

第〇三六冊

曆象彙編

曆法典

算法部

數目部

(卷)

三三—三六

三九—四〇

古今圖書集成

中華書局影印

圖書集成

卷之四

目錄

卷之四

目錄

古今圖書集成

中華書局影印



曆法典第一百二十七卷

算法部彙考十九

幾何要法 明鄭洪猷著

序目

世之執牛耳盟者幽言理至度數之學則以爲迂而無當於道而芻狗置之夫度數而斤斤術藝也者則芻狗置也可度數之中大而授時定曆正律審音算量分秒不爽水泉灌溉有資與夫力小任重營建機巧畢具而兵家制勝列營陣揣形勢策攻守所須乎此者尤亟用之如斯其廣且切也此而可芻狗視之將義畫虞璿亦枯而不靈之器而禹奏平成可舍句股勿用而姬公測驗必周髀是問何爲也始信理脫數而藏易借以覆短數傳理而見則有物有事假作不得假說亦不得也善哉幾何原本之快譯自西國裁自徐太史先生之手其中比分析解義數詳明可以佐隸首商高之不逮可以補十經九軌之遺亡而梓甘翟襄不擅長焉者神而明之引類而伸之先王制器前用之法備見矣特初學望洋而嘆不無驚其

繁余因晤西先生得受幾何要法其意約而達簡而易從如攻堅木先其易者後其節目久也相說以解先河而後海昔有言之矣不操縵而能安紱有是學乎爰是訂而副諸梓人僭數語弁其端有笑而詫飲以俗吏而迂譚度數之理也猷烏知

論線計界說十六 章數十七

總論

幾何家者脫物體而空窮度數數其截者度其元者度有三曰線曰面曰體線以度長短面以度廣狹體以度厚薄線自點始點引爲線線展爲面面運爲體點者無長線者無廣面者無厚點爲線之界線爲面之界面爲體之界體不可爲界點線面體幾何之論起焉

界說章第一 凡十六則

界者一物之始終解篇中所用名目作界說

第一界

幾何者度與數之府也

第二界

點者無分無長短廣狹厚薄故無分如左圖甲點

甲 真圓真平相遇處止一點畢世積點不能結線也

凡圖十千爲識千盡用十二支等字

第三界

線止有長無廣厚如一平面光照之

有光無光之間不容一物是線也如

上甲乙圖畢世積線不能結面

第四界

面者有長有廣無厚一體所見爲面凡體之影極似

於面無厚之極也如上甲乙丙丁圖畢世積面不能結體

第五界

體有長有廣有厚如上甲乙丙丁戊己庚圖

己庚圖

第六界

分者幾何之幾何也小能度大而盡之無贏不足者以小爲大之分若小不能盡度大當稱幾分幾何之幾如上甲乙四與丙丁八戊己十二等數皆能盡分者則甲乙四爲丙丁八戊己十二之分若庚辛四與壬癸六一即贏二即不足不能盡度者不得正名爲分則稱之爲三分六之二他數做此

第七界

點者非幾何故不能爲線及諸幾何之分

第八界

線非廣狹之幾何故不能爲面之分

第九界

面非厚薄之幾何故不能爲體之分

第十界

線有曲直線之一點能遮兩界是直線如上圖甲乙不遮則不直如下圖

第十一界

面之中間線能遮兩界不礙不空是平面如上圖甲乙丙丁不遮則不平如下圖戊己庚

第十二界

體有長有廣有厚有面有體之影極似

第十三界

於面無厚之極也如上甲乙丙丁圖畢世積面不能結體

第十二界

直線垂於橫線之上為橫線之垂線
如上圖丁乙為甲丙之垂線

第十三界

兩直線於同面行至無窮不相離亦
不相遠終不得相遇者為平行線如
上甲乙丙丁兩線

第十四界

兩幾何以幾何相比之理為比例兩幾何者或兩數
或兩線或兩面或兩體各以同類大小相比謂之比
例若線與面或數與線此異類不為比例若同類相
比而不以幾何亦不為比例也如白線與黑線或有
窮之線與無窮之線雖則同類實無比例有窮之線
畢世倍之不能及無窮之線故也
凡比例有三種有數之比例有量法之比例有樂律
之比例本卷論量法之比例

第十五界

比例相續不斷為連比例其中率與前後兩率遞相
為比例而中率既為前率之後又為
後率之前如上圖甲二與乙四比乙
四又與丙八比是也

第十六界

中率一取不再用為斷比例如上圖
甲四自與乙八比丙六自與丁十二
比是也

備器章第二

幾何在厝家則多用圖畫圖必先備器器有三曰尺

曰規曰矩尺以畫線而貴直規以畫圓而貴調矩以
畫方而貴準器準矣不識用法則茫無措手今以用
法著於篇

審尺章第三

畫圓首畫線線貴直線界於尺故先求尺直

如甲乙為尺面丙丁為尺側一稜先以丙丁畫一戊

己線丙合戊丁合己次轉丙丁稜畫

一己戊線丙合己丁合戊不出不入

則尺直矣不直再當琢削

畫線章第四

尺既直矣線可無曲然畫時又有法須以鐵或銅鑄
筆上長其柄令可把手下截闊出復漸窄而下其正
面削極平背令稍圓去末

寸許作一小窩窩下漸細

至末用時以墨汁入小窩

以平面緊倚尺作線則墨汁自就下或恐墨汗其地
將尺削去丙丁側一稜則墨線瑩細如絲即作於規
末亦得

審平面章第五

平面者諸方皆作直線

法曰如甲乙丙丁為面欲審其平即

用直尺施於甲角繞面運轉不礙不

空全合直尺是平面也

引線章第六

有一短直線求平引長之

法曰如有甲乙線欲平引長之先以

甲為心以乙為界畫小半圓以乙為

心任取一度於小半圓上下各作規界線為丙為丁
次以丙丁為心任取一度向前作短界線相交為戊
末引甲乙線至戊則得所求若欲更引長仍依此法

平分直線章第七

有有界之線求兩平分之法有二

第一法

如有甲乙線求兩平分先以甲為心

任取一度但須長於甲乙線之半愈

長愈準向上向下各作一短界線次

用元度以乙為心亦如之兩界線交處即丙丁末用

尺作丙丁直線即甲乙有界之線兩平分于戊矣

第二法

若所分之線下面無地可作短界線即於甲乙線上

先畫兩短界線於丙次或開或收規

度仍前從甲從乙向上又作兩短界

線於丁規度愈相遠畫線愈準末以

丙丁二交用尺如前畫線則得所求

作垂線章第八

有一直線任於一點上求作垂線

第一法

甲乙直線任指一點於丙求丙上作垂線先於丙點

左右任取一度愈遠愈準各截一界為丁為戊次以

丁為心任取一度但須長於丙丁線

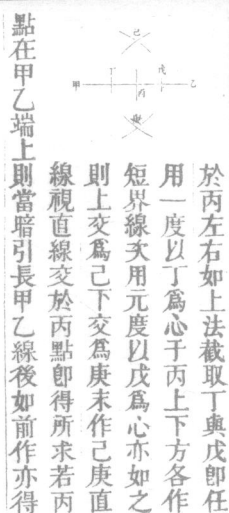
向丙上方作短界線次用元度以戊

為心亦如之兩界線交處為己從己

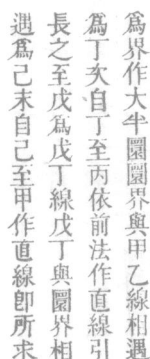
至丙以尺畫線則得所求

第二法

法曰如有甲乙線欲平引長之先以



若直線甲端上求立垂線又甲點外無地可暗引線則先以甲乙原線上方任取一點爲丙以丙爲心甲



若甲乙線所欲立垂線之點乃在線末甲界上甲外無餘線可截則於甲乙線上任取一點爲丙如前一二法於丙上立丁丙垂線次以甲丙丁角兩平分之分法在後三卷第四章爲己丙線次以甲丙爲度於丁丙垂線上截戊丙線又用元度以戊爲心向己作短界線爲庚末自庚至甲作直線得所求

立垂線章第九 法有四

有無界直線線外有一點求自彼點作垂線至直線

第一法

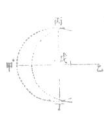
如有甲乙無界直線直線外有丙點求自丙點作垂線至甲乙線先以丙爲心向直線兩處各作小半圓



或兩短界線爲甲爲乙次仍用一度以甲爲心向丙點相望處作短界線又以乙爲心亦如之兩線相交處爲丁末自丙至丁作直線截甲乙線於戊則丙戊爲垂線

第一法

於甲乙線上近甲或乙任取一點爲
心以丙爲界作一圓界於丙點及相
望處各稍引長之次於甲乙線上視
前心或相望如前圖或進或退如後
圖任移一點爲心以丙爲界作一圓
界與前圖交處得丁未自丙至丁作
直線得丙戊垂線



第三法



若兩點垂於甲乙線之界不能於兩點左右畫闊如前二圖又不能暗引長甲乙線則當以甲爲心於兩點及相望處各作短界線於丙於丁又進以乙爲心以丙爲界仍相望作兩短界線未從丙丁二交處作直線則得所求

第四法

若甲乙線在面之邊且下無地可措規如前四圖則

當用前章第三法或以丙爲心任指
甲乙線上兩點爲丁爲戊次任取一
度以丁爲心向丙上作短界線次用
元度以戊爲心仍向丙上作短界線
交於己未自己至丙作直線引長之

至庚得所求又有便法在後平行線中

作平行線章第十

一點求作直線與原設直線平行

第一法



於甲點作直線與乙丙線平行先
任作甲丁線與乙丙斜交次以丁爲
心任作戊己圓界次用元度以甲爲
心作庚辛圓界稍長於戊己次取戊
己圓線爲度於庚辛圓界截取庚辛
末自甲至辛作直線卽所求

第二法

先以甲點爲心於乙丙線近乙處任指一點作短界線爲丁次任用一度以丁爲心向丙截取一分作短



界線爲戊又用丁戊元度以甲爲心對甲平行作短界線爲己次用甲丁元度以戊爲心對甲平行作短界線於己末自甲至己作直線卽所求

註曰凡有不等度須一度用一規

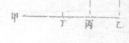
始元度不爽如一規而數易其度則元度永不復矣此丁先生祕法 以上二法以甲點定遠近若

無甲點任指所欲遠近爲界可當甲點

第三法

此法比前法更簡易即本幾何亦未載乃敝師伯先生所授如有甲乙線任遠近求作平行線近甲取心向上以所求遠近爲度作小半圓次用元度近乙取心向上復作小半圓末

以尺依半圓爲界作直線即所求
註曰以上平行數法可推用作
沿邊直線之垂線如有甲乙線
求乙線界上作一垂線先以乙

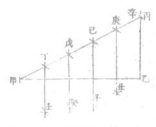


爲心向甲任取一點爲丙又用元度以丙爲心向
甲指一點爲丁又以乙爲心任取一度向上方作
一短界線愈遠愈準又以丁爲心用元度仍向上
方作一短界線與前界線相交於戊次自戊至丙
作垂線末以前作平行線法隨用一法以丙乙爲
度作平行線正垂在乙點上即得所求

求分一直線任爲若干平分章第十一 法有四

凡造曆象數欲分直線爲不等分不諳其法大費手
力抑且不準宜熟後法以使用

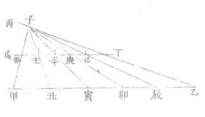
第一法



如甲乙線求五平分先從甲任作甲
丙線爲丙甲乙角次從甲向丙任作
五平度爲甲丁丁戊戊己己庚庚辛
次作辛乙直線末用平行線法作丁
壬戊癸己子庚丑四線皆與辛乙平
行即壬癸子丑與甲乙爲五平分

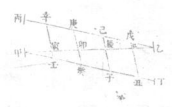
第二法

如甲乙線求五平分即從乙任作乙
丙線爲丙乙甲角次於乙丙任取一
點爲丁作丁戊線與甲乙平行次從
丁向戊任作五平分爲丁己己庚庚
辛辛壬壬癸而丁癸線令小於甲乙
次從甲過癸作甲子線遇乙丙於子



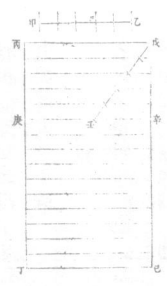
未從子作壬壬子辛壬庚壬己四線各引長之而分
甲乙於丑於寅於卯於辰爲五平分

第三法

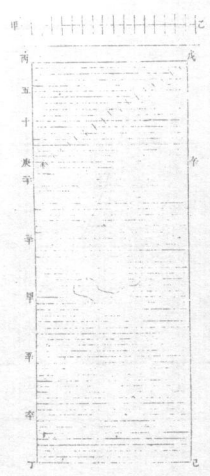


如甲乙線求五平分即從甲從乙作
甲丁乙丙兩平行線次從乙任作戊
己庚辛四平分次用元度從甲作壬
癸子丑四平分末作戊丑己子庚癸
辛壬四線相聯即分甲乙於己於辰
於卯於寅爲五平分

第四法

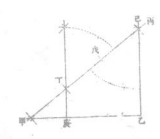


右圖之法極簡極神可分百千不等之線與百千不
等之分先作一器如丙丁戊己爲平行線任平分爲
若干格器愈大格愈密其用愈廣格每分作平行線
相聯今欲分甲乙爲五平分即規取甲乙之度以一
規牌任抵戊丙線上一規牌抵第五庚辛線上如不
在庚辛者即漸移之至線界而止既至壬即戊壬之
分爲甲乙之分



又如右圖有甲乙線求十七平分先以規取甲乙之
度以一規牌抵戊丙線一處以一規牌抵此器庚辛
第十七格爲壬次從戊至壬畫一直線次取所過兩
格相距之度以此爲準分甲乙直線則得十七分矣
或圖小而所分者大欲廣其用則遞倍之如圖一尺
欲分一丈爲十九分須取一丈十分之一爲一尺用
前法爲十九分後以尺遞十倍之則一丈已分爲一
百九十分矣每十分作識如所求餘以此推之
一直線求截所取之分章第十二 法有二

第一法



如有甲乙直線求截取三分之一先
從甲任作一甲丙線爲丙甲乙角次
從甲向丙任作所命三分之一平度如
甲丁丁戊戊己爲三分也次作乙己
直線末作丁庚線與乙己爲平行線
即甲庚爲甲乙三分之一也

第二法

如甲乙直線求截取七分之三先以

前章之法分甲乙線為七分後取其
三於庚則得所求也如欲截取十分
之七十四分之九等不均之數亦如
之

有一直線求截各分如所設之分章第十三法

法曰甲乙線求截各分如所設甲丙
任分之丁戊者謂甲乙所分各分之
比例若甲丁丁戊戊丙也先以甲乙
甲丙兩線相聯於甲任作丙甲乙角
次作丙乙線相聯末從丁從戊作丁丁戊庚兩線皆
與丙乙平行即分甲乙線於已於庚若甲丙分於丁
戊焉

有直線求兩分之二而兩分之比例若所設兩線
之比例章第十四一法

法曰如甲乙線求兩分之二而兩分之
比例若所設丙與丁先從甲仍作甲
戊線為戊甲乙角次截取甲己與丙
等己庚與丁等次作庚乙線聯之末
作己辛線與庚乙平行即分甲乙於辛而甲辛與辛
乙之比例若丙與丁

有兩直線求別作一線相與為連比例例章第十

五法有二

第一法

有甲乙甲丙兩線求別作一線相與
為連比例者任合兩甲乙甲丙為甲
角而甲乙與甲丙之比例若甲丙與
所求他線也先於甲乙引長之為乙

丁與甲丙等次作乙丙線相聯次從丁作丁戊線與
丙乙平行末於甲丙引長之遇於戊即丙戊為所求
線前率做此

第二法

以甲乙乙丙兩線聯作甲乙丙直角
次以甲丙線聯之而甲乙引長之末
從丙作丙丁為甲丙之垂線遇引長
線於丁即乙丁為所求線

三直線求別作一線相與為斷比例例章第十六

法曰甲乙乙丙甲丁三直線求別作
一線相與為斷比例者謂甲丁與他
線之比例若甲乙與乙丙也先以甲
乙乙丙作直線為甲丙次以甲丁線
合甲丙任作甲角次作丁乙線相聯
次從丙作丙戊線與丁乙平行末自
甲丁引長之遇丙戊於戊即丁戊為
所求線

兩直線求別作一線為連比例之中率章第十

七
法曰甲乙乙丙兩直線求別作一線為中率者謂甲

乙與他線之比例若他線與乙丙也
先以兩線作一直線為甲丙次以甲
丙兩平分於戊次以戊為心甲丙為
界作甲丁丙半圓末從乙至圓界作

乙丁垂線即乙丁為甲乙乙丙之中率以上原本

論圖計界說十二 章數二十九 卷之一
總說

圓成於線線有二種為曲為直直線或單或衆前卷
已詳之衆線或三而成三角形或四而成方形或多
而成諸不等形曲線或半或全半線有不等之用全
線或成圓形或成卵形等角形及方形卵形詳見後
卷今先論圓形

界說章第一 凡十二則

第一界

圓形於平地居一界之間為圓

第二界

外圓線為圓之界

第三界

圓之中處為圓心

第四界

自圓之界作一直線過中心至他界
為圓徑如上圖甲丁乙戊為圓界丙
為心甲乙為徑

第五界

凡直線切圓界過之而不與界交者為切線如上圖
甲乙丙線是也若先切圓界而引之
入圓內則謂之交線如丁戊是也

第六界

凡兩圓相切而不相交者為切圓相
切而相入者為交圓如上圖

第七界

凡直線形居他直線形內而此形之
各角切他形之各邊為形內切形如
上圖丁戊己為甲乙丙形內切形

第八界

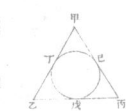
凡直線形居他直線形外而此形之各邊切他形之各角爲形外切形如前圖甲乙丙爲丁戊己形外切形其餘各形做此二例



第九界

直線形之各角切圓之界爲圓內之切形如上圖甲乙丙形之三角各切圓界於甲於乙於丙三者是也圖之界切直線形之各角爲形外切圓同上圖

第十界



直線形之各邊切圓之界爲圓外切形如上甲乙丙形之三邊切圓於丁於己於戊是也

第十一界

一圓之界切直線形之各邊爲形內切圓如前圖

第十二界



一直線之兩界各抵圓界爲合圓線如上圖之甲乙線

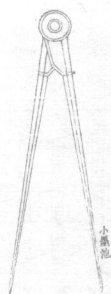
造規章第二法第四

圓形以至圓爲準至圓必出於規規必欲極準極順其用甚活乃堪造曆凡造規之法有四詳列於後

第一法

先以銅或鐵範成二股上闊下窄至末而銳近頭小半截作凹凸狀令可相合次以釘釘其圓頭貴寬緊得宜任意可開收規下半截爲規牌一規牌作墨池如首卷第三章法以適用凡欲造曆象必須備規其造式見後

規圖

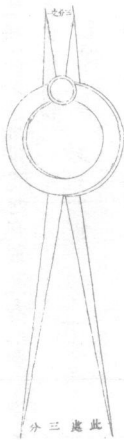


第二法

凡規有三用一畫虛線則須鉛條當先以銅葉爲管虛其中橫開小路上套小銅圓可上下鬆緊以出入鉛條末略參出以留小圓如下甲圖一畫墨線則當作墨路如前章法如下乙圖一畫銅板線須以純銅爲末如下丙圖右三牌俱另作不相連本規其本規如前法造但截去一牌臨截處長半寸許作一小箱狀虛其中亦令方可受規牌柄如下圖丁處箱而作旋螺用時任入一規牌以銅消息如旋螺者貫定之如下戊圖則任意可畫線而一規可具三用矣此爲第二法如下圖

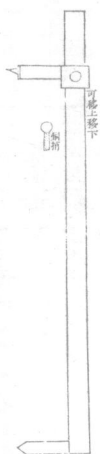
第三法

造曆極用規依比例法分線分圓或以大形移變小形或以小度移變大度其分法稍難今作一四牌規或銅或鐵略如剪形上下作四規牌上短下長令上準下度或半或三之一或十之一及種種不等則作線圓時或欲以大變小先以下牌取度次以上牌移度或欲以小變大先以上牌取度次以下牌移度則得所求其或半或三之一或十之一俱從牌之長短而分下愈長則度愈大上愈短則度愈促



第四法

前三種規長不踰尺止堪小用如欲造瓊衡大器則當更變其式如下圖其規以銅範為極方條上下如一任作幾尺於條左末作錐垂下二三寸以純銅為之更造一錐與前錐等上方寸許仍鑿方孔令透可受方條任遠近可推移方孔旁更鑿圓孔仍前法作旋螺貫定方條使兩錐堅定不爽分毫可畫大圓如下圖



有圓求兩平分之章第三一法



如有甲乙丙圓求兩平分用尺任以圓一處為界正過心畫一直線則圓體兩平分矣

有圓之分求兩平分之章第四一法



如有甲乙丙圓分求兩平分之先於圓分兩界作甲乙線次兩平分之於丁從丁作丙丁為甲乙之垂線

一卷第八章

即丙丁分甲乙圓分為兩平分若有圓不露其心又求兩平分之亦如此法

有圓求四平分之章第五一法



凡立天象多用四分圖為周天四象限故造法不可不準如有甲乙丙圓求四平分先以前法作甲乙線過戊心兩平分之次依作垂線法於戊心

上自丙至丁作垂線得所求

有圓求六平分之章第六一法



凡曆家分周天度多用六數或十二或二十四今詳其法如有一圓求作六分不用他法惟以畫圓之元規周圓界六步則自然分為甲乙丙丁戊己六平分矣

有圓求十二平分之章第七一法



先以本卷五章法四平分於甲乙丙丁次以畫圓元規從甲從乙上下各指一點又從丙從丁左右各指一點則得所求若欲二十四分每分為兩則得所求矣

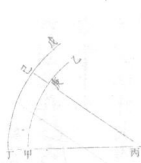
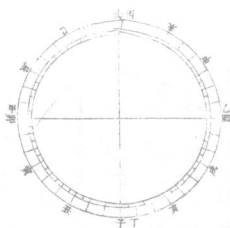
有圓求三百六十分分之章第八一法

凡曆家所用細分周天度以三百六十為率今詳其法

如有甲乙丙圓先依前法四平分之為四象限次以規元度依前法十二平分為十二宮就以所分十二宮各三分之各包十度次每十兩平分之各包五次每宮又五平分之各包六今用六度之規至終不改從子宮初一度步起完一周又次從初五度初十度

十五度二十度二十五度各步完一周則平分三百六十分矣

有圓之分任截幾度章第九一法



如有甲乙圓之一分欲取三十五度如用常法必須先求圖分之心依後十一章之法成圖後均分為三百六十乃取三百六十之三十五分其法頗繁今有簡抄之法先備一銅板分一子丑寅象限為九十分合極準設有甲乙圓之界自甲起欲取三十五度之分先從甲至圖心作甲丙半徑線如與子丑寅象限求矣如大小不合則以規取子丑寅半徑以丙為心或甲乙內或甲乙外作一圓分若丁戊圓在外則當

引長甲丙線至丁取子丑寅限三十五度以丁為始移於丁戊圖上至己從丙心過己作一直線截甲乙於庚則甲庚為甲乙圖上三百六十分之三十五也若所範銅板欲其用廣當從寅心重作圖與子丑平行又自子丑外圖逐度引直線至寅心後所欲取圖分之度若其半徑與子寅不等或同於他子丑內圖之半徑則可徑移其度於所分圖上不爾仍用前法

有圖求尋其心章第十一 法

如有甲乙丙丁圖欲求其心先於圖之兩界任作一戊己直線次以平分線法作丙丁垂線兩平分之於庚則庚為圖心

有圖之分求成圖章第十一 法

如有甲乙丙圖分求成圖先於圖分任取三點於甲於乙於丙從甲至丙丙至乙各作一直線各兩平分於丁於戊次於丁戊上各作垂線相交處為己未以己為心以圖為界旋轉即得所求

任設三點不在一直線求作一過三點之圖章第十二 法有二

第一法

如有甲乙丙三點求作一圖貫之先以甲為心任取一度向乙上下各作小圖分又以乙為心向甲仍用元度上下各作小圖分相交處為丁戊次又以甲為心向丙上下作小圖分如前次以丙為

心亦如之相交處為己為庚次從丁至戊從己至庚各作直線相交處為辛未以辛為心任取一點為界旋規成圖即得所求

第二法

先以三點作三直線相聯成甲乙丙三角形次平分兩線於丁於戊次於丁戊上各作垂線令相遇於己未以己為心甲為界作圖即得所求

有圖求作合圖線與所設線等此設線不大於圖之徑線章第十三 法

如有甲乙丙圖求作合線與所設丁線等其丁線不大於圖之徑線徑為圖內之最大線更大不可合先作甲乙圖徑為乙丙若乙丙與丁等者即是合線若丁小於徑者即於乙丙上截取乙戊與丁等次以乙為心戊為界作甲戊圖交甲乙丙圖於甲末作甲乙合線即與丁等何者甲乙與乙戊等則與丁等

三角形求作形外切圖章第十四 法

甲乙丙角形求作形外切圖先平分兩邊於丁於戊次於丁戊上各作垂線為己丁己戊而相遇於己未以己為心甲為界作圖必切甲乙丙而為三角形之形外切圖

三角形求作形內切圖章第十五 法

甲乙丙角形求作形內切圖先以甲乙丙角甲丙乙角各兩平分之作乙丁丙丁兩直線相遇於丁次自

丁至角形之三邊各作垂線為丁己丁庚丁戊末以丁為心戊為界作圖即過庚己為戊庚己圖而切角形之甲乙乙丙丙甲三邊于戊于己于庚此為形內切圖

有圖求作圖內三角切形與所設三角形等角章第十六

甲乙丙圖求作圖內三角切形其三角與所設丁戊己形之三角各等先作庚辛線切圖于甲次作庚甲乙角與設形之己角等次作辛甲丙角與設形之戊角等末作乙丙線即圖內三角切形與所設丁戊己形等角

有圖求作圖外三角切形與所設三角形等角章第十七

甲乙丙圖求作圖外三角切形其三角與所設丁戊己形之三角各等先于戊己邊各引長之為庚辛亥于圖界抵心作甲壬線次作甲壬乙角與丁戊庚等次作乙壬丙角與丁己辛等末於甲乙丙上作癸子子丑丑癸三垂線此三線各切圖於甲於乙於丙而相遇於子於丑於癸若作甲丙線即癸甲丙癸丙甲兩角小於兩直角而子癸丑癸兩線必相遇餘倣此此癸子丑三角與所設丁戊己三角各等

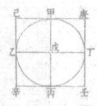
有圖求作內切圓直角方形章第十八



有甲乙丙丁圓求作內切圓直角方形
形先作甲丙乙丁兩徑線以直徑相
交於戊次作甲乙乙丙丙丁丁甲等
四線即甲乙丙丁為內切圓直角方
形也

有圖求作外切圓直角方形章第十九

第一法

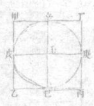


甲乙丙丁圓其心戊求外切圓直角方形先作甲丙
乙丁兩徑線以直徑相交於戊次於
甲乙丙丁作庚己己辛辛壬壬庚四
線為兩徑末界之垂線而相遇於己
於辛於壬於庚即己庚壬辛為外形

第二法

以戊甲為度依平行線法作己庚辛壬上下兩線與
乙丁平行次用元度作己辛庚壬左右兩線與甲丙
平行即得所求同前圖

有直角方形求作內切圓章第二十



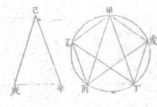
甲乙丙丁直角方形求作內切圓
先以四邊各兩平分於戊於己於庚
於辛而作辛己戊庚兩線相交於壬
末以壬為心戊為界作圓必過戊己
庚辛而切甲丁丁丙乙乙甲四邊是為形內切圓
有直角方形求作外切圓章第二十一



甲乙丙丁直角方形求作外切圓先
作對角兩線為甲丙乙丁而交於戊
末以戊為心甲為界作圓必過乙丙

丁甲而為形外切圓

有圖求作圓內五邊切形其形等邊等角章第
二十二



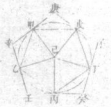
如有甲乙丙丁戊圓求作五邊內切
圓形等邊等角先作己庚辛兩邊等
角形而庚辛兩角各倍大於己角次
於圓內作甲丙丁角形與己庚辛角
形各等角次以甲丙丁甲丁丙兩角
各兩平分作丙戊丁乙兩線末作甲
乙乙丙丙丁丁戊戊甲五線相聯即甲乙丙丁戊為
五邊內切圓形而五邊五角俱自相等

有一圖求作內切圓五邊及十邊形章第二十三



如有甲乙丙圓心為丁先作甲丙過心線次作乙丁
垂線次平分丁丙線於戊作乙戊線
次取戊乙度移於徑線為戊己次作
乙己直線蓋乙己為甲乙丙圓五分
之一以此為度可作內切圓五邊形
丁己度可作內切圓十邊形

有圖求作圓外五邊切形其形等邊等角章第
二十四



甲乙丙丁戊圓求作五邊外切圓形等邊等角先依
前章法作圓內甲乙丙丁戊五邊等
邊等角切形次乃從己心作己甲己
乙己丙己丁己戊五線次從此五線
作庚辛辛壬壬癸癸子子庚五垂線
相遇於庚於辛於壬於癸於子五垂

線既切圓即成外切圓五邊形而等邊等角

五邊等邊等角形求作形內切圓章第二十五
甲乙丙丁戊五邊等邊等角形求作內切圓先分乙
甲戊甲乙丙兩角各兩平分其線為己甲己乙而相
遇於己自己作己丙己丁己戊三線
次從己向各邊作己庚己辛己壬己
癸己子五垂線末作圓以己為心庚
為界必過辛壬癸子庚而為甲乙丙
丁戊五邊形之內切圓



五邊等邊等角形求作形外切圓章第二十六



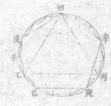
甲乙丙丁戊五邊等邊等角形求作外切圓先分乙
甲戊甲乙丙兩角各兩平分其線為
己甲己乙而相遇於己次從己作己
丙己丁己戊三線與己甲己乙俱等
末以己為心甲為界作圓必過乙丙
丁戊甲即得所求

七



如有甲乙丙丁戊己圓其心庚求作
六邊內切圓形等邊等角先作甲丁
徑線次以丁為心庚為界作圓兩圓
相交於丙於戊次從庚心作丙庚戊
庚兩線各引長之為丙己戊乙末作
甲乙乙丙丙丁丁戊戊己己甲六線相聯即得所求
求作圓內十五邊切形其形等邊等角章第二十八

如有甲乙丙圓求作十五邊內切圓形等邊等角先



作甲乙丙內切圓平邊三角形即各邊當圓十五分之五次從甲作甲戊己庚辛內切圓五邊形等角各邊當圓十五分之三而戊己得十五分之二次以戊己圓分取乙己度兩平行於壬則壬乙得十五分之一次作壬乙線依壬乙共作十五合圖線即得所求

以此爲例推用遞分可作無量數形

圓內有同心圓求作一多邊形切大圓不至小圖其多邊爲偶數而等章第二十九

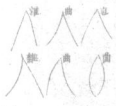
如有甲乙丙丁戊兩圓同以己爲心求於甲乙丙大圓內作多邊切形不至丁戊小圓其多邊爲偶數而等先從己心作甲丙徑線截丁戊圓於戊也次從戊



作庚辛爲甲戊之垂線即庚辛線切丁戊圓於戊也次以甲丙兩平分於乙乙丙兩平分於壬以壬丙兩平分於癸則丙癸圓分必小於丙庚而作丙癸合圖線即丙癸爲所求切圓形之一邊也次以癸丙爲度遞分一圓各作合圖線得所求形

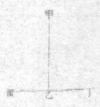
論線計界數十章數十四

界說章第一凡十則



第一界 角者兩線縱橫相遇所作線有曲直兩直相遇爲直線角兩曲相遇爲曲線角一直一曲相遇爲雜線角曲雜兩線角更有別論今先明直線角

第二界



凡直線正垂於橫直線之上必成兩直角相等如上圖甲乙爲垂線丙丁爲橫線而乙之左右兩角相等爲兩直角若反以甲乙爲橫線則丙丁爲甲乙垂線也

如今用矩尺一縱一橫互相爲直線互相爲垂線

第三界



垂線斜交於橫直線之上必成兩不等角兩不等角一大於直角一小於直角大爲鈍角小爲銳角如上圖戊己庚爲鈍角戊己辛爲銳角故直角惟惟一而銳鈍兩角其大小不等乃至無數

第四界



凡二直線不能爲有界之形故直線之形有界者至少有三角有三直線爲邊名曰三邊形亦曰三角形如上圖三邊形止有三種

第五界

三邊線相等爲等邊三角形亦爲平邊三角形如上甲乙丙圖

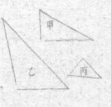
第六界

兩邊線相等爲一不等三角形如上丁戊己圖

第七界

三邊線俱不等爲不等邊三角形如上庚辛壬圖

第八界



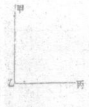
三邊形有一直角爲三邊直角形有一鈍角爲三邊鈍角形有三銳角爲三邊各銳角形如上三圖

第九界



凡三邊形恆以在下者爲底在上邊爲腰如上圖甲乙甲丙爲腰乙丙爲底

第十界



凡言角者俱用三字爲識其第二字即所指角也如甲乙丙角其乙字指

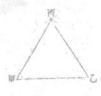
三髀規章第二

規以二髀爲常法或倍之於兩端爲四髀前卷已詳之矣茲有三髀規新式造法兩髀如常如前二卷中所設是也旁一髀即附於二髀之樞稍引長之出頭其頭端上有眼銜旁一髀令其圓活可上下左右如下圖用法見後



於有界直線上求立等邊三角形章第三

如甲乙直線上求立等邊三角形先以甲為心乙為
界或上或下作短界線次以乙為心
甲為界作短界線兩線交處為丙末
自甲至丙至乙各作直線即所求



於有界直線上求立一不等三角形章第四

如甲乙直線以甲為心任取一度或
長或短於甲乙線上用前法作一短
界線次以乙為心用前度亦如之兩
短界線交處為丙從丙至甲至乙各作直線即所求



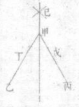
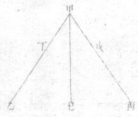
於有界直線上求立三不等角形章第五

如甲乙直線以甲為心或長或短用一度如前作短
界線次以乙為心甲度長今用短度
甲度短今用長度於甲乙不等作短
界線交處為丙從丙至甲至乙作兩
直線即所求



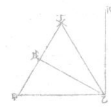
有直線角求兩平分之章第六

如乙甲丙角求兩平分之先於甲乙線任截一分為
甲丁次於甲丙線截甲戊與甲丁等
次或用元度或任取一度以丁為心
向乙丙間作一短界線次以戊為心
亦如之兩線交處為己從甲至己作
直線即所求若向乙丙無地可作短
界線則宜仍以丁以戊為心向甲上
作短界線為己從己至甲作直線即
所求如上圖



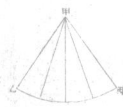
有直角求三平分之章第七

如甲乙丙直角求三平分之先任於
一邊立平邊角形為甲乙丁次分對
直角一邊為兩平分丁戊從此邊對
角作垂線至乙即所求



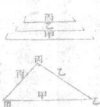
有角任分爲若干分章第八

如乙甲丙角欲分爲四爲八爲十六
等分則先分兩分又各兩分之得四
又各兩分之得八又各兩分之得十
六愈分則愈倍任欲分爲幾分如三
五七九之類則先以甲為心向乙作一圓分次以規
分圖分任作幾何分末從所分度至甲作直線即所
求如上圖



有三直線求作三角形其三邊如所設三直線

等章第九
如甲乙丙三線每兩線并大於一線
任以一線為底以底之甲為心第二
第三線為度向上作短界線兩界線
交處為丙次向下作丙甲丙乙兩腰
即所求



設一三角形求別作一形與之等章第十

以所設三角形之三邊當甲乙丙三
線以前法作之即所求或又用前所
備三牌規以規形所設三角形度移
於別處即所求



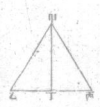
第十一

一直線任於一點上求作一角如所設角等章
如甲乙線上有一點求作一角如所設丁戊己角等

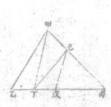
先於戊丁線任取一點為庚於戊己
線任取一點為辛自庚至辛作直線
次以前法於甲乙線上作丙壬癸角
形與戊庚辛角等即所求

有三角形求兩平分之章第十二

如有甲乙丙三角形求兩平分之分
於一邊兩平分之分於丁向角作直線
即所求



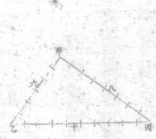
凡角形任於一邊任作一點求從點分兩形為
兩平分章第十三



有甲乙丙角形從丁點求兩平分之
先自丁至相對甲角作甲丁直線次
平分乙丙線於戊作戊己線與甲丁
平行末作己丁直線即分本形為兩
平分

有三邊直角形以兩邊求第三邊長短之數章
第十四

如甲乙丙三角形甲邊直角先得甲乙甲丙兩邊長
短之數如甲乙六甲丙八求乙
丙邊長短之數其甲乙甲丙上
所作兩直角方形并既與乙丙
上所作直角方形等原本卷則
甲乙之幕數日幕之得三十六甲
丙之幕得六十四并之得百而
乙丙之幕亦百百開方得十即
乙丙數十也又設先得甲乙乙
丙如甲乙六乙丙十而求甲丙



之數其甲乙丙上兩直角方形并既與乙丙上直
角方形等則甲乙之算得三十六乙丙之算得百
減三十六得甲丙之算六十四六十四開方得八即
甲丙八也求甲乙做此以上原本

論方形計界說凡章數十三
界說章第一凡八則

第一界

方形者四直線兩縱兩橫相遇所成
亦謂之四邊形如上甲圖

第二界

四邊形之四線等而四直角者為直
角方形如上甲圖

第三界

四邊兩兩相等而俱直角者為長直
方形如上乙圖

第四界

四邊等但非直角者為斜方形如上
丙圖

第五界

四邊兩兩相等但非直角者為長斜
方形如上丁圖

第六界

已上方形四種謂之有法四邊形四
種之外他方形皆謂之無法四邊形
如上戊圖等本卷多以直方形為論
為其多有也

第七界

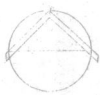
凡形每兩邊有平行線為平行線方
形如上己圖

第八界

凡作平行線方形若於兩對角作一
直線其直線為對角線也又於兩邊
縱橫間各作一平行線其兩平行線
與對角線必交羅相遇即此形分為
四平行線方形其兩形有對角線者
為角線方形其兩形無對角線者為
餘方形如甲乙丙丁方形於丙乙兩角作一線為對
角線又依乙丁平行作戊己橫線依甲乙平行作庚
辛縱線其對角線與戊己庚辛兩線交羅相遇於壬
即作大小四平行線方形矣則庚壬己丙及戊壬辛
乙謂之角線方形而甲庚壬戊及壬己丁辛謂之餘
方形

審矩章第二

凡作方形必欲用矩故先論審矩法後論棄矩求方
之法矩以兩尺縱橫而成然必成直角方準若稍出
入必為銳鈍兩角而不能成矩今欲審直角先審兩
尺之稜如首卷第一法後於他堅體上作半圓中畫
徑線次以矩角倚半圓之界視二尺
稜正切徑線與圓相交之處則矩準
而可用矣若有出入則當更改或於
堅體上作一直線更作一垂線四邊
作直角以一矩準四直角不爽則至

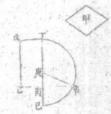


一直線上求立直角方形章第三



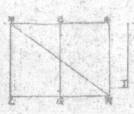
如甲乙線上求立直角方形先於甲
乙兩界各立垂線為丁甲為丙乙皆
與甲乙線等次作丁丙線相聯即得
所求

有直線形求作直角方形與之等章第四



甲直線無法四邊形求作直角方形與之等先作乙
丁形與甲等本卷第五而直角次任一邊引長之
如丁丙引之至己而丙己與乙丙等次以丁己兩平
分於庚其庚點或在丙點或在丙點之外若在丙即
乙丁是直角方形與甲等矣若庚在
丙外即以庚為心丁己為界作丁辛
己半圓末從乙丙線引長之遇圓界
於辛即丙辛上直角方形與甲等如
上圖丙辛壬癸

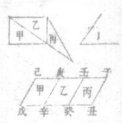
有三角形求作平行方形與之等而方形角又
與所設角等章第五



設甲乙丙角形丁角求作平行方形與甲乙丙角形
等而有丁角先分一邊為兩平分如乙丙邊平分於
戊次作丙戊己角與丁角等次自甲
作直線與乙丙平行而與戊己線遇
於己末自丙作直線與戊己平行為
丙庚而與甲己線遇於庚則得己戊
丙庚平行方形與甲乙丙角形等而
有丁角

有多邊直線形求作一平行方形與之等而方
形角又與所設角等章第六

設甲乙丙五邊形丁角求作平行方形與五邊形等



而有丁角先分五邊形為甲乙丙三
 三角形次依前章法作戊己庚辛平
 行方形與甲等而有丁角次於戊辛
 己庚兩平行線引長之作庚辛壬癸
 平行方形與乙等而有丁角末復引
 前線作壬癸子丑平行方形與丙等而有丁角即此
 三形并為一平行方形與甲乙丙併形等而有丁角
 自五邊以上可至無窮俱做此法

有多直角方形求并作一直角方形與之等章

第七

如五直角方形以甲乙丙丁戊為邊任等不等求作



一直角方形與五形等先作己庚辛
 直角而己庚線與甲等庚辛線與乙
 等次作己辛線旋作己辛壬直角而
 辛壬與丙等次作己壬線旋作己壬
 癸直角而壬癸與丁等次作己癸線
 旋作己癸子直角而癸子與戊等末
 作己子線而己子線上所作直角方

形即所求

有平行方形求作三角形與之等而三角形一

角如所設角等章第八

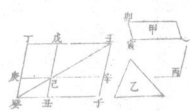
如有甲乙丙丁平行方形戊角先作丁乙己角與戊
 等遇甲丙線於己次以乙丁線引長
 之為庚取丁庚度與乙丁等末作己
 庚直線乙丙庚三角形與甲乙丙丁
 平行方形等而有戊角即所求



一直線上求作平行方形與所設三角形等而

方形角又與所設角等章第九

設甲線乙角形丙角求於甲線上作平行方形與乙



角形等而有丙角先依本卷第
 五章法作丁戊己庚平行方形
 與乙角形等而戊己庚角與丙
 角等次於庚己線引長之作己
 辛線次作辛壬線與戊己平行
 次於丁戊引長之與辛壬線遇
 於壬次自壬至己作對角線引

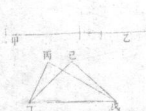
出之又自丁庚引長之與對角線遇於癸次自癸作
 直線與庚辛平行又於壬辛引長之與癸線遇於子
 末於戊己引長之至癸子線得丑即己丑壬辛平行
 方形如所求如欲即於甲線立形則先依本章法作
 己辛壬丑方形次於甲線一界作寅角如辛己丑角
 等次取寅卯如己丑等末成平行方形即得所求

設不等兩直角方形如一以甲為邊一以乙為

邊求別作兩直角方形自相等而并之又與二元

設兩形并等章第十

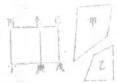
先作丙戊線與甲等次作戊丙丁直角形而丙丁線



與乙線等次作戊丁線相聯末
 於丙丁戊角丙戊丁角各作一
 角皆半於直角己戊己丁兩腰
 相遇於己而相等即己戊己丁
 兩線上所作兩直角方形自相
 等而并之又與丙戊丙丁上所

作兩直角方形亦相等

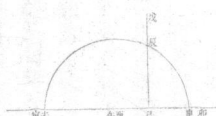
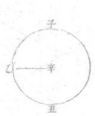
兩直線形不等求相等之較幾何章第十一



甲與乙兩直線形甲大於乙以乙減
 甲求較幾何先在作丁丙己戊平行
 方形與甲等次於丙丁線上依丁角
 作丁丙辛庚平行方形與乙等即得
 辛庚戊己為相減之較矣

有圓求作一直角方形與之等章第十二

方圓圖方之法自古名賢究析而未準吾師丁先生
 幾何六卷之末設此神法其法之用甚廣今撮其要
 以推作方圓圖方之法先設甲乙丙丁直角方形大

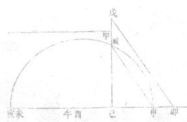


以乙為心以甲為界作甲丁限
 象任分為若干度今姑分為九
 十度又分甲乙丙丁兩線如前
 數為九十次自乙心至象限逐
 度皆作虛線次從甲乙丙丁兩
 線對望作平行線其與限象線
 交處俱作點次從甲作曲線貫
 諸點貫諸點之線則甲戊線為
 方圓圖方之根線而乙甲為邊
 乙丁為底次自甲至戊作一直
 線若乙戊直線與所設欲方之
 圓半徑等則甲乙線為所設圖
 限象之界線若圓半徑長則於
 乙丁線上截乙己與半徑等引
 長甲乙線作己庚與戊甲線平
 行庚至乙即長徑圖象限之界
 線若圓半徑短則於乙丁線上
 截乙辛與半徑等作辛壬線與

戊甲平行則壬至乙即短徑圓限象之界線今有子
丑圓或大或小其半徑與乙辛等先作一寅卯直線
立一辰己垂線次從己起取己午未各與乙壬等
次取己申與乙辛等次兩平分申未於酉以酉為心
以申或未為界作半圓切垂線於辰未取己辰作直
角方形之一邊則此方形與所設圓等以此可推不
特一方與一圓即方之一邊線與圓一限象等方之
半邊線與圓半限象等

有直角方形求作一圓與之等章第十三

如有甲線為方之邊先取一圓
依前法求其作方之線如前度
得申己次作辰申直線次截戊
己如所設甲線等次自戊作戊
卯線與辰申平行末以己卯為
半徑之度作一圓即得所求



推用一法

依兩章方圓圓方之法可推任有直線形可作一圓
與之等又任設一圓可作直線形與之等須先依前
章法求多邊直線形作一方形與之等次依本章法
作一圓形與直角方形等則得一圓與所設直線形
等若又有圓求作一三角形先依本章法作一方與
所設圓等次依前法作三角形如所設方形等則所
作三角形如原設圓等

以上原本
卷之四

欽定古今圖書集成曆象彙編曆法典

第一百二十八卷目錄

算法部總論

附書 律曆志備數

明唐順之本集 句原測望論 句數容方圖論 弧矢論 分法論 六分論

算法部藝文

明算

冊府元龜

測圓海鏡序

李冶

算法部紀事

曆法典第一百二十八卷

算法部總論

附書

律曆志備數

五數者一百千千萬也傳曰物生而後有象滋而後有數是以言律者云數起於建子黃鐘之律始一而每辰三之歷九辰至酉得一萬九千六百八十三而五數備成以爲律法又參之終亥凡歷十二辰得十有七萬七千一百四十七而辰數該矣以爲律積以成法除該積得九寸即黃鐘官律之長也此則數因律起律以數成故可歷管萬事綜覈氣象其算用竹廣二分長三寸正策三廉積二百一十六枚成六觚乾之策也負策四廉積一百四十四枚成方坤之策也觚方皆經十二天地之大數也是故探賸索隱鈎深致遠莫不用焉一百千萬所同由也律度量衡歷率其別用也故體有長短檢之以度則不失毫釐物有多少受之以器則不失圭撮量有輕重平之以權衡則不失黍絲聲有清濁協之以律呂則不失宮

商三光運行紀以曆數則不差焉刻事物樣見御之以率則不乖其本故幽隱之情精微之變可得而綜也夫所謂率者有九流焉一曰方田以御田疇界域二曰粟米以御交質變易三日衰分以御貴賤廩稅四曰少廣以御積累方圓五日商功以御功程積實六曰均輸以御遠近勞費七日盈朒以御隱微互見八曰方程以御錯糅正負九曰句股以御高深廣遠皆乘之散之除之以聚之齊之以通之今有以貫之則算數之方盡於斯矣古之九數圓周率三圓徑率一其術疎舛自劉歆張衡劉徽王蕃皮延宗之徒各設新率未臻折衷宋末南徐州從事史祖冲之更開密法以圓徑一億爲一丈圓周盈數二丈一尺四寸一分五釐九毫二秒七忽朒數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒六忽正數在盈朒二限之間密率圓徑一百一十三圓周三百五十五約率圓徑七周二十二又設開差算開差立兼以正圓參之指要精密算氏之最者也所著之書名爲綴術學官莫能究其深奧是故廢而不理

明唐順之本集

句股測望論

句股所謂矩也古人執數寸之矩而日月運行朒朒遲速之變山谿之高深廣遠凡目力所及無不可知蓋不能逃乎數也句股之法橫爲句縱爲股斜爲弦句股求弦句股自乘相併爲實平方開之得弦句股求股句股自乘相減爲實平方開之得股股弦求句同法蓋一弦實藏一句一股之實一句一之實併得一弦實也數非兩不行因句股而得弦因股弦而

得句因句弦而得股三者之中其兩者顯而可知其二者藏而不可知因兩以得三此句股法之可通者也至如遠近可知而高下不可知如卑則塔影高則日影之類塔影之在地者可量而人足可以至於戴日之下而日與塔高低之數不可知則是有句而無股弦三者缺其二數不可起而句股之法窮矣於是

句股容方圖論

凡奇零不齊之數準之於齊圓準之於方不齊之圓準於齊之圓不齊之方準於齊之方句股容方圖準於句股容方假令句五股五弦七有奇此爲整方均齊無較之句股其容方徑該得句之半蓋容方積得句股全積四分之一其取全積時句股分在兩廉則句五股五五二十五內一半爲句積一半爲股積其