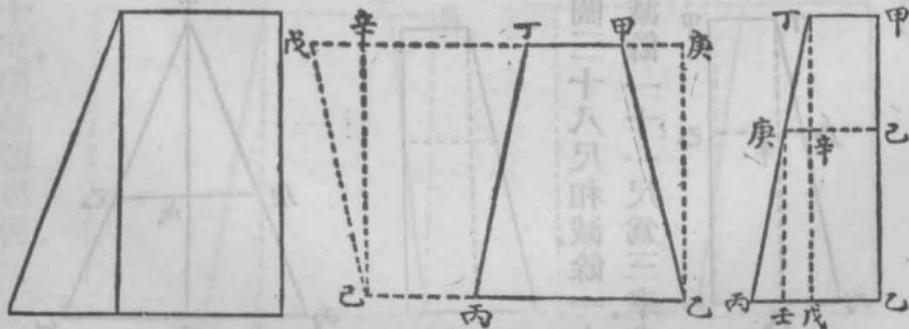
丁斜方形。上闊與下闊相減餘戊丙十八尺。所截中闊與下闊相減餘壬丙十尺。而戊丙與丁戊之比。又同於壬丙與庚壬之比也。如有所截上長或所截下長求截闊。則以總長為一率。上下闊相減所餘為二率。截長為三率。求得四率。有上截長則與上闊相加。有下截長則與下闊相減。所得即所截之闊也。

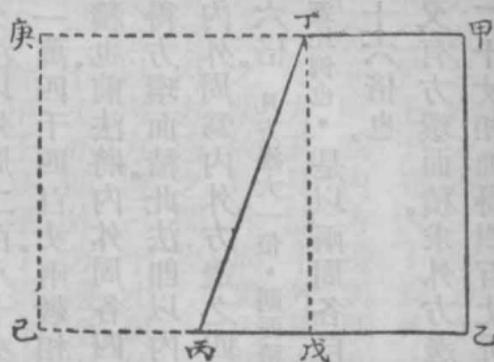
設如梯形面積一千五百尺。下闊四十尺。中長五十尺。問上闊幾何。

法以積一千五百尺倍之得三千尺。用長五十尺除之得六十尺。為上下兩闊相和之數。內減下闊四十尺。餘二十尺。即上闊也。如圖甲乙丙丁梯形。倍之成甲乙己戊斜方形。試將己角取直作己辛線。則截斜方形一段為己辛戊勾股形。如以己辛戊勾股形移補於甲庚乙。遂成庚乙己辛長方形。其積原與甲乙己戊斜方形等。今用庚乙中長除之得乙己。即上下兩闊相和之數。內減乙丙下闊所餘丙己與甲丁等。即上闊也。

設如不等邊兩直角斜方形。積九千六百尺。長一百二十尺。上下兩闊相差之較四十尺。問上闊下闊各幾何。

法以積九千六百尺倍之得一萬九千二百尺。用長一百二十尺除之得一百六十尺。為上下兩闊相和之數。內減上下兩闊相差之較四十尺。餘一百二十尺。折半得六十尺。為上闊。加上下兩闊相差之較四十尺。得一百尺。即下闊也。

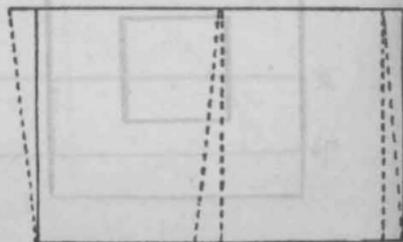
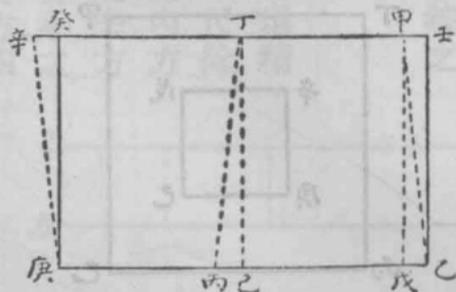




如圖甲乙丙丁斜方形。其甲乙長一百二十尺。甲丁上闊與乙丙下闊相差戊丙四十尺。試將原積倍之。遂成甲乙己庚長方形。故以甲乙長除之。得乙己。為上下闊相和之數。內減戊丙。上下兩闊相差之較。餘數折半。得乙戊與甲丁等。為上闊。加戊丙較得乙丙為下闊也。

設如梯形面積六千六百五十尺。長九十五尺。上下兩闊相差之較二十尺。問上闊下闊各幾何。

法以積六千六百五十尺倍之。得一萬三千三百尺。用長九十五尺除之。得一百四十尺。為上下兩闊相和之數。內減上下兩闊相差之較二十尺。餘一百二十尺。折半得六十尺。為上闊。加上下兩闊相差之較二十尺。得八十尺。為下闊也。如圖甲乙丙丁梯形。甲戊長九十五尺。甲丁上闊與乙丙下闊相差乙戊與己丙共二十尺。試將原積倍之。成甲乙庚辛斜方形。與壬乙庚癸長方形之積等。故以甲戊長除壬乙庚癸長方形得乙庚。為上下兩闊相和之數。內減乙戊與己丙上下兩闊相差之較。餘折半得戊己與甲丁等。為上闊。加乙戊與己丙上下兩闊相差之較。得乙丙為下闊也。

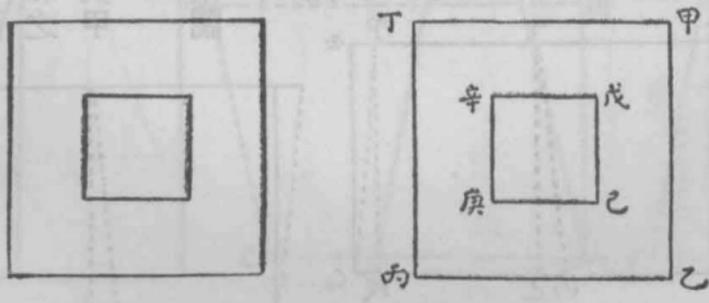


設如方環形。外周二百八十丈。內周一百二十丈。求面積幾何。

法以外周二百八十丈四歸之得七十丈。自乘得四千九百丈。又以內周一百二十丈四歸之得三十丈。自乘得九百丈。兩自乘數相減。餘四千丈。即方環之面積也。如圖甲乙丙丁外周二百八十丈。四歸之得甲乙之一邊。自乘得甲乙丙丁大方積。戊己庚辛內周一百二十丈。四歸之得戊己之一邊。自乘得戊己庚辛小方積。兩方積相減。所餘即方環之面積也。

又法以外周二百八十丈自乘。得七萬八千四百丈。內周一百二十丈自乘。得一萬四千四百丈。兩數相減。餘六萬四千丈。以十六除之。得四千丈。即方環面積也。前法將內外周各四歸之。而得內外方邊。故以內外方邊各自乘相減。而得方環面積。此法即以內外周各自乘相減。以十六除之。而得方環面積也。蓋內外周為內外方邊之四倍。內外周自乘之積。必比內外方邊自乘之積大十六倍。凡方邊大一倍。則面積大四倍。今方邊大四倍。故面積大十六倍。為隔一位相加之運比例也。是以兩周各自乘相減之餘積。比兩方邊各自乘相減之餘積。亦大十六倍也。

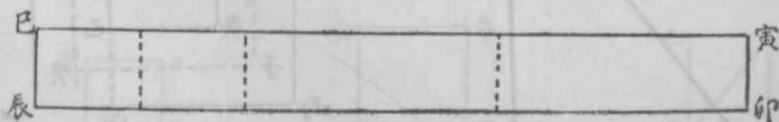
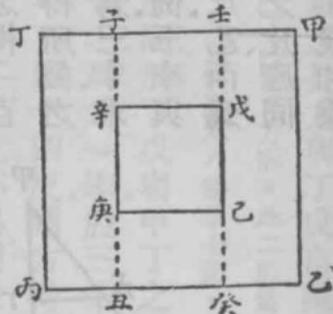
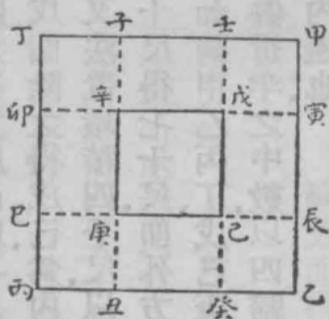
又有方環面積。求外方邊至內方邊之闊。則以外周二百八十丈與內周一百二十丈相加。得四百丈。折半得二百丈。以除方環面積四千丈。得二十丈。即外



方邊至內方邊之闊也。如圖自方環內邊作壬癸子丑二線，則甲乙癸壬、子丑丙丁，爲外方邊與闊相乘之二長方。壬戌辛子、己癸丑庚，爲內方邊與闊相乘之二長方。引而長之，成寅卯辰，已一長方。其長卽半外周與半內周之和，其闊卽外方邊至內方邊之闊。故以外周與內周相併折半，除方環面積，而得外方邊至內方邊之闊也。

又法以內方邊三十丈與外方邊七十丈相減，餘四十丈，折半得二十丈，亦卽外方邊至內方邊之闊也。如圖甲丁爲外方邊，減與戊辛內方邊相等之壬子，餘甲壬與子丁，折半得甲壬，卽方環之闊也。

設如方環面積四千尺，闊二十尺，求內外方邊各幾何。法以闊二十尺自乘得四百尺，四因之得一千六百尺，與環積四千尺相減，餘二千四百尺，四歸之得六百尺，以闊二十尺除之得三十尺，卽內方邊。又以闊二十尺倍之得四十尺，加內方邊三十尺得七十尺，卽外方邊也。如圖甲乙丙丁，戊己庚辛，方環形內減甲寅戊壬、辰乙癸己、子辛卯丁、庚丑丙己，闊自乘之四正方，餘寅辰己戊、辛庚巳卯、壬戌辛子、己癸丑庚，四長方。四

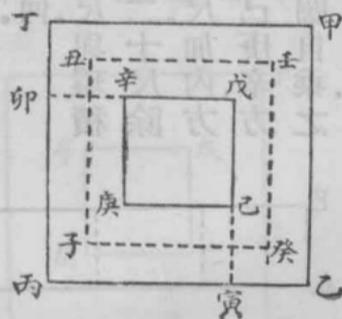
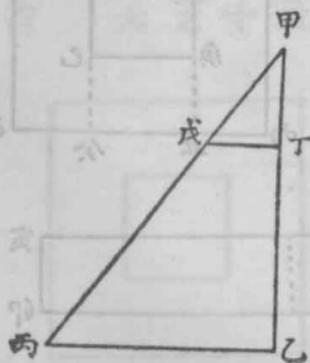


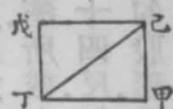
歸之得寅辰己戊一長方其闊卽方環之闊其長卽方環內邊之長故以寅  
戊闊除之得戌己爲內方邊也

又法置環積四千尺以闊二十尺除之得二百尺四歸之得五十尺加闊二  
十尺得七十尺卽外方邊於五十尺內減闊二十尺餘三十尺卽內方邊也  
如圖甲乙丙丁戊己庚辛方環積以闊除之卽得壬癸子丑爲內周外周相  
併折半之中數以四歸之卽得壬癸一邊與戊寅等故加闊得外邊減闊得  
內邊也

設如勾股形股三十六尺勾二十七尺今從上段截勾股形積五十四尺問  
截長闊各幾何

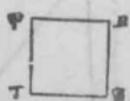
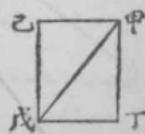
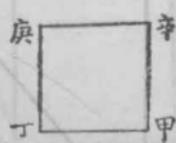
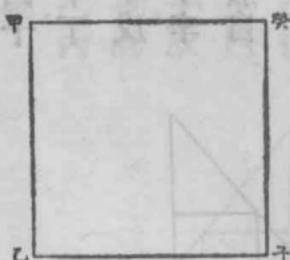
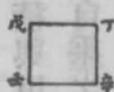
法以股三十六尺爲一率勾二十七尺爲二率截積五十四尺倍之得一百  
零八尺爲三率求得四率八十一尺開方得九尺卽所截之闊既得所截之  
闊則以勾二十七尺爲一率股三十六尺爲二率所截之闊九尺爲三率求  
得四率十二尺卽所截之長也此法一率與二率爲線與線之比例三率與  
四率爲面與面之比例也如圖甲乙丙勾股形甲乙爲股三十六尺乙丙爲  
勾二十七尺甲丁戊勾股形爲截積五十四尺是故甲乙與乙丙之比應同  
於甲丁與丁戊之比然而無甲丁之數故將截積倍之爲甲丁與丁戊相乘





之長方。則甲乙與乙丙之比，必同於甲丁與丁戊相乘之長方。與丁戊自乘之正方形之比。蓋截積倍之成己甲丁戊長方形。丁戊自乘成庚丁戊辛正方形。此二形爲二平行線內直角方形。其面之互相爲比。同於其底之互相爲比。見幾何原本八卷第七節。故開方而得丁戊爲所截之闊。又乙丙與甲乙之比，即同於丁戊與甲丁之比。而得甲丁爲所截之長也。若先求截長，則以勾二十七尺爲一率，股三十六尺爲二率，倍截積一百零八尺爲三率，求得四率一百四十四尺。開方得十二尺爲所截之長。蓋乙丙與甲乙之比，同於丁戊與甲丁之比，亦必同於丁戊與甲丁相乘之長方。與甲丁自乘之正方形之比。截積倍之成甲丁戊己長方形。甲丁自乘成甲丁庚辛正方形。此二形之面互相爲比。亦同於其底之互相爲比也。故開方而得甲丁爲所截之長也。既得截長，則用比例四率求之，亦得所截之闊矣。

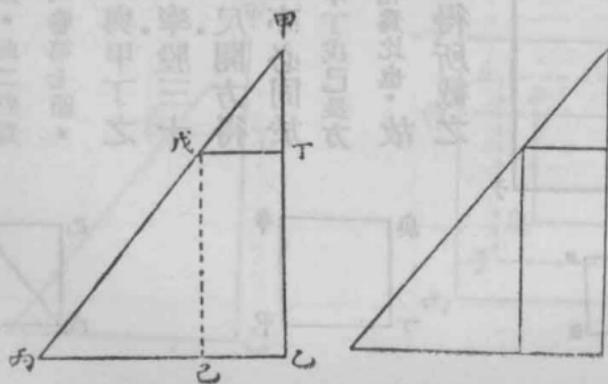
又法以勾二十七尺與股三十六尺相乘。折半得勾股積四百八十六尺爲一率。所截之勾股形積五十四尺爲二率。勾二十七尺自乘得七百二十九尺爲三率。求得四率八十一尺。開方得九尺爲所截之闊。



若以股三十六尺自乘得一千二百九十六尺爲三率。則得四率一百四十四尺。開方得十二尺。爲所截之長也。如圖（圖見前）甲乙丙勾股形。截甲丁戊勾股形積五十四尺。此兩勾股形爲同式形。故甲乙丙勾股積與甲丁戊勾股積之比。同於乙丙勾自乘之乙己庚丙正方形。與丁戊勾自乘之丁辛壬戊正方形之比。亦必同於甲乙股自乘之癸子乙甲正方形。與甲丁股自乘之丑寅丁甲正方形之比也。

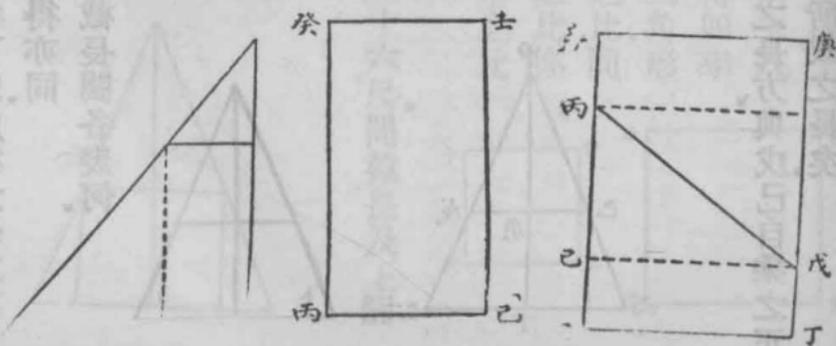
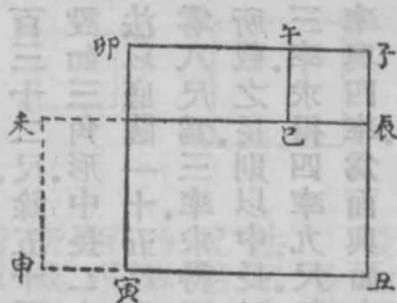
設如勾股形。股三十六尺。勾二十七尺。今從下段截斜方形積四百三十二尺。問截長及上闊各幾何。

法以股三十六尺爲一率。勾二十七尺爲二率。截積四百三十二尺。倍之得八百六十四尺。爲三率。求得四率六百四十八尺。乃以勾二十七尺自乘得七百二十九尺。內減所得四率六百四十八尺。餘八十一尺。開方得九尺。爲所截之上闊。既得所截之上闊。則以勾二十七尺爲一率。股三十六尺爲二率。所截之上闊九尺與勾二十七尺相減。餘一十八尺。爲三率。求得四率二十四尺。卽所截之長也。此法亦係線與線爲比。面與面爲比也。如圖甲乙丙勾股形。甲乙爲股三十六尺。乙丙爲勾二十七尺。丁乙丙戊斜方形爲截積四百三十二尺。其甲乙與乙丙之比。應同於戊己卽丁乙。與己丙之比。然而



無戊己之數。故將截積倍之。遂成戊己之長。與丁戊乙丙上下兩闊之和相乘之長方形。將此長方形為三率。所得四率。即丁戊乙丙上下兩闊之較。即己丙也。與丁戊乙丙上下兩闊之和相乘之長方形也。蓋截積倍之成庚丁乙辛長方形。己丙兩闊之較與兩闊之和相乘。成壬己丙癸長方形。此二長方形同以兩闊之和為長。故丁乙與己丙之比。即如庚丁乙辛長方形與壬己丙癸長方形之比也。又己丙上下兩闊之較。與丁戊乙丙上下兩闊之和相乘之積。與丁戊乙丙上下兩闊之數各自乘相減之餘積等。試依乙丙度作子丑寅卯一大正方形。又依丁戊

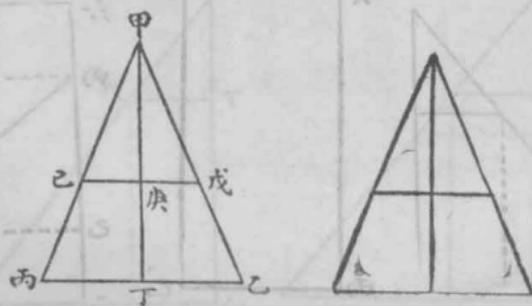
度作子辰巳午一小正方形。兩正方形相減。所餘為辰丑寅卯午巳磬折形。引而長之。遂成辰丑申未長方形。其辰丑即上下兩闊之較。其丑申即上下兩闊之和。故所得四率長方形積與辰丑寅卯午巳磬折形之積等。今於乙丙自乘之子丑寅卯大正方形內減辰丑寅卯午巳磬折形。所餘即丁戊自乘之子辰巳午小正方形。故開方而得丁戊為所截之闊也。既得所截之闊。則以丁戊與乙丙相減餘己丙。而乙丙與甲乙之比。即同於己丙與戊己即丁乙之比也。



又法以勾二十七尺與股三十六尺相乘。折半得勾股積四百八十六尺。內減從下段所截之斜方積四百三十二尺。餘五十四尺。卽爲從上段所截之勾股形積。依前法比例求之。所得亦同。

設如三角形中長二十尺。底闊一十五尺。今從上段截三角形積五十四尺。問截長闊各幾何。

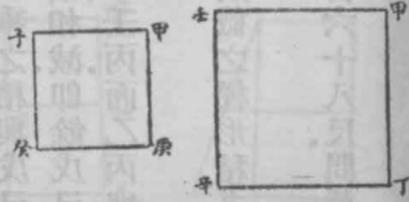
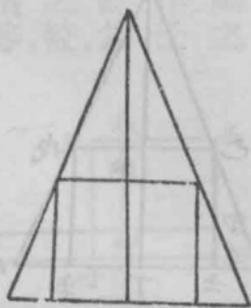
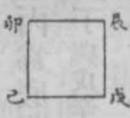
法以底闊一十五尺爲一率。中長二十尺爲二率。截積五十四尺倍之。得一百零八尺爲三率。求得四率一百四十四尺。開方得一十二尺。卽所截之長。既得所截之長。則以中長二十尺爲一率。底闊十五尺爲二率。所截之長十二尺爲三率。求得四率九尺。卽所截之闊也。此法亦一率與二率爲線與線之比例。三率與四率爲面與面之比例也。如圖甲乙丙三角形。甲丁中長二十尺。乙丙底闊十五尺。甲戊己三角形爲截積五十四尺。是故乙丙與甲丁之比。應同於戊己與甲庚之比。然而無戊己之數。故將截積倍之。爲戊己與甲庚相乘之長方。則乙丙與甲丁之比。必同於戊己與甲庚相乘之長方。與甲庚自乘之正方之比。故開方而得甲庚爲所截之長。又甲丁與乙丙之比。同於甲庚與戊己之比。而得戊己爲所截之闊也。若先求截闊。則以中長二十尺爲一率。底闊一十五尺爲二率。倍截積一百零八尺爲三率。求得四率八十一尺。開方得九尺。爲所截之闊。蓋甲丁與乙丙之比。同於甲庚與戊己之比。亦同於甲庚與戊己相乘之長方。與戊己自乘之正方之比。故開方而得戊己爲所截之闊也。既得截闊。則用比例四率求之。亦得所截之長矣。



又法以底闊十五尺與中長二十尺相乘。折半得三角積一百五十尺爲一率。所截之三角積五十四尺爲二率。以底闊十五尺自乘得二百二十五尺爲三率。求得四率八十一尺。開方得九尺爲所截之闊。若以中長二十尺自乘得四百尺爲三率。則得四率一百四十四尺。開方得十二尺爲所截之長也。如圖甲乙丙三角形。截甲戊己三角形。積五十四尺。此兩三角形爲同式形。故甲乙丙三角形積與甲戊己三角形積之比。同於甲丁中長自乘之甲丁辛壬正方形與甲庚截長自乘之甲庚癸子正方形之比。亦同於乙丙底闊自乘之乙丙丑寅正方形與戊己截闊自乘之戊己卯辰正方形之比也。

設如三角形中長二十尺。底闊十五尺。今從下段截梯形積九十六尺。問截長及上闊各幾何。

法以中長二十尺爲一率。底闊十五尺爲二率。截積九十六尺倍之。得一百九十二尺爲三率。求得四率一百四十四尺。乃以底闊十五尺自乘得二百二十五尺。內減所得四率一百四十四尺。餘八十一尺。開方得九尺爲所截之上闊。既得所截之上闊。則以底闊十五尺爲一率。中長二十尺爲二率。所截之上闊九尺與底闊十五尺相減。餘六尺爲三率。求得



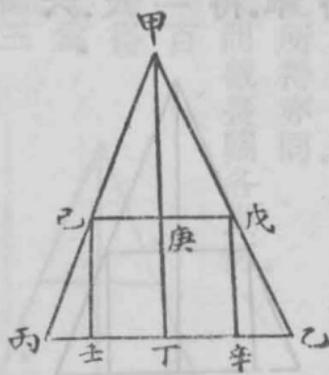
四率八尺。卽所截下段之長也。如圖甲乙丙三角形。甲丁爲中長二十尺。乙丙爲底闊十五尺。戊乙丙己梯形爲截積九十六尺。戊己爲所截之闊。庚丁與戊辛、己壬等。爲所截之長。乙辛、壬丙兩段爲截闊與底闊之較。是故甲丁與乙丙之比。應同於庚丁與乙辛、壬丙兩段之比矣。蓋甲丁與乙丁之比。同於等庚丁之戊辛與乙辛之比。又甲丁與丁丙之比。同於等庚丁之己壬與壬丙之比。合之則甲丁與乙丁、丁丙兩段之比。亦同於庚丁與乙辛、壬丙兩段之比也。

但今無庚丁之數。故將截積倍之。遂成庚丁所截之長與戊己、乙丙上下

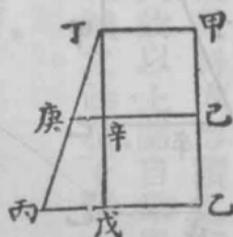
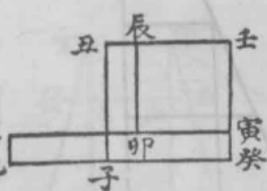
兩闊之和相乘之長方形。將此長方形爲三率。所得四率卽乙辛、壬丙上下兩闊之較。與戊己、乙丙上下兩闊之和相乘之長方形也。又乙辛、壬丙上下兩闊之較與戊己、乙丙上下兩闊之和相乘之數。各自乘相減之餘積等。故以所得四率長方形積與乙丙自乘方積相減。卽餘戊己自乘方積。開方而得戊己爲所截之闊也。旣得戊己截闊。則於乙丙底闊內減之餘乙辛、壬丙。而乙丙與甲丁之比。又同於乙辛、壬丙兩段與庚丁截長之比也。

又法以底闊十五尺與中長二十尺相乘。折半得三角形積一百五十尺。內減從下段所截之梯形積九十六尺。餘五十四尺。卽爲從上段所截之三角形積。依前法比例求之所得亦同。

設如不等邊兩直角斜方形。長二十四尺。上闊十二尺。下闊二十尺。今從上段截積一百六十八尺。問截長闊各幾何。



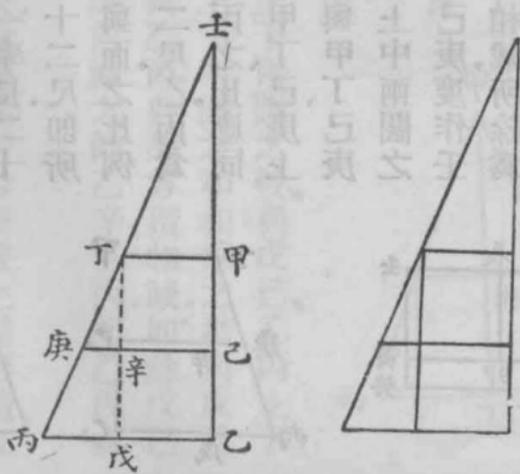
法以長二十四尺爲一率。下闊二十尺內減上闊十二尺。餘八尺爲二率。截積一百六十尺倍之得三百三十六尺爲三率。求得四率一百一十二尺。乃以上闊十二尺自乘得一百四十四尺。與所得四率一百一十二尺相加。得二百五十六尺。開方得十六尺。卽所截之闊。既得所截之闊。則以上下兩闊相減之較八尺爲一率。長二十四尺爲二率。截闊十六尺內減上闊十二尺。餘四尺爲三率。求得四率十二尺。卽所截之長也。此法亦係一率與二率爲線與線之比例。三率與四率爲面與面之比例也。如圖甲乙丙丁斜方形。甲乙長二十四尺。與丁戊等。甲丁爲上闊十二尺。乙丙爲下闊二十尺。甲己庚丁斜方形爲截積一百六十八尺。是故丁戊與戊丙之比。應同於丁辛與辛庚之比。然而無丁辛之數。故將截積倍之爲丁辛截長。與甲丁己庚上中兩闊之和相乘之長方形爲三率。所得四率卽辛庚上中兩闊之較與甲丁己庚上中兩闊之和相乘之長方形也。又辛庚上中兩闊之較與甲丁己庚上中兩闊之和相乘之積。與甲丁己庚上中兩闊之數各自乘相減之餘積等。試依己庚度作壬癸子丑一大正方形。又依甲丁度作壬寅卯辰一小正方形。兩正方形相減。所餘爲寅癸子丑辰卯磬折形。引而長之。遂成寅癸巳午長方形。其寅癸卽上中兩闊之較。其癸巳卽上中兩闊之和。故所得四率長方形積與寅癸子丑辰卯磬折形之積等。今於甲丁自乘之壬寅卯辰小正方形外。加寅癸子丑辰卯磬折形。卽得己庚自乘



之壬癸子丑大正方形。故開方而得己庚爲所截之闊也。既得所截之闊。則以己庚與甲丁相減。餘辛庚。而戊丙與丁戊之比。卽同於辛庚與丁辛之比也。

又法將斜方形增作勾股形算之。以上闊十二尺與下闊二十尺相減。餘八尺爲一率。長二十四尺爲二率。上闊十二尺爲三率。求得四率三十六尺。爲斜方形上所增小勾股形之股。與斜方形之長二十四尺相加得六十尺。爲斜方形與所增小勾股形相併所成之大勾股形之股。乃以上闊十二尺爲小勾。所得三十六尺爲小股。相乘得四百三十二尺。折半得二百一十六尺。爲斜方形上所增之小勾股形積。與截積一百六十八尺相加得三百八十四尺。爲所截之勾股形積。乃用勾股形從上段截勾股積法算之。而得所截之闊焉。如圖甲乙丙丁斜方形。增作勾股形爲壬乙丙。其上闊甲丁與下闊乙丙相減。所餘爲戊丙。以戊丙與丁戊之比。同於甲丁與壬甲之比。得壬甲爲小勾股形之股。以壬甲與甲乙相加。與壬乙爲大勾股形之股。又壬甲丁勾股形積與甲己庚丁斜方形截積相加。得壬己庚勾股形積。卽壬乙丙大勾股形從上段截壬己庚勾股形積也。

設如不等邊兩直角斜方形。長二十四尺。上闊十二尺。下闊二十尺。今從下段截積二百一十六尺。求截

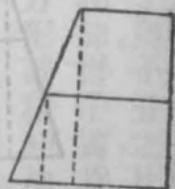
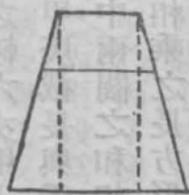


長闊各幾何。

法以長二十四尺爲一率。下闊二十尺內減上闊十二尺。餘八尺爲二率。截積二百一十六尺。倍之得四百三十二尺。爲三率。求得四率一百四十四尺。乃以下闊二十尺自乘得四百尺。內減所得四率一百四十四尺。餘二百五十六尺。開方得一十六尺。爲所截之闊。既得所截之闊。則以上下兩闊相減之較八尺爲一率。長二十四尺爲二率。下闊二十尺內減截闊十六尺。餘四尺爲三率。求得四率十二尺。卽所截下段之長也。此與勾股形從下段截斜方形積之理同。前法從上段截積。所得四率爲上闊與截闊各自乘相減之餘積。上闊小而截闊大。故以上闊自乘與所得四率相加。開方而得截闊。此法從下段截積。所得四率爲下闊與截闊各自乘相減之餘積。下闊大而截闊小。故以下闊自乘內減所得四率。開方而得截闊也。

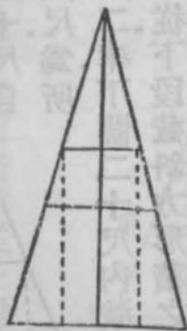
設如梯形長十二丈。上闊五丈。下闊十一丈。今從上段截積二十四丈。問截長闊各幾何。

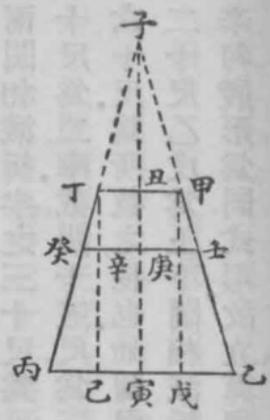
法以長十二丈爲一率。上闊五丈與下闊十一丈相減。餘六丈爲二率。截積二十四丈。倍之得四十八丈。爲三率。求得四率二十四丈。乃以上闊五丈自乘得二十五丈。與所得四率二十四丈相加。得四十九丈。開方得七丈。卽所截之闊。既得所截之闊。則以上下兩闊相減之較六丈爲一率。長十二丈爲二率。截闊七丈內減上闊五丈。餘二丈爲三率。求得四率四丈。卽所截之長也。此法亦係一率與二率爲



線與線之比例。三率與四率爲面與面之比例也。如圖甲乙丙丁梯形。甲戊長十二丈。甲丁上闊五丈。戊己庚辛俱相等。乙丙下闊十一丈。乙戊與己丙兩段爲上下兩闊相減之較六丈。甲壬癸丁小梯形爲截積二十四丈。是故甲戊總長與乙戊己丙上下兩闊之較之比。應同於甲庚截長與壬庚辛癸上中兩闊之較之比。然無甲庚之數。故將截積倍之。爲甲庚截長與甲丁壬癸上中兩闊之和相乘之長方形爲三率。所得四率卽壬庚辛癸上中兩闊之較與甲丁壬癸上中兩闊之和相乘之長方形也。又壬庚辛癸上中兩闊之較與甲丁壬癸上中兩闊之和相乘之積與甲丁壬癸上中兩闊之數各自乘相減之餘積等。故以所得四率長方形積與甲丁自乘方積相加。卽得壬癸自乘方積。開方而得壬癸爲所截之闊也。旣得壬癸截闊。則以上下兩闊相減之乙戊己丙兩段與甲戊總長之比。卽同於上中兩闊相減之壬庚辛癸兩段與甲庚截長之比矣。

又法將梯形增作三角形算之。以上闊五丈與下闊十一丈相減。餘六丈爲一率。長十二丈爲二率。上闊五丈爲三率。求得四率十丈。爲梯形上所增小三角形之中長。與梯形之長十二丈相加。得二十二丈。爲梯形與所增小三角形相併所成之大三角形之中長。乃以上闊五丈爲底。所得十丈爲中長。相乘得五十丈。折半得二十五丈。爲梯形上所增之小三角形積。與截積二十四丈相加。得四十九丈。爲所截之三角形積。乃用三角形從上段截三角形積。而得所截之闊焉。如圖甲乙丙丁梯形。增作三角形爲子乙丙。其上闊甲丁與下闊乙丙相減

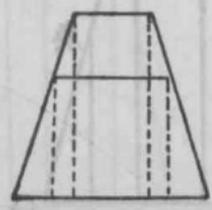
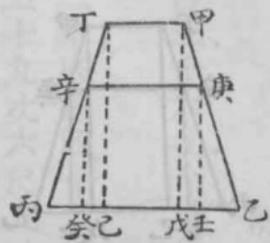




所餘爲乙戊、己丙、而乙戊、己丙與甲戊之比。卽同於甲丁與子丑之比。得子丑爲小三角形之中長。以子丑與等甲戊之丑寅相加。得子寅爲大三角形之中長。又子甲丁三角形積與甲壬癸丁斜方形截積相加。得子壬癸三角形積。卽子乙丙大三角形從上段截子壬癸三角形積也。

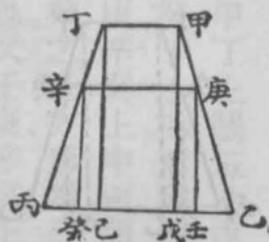
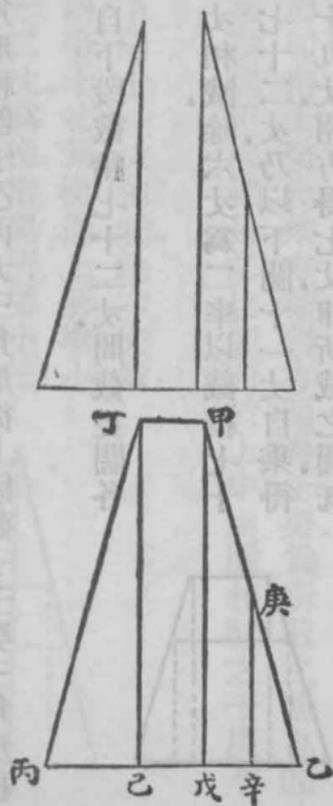
設如梯形長十二丈。上闊五丈。下闊十一丈。今自下段截積七十二丈。問截長闊各幾何。

法以長十二丈爲一率。上闊五丈與下闊十一丈相減。餘六丈爲二率。以截積七十二丈倍之。得一百四十四丈爲三率。求得四率七十二丈。乃以下闊十一丈自乘得一百二十一丈。內減所得四率七十二丈。餘四十九丈。開方得七丈。卽所截之闊。既得所截之闊。則以上下兩闊相減之較六丈爲一率。長十二丈爲二率。截闊七丈與下闊十一丈相減。餘四丈爲三率。求得四率八丈。卽所截之長也。如圖甲乙丙丁梯形。甲戊長十二丈。甲丁上闊五丈。與戊己等。乙丙下闊十一丈。乙戊與己丙兩段爲上下兩闊相減之較六丈。庚乙丙辛梯形爲截積七十二丈。是故甲戊總長與乙戊己丙上下兩闊之較之比。應同於庚壬截長與乙壬、癸丙中下兩闊之較之比。然無庚壬之數。故將截積倍之。爲庚壬截長。與庚辛、乙丙中下兩闊之和相乘之長方形



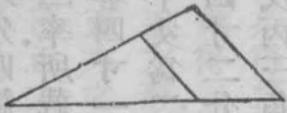
爲三率。所得四率卽乙壬、癸丙中下兩闊之較、與庚辛、乙丙中下兩闊之和相乘之長方形也。又乙壬、癸丙中下兩闊之較與庚辛、乙丙中下兩闊之和相乘之積、與庚辛、乙丙中下兩闊之數各自乘相減之餘積等。故以所得四率長方形積與乙丙自乘方積相減、卽餘庚辛自乘方積。開方而得庚辛爲所截之闊也。設如梯形長一百二十尺、上闊二十尺、下闊八十尺、今自一邊截勾股積四百五十尺、問截長闊各幾何。

法以長一百二十尺爲一率。上闊二十尺與下闊八十尺相減、餘六十尺折半得三十尺爲二率。截積四百五十尺倍之、得九百尺爲三率。求得四率二百二十五尺。開方得一十五尺。爲所截之闊。既得所截之闊、則以上下兩闊相減折半之三十尺爲一率。長一百二十尺爲二率。截闊十五尺爲三率。求得四率六十尺。爲所截之長也。如圖甲乙丙丁梯形、甲丁上闊二十尺與戊己等。乙丙下闊八十尺。甲戊長一百二十尺。乙戊爲上下闊相減折半之三十尺。庚乙辛爲所截勾股積四百五十尺。甲乙戊勾股形與庚乙辛勾股形爲同式形。故立算與勾股形從上段截勾股積之法相同也。



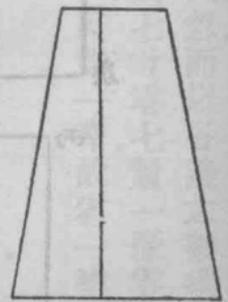
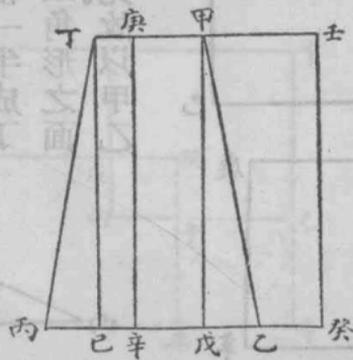
設如梯形長一百二十尺。上闊四十尺。下闊八十尺。今自一邊截斜方形積四千二百尺。問截上闊下闊各幾何。

法以上闊四十尺與下闊八十尺相減。餘四十尺。折半得二十尺。爲所截斜方形上闊。與下闊之較。又以截積四千二百尺倍之。得八千四百尺。以長一百二十尺除之。得七十尺。爲所截斜方形上闊與下闊之和。內減上闊下闊之較二十尺。餘五十尺。折半得二十五尺。爲上闊。加較二十尺。得四十五尺。爲下闊也。如圖甲乙丙丁梯形。甲丁爲上闊四十尺。與戊己等。乙丙爲下闊八十尺。甲戊爲長一百二十尺。甲乙辛庚爲所截斜方形積四千二百尺。倍之。成壬癸辛庚長方形。乙戊爲所截斜方形上下兩闊之較。今以甲戊長除之。成壬癸辛庚長方形積得癸辛。爲上下兩闊之和。內減乙戊。上下兩闊之較。餘癸乙。與戊辛折半得戊辛。與甲庚等。卽所截斜方形之上闊。加乙戊。上下兩闊之較得乙辛。卽所截斜方形之下闊也。

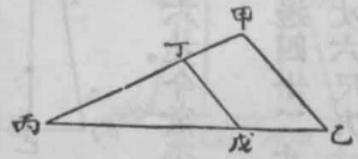
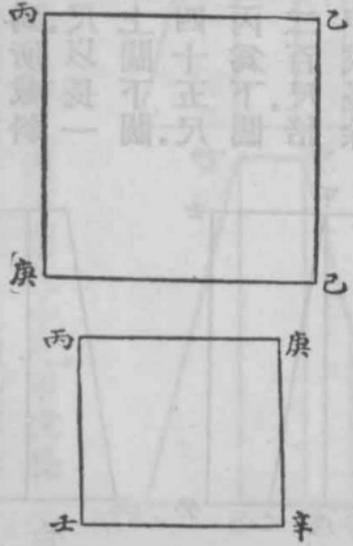


設如三角形小腰邊二十丈。大腰邊三十四丈。底邊四十二丈。面積三百三十六丈。今欲平分面積一半。與原三角形爲同式形。問所截三邊各幾何。

法以原面積三百三十六丈爲一率。原面積折半得一百六十八丈爲二率。底邊四十二丈自乘得一千七百六十四丈爲三率。求得四率八百八十二丈。開方得二十九丈六尺九寸。

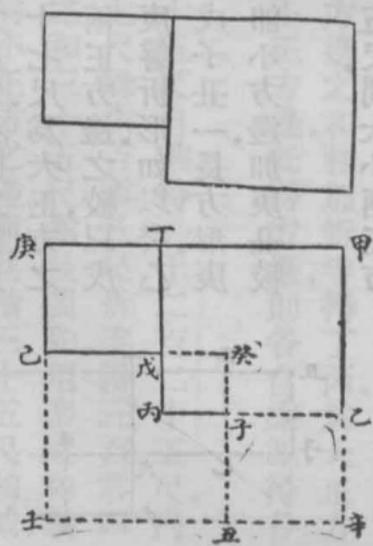


八分四釐八豪有餘。為所截之底邊。乃以全底邊四十二丈為一率。大腰邊三十四丈為二率。所截之底邊二十九丈六尺九寸八分四釐八豪有餘為三率。求得四率二十四丈零四寸一分六釐二豪有餘。為所截之大腰邊。仍以全底邊四十二丈為一率。小腰邊二十丈為二率。所截之底邊二十九丈六尺九寸八分有餘為三率。求得四率十四丈一尺四寸二分一釐三豪有餘。即所截之小腰邊也。如圖甲乙丙三角形。平分面積一半成丁戊丙三角形。此兩三角形既為同式形。則甲乙丙三角形之面積。與丁戊丙三角形之面積之比。同於各邊各自乘之正方面積。與所截各邊各自乘之正方面積之比。故以甲乙丙三角形面積為一率。丁戊丙三角形面積為二率。乙丙底邊自乘如乙己庚丙正方面為三率。所得四率即戊丙截底自乘。如戊辛壬丙正方面。故開方得戊丙也。既得戊丙。則乙丙與甲丙之比。同於戊丙與丁丙之比。又乙丙與甲乙之比。同於戊丙與丁戊之比。俱為相當比例四率也。若取原積三分之一或幾分之幾者。則將其積以其分數歸之。比例並同。又法以乙丙邊四十二丈自乘。折半開方即得戊丙邊。甲丙邊自乘。折半開方即得丁丙邊。甲乙邊自乘。折半開方即得丁戊邊。此即面與面比線與線比之理也。



又法設全積爲一尺半積爲五十寸。乃以五十寸開方得七寸零七釐一豪零六忽。而以各邊之數乘之。即得各邊所截之數。蓋全積爲一尺。其全邊亦爲一尺。半積爲五十寸。其截邊爲七寸零七釐一豪零六忽。今以一尺與全邊之比。即同於七寸零七釐一豪零六忽與截邊之比。又因一尺爲一率。故省一率之除。止用乘而即得也。若取幾分之一者。皆倣此類推之。

設如大小兩正方形面積共四百一十尺。大正方形邊比小正方形邊多六尺。問兩正方形邊及面積各幾何。法以兩正方形面積共四百一十尺。得八百二十尺。又以多六尺自乘得三十六尺。與倍共積八百二十尺相減。餘七百八十四尺。開方得二十八尺。爲大小兩正方形邊之和。加大正方形比小正方形每邊所多六尺。得三十四尺。折半得十七尺。爲大正方形之邊。內減六尺。餘十一尺。爲小正方形之邊。以大正方形邊十七尺自乘得二百八十九尺。爲大正方形之面積。以小正方形邊十一尺自乘得一百二十一尺。爲小正方形之面積也。如圖甲乙丙丁一大正方形。丁戊己庚一小正方形。戊丙爲兩正方形邊之較。試以兩正方形之共積倍之。則得甲辛壬庚一正方形。仍餘癸子丙戊兩正方形邊之較。自乘之一正方形。蓋癸丑壬己正方形與甲乙丙丁正方形等。乙辛丑子正方形與丁戊己庚正方形等。其中疊一癸子丙戊正方形。即戊丙較自乘之積。故以戊丙較自乘與所倍共積相減。即得甲壬壬庚正方形。開方得甲庚。爲兩正

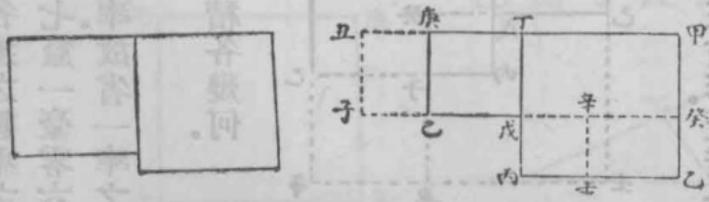


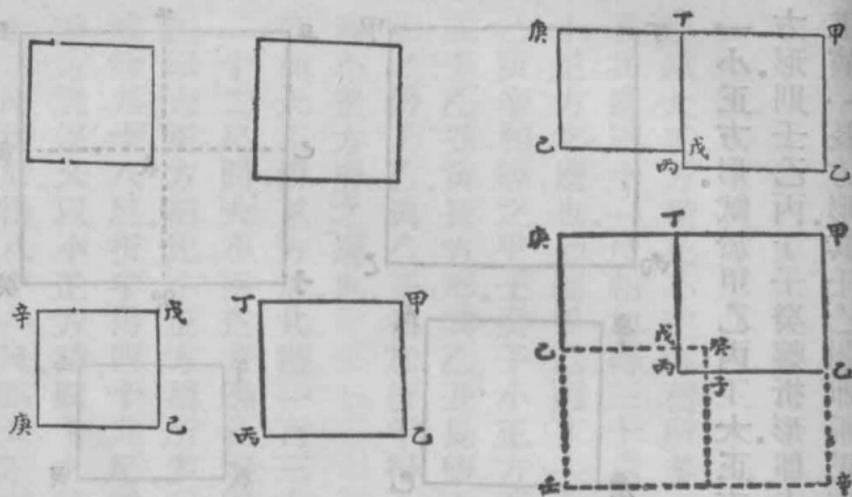
方邊之和加較折半得丁丙爲大正方形內減戊丙較得丁戊爲小正方形既得方邊則各自乘即得各面積矣。

又法以兩正方形邊之較六尺自乘得三十六尺與兩正方形共積四百一十尺相減餘三百七十四尺折半得一百八十七尺爲長方積以兩正方形邊之較六尺爲長闊之較用帶縱較數開方法算之得闊十一尺爲小正方形之邊加較六尺得十七尺爲大正方形之邊也如圖甲乙丙丁一大正方形丁戊己庚一小正方形戊丙爲兩正方形邊之較以戊丙邊較自乘得辛壬丙戊一正方形與共積相減餘甲乙壬辛己庚鑿折形如以癸乙壬辛長方形移於庚己子丑即戊甲癸子丑一長方形折半得丁戊子丑一長方形庚丑與戊丙等即長闊之較故用帶縱較數開方法算之得丁戊闊即小方邊加庚丑較得丁丑與丁丙等即大方邊也。

設如大小兩正方形面積共六百一十七尺大小兩正方形邊共三十五尺問大小兩正方形邊及面積各幾何。

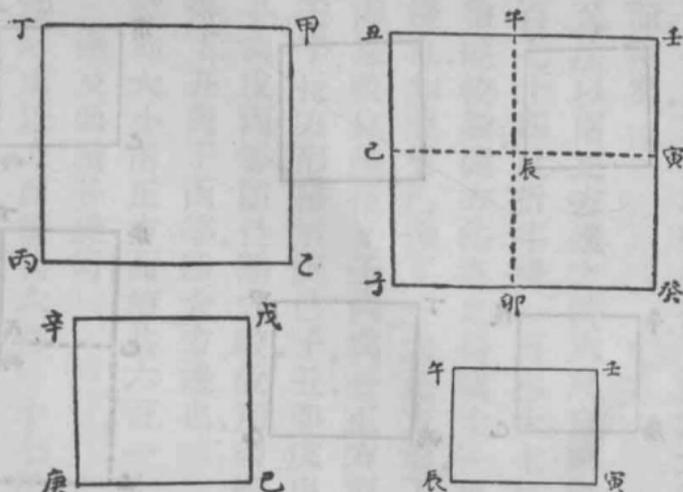
法以兩正方形面積共六百一十七尺倍之得一千二百三十四尺又以兩正方形邊共三十五尺自乘得一千二百二十五尺與倍共積一千二百三十四尺相減餘九尺開方得三尺爲大小兩正方形邊之較與共邊三十五尺相加得三十八尺折半得十九尺爲大正方形之邊內減兩正方形邊之較三尺餘十六尺爲小正方形之邊以大正方形邊十九尺





自乘得三百六十一尺。爲大正方形之面積。以小正方形邊十六尺自乘得二百五十六尺。爲小正方形之面積也。如圖甲乙丙丁一大正方形。丁戊己庚一小正方形。甲庚爲兩正方形邊之和。戊丙爲兩正方形邊之較。試以兩正方形之共積倍之。則得甲辛壬庚正方形。而多癸子丙戊較自乘之一正方形。故以甲庚共邊自乘得甲辛壬庚正方形。與倍共積相減。卽餘癸子丙戊一小正方形。開方得戊丙。卽兩正方形邊之較。與兩正方形邊之和相加折半得丁丙。爲大正方形內減戊丙較得丁戊。爲小正方形邊。既得方邊。則各自乘卽得各面積矣。

又法以兩正方形邊之和三十五尺自乘得一千二百二十五尺。內減兩正方形共積六百一十七尺。餘六百零八尺。折半得三百零四尺。爲長方積。以兩正方形邊之和三十五尺爲長闊。用帶縱和數開方法算之。得闊十六尺。爲小正方形之邊。與共積三十五尺相減。餘十九尺。爲大正方形之邊也。如圖甲乙丙丁一大正方形。戊己庚辛一小正方形。以共邊自乘得壬癸子丑一正方形。內減與甲乙丙丁大正方形相等之寅癸卯辰一正方形。又減與戊己庚辛小

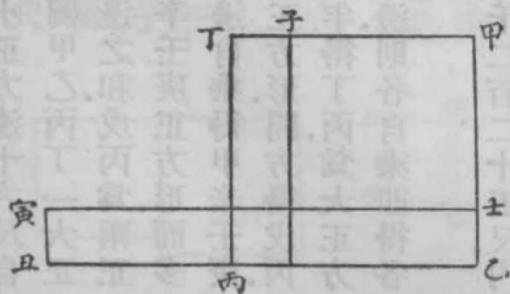


一小正方形。試於甲乙丙丁大正方形內作與戊己庚辛相等之甲壬癸子小正方形。則壬乙丙丁子癸罄折形。即大正方形比小正方形所多之積。引而長之。成壬乙丑寅一長方形。其壬乙闊即兩正方形邊之較。乙丑長即兩正方形邊之和。故以壬乙

正方形相等之午辰巳丑一正方形。餘壬寅辰午與辰卯子巳二長方形。折半得壬寅辰午一長方形。其壬午長與甲乙大方邊等。壬寅闊與戊己小方邊等。兩正方形之共邊即長闊之和。故用帶縱和數開方法算之。得闊為小方邊。得長為大方邊也。

設如大小兩正方形。大方邊比小正方形邊多七尺。大方積比小正方形積多三百四十三尺。問大小兩正方形邊各幾何。

法以大方積比小正方形積所多三百四十三尺。用大方邊比小正方形邊所多七尺除之。得四十九尺。為大小兩正方形邊之和。加兩正方形邊之較七尺。得五十六尺。折半得二十八尺。為大方之邊。與其邊四十九尺相減。餘二十一尺。為小正方形之邊也。如圖甲乙丙丁一大正方形。戊己庚辛

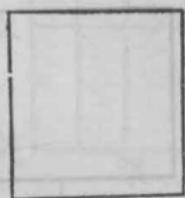
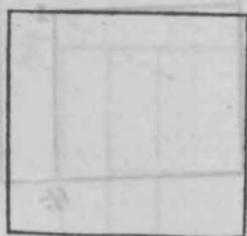


兩正方形邊之較除之得乙丑兩正方形邊之和以乙丑與壬乙相加折半得乙丙爲大正方形之邊將乙丙與乙丑共邊相減餘丙丑與子癸等即戊己爲小正方形之邊也。

設如大小兩正方形共邊三十一尺大正方形積比小正方形積多一百五十五尺問大小兩正方形邊各幾何。法以大正方形積比小正方形積所多一百五十五尺用共邊三十一尺除之得五尺爲大小兩正方形邊之較與共邊三十一尺相加得三十六尺折半得十八尺爲大正方形之邊與共邊三十一尺相減餘十三尺爲小正方形之邊也。如圖甲乙丙丁一大正方形戊己庚辛一小正方形試於甲乙丙丁大正方形內作與戊己庚辛相等之甲壬癸子小正方形則壬乙丙丁子癸磬折形即大正方形比小正方形所多之積引而長之成壬乙丑寅長方形其乙丑長即兩正方形邊之和其壬乙闊即兩正方形邊之較故以乙丑兩正方形邊之和除之得壬乙與乙丑相加折半得乙丙爲大正方形之邊以乙丙與乙丑相減餘丙丑與子癸等即戊己爲小正方形之邊也。

設如大小兩正方形共積一百三十尺大正方形積比小正方形積多三十二尺問大小兩正方形邊各幾何。

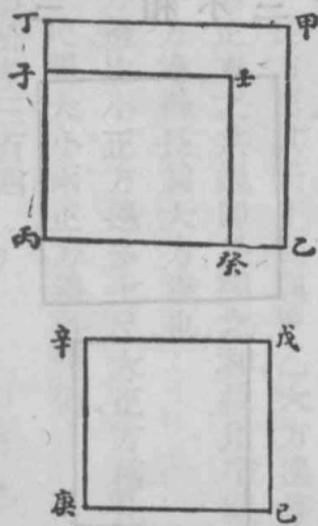
法以大正方形積比小正方形積所多三十二尺與共積一百三十尺相減餘九十八尺折半得四十九尺爲小正方形之積開方得七尺爲小正方形之邊又以小正方形積四十九尺與大正方形積比小正方形積多三十二尺相加得八十一尺爲大正方形之積開方得九尺爲大正方形之



邊也。如圖甲乙丙丁一大正方形。戊己庚辛一小正方形。試於甲乙丙丁大正方形內。作與戊己庚辛相等之壬癸丙子小正方形。則甲乙癸壬子丁磬折形。即大正方形比小正方形所多之積。以此磬折形積與兩正方形之共積相減。餘壬癸丙子與戊己庚辛兩小正方形。折半得戊己庚辛一小正方形。故開方得戊己爲小方邊。又以戊己庚辛相等之壬癸丙子小正方形積。與甲乙癸壬子丁磬折形積相加。即得甲乙丙丁大正方形。故開方得甲乙爲大方邊也。

設如不等三正方形。共積三百八十一尺。大方邊比次方邊多三尺。次方邊比小方邊多三尺。問三方邊各幾何。

法以大方邊比次方邊所多三尺。與次方邊比小方邊所多三尺。相加得六尺。爲大方邊比小方邊所多之較。自乘得三十六尺。又以次方邊比小方邊所多三尺。自乘得九尺。兩數相併得四十五尺。與共積三百八十一尺相減。餘三百三十六尺。三因之得一千零八尺。爲長方積。以大方邊比小方邊多六尺。倍之得十二尺。又以次方邊比小方邊多三尺。倍之得六尺。兩數相併得十八尺。爲長闊之較。用帶縱較數開



方法算之得闊二十四尺三歸之得八尺爲小正方形之邊加次方邊

比小方邊多三尺得十一尺爲

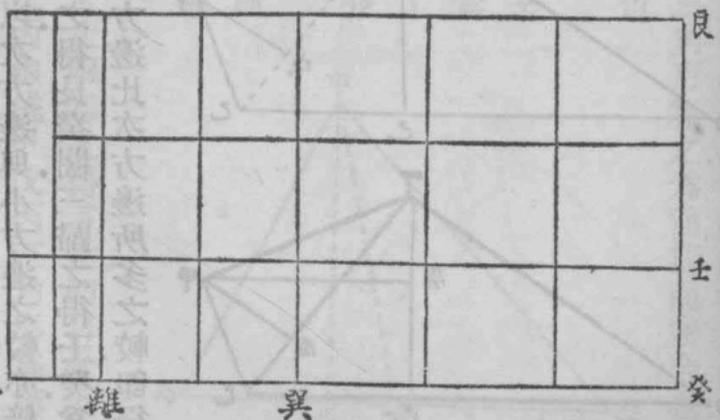
次正方形之邊又加大方邊比

次方邊多三尺得十四尺爲大



尺得十一尺爲  
次正方形之邊  
又加大方邊比  
次方邊多三尺  
得十四尺爲大

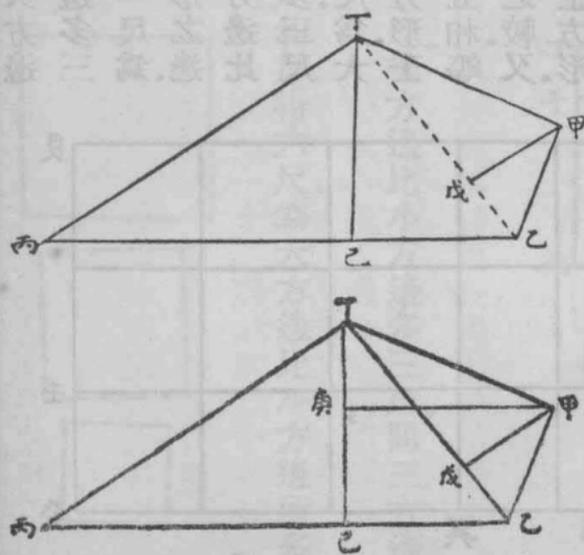
正方形之邊也。如圖甲乙丙丁一大正方形。戊己庚辛一次正方形。壬癸子丑一小正方形。試於甲乙丙丁大正方形內作與壬癸子丑相等之寅乙卯辰小正方形。則辰巳即大正方形邊比小正方形邊所多之較。又於戊己庚辛次正方形內作與壬癸子丑相等之午己未申小正方形。則申酉即次正方形邊比小正方形邊所多之較。以辰巳自乘得辰巳丁戊一正方形。以申酉自乘得申酉辛亥一正方形。以所得兩正方形之共積與三正方形之共積相減。則餘寅乙卯辰午己未申壬癸子丑三小正方形及甲寅辰戌辰卯丙巳戊午申亥申未庚酉四長方形。又試將此所餘三小正方形及四長方形之積共作壬癸乾坎一長方形。加三



倍即成艮癸乾震一大長方形。其艮癸闊為壬癸小方邊之三倍。與癸巽等。巽乾即長闊之較。而巽離乃辰巳與甲寅相併之數。為大方邊比小方邊所多之較之二倍。離乾乃申酉與戊午相併之數。為次方邊比小方邊所多之較之二倍。故以大方邊與小方邊之較倍之得巽離。又以次方邊與小方邊之較亦倍之得離乾。巽離與離乾相併得巽乾。為長闊之較。用帶縱較數開方法算之。得艮癸闊三歸之得壬癸。為小正方形之邊。加次方邊。比小邊所多之較。即得次正方形之邊。又加大方邊比次方邊所多之較。即得大正方形之邊也。

設如甲乙丙丁不等邊無直角四邊形。甲乙邊十尺。甲丁邊十七尺。丁丙邊二十八尺。乙丙邊三十五尺。自丁角至乙角斜線二十一尺。問面積幾何。

法以丁乙斜線分為甲乙丁、丁乙丙、兩三角形算之。先用甲乙丁三角形求得甲戊垂線八尺。與乙丁二十一尺相乘。折半得八十四尺。為甲乙丁三角形之面積。又用丁乙丙三角形求得丁己垂線一十六尺八寸。與乙丙三十五尺相乘。折半得二百九十四尺。為丁乙丙三角形之面積。以兩三角形之面積相併。得三百七十八尺。即甲乙丙丁四邊形之面積也。凡無法多邊形。皆任以兩角作對角斜線分為幾三角形算之。舊術四不等



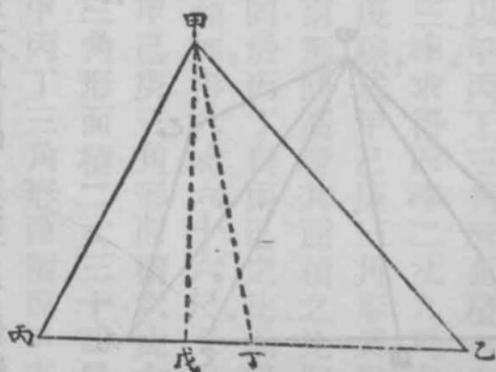
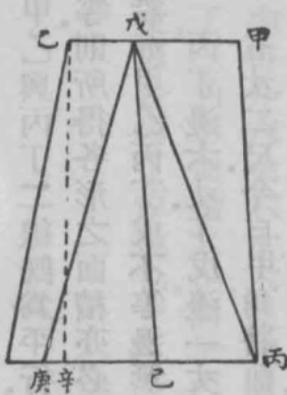
邊形分爲兩段。一爲勾股形。一爲斜方形。蓋必有二平行線。然後可算。若此法非二平行線者。則必分爲丁己丙與丁甲庚二勾股形。甲乙己庚一斜方。然後可算。不如分爲兩三角形算之。爲簡捷而密合也。設如甲乙丙三角形。面積三百八十四尺。乙丙底邊三十二尺。今自甲角將原積平分爲二。問每分底邊幾何。

法以乙丙底邊三十二尺折半。得十六尺。即每分底邊之數也。蓋自甲至乙丙線上作甲戊垂線。則甲丁乙、甲丁丙兩三角形同以甲戊爲高。即爲二平行線內同底兩三角形。其面積必等。見幾何原本三卷第十節。故甲丁乙、甲丁丙兩三角形積爲相等。而各得甲乙丙三角形積之一半也。如分三分或四分者。做此類推。

設如甲乙丙丁二平行線無直角四邊形。甲乙邊八丈。丙丁邊十二丈。面積一百六十丈。今將原積分爲四分。問每

分截邊幾何。

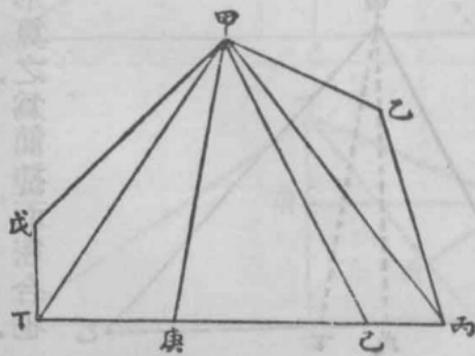
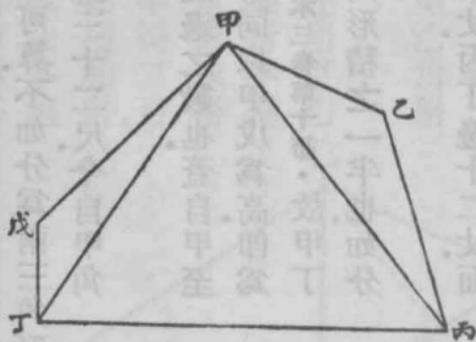
法以甲乙八丈與丙丁十二丈相加。得二十丈。四歸之。得五丈。即每分所截之邊。乃自甲量至戊得五丈。自戊至丙作戊丙線。成甲戊丙三角形爲第一分。又從丙量至己得五丈。自戊至己作戊己線。成丙戊己三角形爲第二分。又從己量至庚得五丈。自戊至庚作戊庚線。成己戊庚三角形爲第三分。又



自庚至丁餘二丈。自戊至乙餘三丈。庚丁與戊乙相併亦得五丈。成戊庚丁乙斜方形即為第四分也。蓋甲乙與丙丁二線既為平行。自乙至辛作乙辛垂線。則三三角形與一斜方形同以乙辛為高。其邊線既等。則所得各形之面積亦必相等。而各為四邊形面積之四分之一也。

設如甲乙丙丁戊不等邊無直角五邊形。面積一十九丈九十八尺。甲乙邊二丈五尺。乙丙邊三丈九尺。丙丁邊六丈。丁戊邊一丈五尺。甲戊邊四丈一尺。自甲角至丙角斜線五丈六尺。自甲角至丁角斜線五丈二尺。今自甲角將面積平分為三分。問截各邊幾何。

法以面積十九丈九十八尺。三分之。每分得六丈六十六尺。乃以甲丙、甲丁、二斜線。分為甲乙丙、甲丙丁、甲丁戊、三三角形算之。用三角形求面積法。求得甲乙丙三角形面積四丈二十尺。甲丙丁三角形面積一十三丈四十四尺。甲丁戊三角形面積二丈三十四尺。因甲乙丙、甲丁戊、兩三角形面積俱不足一分所應得之數。而甲丙丁三角形面積又過一分所應得之數。故先以甲乙丙三角形面積四丈二十尺。與每分所應得六丈六十六尺相減。餘二丈四十六尺。即第一分應得甲乙丙三角形面積外又截甲丙丁



三角形以補之之數。乃以甲丙丁三角形面積一十三丈四十四尺爲一率。所應截之二丈四十六尺爲二率。丙丁邊六丈爲三率。求得四率一丈零九寸八分有餘。爲甲丙丁三角形補甲乙丙三角形分數之邊。如丙己。乃自甲至己作甲己線。成甲乙丙己不等邊四邊形爲第一分。又以甲丙丁三角形面積一十三丈四十四尺爲一率。每分所應得六丈六十六尺爲二率。丙丁邊六丈爲三率。求得四率二丈九尺七寸三分有餘。爲甲丙丁三角形內應得一分之邊。如己庚。又自甲至庚作甲庚線。成甲己庚三角形爲第二分。餘甲庚丁戊不等邊四邊形卽第三分。此三分之面積俱爲相等也。蓋兩形同高者其面積之比例同於其底邊之比例。故以甲丙丁三角形面積與甲丙己三角形截積之比。同於丙丁與丙己之比。而得甲丙己三角形面積爲二丈四十六尺。與甲乙丙三角形面積四丈二十尺相加。得六丈六十六尺。又甲丙丁三角形面積與甲己庚三角形面積之比。同於丙丁與己庚之比。而得甲己庚三角形面積六丈六十六尺。則所餘甲庚丁戊四邊形面積亦必爲六丈六十六尺。若以甲丁戊三角形面積二丈三十四尺與每分六丈六十六尺相減。餘四丈三十二尺。卽甲庚丁三角形面積。乃以甲丙丁三角形面積與甲庚丁三角形面積之比。同於丙丁與庚丁之比。而得庚丁一丈九尺二寸八分有餘。與丙己己庚相加。得六丈。以合丙丁原數也。



# 數理精蘊下編卷二十

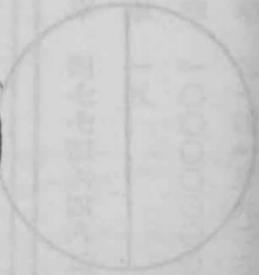
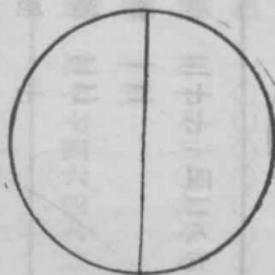
## 面部十

### 曲線形

設如圓徑一尺二寸。問周幾何。

法用周徑定率比例。以徑數一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。周數三一四一五九二六五爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率三尺七寸六分九釐九毫一絲一忽一微八纖。卽所求之圓之周數也。蓋圓之數奇零不盡。立法必自方數始。是故圓內容形屢求勾股至億萬邊。圓外切形屢求勾股至億萬邊。內外湊集。使圓周變爲直線。精密已極。始爲得之。爰設圓徑爲一。而圓周得三一四一五九二六五有餘。是爲定率。故以圓徑一與圓周三一四一五九二六五之比。卽同於今所設之圓徑一尺二寸與今所得之圓周三尺七寸六分九釐九毫一絲一忽一微八纖之比也。

又周徑定率比例。以徑數一一三爲一率。周數三五五爲二率。今所設



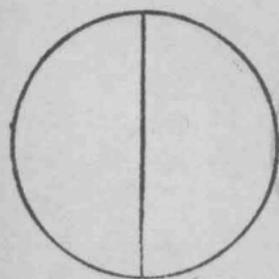
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三一四一五九二六五
三率	一一三
四率	三七六九九一一八

之圓徑一尺二寸爲三率求得四率三尺七寸六分九釐九毫一絲一忽五微有餘爲圓之周數也蓋以徑一周三一四一五九二六五之定率約之徑一一三周得三五四九九九九六九有餘進而爲三五五則周數微大故今所得圓周亦微大然止在忽微之間耳文其明同效今又周徑定率比例以徑數七爲一率周數二十二爲二率今所設之圓徑一尺二寸爲三率求得四率三尺七寸七分一釐四毫二絲八忽五微七纖有餘爲圓之周數也蓋以徑一周三一四一五九二六五之定率約之徑七周得二一九九一一四八五有餘進而爲二二則周數大而所得周數亦大至於舊術徑一圍三乃圓內容六等邊形之共度實小於圓之周線故徑一則圍三有餘圍三則徑一不足也率圍三設如圓周一丈九尺問徑幾何

法用周徑定率比例以周數三一四一五九二六五爲一率徑數一〇〇〇〇〇〇爲二率今所設之圓周一丈五尺爲三率求得四率四尺七寸七分四釐六毫四絲八忽二微有餘即所求之圓之徑數也蓋前法有徑求周故以定率之徑與定率之周爲比即如今所設之徑與今所得之周爲比此法有周求徑故以定率之周與定率之徑爲比

一率	一一三
二率	三五五
三率	一一二
四率	三七六九九一一五〇

一率	七
二率	二二
三率	一一二
四率	三七七一一四二八五七



卽如今所設之周與今所得之徑爲比也。

又周徑定率比例以周數一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。徑數三一八三〇九八八爲二率。今所設之圓周一丈五尺爲三率。求得四率四尺七寸七分四釐六毫四絲八忽二微爲圓之徑數也。蓋圓周爲三一四一五九二六五。則圓徑爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。若圓周爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。則圓徑爲三一八三〇九八八。其比例仍同也。如以周數三五五爲一率。徑數一一三爲二率。今所設之圓周一丈五尺爲三率。亦得四率四尺七寸七分四釐六毫四絲七忽八微有餘。爲圓之徑數。又或以周數二二爲一率。徑數七爲二率。今所設之圓周一丈五尺爲三率。則得四率四尺七寸七分二釐七毫二絲七忽二微有餘。較之前法所得徑數稍小。蓋徑爲七而周稍小於二二。若周爲二二。徑必稍大於七。今截而爲七。則徑數稍小。故所得徑數亦稍小也。

設如圓徑八寸。問面積幾何。  
法以圓徑八寸用徑求周法求得圓周

一率	三五五
二率	一一三
三率	一五
四率	四七七四六四七八

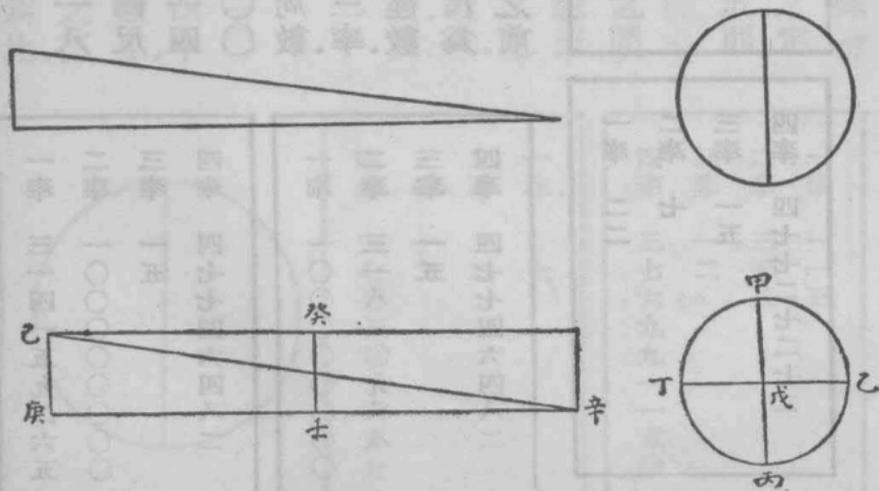
一率	二二
二率	七
三率	一五
四率	四七七二七二二

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三一八三〇九八八
三率	一五
四率	四七七四六四八二

一率	三一四一五九二六五
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一五
四率	四七七四六四八二

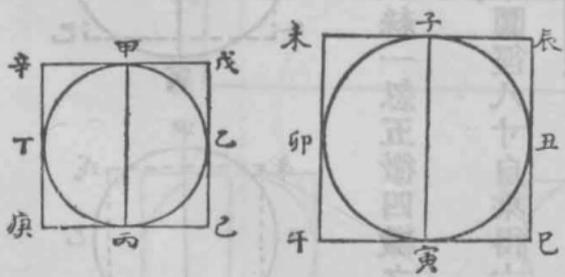
二尺五寸一分三釐二毫七絲四忽一微二纖。折半得一尺二寸五分六釐六毫三絲七忽零六纖。與半徑四寸相乘。得五寸二十六分五十四釐八十二毫有餘。即圓之面積也。蓋圓之半徑線若與直角三角形之小邊線度等。而圓之周界又與直角三角形之大邊線度等。則此直角三角形之面積與圓形之面積相等。見幾何原本四卷第二十一節。如甲乙丙丁圓形。其戊丙半徑與己庚辛直角三角形之己庚小邊線度等。而甲乙丙丁圓周界與己庚辛直角三角形之庚辛大邊線度等。則此己庚辛三角形之面積即與甲乙丙丁圓形之面積相等。是故以戊丙半徑相等之己庚與乙丙丁半周相等之庚壬相乘。所得之癸壬庚己長方形。癸壬庚己長方形積。即與己庚辛三角形積等。即為圓之面積也。如以全周與全徑相乘。則以四歸之。亦得圓面積。蓋全徑為半徑之倍。全周為半周之倍。則全周全徑相乘之積。必大於半周半徑相乘之積四倍。為隔一位相加之比例。故全周與全徑相乘。以四歸之。而得圓面積也。

又法用方邊圓徑相等方積圓積不同之定率比例。以方積一



○○○○○○爲一率。圓積七八五三九八一六爲二率。今所設之  
 圓徑八寸自乘得六十四寸爲三率。求得四率五十寸二十六分五十四  
 釐八十二毫有餘。卽圓之面積也。此法蓋因圓徑方邊相等。圓積方積不  
 同。故以圓徑自乘作方積。定爲面與面之比例。如子寅圓徑爲一○○○  
 ○。則其自乘之辰巳午未正方積爲一○○○○○○。而圓徑一○  
 ○○○所得之子丑寅卯圓面積爲七八五三九八一六。故以子寅圓徑  
 一○○○○自乘之辰巳午未正方積一○○○○○○。與子寅圓  
 徑所得之子丑寅卯圓面積七八五三九八一六之比。卽同於今所設之  
 甲丙圓徑八寸自乘之戊己庚辛正方積六十四寸。與今所得之甲乙丙  
 丁圓面積五十寸二十六分五十四釐八十二毫有餘之比也。  
 又法用圓積方積相等。圓徑方邊不同之定率比例。以圓徑一○○○○  
 ○○○爲一率。方邊八八六二二六九二爲二率。今所設之圓徑八寸  
 爲三率。求得四率七寸零八釐九毫八絲一忽五微四纖有餘。爲與圓面  
 積相等之正方形每邊之數。自乘得五十寸二十六分五十四釐八十二  
 毫有餘。卽圓之面積也。此法蓋以圓積方積設爲相等。使圓徑與方邊不  
 同。先定爲線與線之比例。既得線而後自乘之爲面也。如子寅圓徑一○

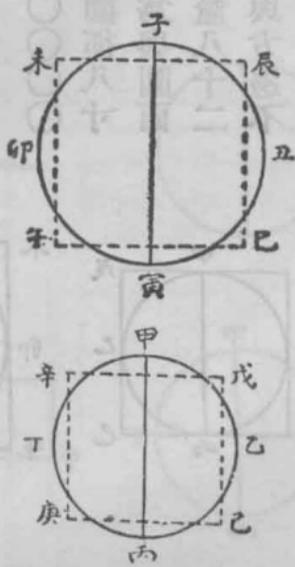
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七八五三九八一六
三率	六四
四率	五〇二六五四八二



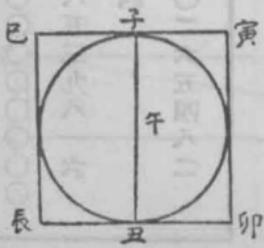
○○○○○。其所得之積開方。則得八八六二二六九二。即爲辰巳午未正方之每邊。是以子丑寅辰圓面積與辰巳午未方面積爲相等。故子寅圓徑一○○○○○○○。與辰巳方邊八八六二二六九二之比。

一率	一	○○○○○○○○
二率	八八六二二六九二	
三率	八	
四率	七〇八九八一五四	

即同於今所設之甲丙圓徑八寸。與今所得之戊己方邊七寸零八釐九毫八絲一忽五微四纖之比。既得戊己方邊。自乘得戊己庚辛方面積。即與甲乙丙丁圓面積爲相等也。又法用方周圍周定率比例。以方周數四五二爲一率。圓周數三五五爲二率。圓徑八寸自乘得六十四寸爲三率。求得四率五十寸二十六分五十四釐八十六毫有餘。即圓之面積也。此法蓋因方周與圓周之比。同於方積與圓積之比。見算法原本二卷第二十八節。如子丑圓徑爲一一三。則子丑圓周爲三五五。寅卯辰巳正方邊與圓徑同。亦爲一一三。則寅卯辰巳方周爲四五二。方邊一一三以四因之。則得四五二。試

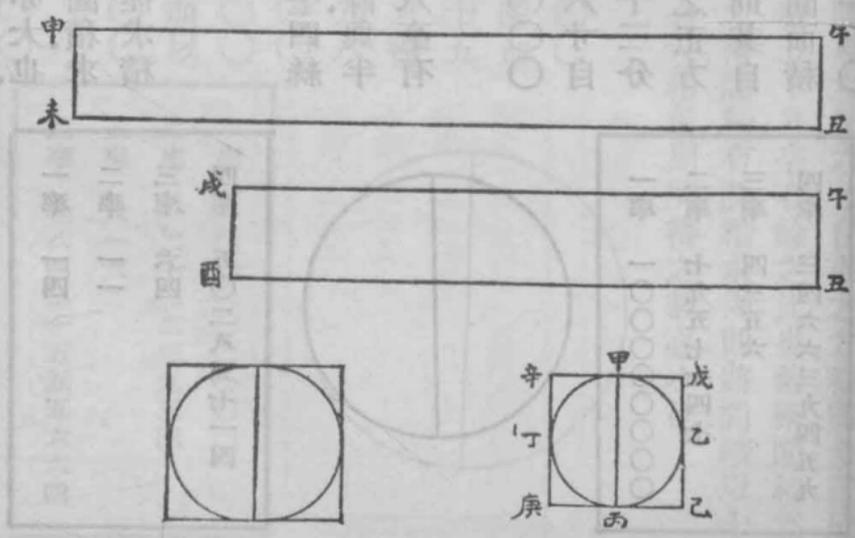


一率	四五二
二率	三五五
三率	六四
四率	五〇二六五四八六



以正方面之午丑半徑爲高寅卯辰巳方周爲底作一午丑未申長方形則比寅卯辰巳正方形之面積大一倍又以圓面之午丑半徑爲高子丑圓周爲底作一午丑酉戌長方形則比子丑圓形之面積亦大一倍此兩長方形同以午丑爲高故此兩長方面積之比例必同於兩底邊丑未與丑酉之比例且全與全之比例又同於半與半之比例故方積與圓積之比例亦必同於兩底邊丑未與丑酉之比例矣夫丑未卽寅卯辰巳方周丑酉卽子丑圓周故以方周四五二與圓周三五五之比卽同於今所設之甲丙圓徑自乘之戊己庚辛正方積與今所得之甲乙丙丁圓面積之比也

又法以十四分爲一率十一分爲二率圓徑八寸自乘得六十四寸爲三率求得四率五寸二十八分五十七釐一十四毫有餘爲圓之面積也此法亦係方周與圓周之比同於方積與圓積之比蓋圓徑七則圓周爲二二半之得一一方邊七則方周爲二八半之得一四故以十四分與十一分之比亦同於今所設圓徑自乘之方積與今所得圓面積之比也然所得之面







○○○○○爲一率。圓徑一一二八三七九一六爲二率。今所設之圓面積六尺一十六寸開方得二尺四寸八分一釐九毫三絲四忽有餘爲三率。求得四率二尺八寸零五毫六絲二忽有餘。即圓之徑數也。此法亦以圓積方積設爲相等。使圓徑與方邊不同。故以圓面積開方得方邊爲線與線之比例。蓋方邊爲八八六二二六九二。則圓徑爲一○○○○○。若方邊爲一○○○○○。則圓徑爲一一二八三七九一六。其比例仍同。故以方邊一○○○○○爲一率者。即如以方邊八八六二二六九二爲一率。而以圓徑一一二八三七九一六爲二率者。即如以圓徑一○○○○○爲二率也。

又法用圓周方周定率比例。以圓周三五五爲一率。方周四五二爲二率。今所設之圓面積六尺一十六寸爲三率。求得四率七尺八寸四寸三十一分五十四釐九十二毫九十五絲有餘。開方亦得二尺八寸零五毫六絲有餘。爲圓之徑數也。

又法以十一分爲一率。十四分爲二率。今所設之圓面積六尺一十六寸爲三率。求得四率七尺八寸四寸。爲圓之徑

一率	一○○○○○
二率	一一二八三七九一六
三率	二四八一九三四
四率	二八○○五六二

一率	三五五
二率	四五二
三率	六一六
四率	七八四三一五四九二九五

一率	一一
二率	一四
三率	六一六
四率	七八四



方積五十四尺爲三率。求得四率四十二尺四十一寸一十五分零六十四毫。卽橢圓形之面積也。蓋圓面積與橢圓面積之比。同於圓外所切之正方形積與橢圓形外所切之長方積之比。見幾何原本八卷第十二節。則圓外所切之正方形積與圓面積之比。亦必同於橢圓形外所切之長方形積與橢圓面積之

比也。如甲乙丙丁橢

圓形。甲丙大徑九尺。

乙丁小徑六尺。以大

徑與小徑相乘。遂成

戊己庚辛長方形。此

長方形積與橢圓形

積之比。卽同於正方形積與圓積之比。故以定率之方積數爲一率。圓積數爲二率。今所得之大小徑相乘

之長方積爲三率。求得四率爲橢圓形之面積也。

設如橢圓形面積四十二尺四十一寸一十五分零六十四毫。大

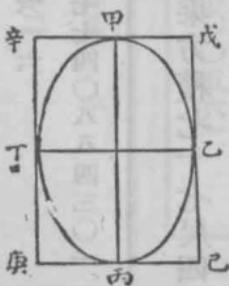
徑九尺。問小徑幾何。

法用圓徑方邊相等圓積方積不同之定率比例。以圓積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。方積一二七三二九五四爲二率。今所

設之橢圓形面積四十二尺四十一寸一十五分零六十四毫爲



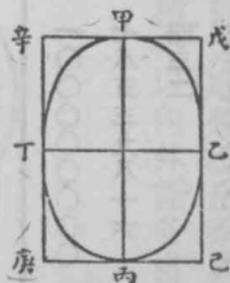
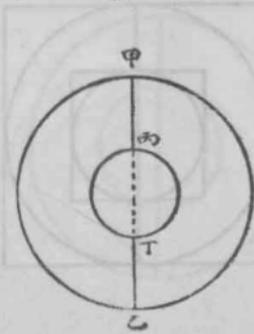
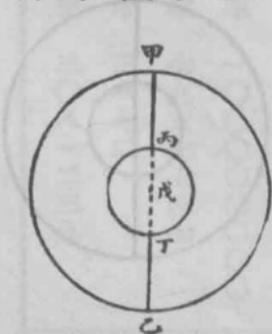
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七八五三九八一六
三率	五四
四率	四二四一一五〇〇六四

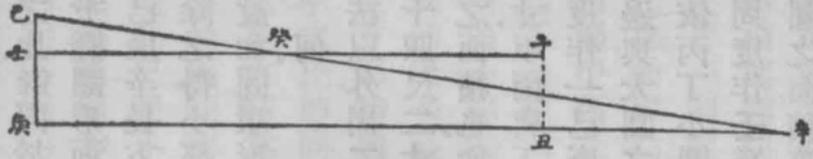


一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一二七三二九五四
三率	四二四一一五〇〇六四
四率	五四

三率求得四率五十四尺。爲長方積。以大徑九尺除之得六尺。卽橢圓形之小徑也。蓋方面積與圓面積之比。既同於長方面積與橢圓形面積之比。則圓面積與方面積之比。亦必同於橢圓形面積與長方面積之比也。如甲乙丙丁橢圓形。用定率比例而得戊己庚辛長方形。其戊己長與甲丙大徑等。其己庚闊與乙丁小徑等。故以大徑除之得小徑也。如有小徑求大徑。則以所得長方積用小徑除之而得大徑也。設如圓環形。外周二十一尺三寸。內周七尺一寸。闊二尺二寸六分。求面積幾何。

法以外周二十一尺三寸與內周七尺一寸相加。得二十八尺四寸。折半得一十四尺二寸。以闊二尺二寸六分乘之。得三十二尺零九寸二十分。卽圓環形之面積也。如圖甲乙丙丁圓環形。甲乙外周二十一尺三寸。丙丁內周七尺一寸。甲丙與丁乙皆二尺二寸六分。試依甲乙大圓之戊乙半徑度。與甲乙圓周度作一己庚辛直角三角形。其己庚小邊與甲乙大圓之戊乙半徑等。庚辛大邊與大圓之周界等。則己庚辛直角三角形之面積。與甲乙大圓之面積等。又依丙丁小圓之戊丁半徑。截己庚辛三角形之己庚小邊於壬。又依丙丁小圓周度作壬癸線。與庚辛平行。則成己壬癸一小直角三角形。其面積與丙丁小圓之面積等。如於己庚辛大三角形內減己壬癸小三角形。所餘癸辛庚壬斜

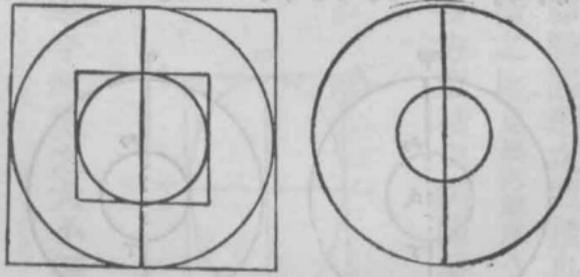




尖方形之面積必與甲乙丙丁圓環形之面積等矣。故如斜尖方形求積法。以如丙丁內周之壬癸。與如甲乙外周之庚辛相加。折半得丑庚。而以如丁乙闊之壬庚乘之。得子丑庚壬一長方形。與癸辛庚壬斜尖方形等。即甲乙丙丁圓環形之面積也。

設如圓環形。外徑二尺四寸。內徑一尺二寸。求面積幾何。法以外徑二尺四寸求得周七尺五寸三分九釐八毫二絲有餘。又以內徑一尺二寸求得周三尺七寸六分九釐九毫一絲有餘。乃以內徑一尺二寸與外徑二尺四寸相減。餘一尺二寸。折半得六寸。為圓環形之闊。依前法算之。得三尺三十九寸二十九分二十釐有餘。為圓環形之面積也。

又法以外徑二尺四寸自乘。得五尺七十六寸。又以內徑一尺二寸自來。得一尺四十四寸。兩數相減。餘四尺三十二寸。為方環面積。乃用方積圓積定率比例。以方積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率。圓積七八五三九八一六為二



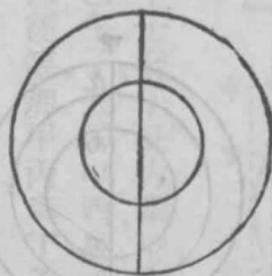
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七八五三九八一六
三率	四三二
四率	三三九二九二〇

率。今所得之方環面積四尺三十二寸爲三率。求得四率三尺三十九寸二十九分二十釐有餘。卽圓環形之面積也。此法蓋以方環圓環爲比例。卽如用方積圓積定率爲比例也。分而言之。則外徑自乘與外大圓面積爲比。內徑自乘與內小圓面積爲比。既得兩圓面積。相減始爲圓環面積。今以內外徑各自乘相減。卽用方積圓積定率比例。是合兩比例而爲一比例也。

設如圓環形。外周六尺六寸。內周二尺二寸。求面積幾何。

法以外周六尺六寸。求得徑二尺一寸零八毫四絲有餘。又以內周二尺二寸。求得徑七寸零二毫八絲有餘。兩徑相減。餘一尺四寸零五毫六絲有餘。折半得七寸零二毫八絲有餘。爲圓環形之闊。依前法算之。得三尺零八寸一十二分三十二釐有餘。卽圓環形之面積也。

又法以外周六尺六寸自乘。得四十三尺五十六寸。內周二尺二寸自乘。得四尺八十四寸。兩數相減。餘三十八尺七十二寸。乃用圓周方積與圓積定率比例。以圓周方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓積七九五七七四七爲二率。兩周自乘相減之。餘三十八尺七十二寸爲三率。求得四率三尺零八寸一十二分三十九釐有餘。卽圓環形之面積也。此法蓋以兩圓周自乘相減之餘積與圓環積爲比例。卽如用圓周方積圓積定率爲比例也。分而言之。則外周自乘與外大圓面積爲比。



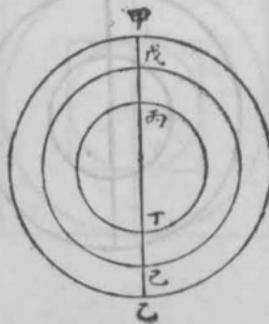
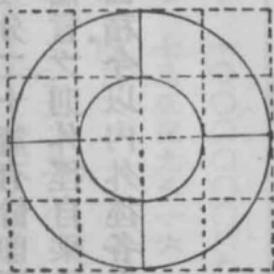
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七九五七七四七
三率	三八七二
四率	三〇八一二三九

內周自乘與內小圓面積為比。既得兩圓面積相減始為圓環面積。今以內外周各自乘相減。即用圓周方積圓積定率比例。是合兩比例而為一比例也。

設如圓環形面積四百六十二尺。闊七尺。求內外徑各幾何。

法以闊七尺除圓環面積四百六十二尺。得六十六尺。即內外周相併折半之數。為中周。乃以周求徑法。求得徑二十一尺零八釐四毫五絲有餘。為內外徑相併折半之數。為中徑。加闊七尺得二十八尺零八釐四毫五絲有餘。即外徑。中徑內減闊七尺。餘一十四尺零八釐四毫五絲有餘。即內徑也。如圖甲乙丙丁圓環形。其面積四百六十二尺。甲丙與丁乙皆七尺。先所得之中周六十六尺為戊己周。次所得之中徑二十一尺零八釐四毫五絲有餘為戊己徑。其甲戊與戊丙等。丁己與己乙等。故甲戊與己乙兩段。戊丙與丁己兩段皆與丁乙及甲丙闊度等。是以於中徑內加闊得外徑。減闊得內徑也。

又法先用圓積方積定率比例。以圓積一〇〇〇〇〇〇〇〇為一率。方積一二七三二三四為二率。圓環積四百六十二尺為三率。求得四率五百八十八尺二十三寸六分六十七釐有餘為方環積。乃以闊七尺自

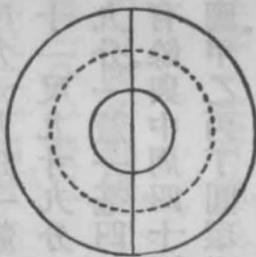


乘得四十九尺。以四因之。得一百九十六尺。與所得之方環積相減。餘三百九十二尺。二十三寸六十六分六十七釐有餘。四歸之。得九十八尺零五寸九十一分六十六釐有餘。以闊七尺除之。得一十四尺零八釐四毫五絲有餘。爲內圓徑。加倍闊十四尺。得二十八尺零八釐四毫五絲有餘。爲外圓徑也。此法蓋以圓環積變爲方環積。卽如前法。方環積變爲圓環積也。如甲乙丙丁圓環形。變爲戊己庚辛壬癸子丑方環形。內減戊寅壬辰卯己巳癸子午庚酉未丑申辛。闊自乘之。四正方形。餘寅卯癸壬癸巳午子丑申酉辰壬丑未。四長方形。四歸之餘。寅卯癸壬一長方形。以寅壬闊除之。得壬癸長。與丙丁內徑等。加甲丙與丁乙得甲乙。卽外徑也。

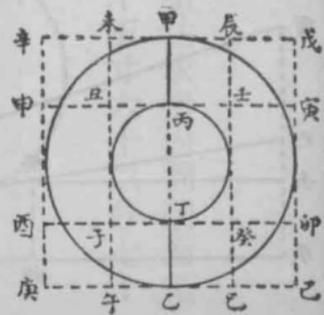
設如圓環形面積三百零八尺。闊七尺。求內外周各幾何。

法以闊七尺除圓環面積三百零八尺。得四十四尺。爲內外周相併折半之數。爲中周。又用徑求周法。以徑數一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。周數三一四一

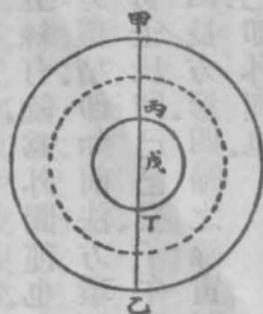
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一二七三二三九五四
三率	四六
四率	五八八二三六六七



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三一四一五九二六五
三率	七
四率	二一九九一一四

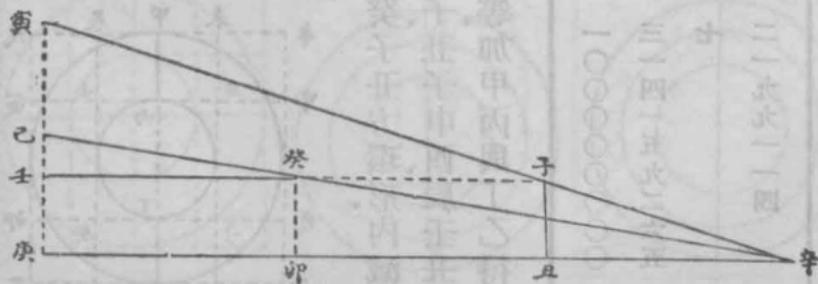


五九二六五爲二率。闊七尺爲三率。求得四率二十一尺九寸九分一釐一毫四絲有餘。爲內外周相減折半之數。爲半較。乃以半較二十一尺九寸九分一釐一毫四絲有餘。與中周四十四尺相加。得六十五尺九寸九分一釐一毫四絲有餘。即外周數。以半較二十一尺九寸九分一釐一毫四絲有餘。與中周四十四尺相減。餘二十二尺零八釐八毫六絲有餘。即內周數也。如圖甲乙丙丁圓環形。其面



積三百零八尺。丁乙闊七尺。試依甲乙大圓之戊乙半徑度。與甲乙圓周度。作一己庚辛直角三角形。則己庚辛三角形之面積與甲乙大圓之面積等。又依丙丁小圓之戊丁半徑。截己庚辛三角形之己庚小邊於壬。又依丙丁小圓周度作壬癸線與庚辛平行。則成己壬癸一小直角。與丙丁小圓之面積等。如於

己庚辛大三角形內減己壬癸小三角形。所餘癸辛庚壬斜尖方形之面積。必與甲乙丙丁圓環面積等矣。而癸辛庚壬斜尖方形面積。又與子丑庚壬長方形面積等。故以如丁乙闊之壬庚除之。得丑庚爲內外周相併折半之中周數。又以寅庚全徑與庚辛全周之比。同於丁乙圓環闊與子丑等。與辛丑半較之比。蓋丁乙爲內外徑相減折半之較。辛丑即內外周相減折半之較。爲相當比例四率也。既得辛



丑與丑卯等。即辛庚外周大於丑庚中周之較。亦即癸壬內周與卯庚等。小於丑庚中周之較。故於中周加半較得外周。減半較得內周也。

設如圓環形面積三尺三十六寸。內周一尺一寸。求外周及闊各幾何。

法以內周一尺一寸用周求徑法。求得內徑三寸五分零一毫有餘。又用周徑求積法。求得內周圓面積

九寸六十二分七十七釐五十毫有餘。與圓環積三尺三十六寸相加。得三尺四十五寸六十二分七十

七釐五十毫有餘。即外周圓面積。乃用圓積方積定率比例。以圓積一

〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。方積一二七三三九五四爲二率。今所

得之外周圓面積三尺四十五寸六十二分七十七釐五十毫有餘。爲

三率。求得四率四尺四寸零六分六十九釐一十七毫有餘。爲外徑

自乘之方積。開方得二尺零九分七釐七毫有餘。即外徑。減去內徑三

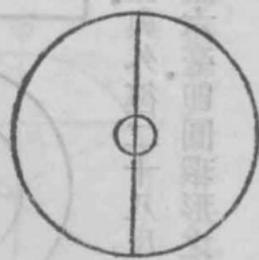
寸五分零一毫。餘一尺七寸四分七釐六毫。折半得八寸七分三釐八

毫。即圓環形之闊。又用徑求周法。求得周六尺五寸九分零一毫有餘。即外周數也。

設如圓環形面積三百八十四尺。外周八十八尺。求內周及闊各幾何。

法以外周八十八尺用周求徑法。求得外徑二十八尺零一分一釐二

毫有餘。又用周徑求積法。求得外周圓面積六百一十六尺二十四寸



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一二七三三九五四
三率	三四五六二七七五〇
四率	四四〇〇六六九一七



九卷第二節。並見勾股卷定勾股無零數法申。倍之得

丙丁。卽矢弧形之弦也。

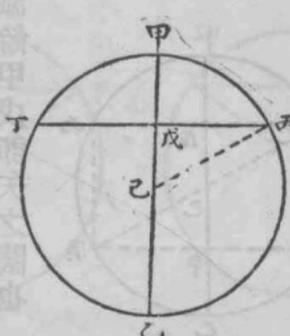
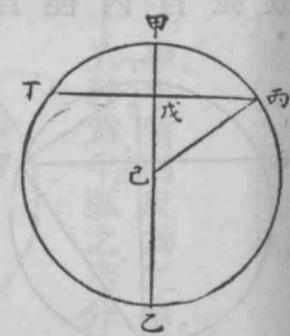
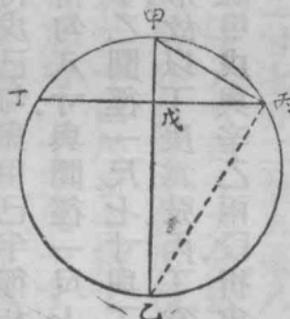
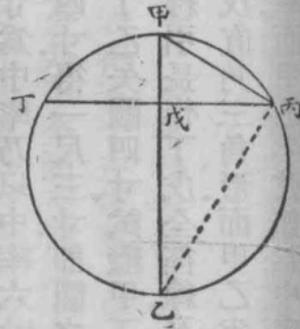
又法以圓徑一尺二寸折半。得半徑六寸爲弦。矢闊二寸四分與半徑六寸相減。餘三寸六分爲勾。求得股四寸八分。倍之得九寸六分。得弧矢形之弦數也。如圖甲乙圓徑一尺二寸折半

得甲己半徑六寸。與丙己等爲弦。又於甲乙半徑六寸內減甲戊矢闊二寸四分。餘戊己三寸六分爲勾。求得丙戊股。倍之得丙丁爲弧矢形之弦也。

設如圓徑一尺七寸。今截弧矢形一段。弦長一尺五寸。求矢闊幾何。

法以弦長一尺五寸折半。得半弦七寸五分。自乘得五十六寸二十五分爲長方積。以圓徑一尺七寸爲長闊。用帶縱和數開方法算之。得闊四寸五分。卽

矢之闊也。如圖甲乙圓徑一尺七寸。截甲丙丁弧矢形。其丙丁爲弦長一尺五寸。自甲至丙。自丙至乙作二線。成甲丙乙直角三角形。而丙戊爲垂線。故甲戊爲首率。戊乙爲末率。丙戊爲中率。中率自乘之。正方與首率末率相乘之。長方等。今以丙丁弦折半。得半弦丙戊自乘。卽與甲戊矢爲闊。戊乙截徑爲長。相乘

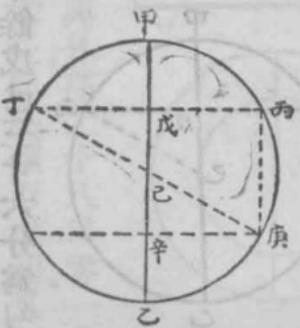
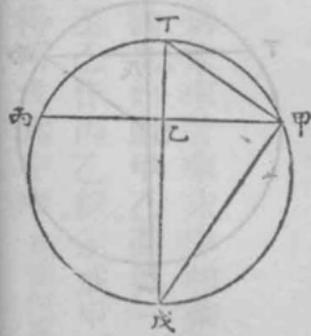


之長方等。故以甲乙為長闊。和求得甲戊闊。即矢也。

又法以圓徑一尺七寸折半。得八寸五分為弦。以弦長一尺五寸折半。得七寸五分為股。求得勾四寸。與半徑八寸五分相減。餘四寸五分。即矢之闊也。如圖甲乙圓徑一尺七寸。折半得丙己半徑八寸五分為弦。丙丁弦一尺五寸。折半得丙戊七寸五分為股。求得戊己勾。與甲己半徑相減。餘甲戊。即矢之闊也。又法以圓徑一尺七寸為弦。弧弦一尺五寸為股。求得勾八寸。與圓徑一尺七寸相減。餘九寸。折半得四寸五分。即矢之闊也。如圖甲乙圓徑一尺七寸。與丁庚等。如自丙至庚作丙庚線。則成丁丙庚直角三角形。故以丁庚為弦。丙丁為股。求得丙庚勾。與戊辛等。以戊辛與甲乙全徑相減。餘甲戊。與辛乙兩段。折半即得甲戊為矢之闊也。

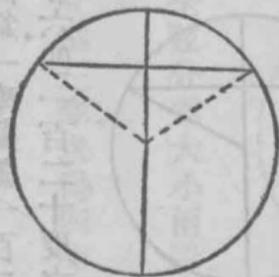
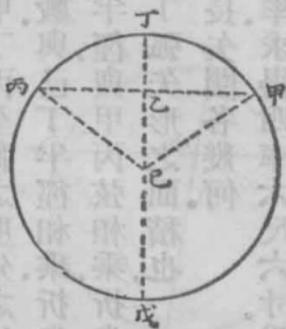
設如弧矢形弦長一尺二寸。矢闊四寸。求圓徑幾何。

法以矢闊四寸為首率。弦長一尺二寸折半。得六寸為中率。乃以中率六寸自乘。用首率四寸除之。得九寸。為圓之截徑。加矢闊四寸。得一尺三寸。即圓之徑數也。如圖甲乙丙丁弧矢形。甲丙弦長一尺二寸。丁乙矢闊四寸。試繼甲丁丙弧作一全圖。法見幾何原本十一卷十三節。將丁乙矢線引長。作丁戊全徑線。又自甲至丁作甲丁線。自甲至戊作甲戊線。遂成丁甲戊直角三角形。而甲乙半弦。即為其中垂線。故丁乙矢為首率。乙戊截徑為末率。而甲乙半弦。即為中率。故



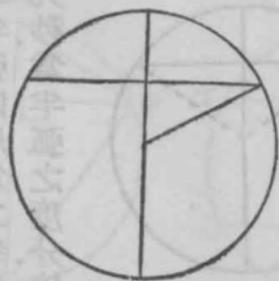
丁乙與甲乙之比同於甲乙與乙戊之比。而得乙戊截徑。加丁乙矢。卽得丁戊爲圓之全徑也。設如弧矢形弦長八尺。矢闊二尺。求面積幾何。

法先用弧矢形有弦矢求圓徑法。求得圓之全徑十尺。折半得半徑五尺爲一率。半弦四尺爲二率。以半徑十萬爲三率。求得四率八萬爲正。弦數檢八線表得五十三度零七分四十九秒。爲半弧之度分。倍之得一百零六度一十五分三十八秒。爲全弧之度分。乃以全圓三百六十度化作一百二十九萬六千秒爲一率。全弧一百零六度一十五分三十八秒。化作三十八萬二千五百三十八秒爲二率。全徑十尺求得全周三十一尺四寸一分五釐九毫二絲有餘爲三率。求得四率九尺二寸七分二釐九毫八絲有餘。爲全弧之數。與半徑五尺相乘。得四十六尺三十六寸四十九分。折半得二十三尺一十八寸二十四分五十釐。爲自圓心所分弧背三角形積。又於半徑五尺內減矢二尺。餘三尺。與弦八尺相乘。得二十四尺。折半得十二尺。爲自圓心至弦所分直線三角形積。與弧背三角形積二十三尺一十八寸二十四分五十釐相減。餘一十一尺一十八寸二十四分五十釐。卽弧矢形之面積也。如圖甲乙丙丁弧矢形。甲丙弦長八尺。丁乙矢闊二尺。甲乙爲半弦四尺。試繼此弧作一全圓。求得丁戊全徑。解見前。折半得己丁半徑。既得半徑。而甲乙半弦。又卽爲甲丁半弧之正。弦。故比例得正。弦數。檢表而



得甲丁半弧之度分。倍之得甲丁丙全弧之度分。又甲戊丙丁全圓之度分與甲丁丙全弧之度分之比。同於甲戊丙丁全周之尺寸與甲丁丙全弧之尺寸之比。而得甲丁丙全弧之數。與己丁半徑相乘。折半即得甲己丙丁弧背三角形之面積。又於丁己半徑內減丁乙矢。餘乙己。爲截半徑。與甲丙弦相乘。折半得甲己丙直線三角形面積。與甲己丙丁弧背三角形面積相減。餘即甲乙丙丁弧矢形之面積也。設如圓形截弧矢一段。所截弧度一百二十度。弧界長二尺二寸。求圓徑及弦長矢闊各幾何。

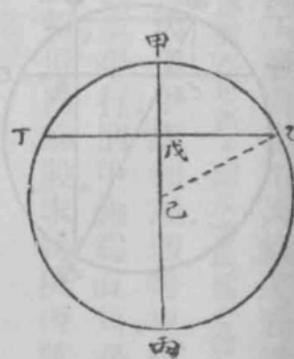
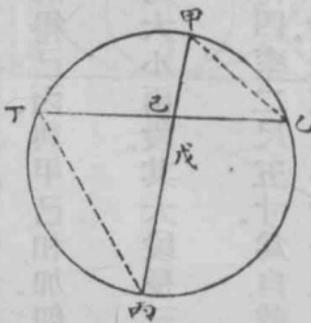
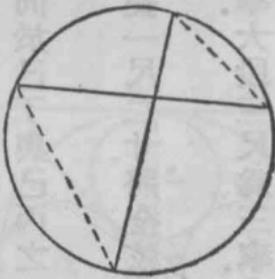
法以截弧一百二十度爲一率。全圓三百六十度爲二率。截弧二尺二寸爲三率。求得四率六尺六寸。爲圓之周數。用圓周求徑法。求得圓徑二尺一寸零八毫四絲有餘。乃以半徑十萬爲一率。截弧一百二十度折半得六十度。查正弦得八萬六千六百零三。倍之得一十七萬三千二百零六。即一百二十度之通弦爲二率。今所得之圓徑二尺一寸零八毫四絲有餘。折半得一尺零五分零四毫二絲有餘爲三率。求得四率一尺八寸一分九釐三毫九絲有餘。即弧矢形之弦數。又以半徑十萬爲一率。六十度之餘弦五萬與半徑十萬相減。餘五萬。即六十度之正矢爲二率。今所得之半徑一尺零五分零四毫二絲有餘爲三率。求得四率五寸二分五釐二毫一絲有餘。即弧矢形之矢數也。如圖甲乙丙丁圓形。截甲乙戊丁弧矢形一段。知乙甲丁弧一百二十度。又知乙甲丁弧界爲二尺二寸。求甲丙全徑及乙丁弦甲戊矢。則以乙甲丁弧一百二十度。與甲乙丙丁全圓三百六十度之比。即同於乙甲丁弧界二尺二寸。與甲乙丙丁全圓界六尺六寸之比也。既得全周求得甲丙全徑。



折半於己心自己至乙作己乙半徑線則乙戊卽如六十度之正弦乙丁卽如一百二十度之通弦甲戊卽如六十度之正矢故以半徑十萬與一百二十度之通弦一十七萬三千二百零六之比卽同於己乙半徑一尺零五分零四毫二絲有餘與乙丁全弦一尺八寸一分九釐三毫九絲有餘之比又半徑十萬與六十度之正矢五萬之比卽同於己乙半徑與甲戊矢五寸二分五釐二毫一絲有餘之比也

設如圓形截弧矢一段任自弧界一處對圓心至弦作一斜線長一尺二寸將全弦分爲大小兩段大段長一尺八寸小段長一尺六寸問圓徑幾何

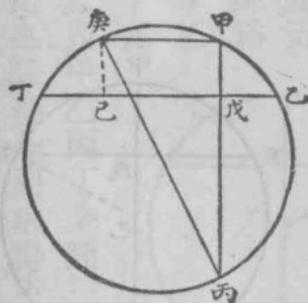
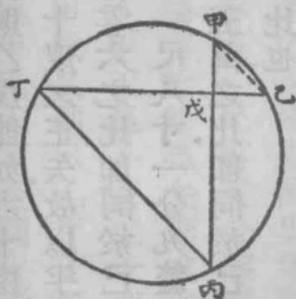
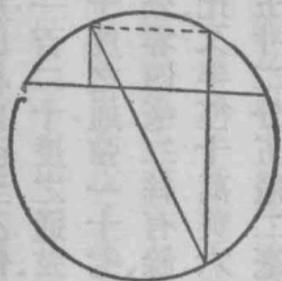
法以所作之斜線一尺二寸爲一率截弦小段一尺六寸爲二率大段一尺八寸爲三率求得四率二尺四寸爲自截弦處過圓心至圓對界之線將此線與所作之斜線一尺二寸相加得三尺六寸卽圓徑也如圖甲乙丙丁圓形截甲乙丁弧矢形任自圓界甲對圓心戊至乙丁弦上作甲己斜線將乙丁弦分爲乙己己丁兩段乙己小段一尺六寸己丁大段一尺八寸試將甲己斜線引長過圓心至圓對界丙作甲丙線又自甲至乙作甲乙線復自丁至丙作丁丙線



遂成甲己乙丁己丙兩同式三角形。乙角對甲丁弧。丙角亦對甲丁弧。甲角對乙丙弧。丁角亦對乙丙弧。兩己角為對角。故兩三角形為同式形也。故以甲己與乙己之比。即同於己丁與己丙之比。既得己丙。與甲己相加。即得甲丙為圓徑也。

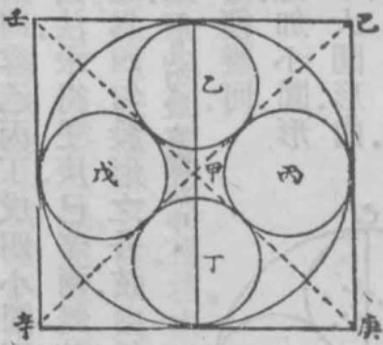
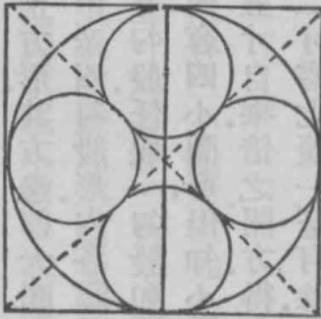
設如圓形截弧矢一段。任自弧界一處至弦作一垂線。長一尺二寸。將全弦分為大小兩段。其大段長三尺。小段長一尺。問圓徑幾何。

法以所作垂線一尺二寸為一率。截弦小段一尺為二率。大段三尺為三率。求得四率二尺五寸。為自截弦處至圓對界之直線。乃以此線與所作之垂線一尺二寸相加。得三尺七寸為股。以截弦小段一尺與大段三尺相減。餘二尺為勾。求得弦四尺二寸。即圓徑也。如圖甲乙丙丁圓形。截甲乙丁弧矢形。任自弧界甲至乙丁弦上作甲戊垂線。長一尺二寸。將乙丁弦分為乙戊。戊丁兩段。乙戊小段一尺。戊丁大段三



尺。試將甲戊垂線引長。至圓對界丙。作甲丙線。又自甲至乙。作甲乙線。復自丁至丙。作丁丙線。遂成甲戊乙丁戊丙兩同式三角形。乙角對甲丁弧。丙角亦對甲丁弧。甲角對乙丙弧。丁角亦對乙丙弧。兩戊角俱為直角。故兩三角形為同式形也。故以甲戊與戊乙之比。同於丁戊與戊丙之比。既得戊丙。與甲戊相加。即得甲丙。又以乙戊同己丁。與戊丁相減。餘戊己。與甲庚等。乃自甲至庚。作甲庚線。與乙丁平行。則甲角為直角。必立於圓界之一半。又自庚至丙。作庚丙線。則又成庚甲丙勾股形。故以庚甲為勾。甲丙為股。求得庚丙弦。即圓徑也。

設如一大圓形。內容四小圓形。但知大圓形徑一尺二寸。求小圓形徑幾何。法以大圓形徑一尺二寸自乘。倍之開方。得一尺六寸九分七釐零五絲有餘。內減大圓形徑一尺二寸。



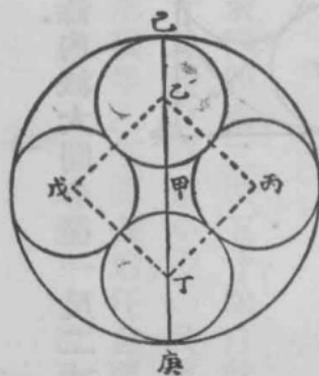
餘四寸九分七釐零五絲有餘。即小圓形徑也。如圖甲大圓形。內容乙丙丁戊四小圓形。試切甲大圓形界。作己庚辛壬正方形。其方邊即大圓形全徑。用方邊求斜弦法。求得壬庚己辛兩斜弦。即成己甲壬己甲庚庚甲辛壬甲辛四勾股形。內各容一小圓形。而四方邊遂為四勾股形之各弦。兩斜弦各折半。遂各為四勾股形之各勾股。任取一勾股和減弦。即得容圓全徑也。解見勾股容圓法中。

設如一大圓形。內容四小圓形。但知小圓形徑五寸。求大圓形徑幾何。

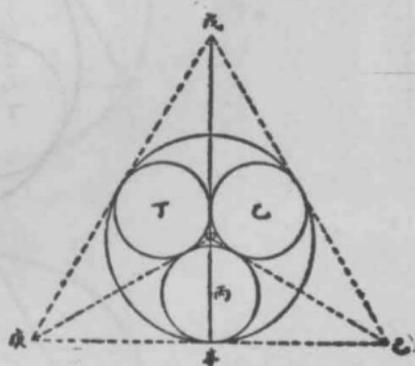
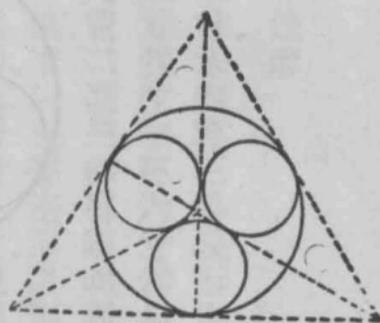
法以小圓形徑五寸自乘。倍之開方。得七寸零七釐一毫有餘。加小圓形徑五寸。得一尺二寸零七釐一毫有餘。即大圓形徑也。如圖甲大圓形。內容乙丙丁戊四小圓形。試連四小圓形中心。作乙丙丙丁丁戊戊乙四線。遂成乙丙丁戊一正方形。用方邊求斜弦法。求得乙丁斜弦。加己乙與丁庚兩半徑。即一小圓形之全徑。即得己庚大圓形全徑也。

設如一大圓形。內容三小圓形。但知大圓形徑一尺二寸。求內容小圓形徑幾何。

法以大圓形徑一尺二寸。求得外切三角形之每邊。為二尺零七分八釐四毫六絲有餘。乃以大圓形徑一尺二寸為三角形之兩腰。半徑六寸為中垂線。用三角形容圓法。求得容圓半徑二寸七分八釐四毫六絲有餘。倍之得五寸五分六釐九毫二絲有餘。即小圓形全徑也。如圖甲大圓形。內容乙丙丁三小圓形。試求外切甲大圓界戊己庚三角形。自圓心甲至戊己庚三角。各作一分角線。皆與圓之全徑等。即成戊甲己己甲庚戊甲庚三三角形。內各容一小圓形。故任以兩全徑為兩腰。一半徑為中垂線。用三角形

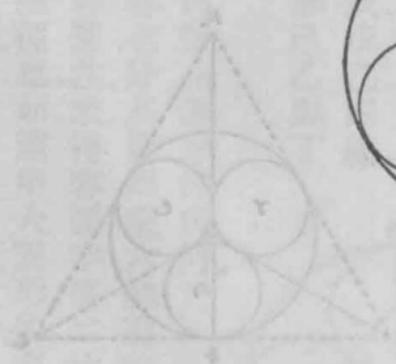
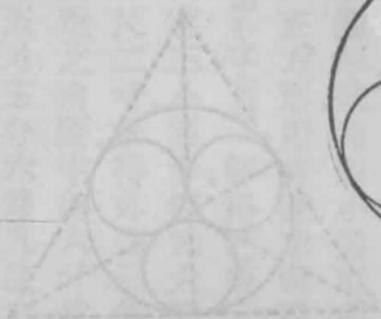
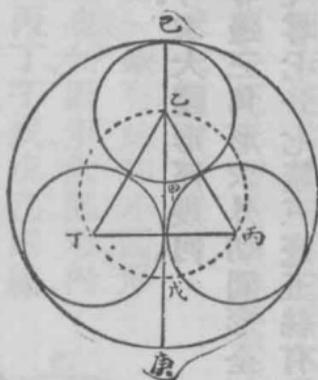
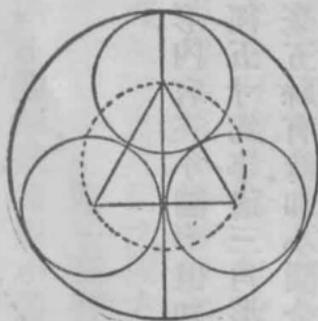


容圓法算之即得一小圓徑也。



設如一大圓形內容三小圓形。但知小圓形徑五寸。求大圓形徑幾何。  
 法以小圓形徑五寸爲等邊三角形之每一邊。用等邊三角形求外切圓形全徑法。求得外切圓徑五寸七分七釐三毫五絲有餘。加小圓全徑五寸。得一尺零七分七釐三毫五絲有餘。即大圓形全徑也。如圖  
 甲大圓形內容乙丙丁三小圓形。試連三小圓形中心。作乙丙、乙丁、丙丁三線。遂成乙丙丁等邊三角形。其每邊皆與小圓全徑等。又切乙丙丁三角作一圓形。用等邊三角形求外切圓形全徑法。解見三角形卷。

求得乙戊徑線。加己乙與戊庚兩半徑。即一小圓形之全徑。即得己庚大圓形全徑也。



# 數理精蘊下編卷二十一

## 面部十一

### 圓內容各等邊形

設如圓徑一尺二寸。求內容三等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸爲弦。半徑六寸爲勾。求得

股一尺零三分九釐二豪三絲有餘爲圓內容

三等邊形之每一邊。爰以三等邊形之每一邊

爲弦。每一邊折半爲勾。求得股九寸。或以圓徑

一尺二寸。取其四分之三。亦得九寸爲圓內容

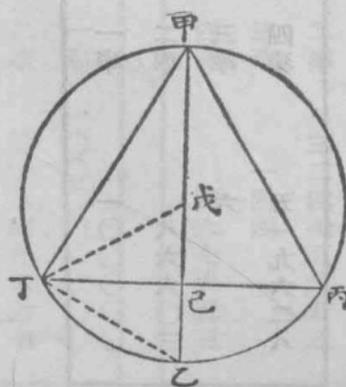
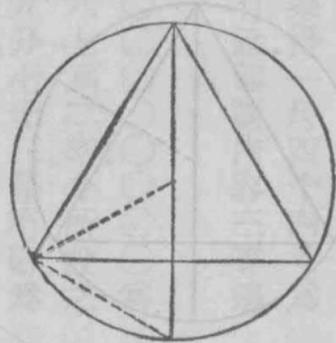
三等邊形之中垂線。乃以每一邊之一尺零三

分九釐二豪三絲有餘。與中垂線九寸相乘得

九十三寸五十三分零七釐有餘。折半得四十

六寸七十六分五十三釐有餘。卽圓內容三等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁三

等邊形。試自丁至乙作丁乙線。卽圓內容六等邊形之每一邊。與丁戊半徑等。甲乙全徑。丁乙半徑。與甲



丁邊遂成甲丁乙勾股形。故以甲乙全徑為弦。丁乙半徑為勾。求得甲丁股。即圓內容三等邊形之每一邊也。其甲己中垂線。即甲丁弦己丁勾所求之股。又為圓徑四分之三。既得一邊。又得中垂線。即如三角形求面積法算之。而得圓內容三等邊形之面積也。

又法以全圓三百六十度。三分之。每分得一百二十度。折半得六十度。乃以半徑十萬為

一率。六十度之正弦八萬六千六百零三為

二率。今所設之半徑六寸為三率。求得四率

五寸一分九釐六豪一絲八忽。倍之得一尺

零三分九釐二豪三絲六忽。為圓內容三等

邊形之每一邊。既得每一邊之數。乃取圓徑

四分之一為中垂線。與每一邊之數相乘。折半得四十六寸七十六分五

十六釐有餘。即圓內容三等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內

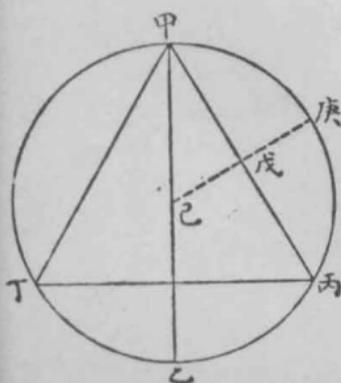
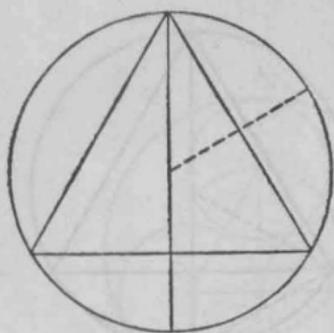
容甲丙丁三等邊形。每一邊之弧。皆一百二十度。試將甲丙邊折半於戊。

自圓心己作己戊庚半徑線。遂平分甲丙弧於庚。則甲庚弧為六十度。甲

戊即六十度之正弦。甲丙即一百二十度之通弦。是故半徑十萬與六十

度之正弦之比。即如所設之半徑六寸與甲戊之半邊之比。既得半邊。倍

度之正弦之比。即如所設之半徑六寸與甲戊之半邊之比。既得半邊。倍

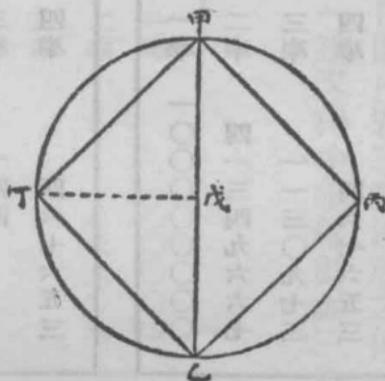
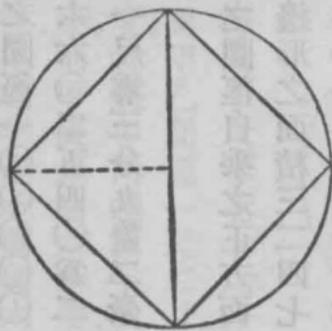


一率	一〇〇〇〇〇
二率	八六六〇三
三率	六
四率	五一九六二八



法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸自乘得三十六寸倍之得七十二寸開方得八寸四分八釐五豪二絲八忽有餘爲圓內容四等邊形之每一邊其半徑自乘倍之所得七十二寸即圓內容四等邊形之面積也如圖甲乙圓徑一尺二寸內容甲丙乙丁四等邊形試自圓心戊至丁角作戊丁半徑線遂成甲戊丁勾股形因甲戊戊丁皆同爲半徑一爲勾一卽爲股故止以半徑自乘倍之開方而得甲丁弦即圓內容四等邊形之每一邊也每一邊自乘是仍爲半徑自乘倍之之數即圓內容四等邊形之面積也

又法以全圓三百六十度四分之每分得九十度折半得四十五度乃以半徑十萬爲一率四十五度之正弦七萬零七百一十一爲二率今所設之半徑六寸爲三率求得四率四寸二分四釐二豪六絲六忽倍之得八寸四分八釐五豪三絲二忽爲圓內容四等邊形之每一邊既得每一邊之數卽以每一邊自乘得七十二寸即圓內容四等邊形之面



一率	一〇〇〇〇〇
二率	七〇七一
三率	六
四率	四二四二六六

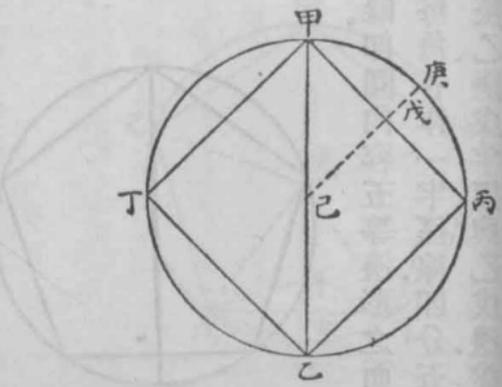
積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙乙丁四等邊形。每一邊之弧皆九十度。試將甲丙邊折半於戊。自圓心己作己戊庚半徑線。遂平分甲丙弧於庚。則甲庚弧爲四十五度。甲戊即四十五度之正弦。甲丙即九十度之通弦。是故半徑十萬與四十五度之正弦之比。即如所設之半徑六寸與甲戊之半邊之比。既得半邊。倍之即全邊也。

又用求圓內各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容四等邊形之每一邊七〇七一〇六七八爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率八寸四分八釐五豪二絲八忽。有餘即圓內容四等邊形之每一邊也。

又用求圓內各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容四等邊形之面積五〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率七十二寸。即圓內容四等邊形之面積也。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七〇七一〇六七八
三率	一二
四率	八四八五二八

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	五〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一四四
四率	七二



又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容四等邊形之面積六三六六一九七七爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率七十二寸。卽圓內容四等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求內容五等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸爲首率。用連比例三率有首率

求中率末率使中率末率相加與首率等之法。求得中率三寸七分零八豪

二絲有餘。卽圓內容十等邊形之每一邊。詳見割圓卷中。乃以所得中率與

半徑首率相減。餘二寸二分九釐一豪八絲爲末率。折半得一寸一分四釐

五豪九絲爲半末率。卽以此半末率爲勾。中率爲弦。求得股三寸五分二釐

六豪七絲一忽有餘。倍之得七寸零五釐三豪四絲二忽有餘。爲圓內容五

等邊形之每一邊。又以中率與半末率相加。得四寸八分五釐四豪一絲有

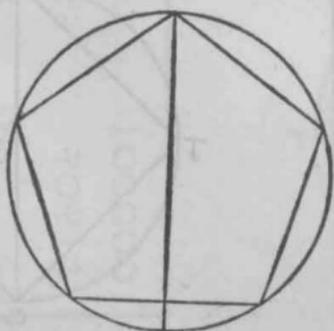
餘。爲自圓心至每一邊之中垂線。乃以每一邊折半之數與中垂線相乘。得

一十七寸一十一分九十釐有餘。五因之得八十五寸五十九分五十釐有餘。卽圓內容五等邊形之面

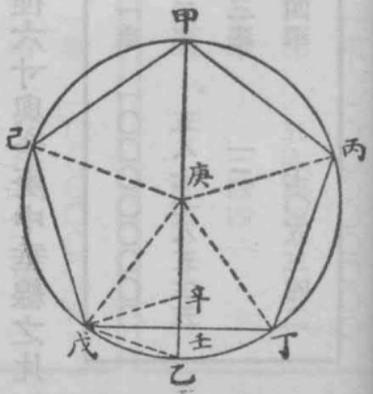
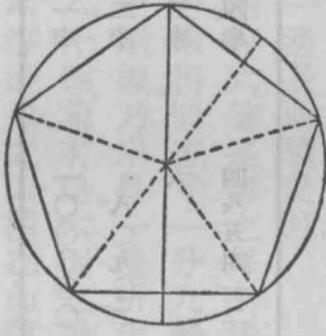
積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己五等邊形。試自圓心庚至每角各作一半徑線。卽分五

等邊形爲五三角形。又自乙至戊作乙戊線。卽圓內容十等邊形之每一邊。庚乙庚戊半徑與乙戊邊。遂

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	六三六六一九七七
三率	一一三〇九七三
四率	七十二



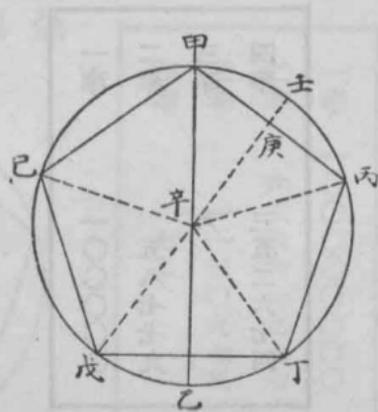
成庚乙戊三角形。又依乙戊線度截庚乙半徑於辛。作戊辛線。則又成戊辛乙三角形。與庚乙戊三角形爲同式形。故庚乙爲首率。乙戊戊辛俱爲中率。辛乙爲末率。辛壬與壬乙俱爲半末率。是以壬乙半末率爲勾。乙戊中率爲弦。求得戊壬股。倍之得戊丁。卽圓內容五等邊形之每一邊。又以庚辛中率與辛壬半末率相加。得庚壬中垂線。用三角形求面積法算之。得庚丁戊一三角形面積。五倍之而得圓內容五等邊形之總面積也。又法以全圓三百六十度。五分之。每分得七十二度。折半得三十六度。乃以半徑十萬爲一率。三十六度之正弦五萬八千七百七十九爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率三寸五分二釐六豪七絲四忽。倍之得七寸零五釐三豪四絲八忽。爲圓內容五等邊形之每一邊。次以半徑十萬爲一率。三十六度之餘弦八萬零九百零二爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率四寸八分五釐四豪一絲二忽。爲自圓心至每一邊之中垂線。與每一邊折半之數相乘。五



一率	一〇〇〇〇〇
二率	五八七七九
三率	六
四率	三五二六七四

因之得八十五寸五十九分六十釐有餘。爲圓內容五等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己五等邊形。每一邊之弧皆七十二度。試將甲丙邊折半於庚。自圓心辛作辛庚壬半徑線。遂平分甲丙弧於壬。則甲壬弧爲三十六度。甲庚卽三十六度之正弦。甲丙卽七十二度之通弦。辛庚卽三十六度之餘弦。是故半徑十萬與三十六度之正弦之比。卽如所設之半徑六寸與甲庚之半邊之比。既得半邊。倍之卽全邊。又半徑十萬與三十六度之餘弦之比。卽如所設之半徑六寸與辛庚中垂線之比也。

一率	一〇〇〇〇〇
二率	八〇九〇二
三率	六
四率	四八五四二



又用求圓內各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容五等邊形之每一邊五八七七八五二五爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率七寸零五釐三豪四絲二忽有餘。卽圓內容五等邊形之每一邊也。又用求圓內各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	五八七七八五二五
三率	一一
四率	七〇五三四二

積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容五等邊形之面積五九四四一〇三一爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率八十五寸五十九分五十釐有餘。即圓內容五等邊形之面積也。

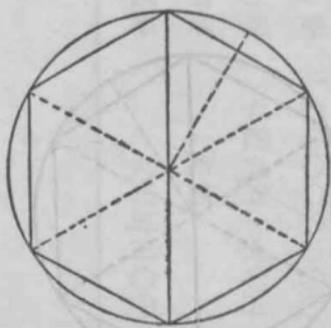
又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容五等邊形之面積七五六八二六七二爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率八十五寸五十九分五十釐有餘。即圓內容五等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求內容六等邊形之每一邊及面積幾何。法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸。即圓內容六等邊形之每一邊。爰以半徑六寸爲弦。每一邊折半得三寸爲勾。求得股五寸一分九釐六豪一絲五忽有餘。爲自圓心至每一邊之中垂線。乃以每一邊折半之數與中垂線相乘。得一十五寸五十八分八十四釐有餘。六因之得九十三寸五十三分零四釐有餘。即圓內容六等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁乙戊己六等邊形。其每一邊皆六寸。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	五九四四一〇三一
三率	一四四
四率	八五五九五〇

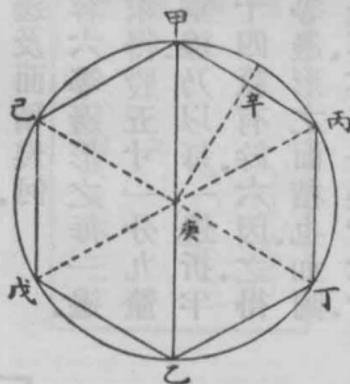
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七五六八二六七二
三率	一一三〇九七三
四率	八五五九五〇



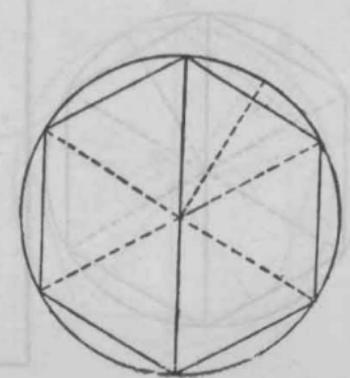
與半徑等。試自圓心庚至每角各作一半徑線。即分六等邊形爲六三角形。以甲庚半徑爲弦。甲丙一邊折半得甲辛爲勾。求得股爲庚辛。中垂線。用三角形面積法算之。得甲丙庚一三角形之面積。六倍之而得圓內容六等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度。六分之。每分得六十度。折半得三十度。乃以半徑十萬爲一率。

三十度之正弦五萬爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率三寸。倍之得六寸。爲圓內容六等邊形之每一邊。次以半徑十萬爲一率。三十度之餘弦八萬六千六百零三爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率五寸一分九釐六豪一絲八忽。爲自圓心至每一邊之中垂線。與每一邊折半之數相乘。



一率	一〇〇〇〇〇
二率	五〇〇〇〇
三率	六
四率	三



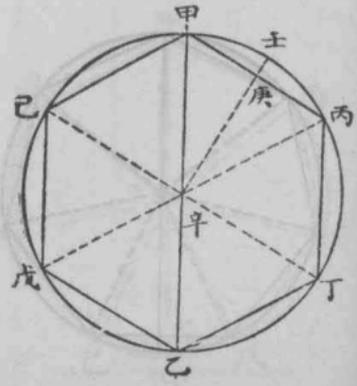
一率	一〇〇〇〇〇
二率	八六六〇三
三率	六
四率	五一九六一八

六因之得九十三寸五十三分一十二釐有餘。爲圓內容六等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁乙戊己六等邊形。每一邊之弧皆六十度。試將甲丙邊折半於庚。自圓心辛作辛庚壬半徑線。遂平分甲丙弧於壬。則甲壬弧爲三十度。甲庚卽三十度之正弦。甲丙卽六十度之通弦。辛庚卽三十度之餘弦。是故半徑十萬與三十度之正弦之比。卽如所設之半徑六寸與甲庚之半邊之比。旣得半邊。倍之卽全邊。又半徑十萬與三十度之餘弦之比。卽如所設之半徑六寸與辛庚中垂線之比也。

又用求圓內各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容六等邊形之每一邊五〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率六寸。卽圓內容六等邊形之每一邊也。又用求圓內各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	五〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	六

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	六四九五一九〇五
三率	一四四
四率	九三五三〇七



○○○○○爲一率。圓內容六等邊形之面積六四九五一九〇五爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率九十三寸五十三分零七釐有餘。即圓內容六等邊形之面積也。

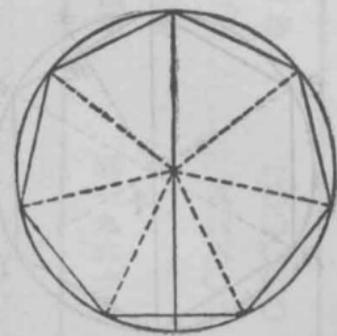
又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一○○○○○○爲一率。圓內容六等邊形之面積八二六九九三四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率九十三寸五十三分零七釐有餘。即圓內容六等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求內容七等邊形之每一邊及面積幾何。

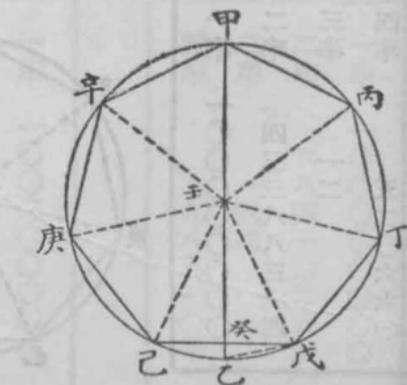
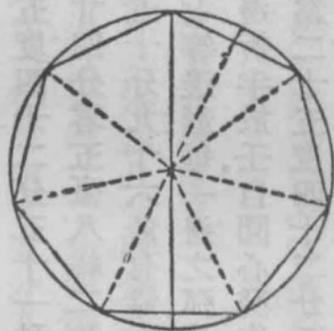
法以圓徑一尺二寸。折半得半徑六寸爲一率。用連比例四率有一率求二率三率四率。使一率與四率相加與二率兩倍再加一三率等之法。求得二率二寸六分七釐零二絲五忽有餘。爲圓內容十四等邊形之每一邊。詳見

割圓卷中。乃以半徑六寸爲底。仍以半徑六寸與十四等邊形之每一邊二寸六分七釐零二絲五忽有餘爲兩腰。用三角形求中垂線法算之。得二寸六分零三豪三絲有餘。倍之得五寸二分零六豪六絲有餘。爲圓內容七等邊形之每一邊。爰以半徑六寸爲弦。七等邊形之每一邊折半爲勾。求得股

一率	一○○○○○○
二率	八二六九九三四
三率	一一三〇九七三
四率	九三五三〇七



五寸四分零五毫八絲一忽有餘爲自圓心至每一邊之中垂線。乃以每一邊折半之數。與中垂線相乘。得一十四寸零七分二十九釐有餘。七因之。得九十八寸五十一分零三釐有餘。卽圓內容七等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己庚辛七等邊形。試自圓心壬至每角各作一半徑線。卽分七等邊形爲七三角形。又自戊至乙作戊乙線。卽圓內容十四等邊形之每一邊。壬乙壬戊半徑與戊乙邊。遂成壬戊乙三角形。故以壬乙半徑爲底。壬戊半徑與戊乙十四等邊形之每一邊爲兩腰。求得戊癸垂線。倍之得戊己卽圓內容七等邊形之每一邊也。又壬戊爲弦。戊癸爲勾。求得股爲壬癸中垂線。用三角形求面積法算之。得壬戊己一三角形之面積。七倍之而得圓內容七等邊形之總面積也。又法以全圓三百六十度。七分之每分得五十一度二十五分四十二秒有餘。折半得二十五度四十二分五十一秒有餘。乃以半徑十萬爲一率。二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦。四萬三千三百八十八爲二率。今所設之半



一率	一〇〇〇〇〇
二率	四三三八八
三率	六
四率	二六〇三二八



有餘。卽圓內容七等邊形之每一邊也。

又用求圓內各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之。正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容七等邊形之面積六八四一〇二五四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率九十八寸五十一分零七釐有餘。卽圓內容七等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容七等邊形之面積八七一〇二六四一爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率九十八寸五十一分零七釐有餘。卽圓內容七等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求內容八等邊形之每一邊及面積幾何。

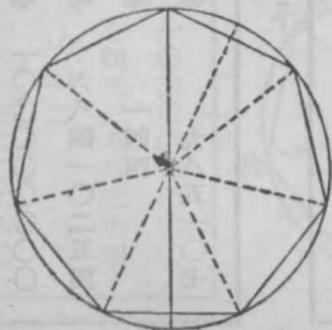
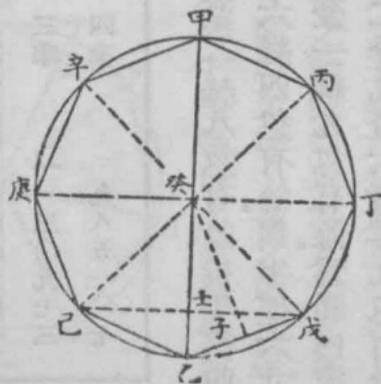
法以圓徑一尺二寸。求得圓內容四等邊形之每一邊爲八寸四分八釐五豪二絲八忽有餘。折半得四寸二分四釐二豪六絲四忽有餘爲股。又以四邊之半四寸二分四釐二豪六絲四忽有餘。與半徑六寸相減。餘一寸七分五釐七豪三絲六忽有餘爲勾。求得弦四寸五分九釐二豪一絲九忽有餘。爲圓內容八等邊形之每一邊。爰以半徑六寸爲弦。八等邊形之每一邊折半得二寸二分九釐六豪零九忽有餘。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	八七一〇二六四一
三率	一一三〇九七三
四率	九八五一〇七

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	六八四一〇二五四
三率	一四四
四率	九八五一〇七

爲勾。求得股五寸五分四釐三豪二絲八忽有餘。爲自圓心至每一邊之中垂線。乃以每一邊折半之數。與中垂線相乘。得一十二寸七十二分七十八釐有餘。八因之。得一尺零一寸八十二分二十四釐有餘。卽圓內容八等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己庚辛八等邊形。先求得圓內容四等邊形之每一邊爲戊己折半得戊壬與癸壬等爲股。以癸壬與癸乙半徑相減。餘壬乙爲勾。求得戊乙弦爲圓內容八等邊形之每一邊。試自圓心至每角各作一半徑線。卽分八等邊形爲八三角形。以癸乙半徑爲弦。戊乙折半得子乙爲勾。求得股爲癸子中垂線。用三角形求面積法算之。得癸戊乙一三角形之面積。八倍之而得圓內容八等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度。八分之。每分得四十五度。折半得二十二度三十分。乃以半徑十萬爲一率。二十二度三十分之正弦三萬八千二百六十八爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率二寸二分九釐六豪零八忽。倍之得

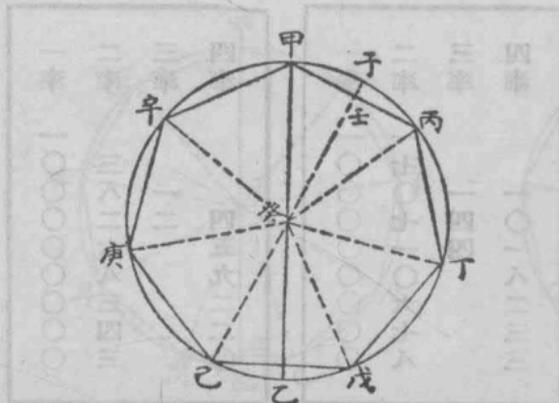


四寸五分九釐二豪一絲六忽爲圓內容八等邊形之每一邊。次以半徑十萬爲一率。二十二度三十分之餘弦九萬二千三百八十八爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率五寸五分四釐三豪二絲八忽。爲自圓心至每一邊之中垂線。與每一邊折半之數相乘。八因之。得一尺零一寸八十二分二十四釐有餘。爲圓內容八等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊乙己庚辛八等邊形。每一邊之弧皆四十五度。試將甲丙邊折半於壬。自圓心癸作癸壬子半徑線。遂平分甲丙弧於子。則甲子弧爲二十二度三十分。甲壬即二十二度三十分之正弦。甲丙即四十五度之通弦。癸壬即二十二度三十分之餘弦。是故半徑十萬與二十二度三十分之正弦之比。即如所設之半徑六寸與甲壬之半邊之比。既得半邊。倍之即全邊。又半徑十萬與二十二度三十分之餘弦之比。即如所設之半徑六寸與癸壬中垂線之比也。

又用求圓內各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇

一率	一〇〇〇〇〇
二率	三八二六八
三率	六
四率	二二九六〇八

一率	一〇〇〇〇〇
二率	九二三八八
三率	六
四率	五五四三二八



○爲一率。圓內容八等邊形之每一邊三八二六八三四三爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率四寸五分九釐二豪二絲有餘。即圓內容八等邊形之每一邊也。

又用求圓內各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容八等邊形之面積七〇七一

〇六七八爲二率。今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺零一寸八十二分三十三釐有餘。即圓內容八等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓內容八等邊形之面積九〇〇三一六三一爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺零一寸八十二分三十三釐有餘。即圓內容八等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求內容九等邊形之每一邊及面積幾何。

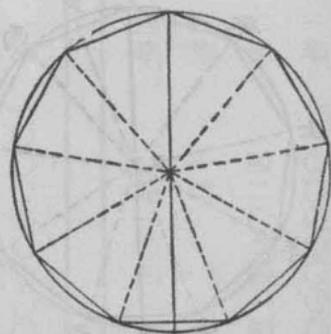
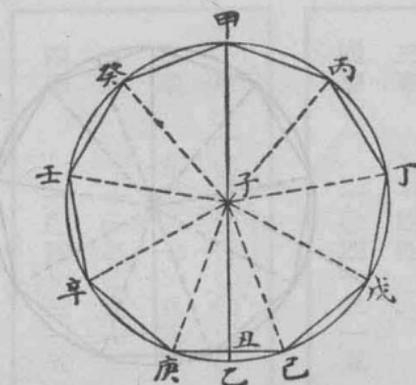
法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸爲一率。用連比例四率有一率求二率三率四率。使一率與四率相加。與二率三倍等之法。求得二率

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三八二六八三四三
三率	一一二
四率	四五九二二〇

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一七〇七一〇六七八
三率	一四四
四率	一〇一八二三三

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	九〇〇三一六三一
三率	一一三〇九七三
四率	一〇一八二三三

二寸零八釐三豪七絲七忽有餘爲圓內容十八等邊形之一邊。詳見割圓卷中。乃以半徑六寸爲底。仍以半徑六寸與圓內容十八等邊形之每一邊二寸零八釐三豪七絲七忽有餘爲兩腰。用三角形求中垂線法算之。得二寸零五釐二豪一絲一忽有餘。倍之得四寸一分零四豪二絲二忽有餘。即圓內容九等邊形之每一邊。爰以半徑六寸爲弦。九等邊形之每一邊折半爲勾。求得股五寸六分三釐八豪一絲五忽有餘。爲自圓心至每一邊之中垂線。乃以每一邊折半之數與中垂線相乘。得一十一寸五十七分零一釐有餘。九因之得一尺零四寸一十三分零九釐有餘。即圓內容九等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己庚辛壬癸九等邊形。試自圓心子至每角各作一半徑線。即分九等邊形爲九三角形。又自己至乙作己乙線。即圓內容十八等邊形之每一邊。子乙子己半徑與己乙邊。遂成子己乙三角形。故以子乙半徑爲底。子己半徑與己乙十八等邊形之每一邊爲兩腰。求得己丑垂線。倍之得己庚。爲圓內容九等邊形之每一邊也。又子己爲弦。己丑爲勾。求得股爲子丑中垂線。用三角形面積法算之。得子己庚一三角形之面積。九倍之而得圓內容九等邊形之總面積。

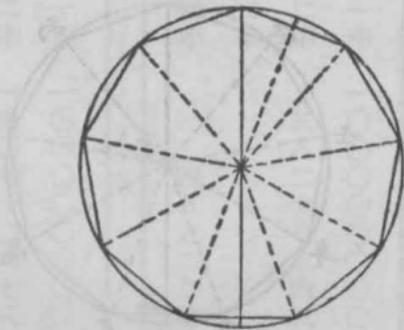
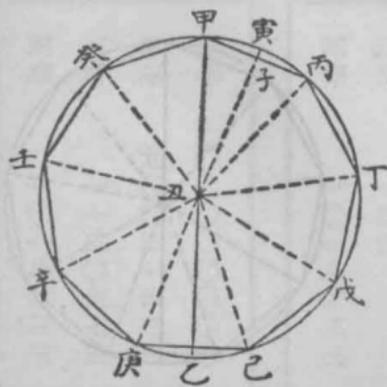


也。

又法以全圓三百六十度九分之。每分得四十度。折半得二十度。乃以半徑十萬爲一率。二十度之正弦三萬四千二百零二爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率二寸零五釐二豪一絲二忽。倍之得四寸一分零四豪二絲四忽。爲圓內容九等邊形之每一邊。次以半徑十萬爲一率。二十度之餘弦九萬三千九百六十九爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率五寸六分三釐八豪一絲四忽。爲自圓心至每一邊之中垂線。與每一邊折半之數相乘。九因之。得一尺零四寸一十三分零九釐有餘。爲圓內容九等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己庚辛壬癸九等邊形。每一邊之弧皆四十度。試將甲丙邊折半於子。自圓心丑作丑子寅半徑線。遂平分甲丙弧於寅。則甲寅弧爲二十度。甲子卽二十度

一率	一〇〇〇〇〇
二率	九三九六九
三率	六
四率	五六三八一四

一率	一〇〇〇〇〇
二率	三四二〇二
三率	六
四率	二〇五二二



之正弦甲內卽四十度之通弦丑子卽二十度之餘弦是故半徑十萬與二十度之正弦之比卽如所設之半徑六寸與甲子之半邊之比既得半邊倍之卽全邊又半徑十萬與二十度之餘弦之比卽如所設之半徑六寸與丑子中垂線之比也。

又用求圓內各形之一邊之定率比例以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容九等邊形之每一邊三四二〇二〇一四爲二率今所設之圓徑一尺二寸爲三率求得四率四寸一分零四豪二絲四忽有餘卽圓內容九等邊形之每一邊也。

又用求圓內各形之面積之定率比例以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容九等邊形之面積七二三一三六〇六爲二率今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率求得四率一尺零四寸一十三分一十五釐有餘卽圓內容九等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容九等邊形之面積九二〇七二五四二爲二率今所設之圓徑一尺二寸求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三四二〇二〇一四
三率	一一
四率	四一〇四二四

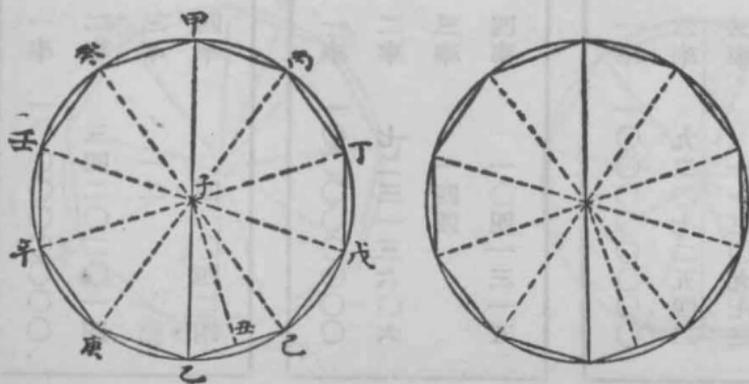
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七二三一三六〇六
三率	一四四
四率	一〇四一三一五

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	九二〇七二五四二
三率	一一三〇九七三
四率	一〇四一三一五

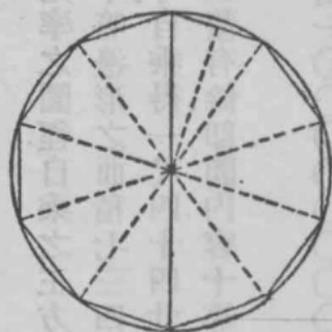
三率求得四率一尺零四寸一十三分一十五釐有餘。即圓內容九等邊形之面積也。  
 設如圓徑一尺二寸。求內容十等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸爲首率。用連比例三率有首率  
 求中率末率。使中率末率相加與首率等之法。求得中率三寸七分零  
 八豪二絲有餘。即圓內容十等邊形之每一邊。詳見割圓卷中。爰以半  
 徑六寸爲弦。十等邊形之每一邊折半得一寸八分五釐四豪一絲有  
 餘爲勾。求得股五寸七分零六豪三絲三忽有餘。爲自圓心至每一邊  
 之中垂線。乃以每一邊折半之數與中垂線相乘得一寸五十八分  
 零一釐有餘。十因之得一尺零五寸八十分一十釐有餘。即圓內容十  
 等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。內容甲丙丁戊己乙庚辛  
 壬癸十等邊形。其子乙半徑爲首率。己乙每一邊爲中率。其每一邊皆  
 三寸七分零八豪二絲有餘。試自圓心子至每角各作一半徑線。即分  
 十等邊形爲十三三角形。以子乙半徑爲弦。己乙折半得丑乙爲勾。求得  
 股爲子丑中垂線。用三角形面積法算之。得子己乙一三角形之面  
 積。十倍之而得圓內容十等邊形之總面積也。

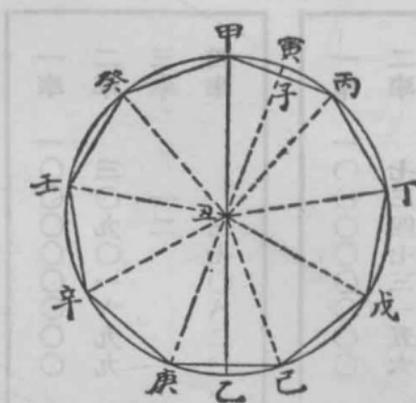
又法以全圓三百六十度。十分之。每分得三十六度。折半得十八度。乃



以半徑十萬爲一率十八度之正弦三萬零九百零二爲二率今所設之半徑六寸爲三率求得四率一寸八分五釐四豪一絲二忽倍之得三寸七分零八豪二絲四忽爲圓內容十等邊形之每一邊次以半徑十萬爲一率十八度之餘弦九萬五千一百零六爲二率今所設之半徑六寸爲三率求得四率五寸七分零六豪三絲六忽爲自圓心至每一邊之中垂線與每一邊折半之數相乘十因之得一尺零五寸八十分二十七釐有餘爲圓內容十等邊形之面積也如圖甲乙圓徑一尺二寸內容甲丙丁戊己乙庚辛壬癸十等邊形每一邊之弧皆三十六度試將甲丙邊折半於子自圓心丑作丑子寅半徑線遂平分



一率	一〇〇〇〇〇
二率	九五二〇六
三率	六
四率	五七〇六三六



一率	一〇〇〇〇〇
二率	三〇九〇二
三率	六
四率	一八五四二二

甲丙弧於寅則甲寅弧爲十八度甲子卽十八度之正弦甲丙卽三十六度之通弦丑子卽十八度之餘弦是故半徑十萬與十八度之正弦之比卽如所設之半徑六寸與甲子之半邊之比既得半邊倍之卽全邊又半徑十萬與十八度之餘弦之比卽如所設之半徑六寸與丑子中垂線之比也

又用求圓內各形之一邊之定率比例以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容十等邊形之每一邊三〇九〇一六九九爲二率今所設之圓徑一尺二寸爲三率求得四率三寸七分零八豪二絲有餘卽圓內容十等邊形之每一邊也

又用求圓內各形之面積之定率比例以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容十等邊形之面積七三四七三一五六爲二率今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率求得四率一尺零五寸八十分一十三釐有餘卽圓內容十等邊形之面積也

又用圓面積之定率比例以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率圓內容十等邊形之面積九三五四八九二八爲二率今所設之

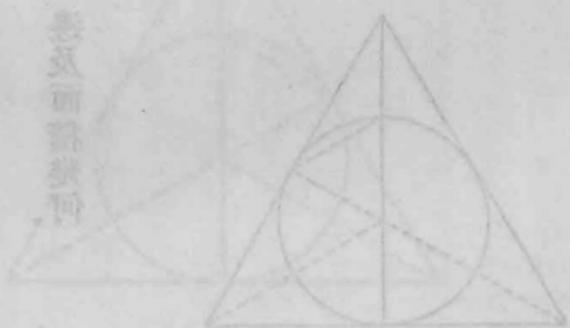
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三〇九〇一六九九
三率	一一二
四率	三七〇八二〇

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七三四七三一五六
三率	一四四
四率	一〇五八〇一三

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	九三五四八九二八
三率	一一三〇九七三
四率	一〇五八〇一三

圓徑一尺二寸求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率求得四率一尺零五寸八十分一十三釐有餘即圓內容十等邊形之面積也

一、圓內接正十邊形之面積  
 二、圓內接正十二邊形之面積  
 三、圓內接正十五邊形之面積  
 四、圓內接正二十邊形之面積  
 五、圓內接正三十邊形之面積  
 六、圓內接正六十邊形之面積  
 七、圓內接正九十邊形之面積  
 八、圓內接正一百二十邊形之面積  
 九、圓內接正一百五十邊形之面積  
 十、圓內接正二百邊形之面積

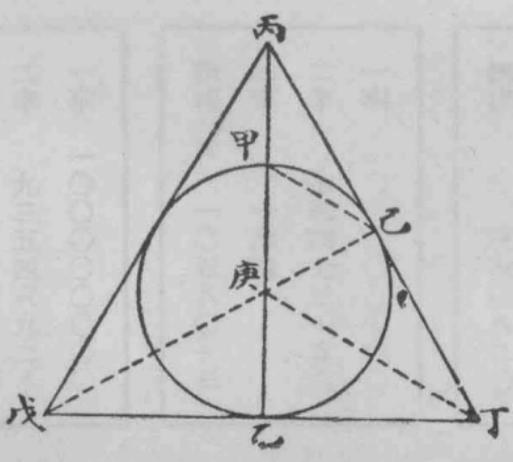
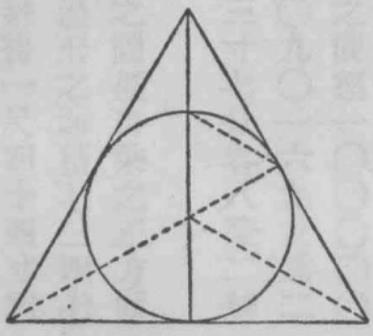


圓外切各等邊形

設如圓徑一尺二寸。求外切三等邊形之每一邊及面積幾何。

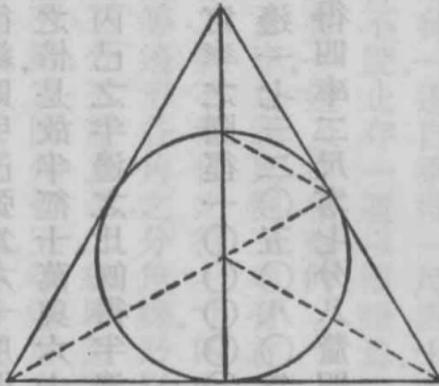
法以圓徑一尺二寸為弦。半徑六寸為勾。求得股一尺零三分九釐二豪三絲有餘。倍之得二尺零七分八釐四豪六絲有餘。為圓外切三等邊形之每一邊。爰以三等邊形之每一邊為弦。每一邊折半為勾。求得股一尺八寸。或以半徑六寸。三倍之得一尺八寸。為圓外切三等邊形之中垂線。乃以每一邊之二尺零七分八釐四豪六絲有餘。與中垂線一尺八寸相乘。得三尺七十四寸一十二分二。十八釐有餘。折半得一尺八十七寸零六分一十四釐有餘。即圓外切三等邊形之面積。

也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊三等邊形。試將丙丁邊折半於己。自圓心庚作庚己半徑線。則成丙己庚三角形。其丙庚己角為六十度。丙己庚角為九十度。庚丙己角為三十度。又自甲至己作甲己



線爲圓內容六等邊形之每一邊則又成甲己庚甲己丙兩三角形其甲己庚三角形之甲己庚角爲六十度故甲己丙三角形之甲己丙角爲三十度而甲丙己角亦爲三十度則丙甲與甲己皆與半徑等矣故丙庚卽全徑爲弦庚己卽半徑爲勾求得丙己股倍之得丙丁爲圓外切三等邊形之每一邊也又丙甲既與半徑等則丙乙中垂線爲半徑之三倍用三角形面積法算之而得圓外切三等邊形之面積也。

又法以全圓三百六十度三分之每分得一百二十度折半得六十度乃以半徑十萬爲一率六十度之正切一十七萬三千二百零五爲二率今所設之半徑六寸爲三率求得四率一尺零三分九釐二豪三絲倍之得二尺零七分八釐四豪六絲爲圓外切三等邊形之每一邊也既得三等邊形之每一邊乃以半徑三因之與每一邊之數相乘折半得一尺八十七寸零六分一十四釐爲圓外切三等邊形之面積也如圖甲乙



一率	一〇〇〇〇〇
二率	一六三二〇五
三率	六
四率	〇三九二三〇



又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切三等邊形之面積一六五三九八六六九爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺八十七寸零六分一十四釐有餘。即圓外切三等邊形之面積也。

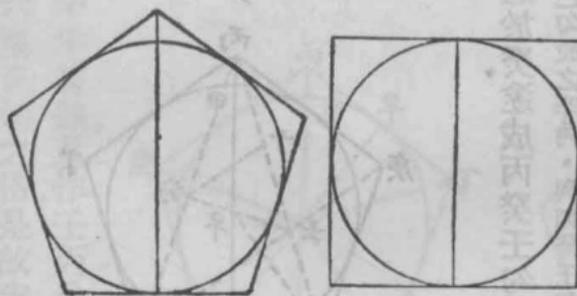
設如圓徑一尺二寸。求外切四等邊形之每一邊及面積幾何。

法因圓徑一尺二寸。即外切四等邊形之每一邊。自乘得一尺四十四寸。即圓外切四等邊形之面積。故他法皆不設。止存一題以備體焉。

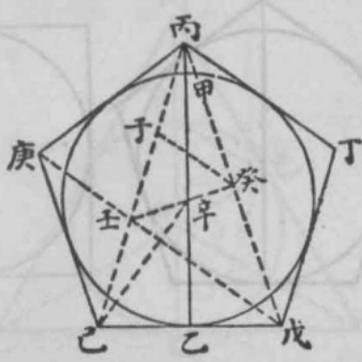
設如圓徑一尺二寸。求外切五等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸折半得半徑六寸爲首率。用連比例三率有首率求中率之法。求得中率三寸七分零八豪二絲有餘。倍之得七寸四分一釐六豪四絲有餘。爲自圓心至外切五等邊形各角之分角線。乃以分角線爲弦。圓之半徑爲股。求得勾四寸三分五釐九豪二絲四忽有餘。倍之得八寸七分一釐八豪四絲八忽有餘。爲圓外切五等邊形之每一邊。爰以每一邊之八寸七分一釐八豪四絲八忽有餘。與半徑六寸相乘。得五十二寸三十一分零八釐有餘。折半得二十六寸一十五

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一六五三九八六六九
三率	一一三〇九七三
四率	一八七〇六一四



分五十四釐有餘。五因之得一尺三十寸七十七分七十二釐有餘。即圓外切五等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚五等邊形。以辛乙半徑爲首率。即理分中末線之全分。則自圓心至角之辛己分角線爲倍中率。即倍理分中末線之六分。何以知之。試自丙角至戊己二角。作丙戊丙己兩角相對斜線。成丙戊己三角形。復自戊角至庚角。作戊庚兩角相對斜線。截丙己斜線於壬。又成戊己壬三角形。與丙戊己三角形爲同式形。戊己壬三角形之戊角當己庚邊。與戊己邊等。故戊己壬三角形之戊角。與丙戊己三角形之丙角等。又同用一己角。則其餘一角亦必等。故爲同式形。而丙戊爲首率。即理分中末線之全分。戊己爲中率。即理分中末線之六分。己壬爲末率。即理分中末線之小分。丙壬亦與戊己等。爲中率。乃自壬至丙戊線。作壬癸垂線。平分丙戊邊於癸。遂成丙癸壬勾股形。與辛乙己勾股形爲同式形。辛乙己勾股形之辛角當乙己邊。爲戊己邊之中。故辛乙己勾股之辛角。與丙癸壬勾股之丙角等。癸角與乙角又同爲直角。則其餘一角亦必等。故爲同式形。夫丙戊既爲首率。丙壬既爲中率。若以丙戊之半丙癸爲首率。則丙壬之半丙子亦爲中率。而丙壬即爲倍中率。丙癸壬勾股形與辛乙己勾股形既爲同式形。則辛乙己勾股形之辛乙股與辛己弦之比。必同於丙癸壬勾股形之丙癸股與丙壬弦之比。是以辛乙半徑爲首率。則辛己分角線亦即爲倍中率也。既得辛己分角線。乃以辛己分角線爲弦。辛乙半徑爲股。求得乙己勾。倍之得戊己。即圓外切五等邊形之每一邊也。又自圓心至各角作分角線。即分



五等邊形爲五角形其辛乙中垂線即圓之半徑故以所得圓外切五等邊形之一邊與半徑相乘折半得辛戊己一三角形之面積五倍之而得圓外切五等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度五分之每分得七十二度折半得三十六度乃以半徑十萬爲一率三十六度之正切七萬二千六百五十四爲二率今所設之半

徑六寸爲三率求得四率四寸三分五釐九

豪二絲四忽倍之得八寸七分一釐八豪四

絲八忽爲圓外切五等邊形之一邊既得

五等邊形之一邊乃以半徑與每一邊之

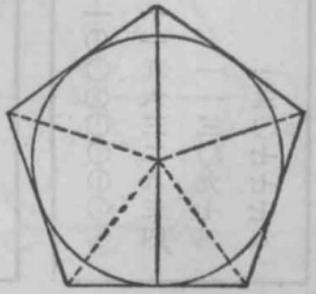
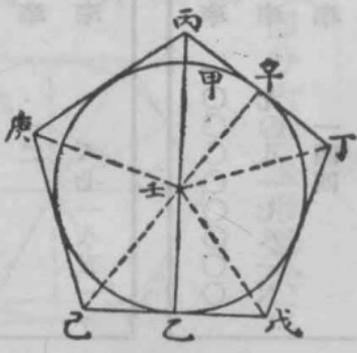
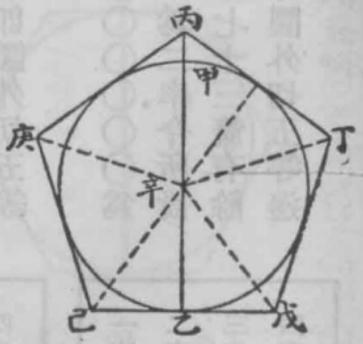
數相乘折半五因之得一尺三十寸七十七

分七十二釐爲圓外切五等邊形之面積也

如圖甲乙圓徑一尺二寸外切丙丁戊己庚

五等邊形每一邊之弧皆七十二度試將丙丁邊折半於辛自圓心壬作壬辛半徑線又作壬丙分角線割圓界於甲則甲辛弧爲三十六度丙辛即三十六度之正切丙丁即三十六度正切之倍是故半徑十

一率	一〇〇〇〇〇
二率	七二六五四
三率	六
四率	四三三九二四



萬與三十六度之正切之比。卽如所設之半徑六寸與丙辛之半邊之比。既得半邊。倍之卽全邊也。

又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇。〇〇〇爲一率。圓外切五等邊形之每一邊七二六五四二五二爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率八寸七分一釐八豪五絲一忽有餘。卽圓外切五等邊形之每一邊也。

又用求圓外各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切五等邊形之面積九〇八一七八一六爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺三十寸七十七分七十六釐有餘。卽圓外切五等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切五等邊形之面積一一五六三二八三四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺三十寸七十七分七十六釐。卽圓外切五等邊形之面積也。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七二六五四二五二
三率	一一
四率	八七一八五一

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	九〇八一七八一六
三率	一四四
四率	一三〇七七七六

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一一五六三二八三四
三率	一一三〇九七三
四率	一三〇七七七六

設如圓徑一尺二寸，求外切六等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸，折半得半徑六寸，自乘得三十六

寸，三歸四因得四十八寸，開方得六寸九分二釐八豪

二絲有餘，即圓外切六等邊形之每一邊，乃以每一邊

之六寸九分二釐八豪二絲有餘，與半徑六寸相乘，得

四十一寸五十六分九十二釐有餘，折半得二十寸七

十八分四十六釐有餘，六因之，得一尺二十四寸七十

分七十六釐有餘，即圓外切六等邊形之面積也。如圖

甲乙圓徑一尺二寸，外切丙丁戊己庚辛六等邊形，試自圓心至各角作分角線，即分六等邊形為六三

角形，其壬乙半徑，即每一三角形之中垂線，而中垂線自乘之方，為每邊自乘之

方之四分之一，故以半徑自乘，三歸四因開方，即得圓外切六等邊形之每一邊

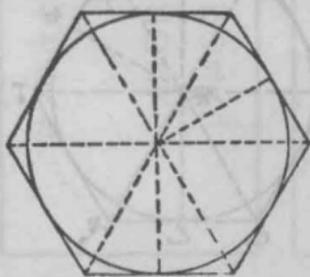
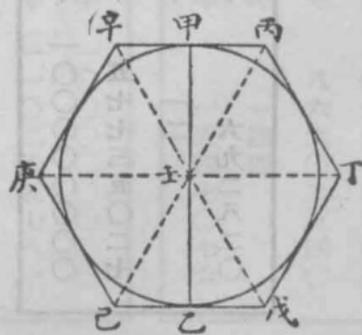
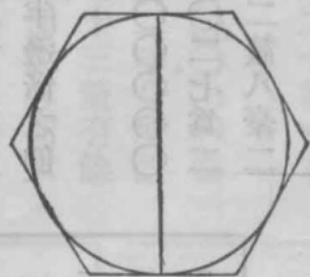
也。既得每一邊，與半徑相乘，折半得壬戌己一三角形之面積六倍之，而得圓外

切六等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度，六分之，每分得六十度，折半得三十度，乃以半徑十萬

為一率，三十度之正切五萬七千七百三十五為二率，今所設之半徑六寸為三

率，求得四率三寸四分六釐四豪一絲，倍之得六寸九分二釐八豪二絲，為圓外

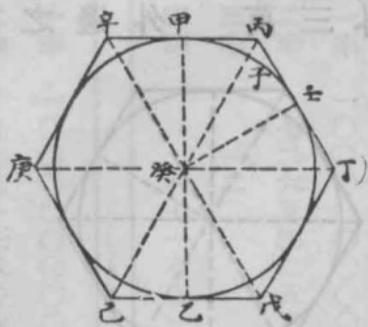


切六等邊形之每一邊。既得六等邊形之每一邊。乃以半徑與每一邊之數相乘折半。六因之。得一尺二十四寸七十分七十六釐。爲圓外切六等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛六等邊形。每一邊之弧。皆六十度。試將丙丁邊折半於壬。自圓心癸作癸壬半徑線。又作癸丙分角線。割圓界於子。則子壬弧爲三十度。丙壬卽三十度之正切。丙丁卽三十度正切之倍。是故半徑十萬與三十度之正切之比。卽如所設之半徑六寸與丙壬之半邊之比。既得半邊倍之卽全邊也。

一率	一〇〇〇〇〇
二率	五七七三五
三率	六
四率	三四六一〇

又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切六等邊形之每一邊五七七三五〇二七爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率六寸九分二釐八豪二絲有餘。卽圓外切六等邊形之每一邊也。又用求圓外各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	五七七三五〇二七
三率	一二
四率	六九二八二〇

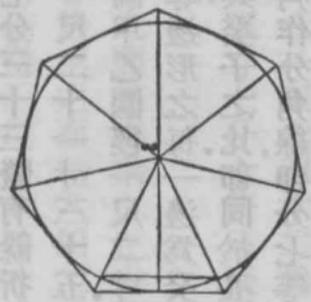


圓外切六等邊形之面積八六六〇二五四〇爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺二十四寸七分七十六釐有餘。卽圓外切六等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切六等邊形之面積一一〇二六五七八一爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺二十四寸七十分七十六釐有餘。卽圓外切六等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸求外切七等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸求得內容七等邊形之每一邊爲五寸二分零六豪六絲有餘。又求得自圓心至每一邊之中垂線爲五寸四分零五豪八絲一忽有餘。乃以中垂線之數爲一率。每一邊之數爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率五寸七分七釐八豪八絲九忽有餘。爲圓外切七等邊形之每一邊。爰以每一邊之五寸七分七釐八豪八絲



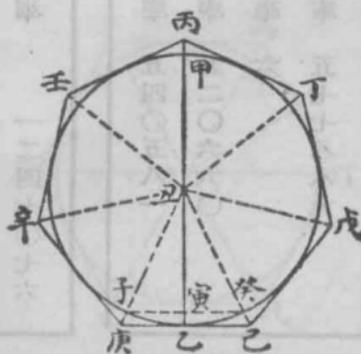
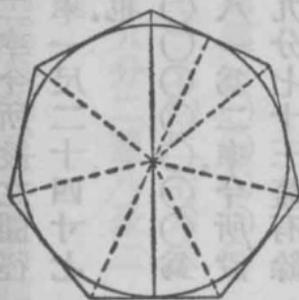
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	八六六〇二五四〇
三率	一四四
四率	一五四七〇七六

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一一〇二六五七八一
三率	一一三〇九七三
四率	一二四七〇七六

一率	五四〇五八一
二率	五二〇六六〇
三率	六
四率	五七七八八九

九忽有餘。與半徑六寸相乘。得三十四寸六十七分三十三釐有餘。折半得一十七寸三十三分六十六釐有餘。七因之。得一尺二十一寸三十五分六十二釐有餘。即圓外切七等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬七等邊形。先求得圓內容七等邊形之每一邊爲癸子。又求得圓心至每一邊之中垂線爲丑寅。以丑寅與癸子之比。即同於丑乙與己庚之比。爲相當比例四率也。又自圓心至各角作分角線。即分七等邊形爲七三角形。其丑乙中垂線。即圓之半徑。故以所得圓外切七等邊形之每一邊。與半徑相乘。折半得丑己庚一三角形之面積。七倍之而得圓外切七等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度。七分之。每分得五十一度二十五分四十二秒有餘。折半得二十五度四十二分五十一秒有餘。乃以半徑十萬爲一率。二十五度四十二分五十一秒之正切四萬八千一百五十七爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率二寸八分八釐九豪四絲二忽有餘。倍之得五寸七分七釐八豪八絲四忽有餘。爲圓外切七等邊形之每一邊。既得七等邊形之

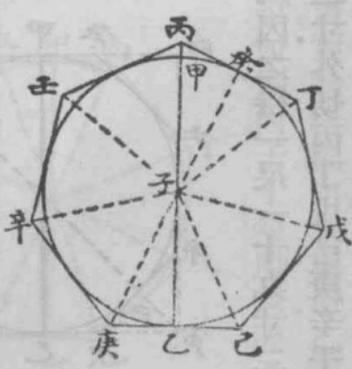


一率	一〇〇〇〇〇
二率	四八一五七
三率	六
四率	二八八九四二

每一邊乃以半徑與每一邊之數相乘折半。七因之得一尺二十一寸三十五分五十六釐有餘。爲圓外切七等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬七等邊形。每一邊之弧皆五十一度二十五分四十二秒有餘。試將丙丁邊折半於癸。自圓心子作子癸半徑線。又作子丙分角線。割圓界於甲。則甲癸弧爲二十五度四十二分五十一秒有餘。丙癸卽二十五度四十二分五十一秒有餘之正切。丙丁卽二十五度四十二分五十一秒有餘之正切之倍。是故半徑十萬與二十五度四十二分五十一秒有餘之正切之比。卽如所設之半徑六寸與丙癸之半邊之比。旣得半邊。倍之卽全邊也。

又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切七等邊形之每一邊四八一五七四六二爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率五寸七分七釐八豪八絲九忽有餘。卽圓外切七等邊形之每一邊也。

又用求圓外各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切七等邊形之面積八四二七五五八爲二率。今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	四八一五七四六二
三率	一一二
四率	五七七八八九

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	八四二七五五八
三率	一四四
四率	一一一三五六八

三率求得四率一尺二十一寸三十五分六十八釐有餘。即圓外切七等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切七等邊形之面積一〇七三〇二九七四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺二十一寸三十五分六十八釐有餘。即圓外切七等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求外切八等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸自乘。得一尺四十四寸。倍

之得二尺八十八寸。開方得一尺六寸九分七

釐零五絲六忽有餘。內減圓徑一尺二寸餘四

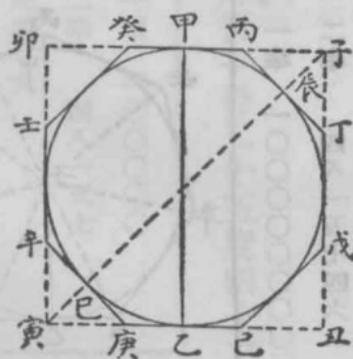
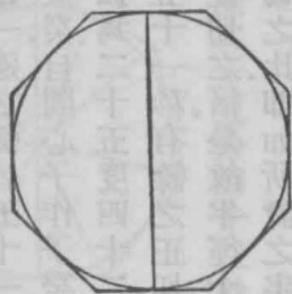
寸九分七釐零五絲六忽有餘。即圓外切八等

邊形之每一邊。乃以每一邊之四寸九分七釐

零五絲六忽有餘。與半徑六寸相乘。得二十九

寸八十二分三十三釐有餘。折半得一十四寸九十一分一十六釐有餘。八因之。得一尺一十九寸二十

九分二十八釐有餘。即圓外切八等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬癸

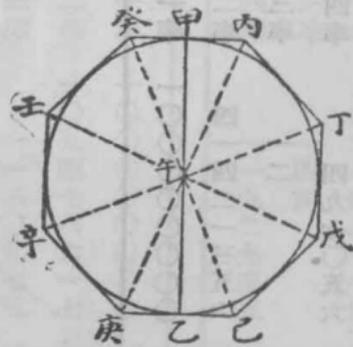
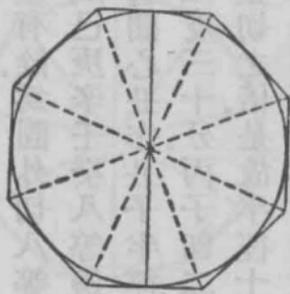


一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一〇七三〇二九七四
三率	一一三〇九七三
四率	一二三五六八

八等邊形。試依甲乙圓徑度作子丑寅卯正方形。又作子寅對角斜線。於子寅對角斜線內減與甲乙圓徑相等之辰巳。餘子辰巳寅兩段。即與圓外切八等邊形之丙丁一邊相等也。何則丙子丁勾股形。因子寅斜線平分爲子辰丙子辰丁兩勾股形。與原形爲同式形。子辰丙勾股形之辰角。與丙子丁勾股形之子角。同爲直角。又同用一丙角。其餘一角必等。故爲同式形。

丙子既與子丁等。子辰必與丙辰等。而爲丙丁之一半。則子辰巳寅兩段亦必與丙丁一邊等。故以圓徑自乘倍之開方而得對角斜線。於斜線內減圓徑。即圓外切八等邊形之每一邊也。又自圓心至各角作分角線。即分八等邊形爲八三角形。其午乙中垂線。即圓之半徑。故以所得圓外切八等邊形之每一邊與半徑相乘。折半得午巳庚一三角形之面積。八倍之而得圓外切八等邊形之總面積也。

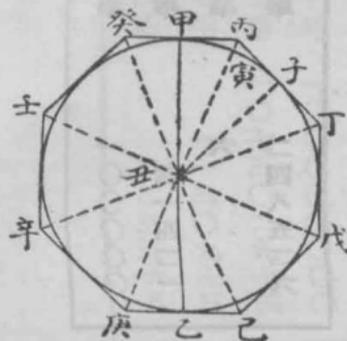
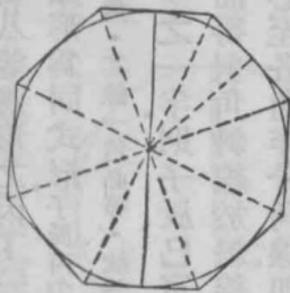
又法以全圓三百六十度。八分之。每分得四十五度。折半得二十二度三十分。乃以半徑十萬爲一率。二十二度三十分之正切四萬一千四百二十一爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率二寸四分八釐五豪二絲六忽。倍之得四寸九分七釐零五絲二忽。爲圓外切八等



一率	一〇〇〇〇〇
二率	四一四二一
三率	六
四率	二四八五二六

邊形之每一邊。既得八等邊形之每一邊。乃以半徑與每一邊之數相乘折半。八因之得一尺一十九寸二十九分二十四釐有餘。爲圓外切八等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬癸八等邊形。每一邊之弧。皆四十五度。試將丙丁邊折半於子。自圓心丑作丑子半徑線。又作丑丙分角線。割圓界於寅。則寅子弧爲二十二度三十分。丙子即二十二度三十分之正切。丙丁即二十二度三十分之正切之倍。是故半徑十萬與二十二度三十分之正切之比。即如所設之半徑六寸與丙子之半邊之比。既得半邊。倍之即全邊也。

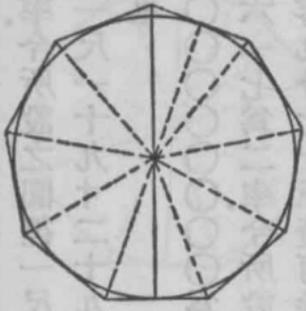
又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切八等邊形之每一邊四一四二一三五六爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率四十九分七釐零五絲六忽有餘。即圓外切八等邊形之每一邊也。又用求圓外各形之面積之定率比例。



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	四一四二一三五六
三率	一一二
四率	四九七〇五六



七豪六絲二忽有餘。爲圓外切九等邊形之每一邊。爰以每一邊之四寸三分六釐七豪六絲二忽有餘。與半徑六寸相乘。得二十六寸二十分五十七釐有餘。折半得一十三寸一十分二十八釐有餘。九因之。得一尺一十七寸九十二分五十七釐有餘。卽圓外切九等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬癸子九等邊形。先求得圓內容九等邊形之每一邊。爲丑寅。又求得圓心至每一邊之中垂線。爲卯辰。以卯辰與丑寅之比。卽同於卯乙與庚辛之比。爲相當比例四率也。又自圓心至各角作分角線。卽分九等邊形爲九三角形。其卯乙中垂線。卽圓之半徑。故以所得圓外切九等邊形之每一邊。與半徑相乘折半。得卯庚辛一三角形之面積。九倍之。而得圓外切九等邊形之總面積也。又法以全圓三百六十度。九分之。每分得四十度。折半得二十度。乃以半徑十萬爲一率。二十度之正切三萬六千三百九十七爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率二寸一分八釐三豪八絲二忽。倍之得四寸三分六釐七豪六絲四忽。爲圓外切九等邊形之每一邊。既得九等邊形之每一邊。乃以半

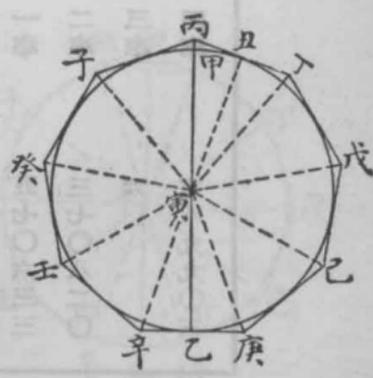


一率	一〇〇〇〇〇
二率	三六三九七
三率	六
四率	二一八三八二

徑與每一邊之數相乘折半九因之。得一尺一十七寸九十二分六十二釐有餘。爲圓外切九等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬癸子九等邊形。每一邊之弧皆四十度。試將丙丁邊折半於丑。自圓心寅作寅丑半徑線。又作寅丙內分角線。割圓界於甲。則甲丑弧爲二十度。丙丑卽二十度之正切。丙丁卽二十度之正切之倍。是故半徑十萬與二十度之正切之比。卽如所設之半徑六寸與丙丑之半邊之比。既得半邊。倍之卽全邊也。

又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切九等邊形之每一邊三六三九七〇二四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率四寸三分六釐七豪六絲四忽有餘。卽圓外切九等邊形之每一邊也。

又用求圓外各形之面積之定率比例。以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切九等邊形之面積八一八九三三〇三爲二率。今所設之圓徑一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺一十七寸九十二分六十三



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三六三九七〇二四
三率	一一
四率	四三六七六四

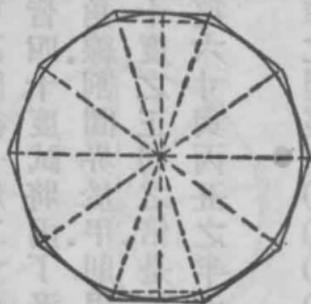
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	八一八九三三〇三
三率	一四四
四率	一一七九二六三

釐有餘。即圓外切九等邊形之面積也。

又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切九等邊形之面積一〇四二六九九一爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘。爲三率。求得四率一尺一十七寸九十二分六十五釐有餘。即圓外切九等邊形之面積也。

設如圓徑一尺二寸。求外切十等邊形之每一邊及面積幾何。

法以圓徑一尺二寸求得內容十等邊形之每一邊。爲三寸七分零八豪二絲有餘。又求得自圓心至每一邊之中垂線。爲五寸七分零六豪三絲三忽有餘。乃以中垂線之數爲一率。每一邊之數爲二率。今所設之半徑六寸爲三率。求得四率三寸八分九釐九豪零三忽有餘。爲圓外切十等邊形之每一邊。爰以每一邊之三寸八分九釐九豪零三忽

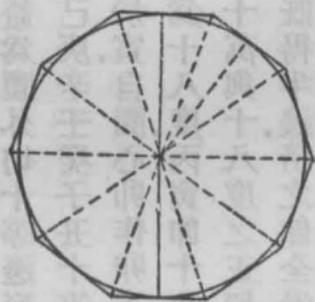


一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一〇四二六九九一
三率	一一三〇九七三
四率	一一七九二六五

一率	五七〇六三三
二率	三七〇八二〇
三率	六
四率	三八九九〇三

有餘與半徑六寸相乘得二十三寸三十九分四十一釐有餘折半得一十一寸六十九分七十釐有餘十因之得一尺一十六寸九十七分一十二釐有餘即圓外切十等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸外切丙丁戊己庚辛壬癸子丑十等邊形先求得圓內容十等邊形之每一邊為寅卯又求得圓心至每一邊之中垂線為辰巳以辰巳與寅卯之比即同於辰乙與庚辛之比為相當比例四率也。又自圓心至各角作分角線即分十等邊形為十三三角形其辰乙中垂線即圓之半徑故以所得圓外切十等邊形之每一邊與半徑相乘折半得辰庚辛一三角形之面積十倍之而得圓外切十等邊形之總面積也。

又法以全圓三百六十度十分之每分得三十六度折半得十八度乃以半徑十萬為一率十八度之正切三萬二千四百九十二為二率今所設之半徑六寸為三率求得四率一寸九分四釐九豪五絲二忽倍之得三寸八分九釐九豪零四忽為圓外切十等邊形之每一邊既得十等邊形之每一邊乃以半徑與每一邊之數相乘折半



一率	一〇〇〇〇〇
二率	三二四九二
三率	六
四率	一九四九五二

十因之得一尺一十六寸九十七分一十二釐。爲圓外切十等邊形之面積也。如圖甲乙圓徑一尺二寸。外切丙丁戊己庚辛壬癸子丑十等邊形。每一邊之弧皆三十六度。試將丙丁邊折半於寅。自圓心卯作卯寅半徑線。又作卯丙分角線。割圓界於辰。則辰寅弧爲十八度。丙寅卽十八度之正切。丙丁卽十八度之正切之倍。是故半徑十萬與十八度之正切之比。卽如所設之半徑六寸與丙寅之半邊之比。既得半邊。倍之卽全邊也。又用求圓外各形之一邊之定率比例。以定率之圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇

〇〇爲一率。圓外切十等邊形之每一

邊三二四九一九七〇爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率三寸八分九釐九豪零三忽有餘。卽圓外切十等邊形之每一邊也。

又用求圓外各形之面積之定率比例。

以定率之圓徑自乘之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切十等邊形之面積八一二二九九二四爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺一十六寸九十七分一十釐有餘。卽圓外切十等邊形之面積也。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	三二四九一九七〇
三率	一一二
四率	三八九九〇三

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	八一二二九九二四
三率	一四四
四率	一一六九七一〇



又用圓面積之定率比例。以定率之圓面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓外切十等邊形之面積一〇三四二五一五二爲二率。今所設之圓徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘爲三率。求得四率一尺一十六寸九十七分一十釐有餘。卽圓外切十等邊形之面積也。

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一〇三四二五一五二
三率	一一三〇九七三
四率	一一六九七一〇



# 數理精蘊下編卷二十二

## 面部十二

### 各等邊形

設如五等邊形每邊一尺二寸問面積幾何。

法以全圓三百六十度五分之每分得七十二度折半得三十六度爰以三十六度之正弦五萬八千七百七十九爲一率半徑

十萬爲二率今所設之

五等邊形之每邊一尺

二寸折半得六寸爲三

率求得四率一尺零二

分零七豪七絲二忽有

餘爲五等邊形外切圓之半徑。或用求圓內容五等邊形之一邊之定率比例以定率之圓內容五等邊

形之每邊五八七七八五二五爲一率圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率今所設之五等邊形之每邊

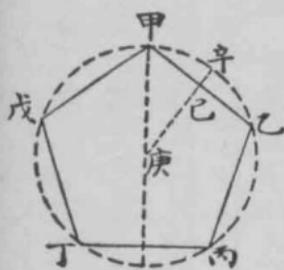
一尺二寸爲三率求得四率二尺零四分一釐五豪六絲一忽有餘折半得一尺零二分零七豪八絲有



一率	五八七七九
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一〇二〇七七二

一率	五八七七八五二五
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	二〇四一五六一

餘爲五等邊形外切圓之半徑。乃以此半徑爲弦。五等邊形之每邊折半爲勾。求得股八寸二分五釐八豪二絲七忽有餘。爲五等邊形之中心至每邊正中之垂線。或以三十六度之正弦五萬八千七百七十九爲一率。三十六度之餘弦八萬零九百零二爲二率。今所設之五等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率八寸二分五釐八豪二絲五忽有餘。爲五等邊形之中心至每邊正中之垂線。既得此垂線。乃與每邊折半之數相乘。得四十九寸五十四分九十釐有餘。五因之。得二尺四十七寸七十四分五十釐有餘。卽五等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊五等邊形。試作一外切圓形。則每邊之弧皆爲七十二度。將甲乙邊折半於己。自圓心庚作庚己辛半徑線。遂平分甲乙弧於辛。則甲辛弧爲三十六度。甲己卽三十六度之正弦。庚己卽三十六度之餘弦。是故三十六度之正弦與半徑十萬之比。卽如今所設之每邊之半甲己與所得之半徑甲庚之比。又三十六度之正弦與三十六度之餘弦之比。卽如今所設之每邊之半甲己與所得之垂線庚己之比也。此卽圖內容五等邊形之法而轉用之也。



一率	五八七七九
二率	八〇九〇二
三率	六
四率	八二五八二五

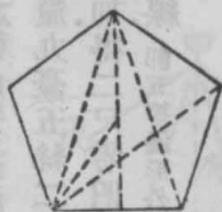
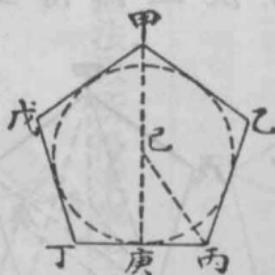
一率	七二六五四
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	八二五八三二

又法以三十六度之正切七萬二千六百五十四爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之五等邊

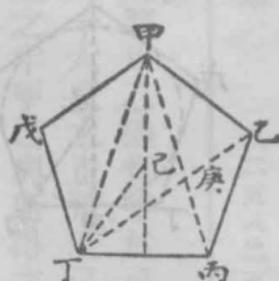
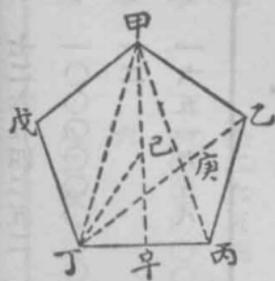
形之每邊之半六寸爲三率求得四率八寸二分五釐八豪三絲二忽有餘。爲五等邊形內容圓之半徑。或用求圓外切五等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓外切五等邊形之每邊七二六五四二五二爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之五等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率一尺六寸五分一釐六豪五絲八忽有餘。折半得八寸二分五釐八豪二絲九忽有餘。爲五等邊形內容圓之半徑。卽五等邊形之中心至每邊正中之垂線。乃與每邊折半之數相乘。五因之得二尺四十七寸七十四分八十七釐有餘。爲五等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊五等形邊。試作一內容圓形。自甲角過圓心已作甲已庚線。遂平分丙丁邊於庚。則丙庚卽三十六度之正切。故以三十六度之正切與半徑十萬之比。同於今所設之每邊之半丙庚與所得之內容圓半徑己庚之比也。此卽圓外切五等邊形之法而轉用之也。

又法用連比例三率有中率求末率之法。以每邊一尺二寸爲中率。求得末率七寸四分一釐六豪四絲有餘。中率求末率。卽如首率求中率也。乃以末率與中率相加。得一尺九寸四分一釐六豪四絲有餘爲首率。卽五等邊形兩角相對之斜線。乃以此斜線爲弦。每邊之半爲勾。求得股一尺八

一率	七二六五四二五二
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	一六五一六五八



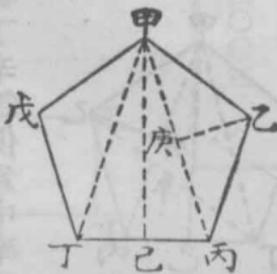
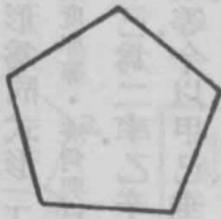
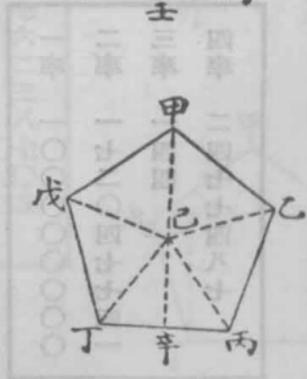
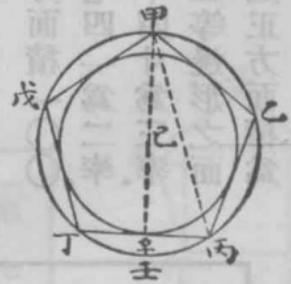
寸四分六釐六豪零九忽有餘。爲五等邊形中心至每邊正中之垂線與分角線之和。卽五等邊形自一角至每邊正中之垂線。復以此垂線爲首率。每邊之半爲中率。求得末率一寸九分四釐九豪五絲二忽。爲五等邊形中心至每邊正中之垂線與分角線之較。乃以此較數與先所得和數相加。得二尺零四分一釐五豪六絲一忽有餘。折半得一尺零二分零七豪八絲有餘。爲五等邊形之分角線。卽五等邊形外切圓之半徑。仍以此較數與先所得和數相減。得一尺六寸五分一釐六豪五絲七忽有餘。折半得八寸二分五釐八豪二絲八忽有餘。爲五等邊形中心至每邊正中之垂線。卽五等邊形內容圍之半徑。乃以此垂線與每邊之半相乘。五因之。得二尺四十七寸七十四分八十四釐有餘。卽五等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊五等邊形。己爲五等邊形之中心。試自甲角至丙丁二角。作甲丙甲丁二線。成甲丙丁三角形。又自丁角至乙角。作丁乙線。截甲丙線於庚。則又成丁庚丙三角形。此兩三角形爲同式形。故甲丙線爲首率。卽理分中末線之全分。丙丁邊爲中率。卽理分中末線之大分。而所截之甲庚一段與丙丁邊等。亦爲中率。庚丙一段卽爲末率。卽理分中末線之小分。其比例爲甲丙首率與丙丁中率之比。卽同於丙丁中率與庚丙末率之比。故按連比例三率有中率求末率之法。求得庚丙末率。與甲庚中率相加。卽得甲丙首率。爲兩角相對斜線。爰用甲丙斜線爲弦。丙辛每邊之半爲勾。求得甲辛股。爲己辛中心至邊之垂線與甲己分



卽五等邊形外切圓之半

角線之和既得甲辛線。則用連比例有首率中率求末率之法。以甲辛爲首率。丙辛爲中率。求得辛壬末率。即已辛中心至邊之垂線與甲己分角線之較。既得辛壬與甲辛相加折半得甲己。即分角線又爲五等邊形外切圓之半徑。以辛壬與甲辛相減折半得己辛。即中心至每邊之垂線。又爲五等邊形內容圓之半徑。既得己辛垂線。與丙丁每邊之半。丙辛相乘得己丙丁一三角形之面積。五倍之即五等邊形之面積也。

又既得五等邊形兩角相對之斜線。與自一角至每邊正中之垂線。求面積捷法。以所得末率七寸四分一釐六豪四絲有餘。加每邊之半六寸得一尺三寸四分一釐六豪四絲有餘。與自一角至每邊正中之垂線一尺八寸四分六釐六豪零九忽有餘相乘。得二尺四十七寸七十四分八十四釐有餘。即五等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊五等邊形。自甲角至丙丁二角。作甲丙甲丁二線。遂成甲丙丁甲乙丙甲戊丁三三角形。又自甲至己作甲己垂線。則甲己垂線與丙己每邊之半相乘。即得甲丙丁三角形面積。

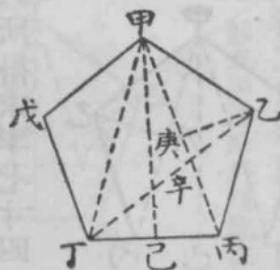


又自乙角至甲丙線上作乙庚垂線。則乙庚垂線與甲丙斜線相乘。即得甲乙丙、甲戊丁兩三角形之共面積。然無乙庚之數。今試自丁角至乙角作丁乙斜線。截甲丙斜線於辛。則甲辛與丁辛等。俱爲中率。乙辛與辛丙等。俱爲末率。又成乙辛庚勾股形。與甲丙己勾股形爲同式形。丁辛

丙三角形之辛角。原與丙角等。而與乙辛庚勾股形之辛角爲對角。其度亦等。庚角與己角又同爲直角。其餘一角亦必等。所以爲同式形。故甲丙爲一率。甲己爲二率。乙辛爲三率。乙庚爲四率。凡二率三率相乘。與一率四率相乘之數等。今以甲己垂線與乙辛末率相乘。必與乙庚垂線與甲丙斜線相乘之積等。是即甲乙丙、甲戊丁兩三角形之共積矣。故以乙辛末率與丙己每邊之半相加。而與甲己垂線相乘。即得甲乙丙丁戊五等邊形之面積也。

又法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。五等邊形面積一七二〇四七七四一爲二率。今所設之五等邊形之每邊一尺二寸自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率二尺四十七寸七十四分八十七釐有餘。即五等邊形之面積也。蓋五等邊形之每一邊爲一〇〇〇〇〇。則其自乘之正方面積爲

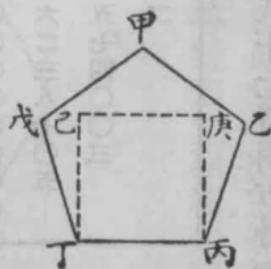
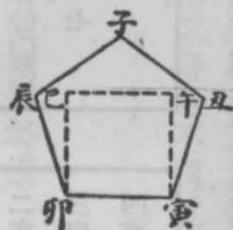
一率	一〇〇〇〇〇〇〇
二率	一七二〇四七七四一
三率	一四四
四率	二四七七四八七



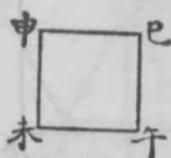
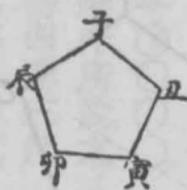
一〇〇〇〇〇〇〇〇。而五等邊形之每一邊一〇〇〇〇〇。所得之五等邊形面積爲一七二〇四七七四一。故以子丑寅卯辰五等邊形之寅卯一邊一〇〇〇〇〇。自乘之寅卯巳午正方面積一〇〇〇〇〇〇。

〇〇〇與子丑寅卯辰五等邊形面積一七二〇四七七  
 四一之比。即同於今所設之甲乙丙丁戊五等邊形之每  
 一邊一尺二寸自乘之丙丁己庚正方面積一尺四十四  
 寸。與今所得之甲乙丙丁戊五等邊形面積二尺四十七  
 寸七十四分八十七釐有餘之比也。

又法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之五等  
 邊形之每邊七六二三八七〇五爲一率。正方形之每邊  
 一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之五等邊形之每  
 邊一尺二寸爲三率。求得四率一尺五寸七分四釐零三  
 忽有餘。爲與五等邊形面積相等之正方形每邊之數。自  
 乘得二尺四十七寸七十四分八十五釐有餘。即五等邊  
 形之面積也。蓋五等邊形之每邊爲七六二三八七〇五。  
 正方形之每邊爲一〇〇〇〇〇〇〇〇。則兩面積相等。  
 故以子丑寅卯辰五等邊形之寅卯一邊七六二三八七  
 〇五。與己午未申正方形之午未一邊一〇〇〇〇〇〇〇  
 〇〇之比。即同於今所設之甲乙丙丁戊五等邊形之丙



一率	七六二三八七〇五
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一
四率	一五七四〇〇三



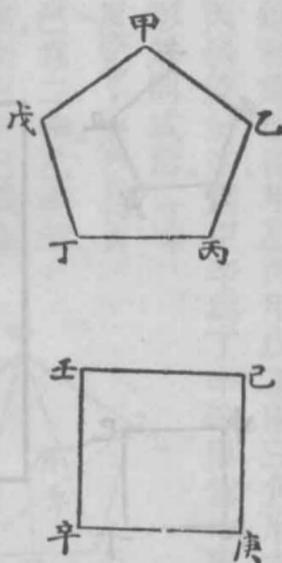
丁一邊一尺二寸。與今所得之己庚辛壬正方形之庚辛一  
 邊一尺五寸七分四釐零三忽有餘之比。既得庚辛一  
 邊。自乘得己庚辛壬正方面積。即與甲乙丙丁戊五等邊  
 形之面積為相等也。

如有五等邊形之面積二尺四十七寸七十四分八十七  
 釐。求每邊之數。則用邊線相等面積不同之定率比例。以

定率之五等邊形之面積一七二〇四七七四一為一率。正方形之面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇為二率。  
 今所設之五等邊形之面積二尺四十七寸七十四分八十七釐為三率。求得四率一尺四十四寸。開方  
 得一尺二寸。即五等邊形之每一邊也。此法蓋因五等邊形之每邊與正方形之每邊相等。五等邊形之  
 面積與正方形之面積不同。故先定為  
 面與面之比例。既得面積而後開方得  
 線也。

又法用面積相等邊線不同之定率比  
 例。以定率之正方形之每邊一〇〇〇〇  
 〇〇〇〇〇為一率。五等邊形之每邊

七六二三八七〇五為二率。今所設之五等邊形之面積二尺四十七寸七十四分八十七釐。開方得一



一率	一七二〇四七七四一
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	二四七七四八七
四率	一四四

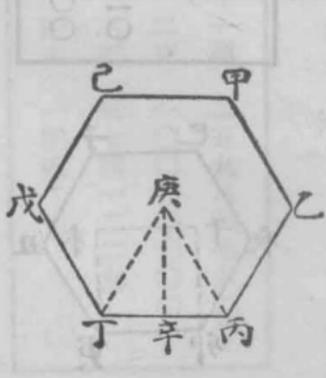
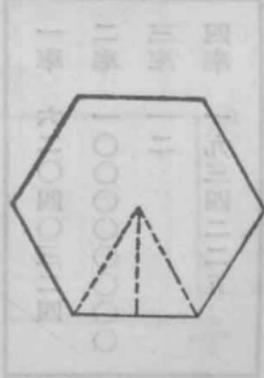
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七六二三八七〇五
三率	一五七四〇〇三
四率	一二

尺五寸七分四釐零三忽有餘爲三率。求得四率一尺二寸。卽五等邊形之每一邊也。此法蓋因五等邊形之面積與正方形之面積相等。五等邊形之每邊與正方形之每邊不同。故以五等邊形之面積先開方。既得方邊。而後爲線與線之比例也。

設如六等邊形每邊一尺二寸。問面積幾何。

法因六等邊形之每邊與分角線卽六等邊形外切圓之半徑相等。故卽以每邊一尺二寸爲弦。每邊之半六寸爲勾。求得股一尺零三分九釐二豪三絲有餘。爲六等邊形中心至每邊正中之垂線卽六等邊形內容圓之半徑。乃以此垂線與每邊之半相乘。六因之。得三尺七十四寸一十二分二十八釐有餘。卽六等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己六等邊形。庚爲六等邊形之中心。其庚丙分角線與丙丁類每邊等。故以庚丙爲弦。每邊之半丙辛爲勾。求得庚辛股。卽六等邊形中心至每邊正中之垂線。既得垂線。與丙丁之半丙辛相乘。得庚丙丁一三角形面積六倍之。卽六等邊形之面積也。

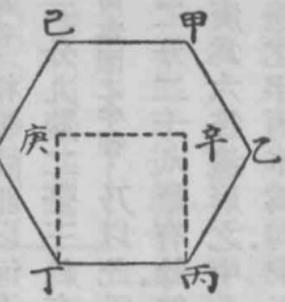
又法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇。〇〇〇〇爲一率。六等邊形面積二五九八〇七六二〇爲二率。今所設之六等邊形之每邊一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率三尺七十四寸一十二分二十九釐有餘。卽六等邊形之面積也。蓋六等邊形之



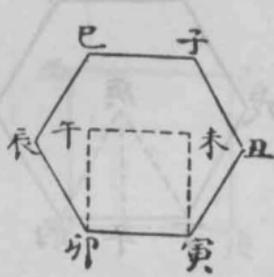
每一邊爲一〇〇〇〇〇。則其自乘之正方面積爲  
 一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。而六等邊形之每一邊一  
 〇〇〇〇〇。所得之六等邊形面積爲二五九八〇  
 七六二〇。故以子丑寅卯辰巳六等邊形之寅卯  
 一邊一〇〇〇〇〇。自乘之寅卯午未正方面積一  
 〇〇〇〇〇〇〇〇〇。與子丑寅卯辰巳六等邊形  
 面積二五九八〇七六二〇之比。卽同於今所設  
 之甲乙丙丁戊己六等邊形之每一邊一尺二寸  
 自乘之丙丁庚辛正方面積一尺四十四寸。與今  
 所得之甲乙丙丁戊己六等邊形面積三尺七十  
 四寸一十二分二十九釐有餘之比也。  
 又法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率  
 之六等邊形之每邊六二〇四〇三二四爲一率。

正方形之每邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之六等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率  
 一尺九寸三分四釐二豪二絲五忽有餘。爲與六等邊形面積相等之正方形每邊之數。自乘得三尺七  
 十四寸一十二分二十九釐有餘。卽六等邊形之面積也。蓋六等邊形之每邊爲六二〇四〇三二四。正

一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	二五九八〇七六二〇
三率	一四四〇〇〇〇〇
四率	三七四一二二九



一率	六二〇四〇三二四
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一二〇〇〇〇〇〇
四率	一九三四二二五







七等邊形外切圓之半徑。或用求圓內容七等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓內容七等邊形之每邊四三三八八三七四爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之七等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率二尺七寸六分五釐七豪一絲七忽有餘。折半得一尺三寸八分二釐八豪五絲八忽有餘。爲七等邊形外切圓之半徑。乃以此半徑爲弦。七等邊形之每邊折半爲勾。求得股一尺二寸四分五釐九豪二絲五忽有餘。爲七等邊形之中心至每邊正中之垂線。或以二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦四萬三千三百八十八爲一率。二十五度四十二分五十一秒有餘之餘弦九萬零九十七爲二率。今所設之七等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺二寸四分五釐九豪二絲五忽有餘。爲七等邊形之中心至每邊正中之垂線。既得此垂線。乃與每邊折半之數相乘。得七十四寸七十五分五十五釐有餘。七因之。得五尺二十三寸二十八分八十五釐有餘。卽七等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚七等邊形。試作一外切圓形。則每邊之弧皆爲五十一度二十五分四十二秒有餘。將甲乙邊折半於辛。自圓心壬作壬辛癸半徑線。遂平分甲乙弧於癸。則甲癸弧爲二十五度四十二分五十一秒有餘。甲辛卽二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦。壬辛卽二十五

一率	四三三八八三七四
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	二七六五七一七

一率	四三三八八
二率	九〇〇九七
三率	六
四率	一二四五九二五

度四十二分五十一秒有餘之餘弦。是故二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦。與半徑十萬之比。即如今所設之每邊之半甲辛。與所得之半徑甲壬之比。又二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦。與二十五度四十二分五十一秒有餘之餘弦之比。即如今所設之每邊之半甲辛。與所得之垂線壬辛之比也。此即圓內容七等邊形之法而轉用之也。

又法以二十五度四十二分五十一秒有餘之正切四萬八千一百五

十七爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之七等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺二寸四分

五釐九豪二絲四忽有餘。爲七等邊形內容

圓之半徑。或用求圓外切七等邊形之一邊

之定率比例。以定率之圓外切七等邊形之

每邊四八一五七四六二爲一率。圓徑一〇

〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之七等邊

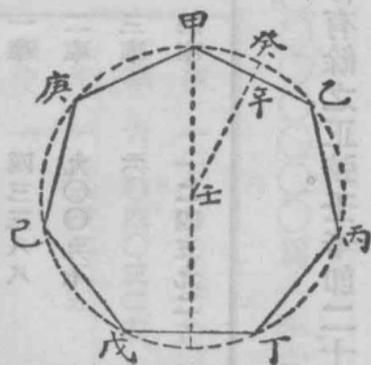
形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率二尺

四寸九分一釐八豪二絲五忽有餘。折半得一尺二寸四分五釐九豪一絲二忽有餘。爲七等邊形內容

圓之半徑。即七等邊形之中心至每邊正中之垂線。乃與每邊折半之數相乘。七因之。得五尺二十三寸

一率	四八一五七
二率	一〇〇〇〇〇
三率	一六二二四
四率	一二四五九二四

一率	四八一五七四六二
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一二
四率	二四九一八二五







○○○則兩面積相等。故以子丑寅卯辰巳午七等邊形之卯辰一邊五二四五八一二六與未申酉戌  
 正方形之申酉一邊一○○○○○之比。即同於今所設之甲乙丙丁戊己庚七等邊形之丁戊  
 一邊一尺二寸。與今所得之辛壬癸乾正方形之壬癸一邊二尺二寸八分七釐五豪三絲八忽有餘之  
 比。既得壬癸一邊。自乘得辛壬癸乾正方面積。即與甲乙丙丁戊己庚七等邊形之面積為相等也。  
 如有七等邊形之面積五尺二十三寸二十八分三十三釐。求每邊之  
 數。則用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之七等邊形之面積  
 三六三三九一二四○為一率。正方形之面積一○○○○○  
 為二率。今所設之七等邊形之面積五尺二十三寸二十八分三十三  
 釐為三率。求得四率一尺四十四寸。開方得一尺二寸。即七等邊形之  
 每一邊也。此法蓋因七等邊形之每邊與正方形之每邊相等。七等邊  
 形之面積與正方形之面積不同。故先定為面與面之比例。既得面積  
 而後開方得線也。

又法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之正方形之每邊一  
 ○○○○○○為一率。七等邊形之每邊五二四五八一二六為  
 二率。今所設之七等邊形之面積五尺二十三寸二十八分三十三釐。  
 開方得二尺二寸八分七釐五豪三絲八忽有餘為三率。求得四率一

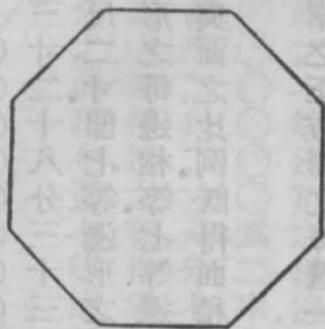
一率	一	○○○○○○○○
二率	五二四五八一二六	
三率	二二八七五三八	
四率	一一	

一率	三六三三九一二四○
二率	一○○○○○○○○
三率	五二二三二八三三
四率	一四四

尺二寸。卽七等邊形之每一邊也。此法蓋因七等邊形之面積與正方形之面積相等。七等邊形之每邊與正方形之每邊不同。故以七等邊形之面積先開方。既得方邊。而後爲線與線之比例也。

設如八等邊形。每邊一尺二寸。問面積幾何。法以全圓三百六十度。八分之。每分得四十五度。折半得二十二度三十分。爰以二十二度三十分之正弦三萬八千二百六十八爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之八等邊形之每邊一尺二寸。折半得六寸爲三率。求得四率一尺五寸六分七釐八豪八絲九忽有餘。爲八等邊形外切圓之半徑。或用求圓內



容八等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓內容八等邊形之每邊三八二六八三四三爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇爲二率。今所

設之八等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率三尺一寸三分五釐七豪五絲一忽有餘。折半得一尺五寸六分七釐八豪七絲五忽有餘。爲八等邊形外切圓之半徑。乃以此半徑爲弦。八等邊形之每邊折半爲勾。求得股一尺四寸四分八釐五豪二絲七忽有餘。爲八等邊形

一率	三八二六八
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一五六七八八九

一率	三八二六八三四三
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一二
四率	三一三五七五一

之中心至每邊正中之垂線。或以二十二度三十分之正弦三萬八千二百六十八爲一率。二十二度三十分之餘弦九萬二千三百八十八爲二率。今所設之八等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺四寸四分八釐五豪四絲一忽有餘。爲八等邊形之中心至每邊正中之垂線。既得此垂線。乃與每邊折半之數相乘。得八十六寸九十一分二十四釐有餘。八因之。得六尺九寸五寸二十九分九十二釐有餘。卽八等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛八等邊形。試作一外切圓形。則每邊之弧。皆爲四十五度。將甲乙邊折半於壬。自圓心癸作癸壬子半徑線。遂平分甲乙弧於子。則甲子弧爲二十二度三十分。甲壬卽二十二度三十分之正弦。癸壬卽二十二度三十分之餘弦。是故二十二度三十分之正弦與半徑十萬之比。卽如今所設之每邊之半甲壬與所得之半徑甲癸之比。又二十二度三十分之正弦與二十二度三十分之餘弦之比。卽如今所設之每邊之半甲壬與所得之垂線癸壬之比也。此卽圓內容八等邊形之法而轉用之也。

又法以二十二度三十分之正切四萬一千四百二十一爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之八等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺四寸四分八釐五豪四絲有餘。爲八等邊形內容圓之半徑。或



一率	三八二六八
二率	九二三八八
三率	六
四率	一四四八五四一

用求圓外切八等邊形之一邊之定率比例

以定率之圓外切八等邊形之每邊四一四

二一三五六爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇

〇〇爲二率。今所設之八等邊形之每邊一

尺二寸爲三率。求得四率二尺八寸九分七

釐零五絲六忽有餘。折半得一尺四寸四分

八釐五豪二絲八忽有餘。爲八等邊形內容圓之半徑。卽八等邊形之中心至每邊正中之垂線。乃與每

邊折半之數相乘。八因之。得六尺九寸五分二十九分三十四釐有餘。爲八等邊形之面積也。如圖甲乙

丙丁戊己庚辛八等邊形。試作一內容圓形。自圓心壬作壬癸中心

至每邊正中之垂線。遂平分丁戊邊於癸。則丁癸卽二十二度三十

分之正切。故以二十二度三十分之正切與半徑十萬之比。同於今

所設之每邊之半丁癸與所得之內容圓半徑壬癸之比也。此卽圓外

切八等邊形之法而轉用之也。

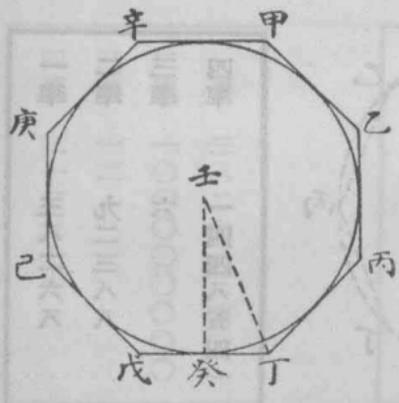
又法以每邊一尺二寸。自乘得一尺四十四寸。折半得七十二寸。開

方得八寸四分八釐五豪二絲八忽有餘。與每邊之半六寸相加。得

一尺四寸四分八釐五豪二絲八忽有餘。爲自中心至每邊正中之

一率	四一四二一
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一四四八五四〇

一率	四一四二一三五六
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	二八九七〇五六



垂線。乃以此垂線與每邊之半相乘。八因之。得六尺九十五寸二十九分三十四釐。爲八等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛八等邊形。壬爲八等邊形之中心。試將辛甲乙丙丁戊己庚四邊俱引長相交。遂成癸子丑寅正方形。其四角丙子丁類勾股相等之四勾股形之弦。卽八等邊形之每一邊。故以丙丁一邊自乘折半開方。得丙子。或子丁於丙子內再加乙丙邊之半卯丙。得卯子。與壬辰等。卽八等邊形自中心至每邊正中之垂線。旣得垂線。與每邊之半相乘。八因之。卽得八等邊形之面積也。

又法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。八等邊形面積四八二八四二七一二爲二率。今所設之八等邊形之每邊一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率六尺九十五寸二十九分三十五釐有餘。卽八等邊形之面積也。蓋八等邊形之每一邊爲一〇〇〇〇。則其自乘之正方面積爲一〇〇〇〇〇〇〇。而八等邊形之每一邊一〇〇〇〇所得之八等邊形面積爲四八二八四二七一二。故以子丑寅卯辰巳午未八等邊形之卯辰一邊一〇〇〇〇自乘之卯辰申酉正方面積一〇〇〇〇〇〇〇。與子丑寅卯辰巳午未八等邊形面積四八二八四二七一二之比。卽同於今所設之甲



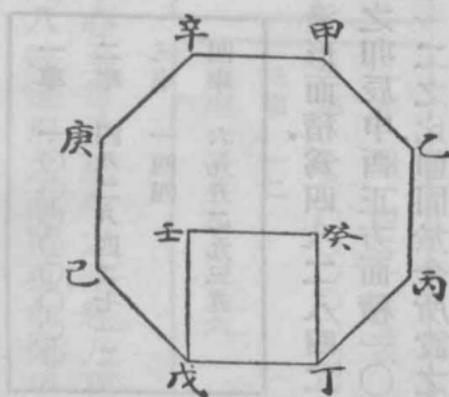
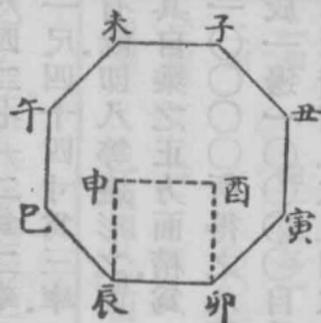
一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	四八二八四二七一二
三率	一四四
四率	六九五二九三五

乙丙丁戊己庚辛八等邊形之每一邊一尺  
 二寸自乘之丁戊壬癸正方面積一尺四十  
 四寸與今所得之甲乙丙丁戊己庚辛八等  
 邊形面積六尺九十五寸二十九分三十五  
 釐有餘之比也。

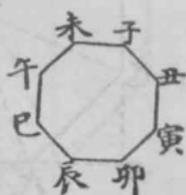
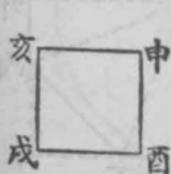
又法用面積相等邊線不同之定率比例以  
 定率之八等邊形之每邊四五五〇八九八  
 五爲一率。正方形之每邊一〇〇〇〇〇〇〇爲

二率。今所設之八等邊形之每邊一尺二寸爲三率。  
 求得四率二尺六寸三分六釐八豪四絲一忽有餘。  
 爲與八等邊形面積相等之正方形每邊之數。自乘  
 得六尺九十五寸二十九分三十五釐有餘。卽八等  
 邊形之面積也。蓋八等邊形之每邊爲四五五〇八  
 九八五。正方形之每邊爲一〇〇〇〇〇〇〇〇。則

兩面積相等。故以子丑寅卯辰巳午未八等邊形之  
 卯辰一邊四五五〇八九八五與申酉戌亥正方形



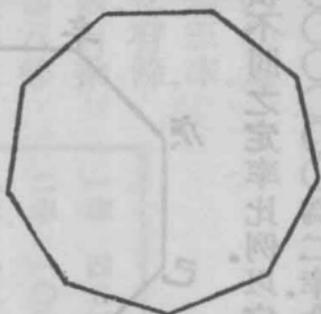
一率	四五五〇八九八五
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一二
四率	二六三六八四一





二率。今所設之八等邊形之面積六尺九十五寸二十九分三十五釐。開方得二尺六寸三分六釐八豪四絲一忽有餘爲三率。求得四率一尺二寸。卽八等邊形之每一邊也。此法蓋因八等邊形之面積與正方形之面積相等。八等邊形之每邊與正方形之每邊不同。故以八等邊形之面積先開方。既得方邊。而後爲線與線之比例也。

設如九等邊形。每邊一尺二寸。問面積幾何。法以全圓三百六十度。九分之。每分得四十四度。折半得二十度。爰以二十度之正弦三萬四千二百零二爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之九等邊形之每邊一尺二寸。折半得六寸爲三率。求得四率一尺七寸五分四釐二豪八絲三忽有餘。爲九等邊形外切圓之半徑。或求圓內容九等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓內容九等邊形之每邊三四二〇二〇一四爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之九等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率三尺五寸零八釐五豪六絲五忽有餘。折半得一尺七寸五分四釐二豪八絲二忽有餘。爲九等邊形外切圓之半徑。乃以此半徑爲弦。九等邊形



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	四五五〇八九八五
三率	二六三六八四一
四率	一一二

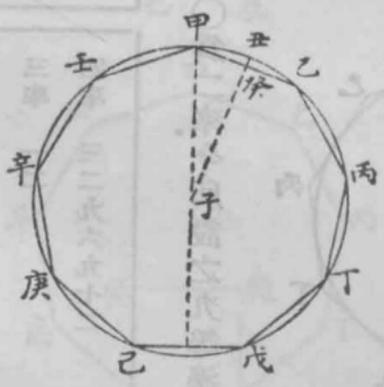
一率	三四二〇二
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一七五四二八三

之每邊折半爲勾。求得股一尺六寸四分八釐四豪八絲六忽有餘。爲九等邊形之中心至每邊正中之垂線。或以二十度之正弦三萬四千二百零二爲一率。二十度之餘弦九萬三千九百六十九爲二率。今所設之九等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺六寸四分八釐四豪八絲二忽有餘。爲九等邊形之中心至每邊正中之垂線。既得此垂線。乃與每邊折半之數相乘。得九十八寸九十分八十九釐有餘。九因之。得八尺九寸一十八分零一釐有餘。卽九等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形。試作一外切圓形。則每邊之弧皆爲四十度。將甲乙邊折半於癸。自圓心子作子癸丑半徑線。遂平分甲乙弧於丑。則甲丑弧爲二十度。甲癸卽二十度之正弦。子癸卽二十度之餘弦。是故二十度之正弦與半徑十萬之比。卽如今所設之每邊之半甲癸與所得之半徑甲子之比。又二十度之正弦與二十度之餘弦之比。卽如今所設之每邊之半甲癸與所得之垂線子癸之比也。

法而轉用之也。

一率	三四二〇二〇一四
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	三五〇八五六五

一率	三四二〇二
二率	九三九六九
三率	六
四率	一六四八四八二



此卽圓內容九等邊形之

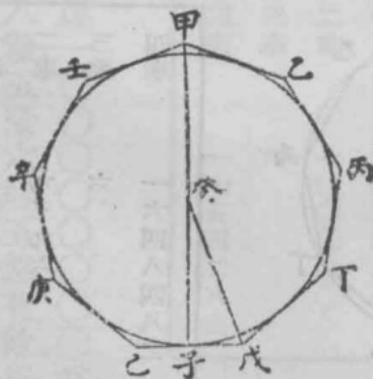
又法以二十度之正切三萬六千三百九十七爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之九等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺六寸四分八釐四豪八絲七忽有餘。爲九等邊形內容圓之半徑。或用求圓外切九等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓外切

一率	三六三九七
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一六四八四八七

一率	三六三九七〇二四
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	三二九六九七二

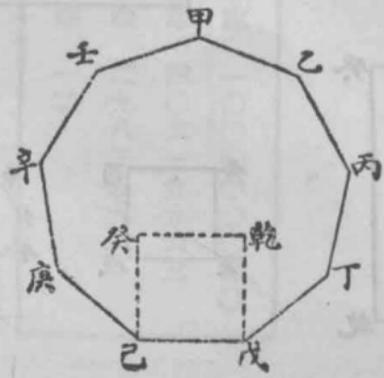
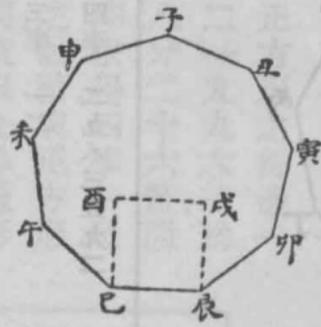
九等邊形之每邊三六三九七〇二四爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之九等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率三尺二寸九分六釐九豪七絲二忽有餘。折半得一尺六寸四分八釐四豪八絲六忽有餘。爲九等邊形內容圓之半徑。即九等邊形之中心至每邊正中之垂線。乃與每邊折半之數相乘。九因之。得八尺九寸一十八分一十九釐有餘。爲九等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形。試作一內容圓形。自甲角過圓心癸。作甲癸子線。遂平分戊己邊於子。則戊子即二十度之正切。故以二十度之正切與半徑十萬之比。同於今所設之每邊之半戊子與所得之內容圓半徑癸子之比也。此即圓外切九等邊形之法

而轉用之也。



又法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。九等邊形面積六一八一八二四二〇爲二率。今所設之九等邊形之每邊一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四率八尺九十寸一十八分二十六釐有餘。卽九等邊形之面積也。蓋九等邊形之每一邊爲一〇〇〇〇。則其自乘之正方面積爲一〇〇〇〇〇〇〇〇。而九等邊形之每一邊一〇〇〇〇。所得之九等邊形面積爲六一八一八二四二〇。故以子丑寅卯辰巳午未申九等邊形之辰巳一邊一〇〇〇〇。自乘之辰巳酉戌正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇。與子丑寅卯辰巳午未申九等邊形面積六一八一八二四二〇之比。卽同於今所設之甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形之每一邊一尺二寸自乘之戊己癸乾正方面積一尺四十四寸。與今所得之甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形面積八尺九十寸一十八分二十六釐有餘之比也。

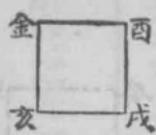
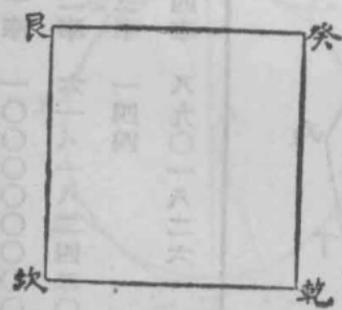
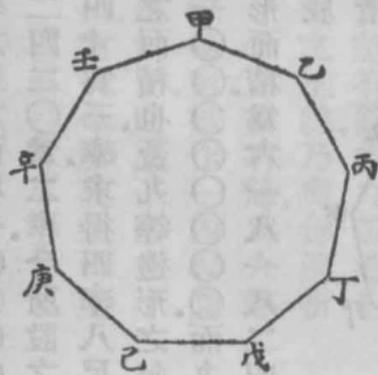
又法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之九等邊形之每邊四〇二一九九六三爲一率。正方面積之每邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之九等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率二尺



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	六一八一八二四二〇
三率	一四四
四率	八九〇一八二六

九寸八分三釐五豪九絲二忽有餘。爲與九等邊形面積相等之正方形每邊之數。自乘得八尺九十寸一十八分二十一釐有餘。卽九等邊形之面積也。蓋九等邊形之每邊爲四〇二一九九六三。正方形之每邊爲一〇〇〇〇〇〇〇〇。則兩面積相等。故以子丑寅卯辰巳午未申九等邊形之辰巳一邊四〇二一九九六三。與酉戌亥金正方形之戌亥一邊一〇〇〇〇〇〇〇〇之比。卽同於今所設甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形之戊己一邊一尺二寸。與今所得之癸乾坎艮正方形之乾坎一邊二尺九寸八分三釐五豪九絲二忽有餘之比。既得乾坎一邊。自乘得癸乾坎艮正方面積。卽與甲乙丙丁戊己庚辛壬九等邊形之面積爲相等也。如有九等邊形之面積八尺九十寸一十八

一率	四〇二一九九六三
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一二
四率	二九八三五九二



分二十六釐。求每邊之數。則用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之九等邊形之面積六一八二四二〇爲一率。正方形之面積一〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之九等邊形之面積八尺九寸一十八分二十六釐爲三率。求得四率一尺四十四寸。開方得一尺二寸。卽九等邊形之一邊也。此法蓋因九等邊形之每邊與正方形之每邊相等。九等邊形之面積與正方形之面積不同。故先定爲面積之比例。既得面積。而後開方得線也。

又法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之正方形之每邊一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。九等邊形之每邊四〇二一九九六三爲二率。今所設之九等邊形之面積八尺九寸一十八分二十六釐。開方得二尺九寸八分三釐五豪九絲二忽有餘爲三率。求得四率一尺二寸。卽九等邊形之一邊也。此法蓋因九等邊形之面積與正方形之面積相等。九等邊形之每邊與正方形之每邊不同。故以九等邊形之面積先開方。既得方邊。而後爲線與線之比例也。

設如十等邊形。每邊一尺二寸。問面積幾何。  
法以全圓三百六十度。十分之。每分得三十六度。折半得十八度。爰以十八度之正弦三萬零九百零二

一率	六一八二四二〇
二率	一〇〇〇〇〇〇〇
三率	八九〇一八二六
四率	一四四

一率	一〇〇〇〇〇〇〇
二率	四〇二一九九六三
三率	二九八三五九二
四率	一二

爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之十等邊形之每邊一尺二寸。折半得六寸爲三率。求得四率一尺九寸四分一釐六豪二絲一忽有餘。爲十等邊形外切圓之半徑。或用求圓內容十等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓內容十等邊形之每邊三〇九〇一六九九爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所設之十等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率三尺八寸八分三釐二豪八絲一忽有餘。折半得一尺九寸四分一釐六豪四絲有餘。爲十等邊形外切圓之半徑。乃以此半徑爲弦。十等邊形之每邊折半爲勾。求得股一尺八寸四分六釐六豪零九忽有餘。爲十等邊形之中心至每邊正中之垂線。或以十八度之正弦三萬零九百零二爲一率。十八度之餘弦九萬五千一百零六爲



一率	三〇九〇一六九九
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一〇二
四率	三八八三二八一

一率	三〇九〇二
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一九四一六二一

一率	三〇九〇二
二率	九五一〇六
三率	六
四率	一八四六五九八

二率。今所設之十等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺八寸四分六釐五豪九絲八忽有餘。爲十等邊形之中心至每邊正中垂線。既得此垂線。乃與每邊折半之數相乘。得一尺一十寸七十九分五十八釐有餘。十因之。得一十一尺零七寸九十五分八十釐有餘。卽十等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛壬癸十等邊形。試作一外切圓形。則每邊之弧皆爲三十六度。將甲乙邊折半於子。自圓心丑作丑子寅半徑線。遂平分甲乙弧於寅。則甲寅弧爲十八度。甲子卽十八度之正弦。丑子卽十八度之餘弦。是故十八度之正弦與半徑十萬之比。卽如今所設之每邊之半甲子與所得之半徑甲丑之比。又十八度之正弦與十八度之餘弦之比。卽如今所設之每邊之半甲子與所得之垂線丑子之比也。此卽圓內容十等邊形之法而轉用之也。

又法以十八度之正切三萬二千四百九十二爲一率。半徑十萬爲二率。今所設之十等邊形之每邊之半六寸爲三率。求得四率一尺八寸四分六釐五豪零八忽有餘。爲十等邊形內容圓之半徑。或用求圓外切十等邊形之一邊之定率比例。以定率之圓外切十等邊形之每邊三二四九一九七〇爲一率。圓徑一〇〇〇〇〇〇爲二率。今所

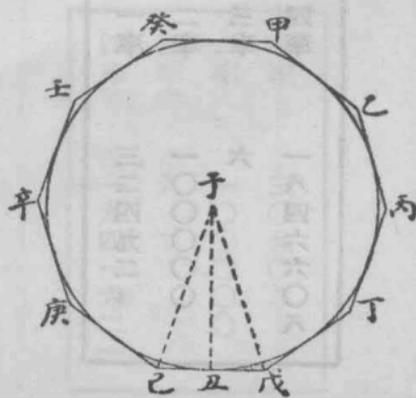


一率	三二四九二
二率	一〇〇〇〇〇
三率	六
四率	一八四六六〇八

設之十等邊形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率三尺六寸九分三釐二豪二絲有餘。折半得一尺八寸四分六釐六豪一絲有餘。爲十等邊形內容圓之半徑。卽十等邊形之中心至每邊正中之垂線。乃與每邊折半之數相乘。十因之。得一十一尺零七寸九十六分六十釐有餘。爲十等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛壬癸十等邊形。試作一內容圓形。自中心子至每邊之正中作子丑垂線。遂平分戊己邊於丑。則戊丑卽十八度之正切。故以十八度之正切與半徑十萬之比。同於今所設之每邊之半戊丑與所得之內容圓半徑子丑之比也。此卽圓外切十等邊形之法而轉用之也。

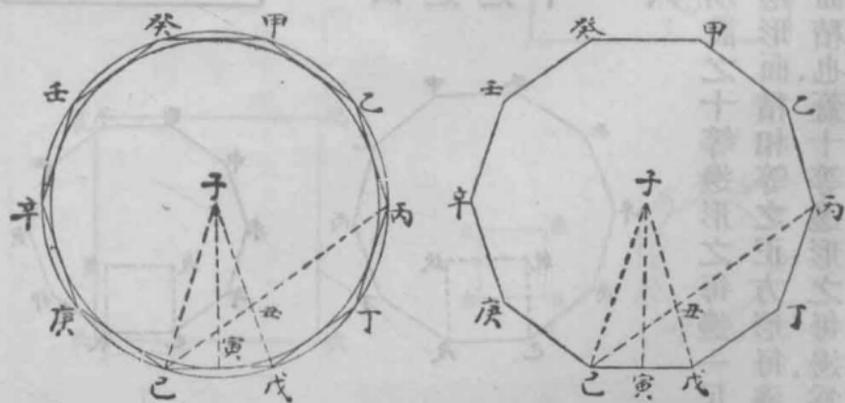
又法用連比例三率有中率求末率之法。以每邊一尺二寸爲中率。求得末率七寸四分一釐六豪四絲有餘。中率求末率。卽如首率求中率也。乃以末率與中率相加。得一尺九寸四分一釐六豪四絲有餘爲首率。卽十等邊形之分角線。卽十等邊形外切圓之半徑。乃以分角線爲弦。每邊之半爲勾。求得股一尺八寸四分六釐六豪零九忽有餘。爲十等邊形自中心至每邊正中之垂線。卽十等邊形內容圓之半徑。乃以此

一率	三二四九一九七〇
二率	一〇〇〇〇〇〇〇〇
三率	一一一
四率	三六九三二二〇



垂線與每邊之半相乘。十因之。得一十一尺零七寸九十六分五十四釐有餘。卽十等邊形之面積也。如圖甲乙丙丁戊己庚辛壬癸十等邊形。子爲十等邊形之中心。試自中心子至戊己二角。作子戊子己二線。成子戊己三角形。又自己角至丙角。作己丙線。截子戊線於丑。則又成己丑戊三角形。與子戊己三角形爲同式形。故子戊線爲首率。卽理分中末線之全分。戊己邊爲中率。卽理分中末線之大分。而所截之子丑一段。與戊己邊等。亦爲中率。丑戊一段。卽爲末率。卽理分中末線之小分。其比例爲子戊首率與戊己中率之比。卽同於戊己中率與丑戊末率之比。故按連比例三率。有中率求末率之法。求得丑戊末率。與子丑中率相加。卽得子戊首率爲分角線。又爲十等邊形外切圓之半徑。以子戊爲弦。戊己邊之半戊寅爲勾。求得子寅股。卽十等邊形中心子至每邊正中之垂線。又爲十等邊形內容圓之半徑。既得子寅垂線。與戊己邊之半戊寅相乘。得子戊己一三角形之面積。十因之。卽十等邊形之面積也。

又法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。十等邊形面積七六九四二〇八八三爲二率。今所設之十等邊形之每邊一尺二寸。自乘得一尺四十四寸爲三率。求得四









更面形

設如正方形每邊一尺二寸。今欲作與正方形積相等之圓面積。問徑幾何。

法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之正方形之每邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓徑一一二八三七九一六爲二率。今所設

之正方形之每邊一尺二寸爲三率。求得四率一尺三寸五分四釐零

五絲四忽有餘。即所求之圓徑也。蓋正方形之每邊爲一〇〇〇〇〇〇

〇〇〇。圓徑爲一一二八三七九一六。則兩面積相等。故以子丑寅卯

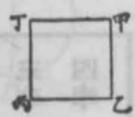
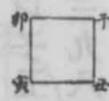
正方形之每邊一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。與辰巳圓徑一一二八三七九

一六之比。即同於今所設之甲乙丙丁正方形之每邊一尺二寸。與今

所得之戊己圓徑一尺三寸五分四釐零五絲四忽

有餘之比。而兩面積亦爲

相等也。

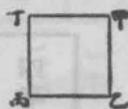


一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	一一二八三七九一六
三率	一一
四率	一三五四〇五四

設如正方形面積一尺四十四寸。今欲作與正方形邊相等之圓徑。問積幾何。

法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。圓面積七八

五三九八一六爲二率。今所設之正方面積一尺四十四寸爲三率。求得四率一尺一十三寸零九分七十三釐有餘。卽所求之圓面積也。蓋正方面積爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。圓面積爲七八五三九八一六。則正方形之每邊與圓徑相等。故以子丑寅卯正方面積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇與辰巳圓面積七八五三九八一六之比。卽同於今所設之甲乙丙丁正方面積一尺四十四寸與今所得之戊己圓面積一尺一十三寸零九分七十三釐有餘之比。而正方形之每邊與圓徑亦爲相等也。



一率	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二率	七八五三九八一六
三率	一四四
四率	一一三〇九七三

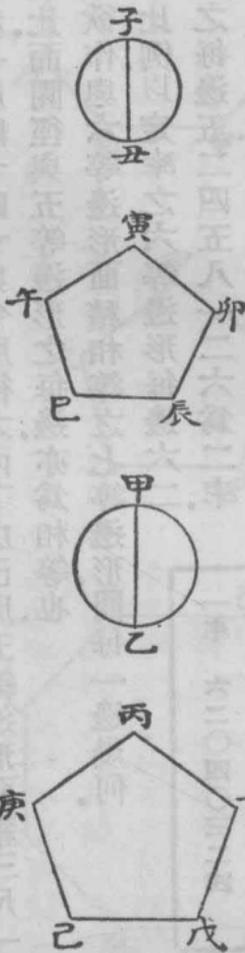
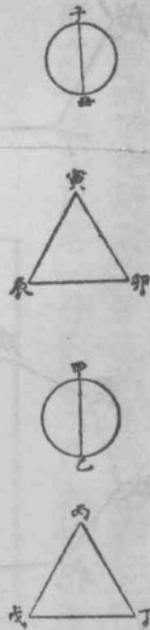
一率	一一二八三七九一六
二率	一五一九六七一三七
三率	一二
四率	一六一六一二八

設如圓徑一尺二寸。今欲作與圓面積相等之三等邊形。問每一邊幾何。法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之圓徑一一二八三七九一六爲一率。三等邊形之每邊一五一九六七一三七爲二率。今所設之圓徑一尺二寸爲三率。求得四率一尺六寸一分六釐一豪二絲八忽有餘。卽三等邊形之一邊也。蓋圓徑爲一一二八三七九一六。三等邊形之每邊爲一五一九六七一三七。則兩面積相等。故以子丑圓徑一一二八三七九一六與寅卯辰三等邊形之每邊一五一九六

七一三七之比。即同於今所設之甲乙圓徑一尺二寸。與今所得之丙丁戊三等邊形之每邊一尺六寸一分六釐一豪二絲八忽有餘之比。而兩面積亦為相等也。

設如圓面積一尺四十四寸。今欲作與圓徑相等之五等邊形。問積幾何。

法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之圓面積七八五三九八一六為一率。五等邊形面積一七二〇四七七四一為二率。今所設之圓面積一尺四十四寸為三率。求得四率三尺一十五寸四十四分三十五釐有餘。即五等邊形之面積也。蓋圓面積為七八五三九八一六。五等邊形面積為一七二〇四七七四一。〇四七七四一。則圓徑與五等邊形之每邊相等。故以子丑圓面積七八五三九八一六。與寅卯辰巳午五等邊形面積一七二〇四七七四一。



一率	七八五三九八一六
二率	一七二〇四七七四一
三率	一四四
四率	三一五四四三五

之比。即同於今所設之甲乙圓面積一尺四十四寸。與今所得之丙丁戊己庚五等邊形面積三尺一十五寸四十四分三十五釐有餘之比。而圓徑與五等邊形之每邊亦為相等也。

設如六等邊形每邊一尺二寸。今欲作與六等邊形面積相等之七等邊形。問每一邊幾何。

法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之六等邊形每邊六二〇四〇三二四為一率。七等邊形之每邊五二四五八一二六為二率。

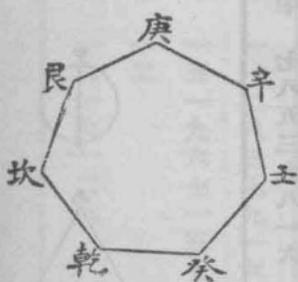
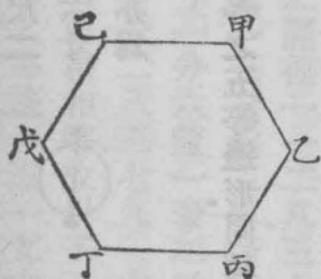
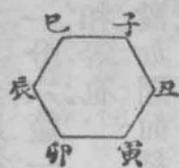
今所設之六等邊形每邊一尺二寸為三率。求得四率一尺零一分四釐六豪五絲八忽有餘。即七等邊形之每一邊也。蓋六等邊形每邊為六二〇四〇三二四。七等邊形每邊為五二四五八一二六。則兩面積相等。故以子丑寅卯辰巳六等邊形之每邊六二〇四〇三二四與午

之比較。即同於今所設之甲乙圓面積一尺四十四寸。與今所得之丙丁戊己庚五等邊形面積三尺一十五寸四十四分三十五釐有餘之比。而圓徑與五等邊形之每邊亦為相等也。

設如六等邊形每邊一尺二寸。今欲作與六等邊形面積相等之七等邊形。問每一邊幾何。

法用面積相等邊線不同之定率比例。以定率之六等邊形每邊六二〇四〇三二四為一率。七等邊形之每邊五二四五八一二六為二率。

今所設之六等邊形每邊一尺二寸為三率。求得四率一尺零一分四釐六豪五絲八忽有餘。即七等邊形之每一邊也。蓋六等邊形每邊為六二〇四〇三二四。七等邊形每邊為五二四五八一二六。則兩面積相等。故以子丑寅卯辰巳六等邊形之每邊六二〇四〇三二四與午



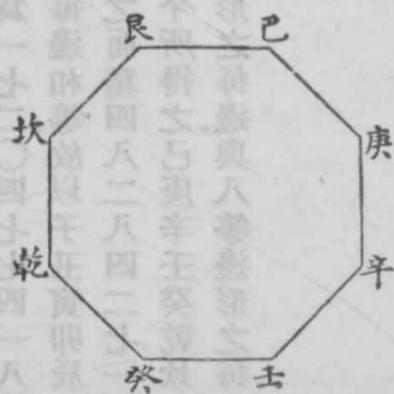
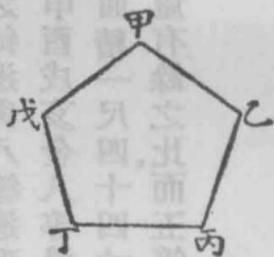
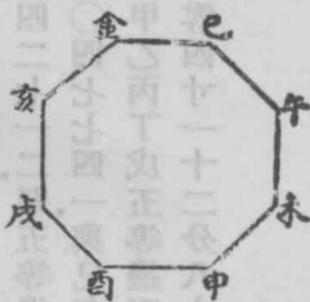
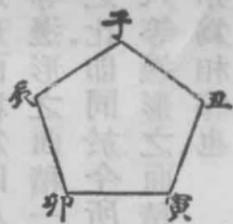
一率	六二〇四〇三二四
二率	五二四五八一二六
三率	一一
四率	一〇一四六五八

未申酉戌亥金七等邊形之每邊五二四五八一二六之比。即同於今所設之甲乙丙丁戊己六等邊形之每邊一尺二寸。與今所得之庚辛壬癸乾坎艮七等邊形之每邊一尺零一分四釐六豪五絲八忽有餘之比。而兩面積亦為相等也。

設如五等邊形面積一尺四十四寸。今欲作與五等邊形每邊相等之八等邊形。問積幾何。

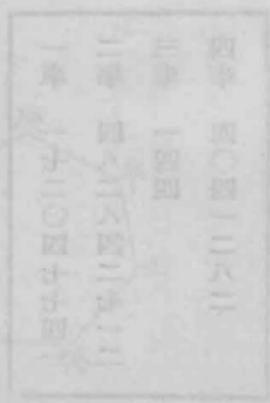
法用邊線相等面積不同之定率比例。以定率之五等邊形面積一七二〇四七七四一。二〇四七七四一為一率。八等邊形面積四八二八四二七一二為二率。今所設之五等邊形面積一尺四十四寸為三率。求得四率四尺零

一率	一七二〇四七七四一
二率	四八二八四二七一二
三率	一四四
四率	四〇四一二八二



四寸一十二分八十二釐有餘。卽八等邊形之面積也。蓋五等邊形面積爲一七二〇四七七四一。八等邊形面積爲四八二八四二七一。則五等邊形之每邊與八等邊形之每邊相等。故以子丑寅卯辰五等邊形之面積一七二〇四七七四一。與巳午未申酉戌亥金八等邊形之面積四八二八四二七一之比。卽同於今所設之甲乙丙丁戊五等邊形之面積一尺四十四寸。與今所得之己庚辛壬癸乾坎艮八等邊形之面積四尺零四寸一十二分八十二釐有餘之比。而五等邊形之每邊與八等邊形之每邊亦爲相等也。

今設五等邊形面積爲一七二〇四七七四一。八等邊形面積爲四八二八四二七一。則五等邊形之每邊與八等邊形之每邊相等。故以子丑寅卯辰五等邊形之面積一七二〇四七七四一。與巳午未申酉戌亥金八等邊形之面積四八二八四二七一之比。卽同於今所設之甲乙丙丁戊五等邊形之面積一尺四十四寸。與今所得之己庚辛壬癸乾坎艮八等邊形之面積四尺零四寸一十二分八十二釐有餘之比。而五等邊形之每邊與八等邊形之每邊亦爲相等也。



今設五等邊形面積爲一七二〇四七七四一。八等邊形面積爲四八二八四二七一。則五等邊形之每邊與八等邊形之每邊相等。故以子丑寅卯辰五等邊形之面積一七二〇四七七四一。與巳午未申酉戌亥金八等邊形之面積四八二八四二七一之比。卽同於今所設之甲乙丙丁戊五等邊形之面積一尺四十四寸。與今所得之己庚辛壬癸乾坎艮八等邊形之面積四尺零四寸一十二分八十二釐有餘之比。而五等邊形之每邊與八等邊形之每邊亦爲相等也。