幾何原本

壹

道光丁未鐫

幾何原本

海山仙館藏書

海山仙館叢書

幾何原本

道光丁未鐫

刻幾何原本序

唐虞之世自羲和治歷暨司空后稷工虞典樂五官者非度數不爲功周官六藝數與居一焉而五藝者不以度數從事亦不得工也襄曠之於音般墨之於械豈有他謬巧哉精於用法爾已故嘗謂三代而上爲此業者盛有原原本本師傳曹習之學而畢喪於祖龍之焰漢以來多任意揣摩如盲人射的虛發無效或依儗形似如持螢燭象得首失尾至於今而此道盡廢有不得不廢者矣幾何原本者度數之宗所以窮方圓平直之情

盡規矩準繩之用也利先生從少年時論道之暇留意藝學且此業在彼中所謂師傳曹習者其師丁氏又絕代名家也以故極精其說而與不佞游久講譚餘晷時時及之因請其象數諸書更以華文獨謂此書未譯則他書俱不可得論遂共翻其要約六卷既卒業而復之由顯入微從疑得信蓋不用爲用衆用所基眞可謂萬象之形囿百家之學海雖實未竟然以當他書既可得而論矣私心自謂不意古學廢絕二千年後頓獲補綴唐虞三代之闕典遺義其裨益當世定復不小因偕二

三同志刻而傳之先生曰是書也以當百家之用庶幾有義和般墨其人乎猶其小者有大用於此將以習人之靈才令細而確也余以謂小用大用實在其人如鄧林伐樹棟梁榱桷恣所取之耳顧惟先生之學畧有三種大者修身事天小者格物窮理物理之一端别爲象數一一皆精實典要洞無可疑其分解擘析亦能使人無疑而余乃亟傳其小者趨欲先其易信使人繹其文想見其意理而知先生之學可信不疑大槩如是則是書之爲用更大矣他所說幾何諸家藉此爲用畧具其

自敘中不備論吳淞徐光啟書

譯幾何原本引

夫儒者之學亟致其知致其知當由明達物理耳物理渺隱人才頑昏不因旣明累推其未明吾知奚至哉吾西陬國雖褊小而其庠校所業格物窮理之法視諸列邦爲獨備焉故審究物理之書極繁富也彼士立論宗旨惟尚理之所據弗取人之所意葢曰理之審乃令我知若夫人之意又令我意耳知之謂謂無疑焉而意猶兼疑也然虛理隱理之論雖據有眞指而釋疑不盡者尚可以他理駁焉能引人以是之而不能使人信其無

或非也獨實理者明理者剖散心疑能強人不得不是之不復有理以疵之其所致之知且深且固則無有若幾何一家者矣幾何家者專察物之分限者也其分者若截以為數則顯物幾何衆也若完以為度則指物幾何大也其數與度或脫於物體而空論之則數者立算法家度者立量法家也或二者在物體而偕其物議之則議數者如在音相濟為和而立律呂樂家議度者如在動天迭運為時而立天文歷家也此四大支流析百派其一量天地之大若各重天之厚薄日月星體去地

遠近幾許大小幾倍地球圍徑道里之數又量山岳與樓臺之高井谷之深兩地相距之遠近土田城郭宮室之廣袤廩庾大器之容藏也其一測景以明四時之候晝夜之長短日出入之辰以定天地方位歲首三朝分至啟閉之期閏月之年閏日之月也其一造器以儀天地以審七政次舍以演八音以自鳴知時以便民用以祭上帝也其一經理水土木石諸工築城郭作為樓臺宮殿上棟下宇疏河注泉造作橋梁如是諸等營建非惟飾美觀好必謀度堅固更千萬年不圮不壞也其一

製機巧用小力轉大重升高致遠以運芻糧以便泄注乾水地水乾地以上下舫舶如是諸等機器或借風氣或依水流或用輪盤或設關捩或恃空虛也其一察目視勢以遠近正邪高下之差照物狀可畫立圓立方之度數於平版之上可遠測物度及真形畫小使目視大畫近使目視遠畫圜使目視球畫像有坳突畫室屋有明闇也其一為地理者自輿地山海全圖至五方四海方之各國海之各島一州一郡僉布之簡中如指掌焉全圖與天相應方之圖與全相接宗與支相稱不錯不紊則以圖之分寸尺尋知地海之百千萬里因小知大因邇知遐不悞觀覽為陸海行道之指南也此類皆幾何家正屬矣若其餘家大道小道無不藉幾何之論以成其業者夫為國從政必熟邊境形勢外國之道里遠近壤地廣狹乃可以議禮賓來往之儀以虞不虞之變不爾不妄懼之必悞輕之矣不計算本國生耗出入錢穀之凡無以謀其政事自不知天文而特信他人傳說多為偽術所亂熒也農人不豫知天時無以播殖百嘉種無以備旱乾水溢之災而保國本也醫者不知察日

月五星躔次與病體相視乖和逆順而妄施藥石針砭非徒無益抑有大害故時見小恙微疴神藥不效少壯多夭折葢不明天時故耳商賈懵於計會則百貨之貿易子母之入出儕類之衰分咸晦混或欺其偶或受其偶欺均不可也今不暇詳諸家借幾何之術者惟兵法一家國之大事安危之本所須此道尤最亟焉故智勇之將必先幾何之學不然者雖智勇無所用之彼天官時日之屬豈良將所留心乎良將所急先計軍馬芻粟之盈詘道里地形之遠近險易廣狹死生次計列營布陣形勢所宜或用圓形以示寡或用角形以示衆或爲却月象以圍敵或作銳勢以潰散之其次策諸攻守器械熟計便利展轉相勝新新無已備觀列國史傳所載誰有經營一新巧機器而不爲戰勝守固之藉者乎以衆勝寡强勝弱奚貴以寡弱勝衆强非智士之神力不能也以余所聞吾西國千六百年前天主教未大行列國多相并兼其間英士有能以羸少之卒當十倍之師守孤危之城禦水陸之攻如中夏所稱公輸墨翟九攻九拒者時時有之彼操何術以然熟於幾何之學而已

以是可見此道所關世用至廣至急也是故經世之雋偉志士前作後述不絶於世時時紹明增益論撰綦爲盛隆焉乃至中古吾西庠特出一聞士名曰歐几里得修幾何之學邁勝先士而開迪後進其道益光所制作甚衆甚精生平著書了無一語可疑惑者其幾何原本一書尤確而當曰原本者明幾何之所以然凡爲其說者無不由此出也故後人稱之曰歐几里得以他書踰人以此書踰已今詳味其書規摹次第洵爲奇矣題論之首先標界說次設公論題論所據次乃具題題有本

解有作法有推論先之所徵必後之所恃十三卷中五百餘題一脈貫通卷與卷題與題相結倚一先不可後一後不可先纍纍交承至終不絶也初言實理至易至明漸次積累終竟乃發奥微之義若暫觀後來一二題旨即其所言人所難測亦所難信及以前題爲據層層印證重重開發則義如列眉往往釋然而失笑矣千百年來非無好勝强辯之士終身力索不能議其隻字若夫從事幾何之學者雖神明天縱不得不藉此爲階梯焉此書未達而欲坐進其道非但學者無所措其意即

教者亦無所指其日也吾西庠如向所云幾何之屬幾百家為書無慮萬卷皆以此書為基每立一義即引為證據焉用他書證者必標其名用此書證者直云某卷某題而已視為幾何家之日用飲食也至今世又復崛起一名士為竇所從學幾何之本師曰丁先生開廓此道益多著述竇昔遊西海所過名邦每遘顓門名家輒言後世不可知若今世以前則丁先生之於幾何無兩也先生於此書覃精已久既為之集解又復推求續補凡二卷與元書都為十五卷又每卷之中因其義類各造新論然後此書至詳至備其為後學津梁殆無遺憾矣竇自入中國竊見為幾何之學者其人與書信自不乏獨未睹有原本之論既闕根基遂難剏造即有斐然述作者亦不能推明所以然之故其是者己亦無從別白有謬者人亦無從辨正當此之時遽有志翻譯此書質之當世賢人君子用酬其嘉信旅人之意也而才既菲薄且東西文理又自絕殊字義相求仍多闕略了然於口尚可勉圖肆筆為文便成艱澁矣嗣是以來屢逢志士左提右挈而每患作輟三進三止嗚呼此游藝之

學言象之粗而齟齬若是允哉始事之難也有志竟成以需今日歲庚子竇因貢獻僑邸燕臺癸卯冬則吳下徐太史先生來太史既自精心長於文筆與旅人輩交游頗久私計得與對譯成書不難於時以計偕至及春薦南宮選為庶常然方讀中秘書時得晤言多咨論天主大道以修身昭事為急未遑此土苴之業也客秋乃詢西庠舉業余以格物實義應及譚幾何家之說余為述此書之精且陳翻譯之難及向來中輟狀先生曰吾先正有言一物不知儒者之耻今此一家已失傳為其

學者皆闇中摸索耳既遇此書又遇子不驕不吝欲相指授豈可畏勞玩日當吾世而失之嗚呼吾避難難自長大吾迎難難自消微必成之先生就功命余口傳自以筆受焉反覆展轉求合本書之意以中夏之文重復訂政凡三易稿先生勤余不敢承以怠迄今春首其最要者前六卷獲卒業矣但歐几里得本文已不遺旨若丁先生之文惟譯註首論耳太史意方銳欲竟之余曰止請先傳此使同志者習之果以為用也而後徐計其餘太史曰然是書也苟為用竟之何必在我遂輟譯而

梓是謀以公布之不忍一日私藏焉梓成竇爲撮其大
意弁諸簡端自顧不文安敢竊附述作之林葢聊敘本
書指要以及翻譯因起使後之習者知夫創通大義緣
力俱艱相期增修以終美業庶俾開涖之士究心實理
於向所陳百種道藝咸精其能上爲國家立功立事卽
竇輩數年來旅食大官受恩深厚亦得藉手萬分之一
矣

萬歷丁未泰西利瑪竇謹書

幾何原本雜議

下學工夫有理有事此書爲益能令學理者祛其浮氣
練其精心學事者資其定法發其巧思故舉世無一
人不當學聞西國古有大學師門生常數百千人來
學者先問能通此書乃聽入何故欲其心思細密而
已其門下所出名士極多

能精此書者無一書不可精好學此書者無一事不可
學

凡他事能作者能言之不能作者亦能言之獨此書爲

用能言者即能作者若不能作自是不能言何故言時一毫未了向後不能措一語何由得妄言之以故精心此學不無知言之助

凡人學問有解得一半者有解得十九或十一者獨幾何之學通即全通蔽即全蔽更無高下分數可論

人具上資而意理疎莽即上資無用人具中材而心思縝密即中材有用能通幾何之學縝密甚矣故率天下之人而歸於實用者是或其所由之道也

此書有四不必不必疑不必揣不必試不必改有四不可得欲脫之不可得欲駁之不可得欲減之不可得欲前後更置之不可得有三至三能似至晦實至明故能以其明明他物之至晦似至繁實至簡故能以其簡簡他物之至繁似至難實至易故能以其易易他物之至難易生於簡簡生於明綜其妙在明而已

此書為用至廣在此時尤所急須余譯竟隨偕同好者梓傳之利先生作敘亦最喜其亟傳也意皆欲公諸人人令當世亟習焉而習者蓋寡竊意百年之後必人人習之即又以為習之晚也而謬謂余先識余何

先識之有
有初覽此書者疑奧深難通仍謂余當顯其文句余對
之度數之理本無隱奧至於文句則爾日推敲再四
顯明極矣倘未及留意望之似奧深焉譬行重山中
四望無路及行到彼蹊徑歷然請假旬日之功一究
其旨即知諸篇自首迄尾悉皆顯明文句

吳淞徐光啓記

題幾何原本再校本

是書刻於丁未歲板留
京師戊申春利先生以校正本見寄令南方有好事者
重刻之累年來竟無有校本留寘家塾暨庚戌北上先
生沒矣遺書中得一本其別後所自業者校訂皆手跡
追惟篝燈函丈時不勝人琴之感其友龐熊兩先生遂
以見遺庋置久之辛亥夏季積雨無聊屬都下方爭論
歷法事余念牙絃一輟行復五年恐遂遺忘因偕二先
生重閱一過有所增定比於前刻差無遺憾矣續成大

業未知何日未知何人書以竣焉吳淞徐光啓

幾何原本第一卷之首

界說三十六 公論十九 求作四

泰西利瑪竇口譯

吳淞徐光啓筆受

界說三十六則

凡造論先當分別解說論中所用名目故曰界說

凡歷法地理樂律算章技藝工巧諸事有度有數者皆依賴十府中幾何府屬凡論幾何先從一點始自點引之爲線線展爲面面積爲體是名三度

第一界

點者無分

無長短廣狹厚薄如下圖凡圖十干爲識干盡用十二支支盡用八卦八音

甲·

第二界

線有長無廣

試如一平面光照之有光無光之間不容一物是線也眞平眞圓相遇其遇處止有一點行則止有一線

線有直有曲

第三界

凡線之界是點凡線有界者兩界必是點

第四界

凡直線止有兩端兩端之間上下更無一點

兩點之間至徑者直線也稍曲則繞而長矣

直線之中點能遮兩界　凡量遠近皆用直線

甲乙丙是直線甲丁丙甲戊丙甲己丙皆是曲線

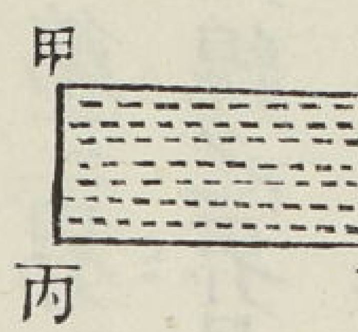
第五界。

面者止有長有廣。

一體所見爲面。

凡體之影。極似於面。無厚之極

想一線橫行所留之迹。即成面也。



第六界

面之界是線。

第七界。

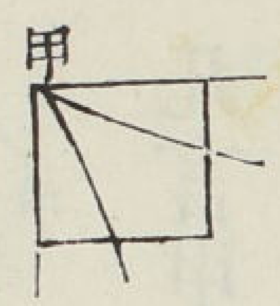
平面一面平在界之內。

平面中間線能遮兩界。

平面者。諸方皆作直線。

試如一方面。用一直繩施於一角。繞面運轉。

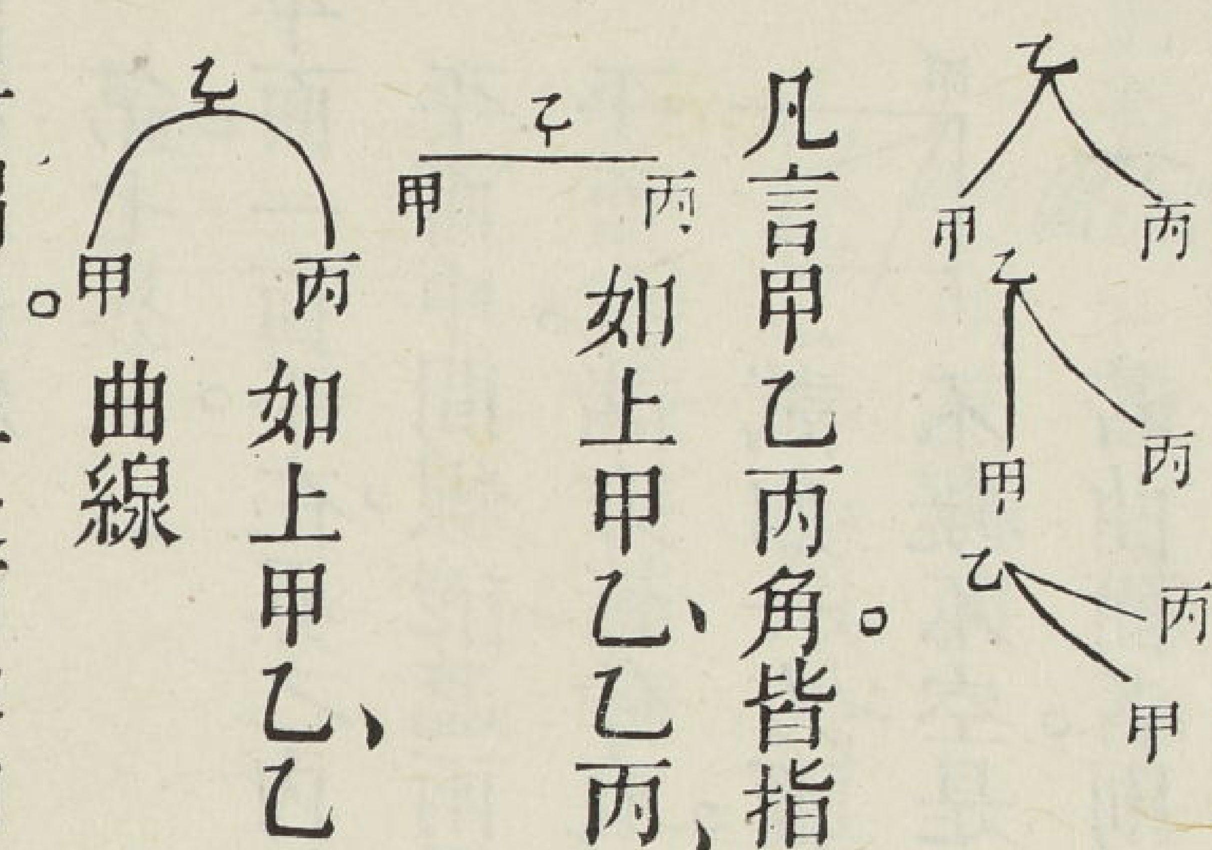
不礙不空。是平面也。



第八界

若曲面者。則中間線不遮兩界。

平角者。兩直線於平面縱橫相遇交接處



凡言甲乙丙角。皆指平角

如上甲乙、乙丙二線平行相遇。不能作角

如上甲乙、乙丙二線。雖相遇。不作平角。爲是

曲線

所謂角。止是兩線相遇。不以線之大小較論

第九界。

直線相遇作角。爲直線角

平地兩直線相遇。爲直線角。本書中所論。止是直線

角。但作角有三等。今附著於此。一直線角。二曲線角。

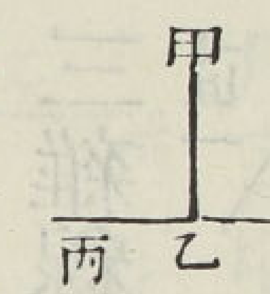
三雜線角　如下六圖

第十界

直線垂於橫直線之上。若兩角等。必兩成直角。而直線

下垂者。謂之橫線之垂線

量法常用兩直角及垂線。垂線加於橫線之上。必不作銳角及鈍角



若甲乙線至丙丁上。則乙之左右作兩角相等。爲直角。而甲乙爲垂線

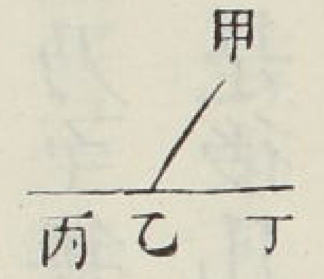
若甲乙爲橫線。則丙丁又爲甲乙之垂線。何者。丙乙與甲乙相遇。雖止一直角。然甲線若垂下。過乙。則丙線上下定成兩直角。所以丙乙亦爲甲乙之垂線 如今用矩尺。一縱一橫。互相爲直線。互相爲垂線

凡直線上有兩角相連。是相等者。定俱直角。中間線爲垂線。

反用之。若是直角。則兩線定俱是垂線

第十一界。

凡角大於直角。爲鈍角



如甲乙丙角。與甲乙丁角不等。而甲乙丙大於甲乙丁。則甲乙丙爲鈍角

第十二界。

凡角小於直角。爲銳角

如前圖甲乙丁是

迺上三界論之直角一而已鈍角銳角其大小不等

乃至無數

是後凡指言角者俱用三字爲識其第二字卽所指

角也　如前圖甲乙丙三字第二乙字卽所指鈍角

若言甲乙丁卽第二乙字是所指銳角

第十三界

界者一物之始終

今所論有三界點爲線之界線爲面之界面爲體之

界體不可爲界

第十四界

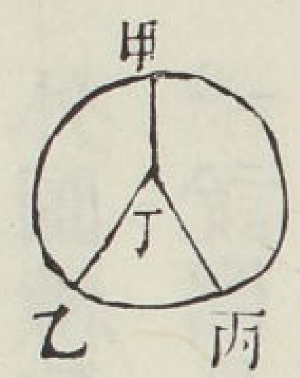
或在一界或在多界之間爲形

一界之形如平圓立圓等物多界之形如平方立方

及平立三角六八角等物　圖見後卷

第十五界

圜者一形於平地居一界之間自界至中心作直線俱等



若甲乙丙爲圜丁爲中心則自甲至丁與

乙至丁丙至丁其線俱等

外圓線爲圜之界內形爲圜

一說圜是一形乃一線屈轉一周復於元處所作如上圖甲丁線轉至乙丁乙丁轉至丙丁丙丁又至甲丁復元處其中形即成圜

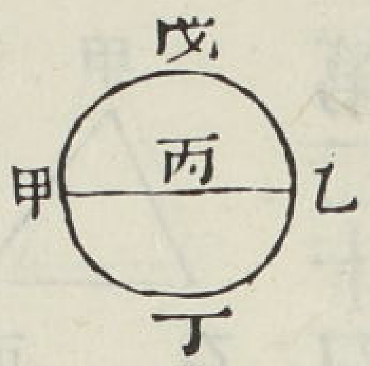
第十六界

圜之中處爲圜心

第十七界

自圜之一界作一直線過中心至他界爲圜徑徑分圜兩平分

甲丁乙戊圜自甲至乙過丙心作一直線爲圜徑



第十八界

徑線與半圜之界所作形爲半圜

第十九界

在直線界中之形爲直線形

第二十界

在三直線界中之形爲三邊形

第二十一界、

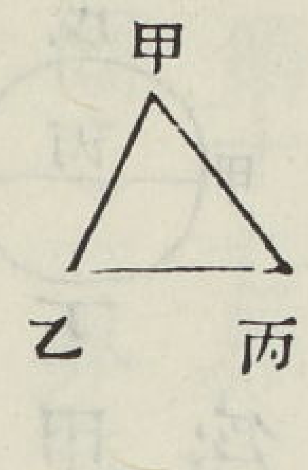
在四直線界中之形為四邊形

第二十二界。

在多直線界中之形為多邊形五邊以上俱是

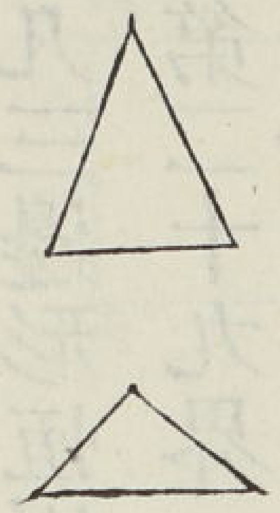
第二十三界、

三邊形三邊線等為平邊三角形



第二十四界

三邊形。有兩邊線等。為兩邊等三角形或銳或鈍

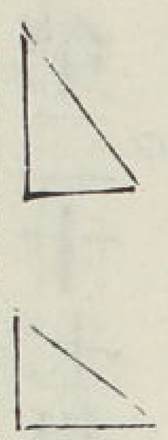


第二十五界。

三邊形三邊線俱不等、為三不等三角形

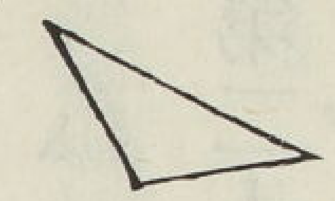
第二十六界。

三邊形有一直角。為三邊直角形



第二十七界

三邊形有一鈍角為三邊鈍角形



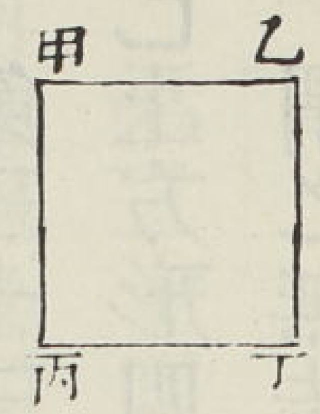
第二十八界

三邊形有三銳角為三邊各銳角形

凡三邊形恆以在下者為底在上二邊為腰

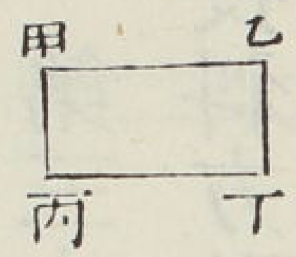
第二十九界

四邊形四邊線等而角直為直角方形



第三十界

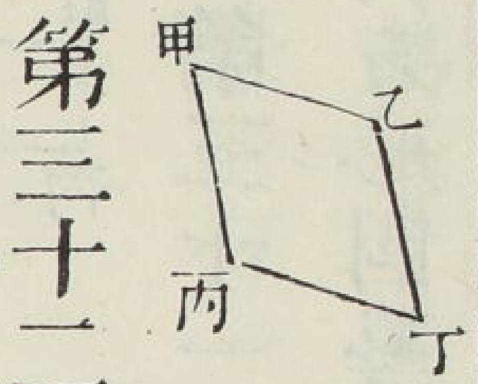
直角形其角俱是直角其邊兩兩相等



如上甲乙丙丁形甲乙邊與丙丁邊自相等甲丙與乙丁自相等

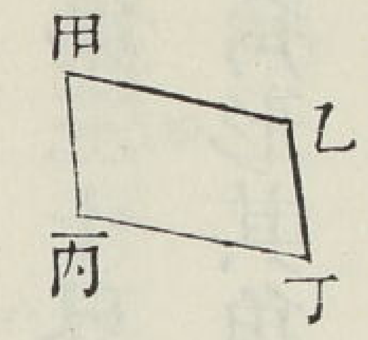
第三十一界

斜方形四邊等但非直角



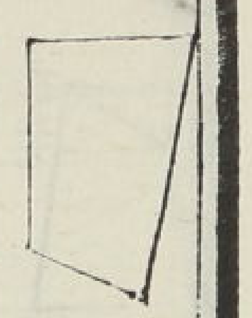
第三十二界

長斜方形。其邊兩兩相等。但非直角



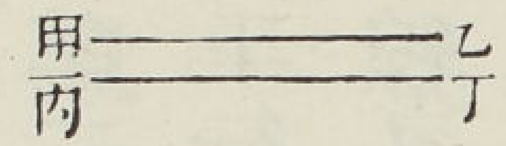
第三十三界

己上方形四種。謂之有法四邊形。四種之外。他方形。皆謂之無法四邊形



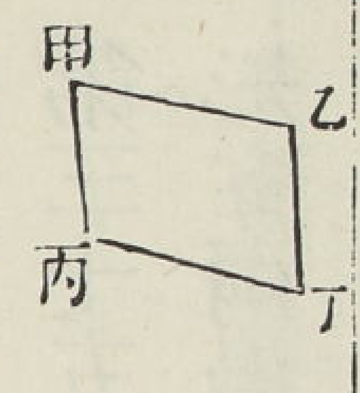
第三十四界

兩直線於同面行至無窮。不相離。亦不相遠。而不得相遇。為平行線



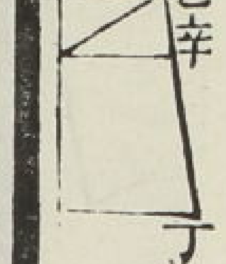
第三十五界

一形每兩邊有平行線。為平行線方形

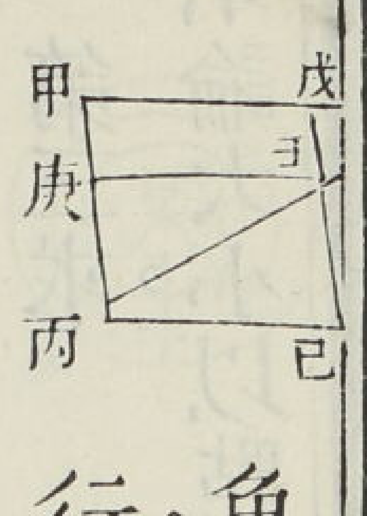


第三十六界

凡平行線方形若於兩對角作一直線其直線爲對角線又於兩邊縱橫各作一平行線其兩平行線與對角線交羅相遇即此形分爲四平行線方形其兩形有對角線者爲角線方形其兩形無對角線者爲餘方形



甲乙丁丙方形於丙乙兩角作一線爲對角線又依乙丁平行作戊己線依甲乙平行作庚辛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兩方形謂之角線方形而甲庚壬戊及壬己丁辛謂之餘方形



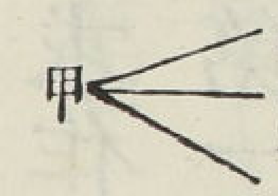
求作四則

求作者不得言不可作

第一求

自此點至彼點求作一直線

此求亦出上篇蓋自此點直行至彼點卽是直線

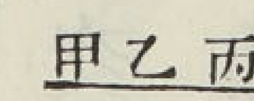


自甲至乙或至丙至丁俱可作直線

第二求

一有界直線求從彼界直行引長之

如甲乙線從乙引至丙或引至丁俱一直行



第三求

不論大小以點爲心求作一圜

第四求

設一度於此求作彼度較此度或大或小凡言度者或線或面或體皆是或言較小作大可作較大作小不可作何者小之至極數窮盡故也此說非是凡度與數不同數者可以長不可以短長數無窮短數有限如百數減半成五十減之又減至一而止一以下不可損矣自百以上增之可至無窮故曰可長不可短也

度者可以長亦可以短長者增之可至無窮短者減之亦復無盡嘗見莊子稱一尺之棰日取其半萬世不竭亦此理也何者自有而分不免為有若減之可盡是有化為無也有化為無猶可言也今已分者更復合之合之又合仍為尺棰是始合之初兩無能并為一有也兩無能并為一有不可言也

公論十九則

公論者不可疑

第一論

設有多度彼此俱與他等則彼與此自相等

第二論

有多度等若所加之度等則合并之度亦等

第三論

有多度等若所減之度等則所存之度亦等

第四論

有多度不等若所加之度等則合并之度不等

第五論

有多度不等。若所減之度等。則所存之度不等

第六論

有多度俱倍於此度。則彼多度俱等

第七論

有多度俱半於此度。則彼多度亦等

第八論

有二度自相合。則二度必等 以一度加一度之上

第九論

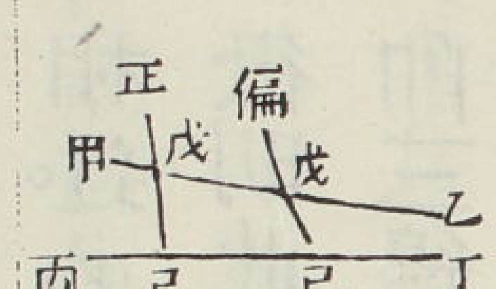
全大於其分 如一尺大於一寸。寸者。全尺中十分中之一分也

第十論

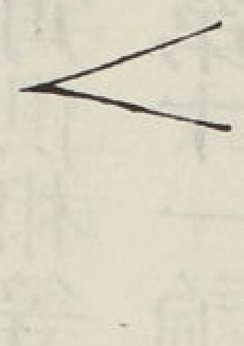
直角俱相等 見界說十

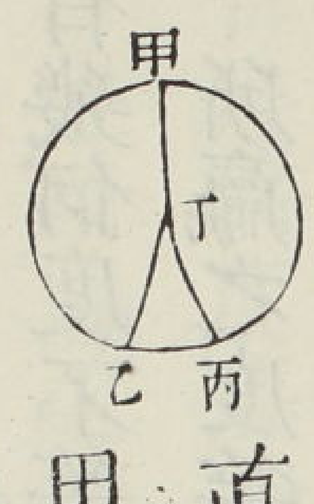
第十一論

有二橫直線。或正或偏。任加一縱線。若三線之間。同方兩角小於兩直角。則此二橫直線愈長愈相近。必至相遇



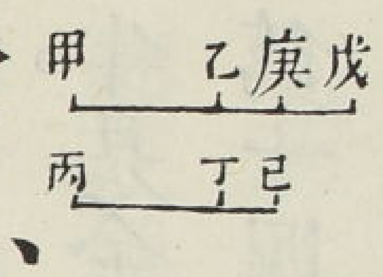
甲乙、丙丁二橫直線。任意作一戊己縱線。或正或偏。若戊己線旁同方兩角俱小於直角。或并之小於兩直角。則甲乙、丙丁線愈長愈

相近。必有相遇之處
欲明此理。宜察平行線不得相遇者。界說卅四 加一垂線。
即三線之間定為直角。便知此論兩角小於直角者
其行不得不相遇矣
第十二論。
兩直線不能為有界之形

第十三論

兩直線止能於一點相遇
如云線長界近相交不止一點。試於丙乙二界各出


直線交於丁。假令其交不止一點。當引至
甲則甲丁乙宜為甲丙乙圜之徑而甲丁
丙亦如之。界說十七 夫甲丁乙為甲丁乙圜之右半也。而甲丁丙亦
右半也。界說十七 甲丁乙為全。甲丁丙為其分。而俱稱右
半。是全與其分等也。本篇九
第十四論。
有幾何度等。若所加之度各不等。則合并之差與所加

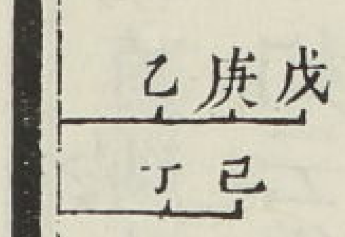
之差等



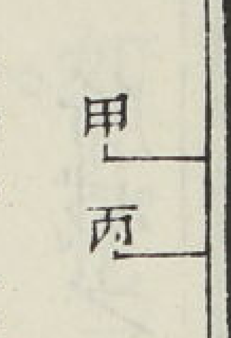
甲乙、丙丁、線等。於甲乙加乙戊。於丙丁加丁己。則甲戊大於丙己者庚戊線也。而乙戊大於丁己、亦如之

第十五論

有幾何度不等。若所加之度等。則合并所贏之度與元所贏之度等

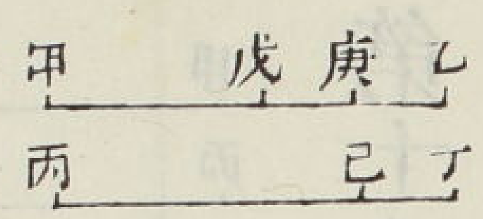


如上圖反說之。戊乙、己丁、線不等。於戊乙加乙甲。於己丁加丁丙。則戊甲大於己丙者。戊庚線也。而戊乙大於己丁、亦如之



第十六論

有幾何度等。若所減之度不等。則餘度所贏之度與減去所贏之度等

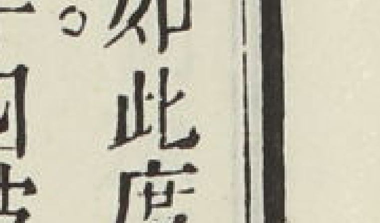


甲乙、丙丁、線等。於甲乙減戊乙。於丙丁減己丁。則乙戊大於丁己者。庚戊也。而丙己大於甲戊亦如之

第十七論

有幾何度不等。若所減之度等。則餘度所贏之度與元

所贏之度等



如十四論反說之甲戊丙己線不等於甲戊減甲乙於丙己減丙丁則乙戊長於丁己者亦庚戊也與甲戊長於丙己者等矣

第十八論

全與諸分之并等

第十九論

有二全度此全倍於彼全若此全所減之度倍於彼全所減之度則此較亦倍於彼較相減之餘曰較

如此度二十彼度十於二十減六於十減三則此較十四彼較七

幾何原本第一卷之首終

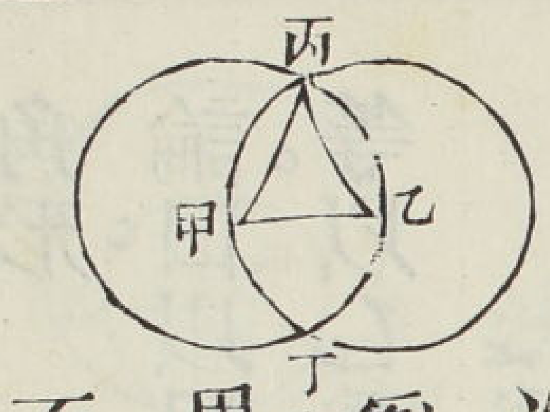
幾何原本第一卷　本篇論三角形　計四十八題

泰西利瑪竇口譯

吳淞徐光啓筆受

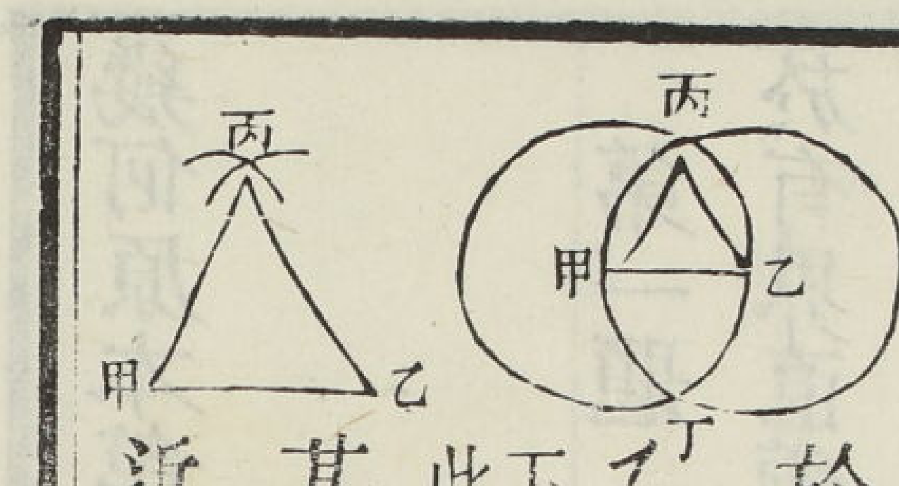
第一題

於有界直線上求立平邊三角形



法曰甲乙直線上求立平邊三角形先以甲為心乙為界作丙乙丁圜次以乙為心甲為界作丙甲丁圜兩圜相交於丙於丁末自甲至丙丙至乙各作直線卽甲乙丙為平邊三

角形



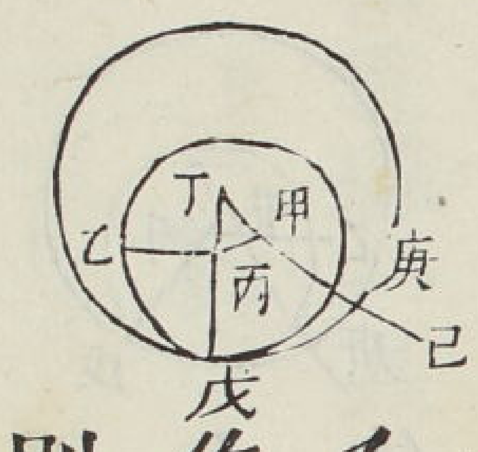
論曰以甲爲心至圜之界其甲乙線與甲丙甲丁線等以乙爲心則乙甲線與乙丙乙丁線亦等何者凡爲圜自心至界各線俱等故界說十五既乙丙等於乙甲而甲丙亦等於甲乙卽甲丙亦等於乙丙一公論三邊等如所求凡論有二種此以是爲論者正論也下做此

其用法不必作兩圜但以甲爲心乙爲界作近丙一短界線乙爲心甲爲界亦如之兩短界線交處卽得丙

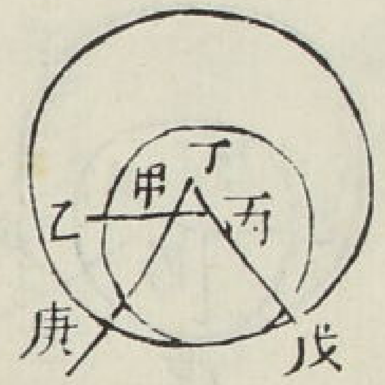
諸三角形俱推前用法作之詳本篇廿二

第二題

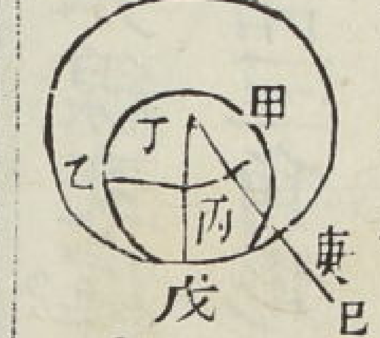
一直線線或內或外有一點求以點爲界作直線與元線等



法曰有甲點及乙丙線求以甲爲界作一線與乙丙等先以丙爲心乙爲界乙爲心丙爲界亦可作作丙乙圜求第三次觀甲點若在丙乙之外則自甲至丙作甲丙線求第一如上前圖或



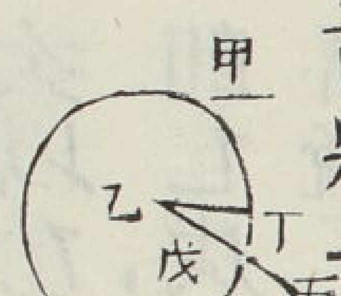
甲在丙乙之內則截取甲至丙一分線如上後圖兩法俱以甲丙線爲底任於上下作甲丁丙平邊三角形本篇一次自三角形兩腰線引長之第二求其丁丙引至丙乙圜界而止爲丙戊線其丁甲引之出丙乙圜外稍長爲甲己線末以丁爲心戊爲界作丁戊圜其甲己線與丁戊圜相交於庚卽甲庚線與乙丙線等



論曰丁戊丁庚線同以丁爲心戊庚爲界故等界說十五於丁戊線減丁丙丁庚線減丁

甲其所減兩腰線等則所存亦等公論四夫丙戊與丙乙同以丙爲心戊乙爲界亦等界說十五卽甲庚與丙乙等公論一

若所設甲點卽在丙乙線之一界其法尤易假如點在丙卽以丙爲心作乙戊圜從丙至戊卽所求



第三題

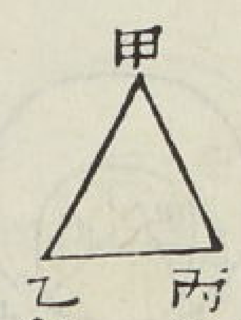
兩直線一長一短求於長線減去短線之度

法曰甲短線乙丙長線求於乙丙減甲先以甲爲度從乙引至別界作乙丁線本篇二

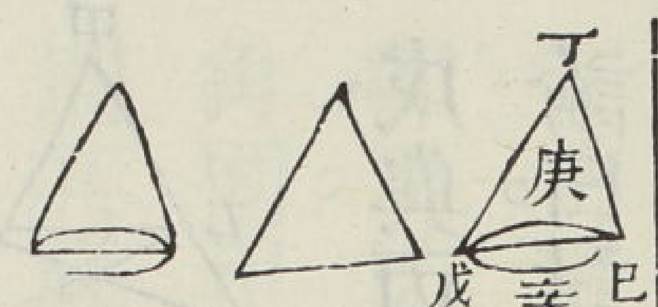
次以乙爲心。丁爲界。作圜。求第三圜界與乙丙交於戊。卽乙戊與等甲之乙丁等。盖乙丁、乙戊同心同圜故等。界說十五。

第四題

兩三角形。若相當之兩腰線各等。各兩腰線間之角等。則兩底線必等。而兩形亦等。其餘各兩角相當者俱等



解曰。甲乙丙、丁戊己兩三角形之甲與丁、兩角等。甲乙與丁戊、甲丙與丁己兩線各等。題言乙丙與戊己兩底線必等。而兩三角形亦等。甲乙丙與丁戊己兩角、甲丙乙與丁己戊兩角俱等

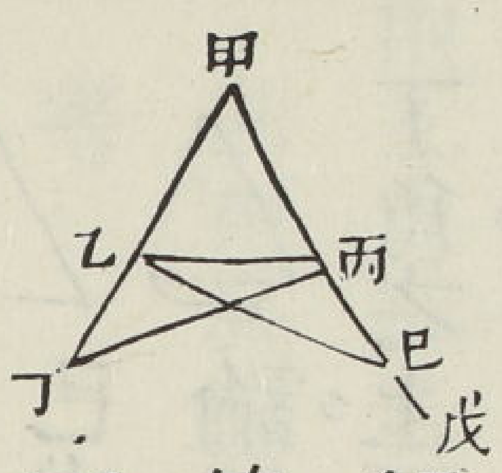


論曰。如云乙丙與戊己不等。卽令將甲角置丁角之上。兩角必相合。無大小。甲丙與丁己、甲乙與丁戊亦必相合。無大小。公論八此二俱等。而云乙丙與戊己不等。必乙丙底或在戊己之上爲庚。或在其下爲辛矣。戊己旣爲直線。而戊庚己又爲直線。則兩線當別作一形。是兩線能相合爲形也。辛倣此。公論十二此

以非爲論者駁論也下倣此

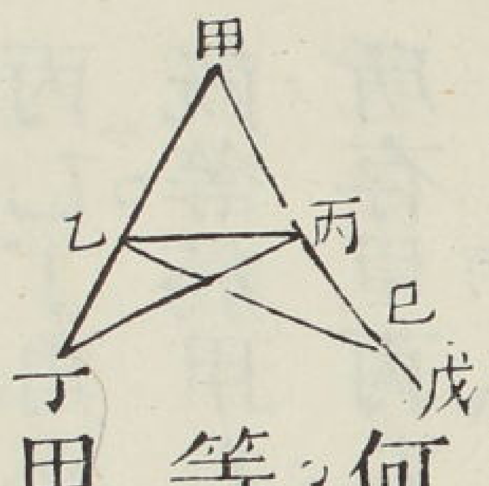
第五題

三角形若兩腰等則底線兩端之兩角等而兩腰引出之其底之外兩角亦等



解曰甲乙丙三角形其甲丙與甲乙兩腰等題言甲丙乙與甲乙丙兩角等又自甲丙兩線任引至戊甲乙線任引至丁其乙丙戊與丙乙丁兩外角亦等

論曰試如甲戊線稍長卽從甲戊截取一分與甲丁等爲甲已本篇三次自丙至丁乙至已各作直線第一求卽甲已乙甲丁丙兩三角形必等何者此兩形之甲角同甲已與甲丁兩腰又等甲乙與甲丙兩腰又等則其底丙丁與乙已必等而底線兩端相當之各兩角亦等矣本篇四又乙丙已與丙乙丁兩三角形亦等何者此兩形之丙丁乙與乙已丙兩角既等本論而甲已甲丁兩腰各減相等之甲丙甲乙線卽所存丙已乙丁兩腰又等公論三丙丁與乙已兩底又等本論又乙丙同腰卽乙丙丁與

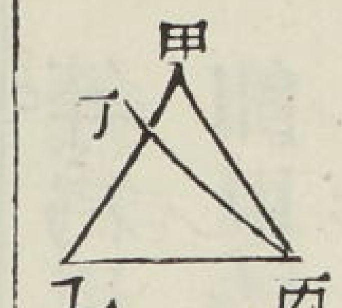


丙乙巳兩角亦等也則丙之外乙丙巳角與乙之外丙乙丁角必等矣本篇四次觀甲乙巳與甲丙丁兩角既等於甲乙巳減丙乙巳角甲丙丁減乙丙丁角則所存甲丙乙與甲乙丙兩角必等公論三

增從前形知三邊等形其三角俱等

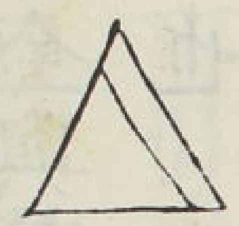
第六題

三角形若底線兩端之兩角等則兩腰亦等



解曰甲乙丙三角形其甲乙丙與甲丙乙兩角等題言甲乙與甲丙兩腰亦等

論曰如云兩腰線不等而一長一短試辨之若甲乙爲長線即令比甲丙線截去所長之度爲乙丁線而乙丁與甲丙等本篇三次自丁至丙作直線則本形成兩三角形其一爲甲乙丙其一爲丁乙丙而甲乙丙全形與丁乙丙分形同也是全與其分等也公論九何者彼言丁乙丙分形之乙丁與甲乙丙全形之甲丙兩線既等丁乙丙分形之乙丙與甲乙丙全形之

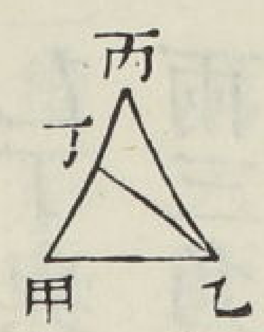


乙丙又同線而元設丁乙丙與甲丙乙兩角等則丁乙丙與甲乙丙兩形亦等也本篇四是

全與其分等也故底線兩端之兩角等者兩腰必等
也

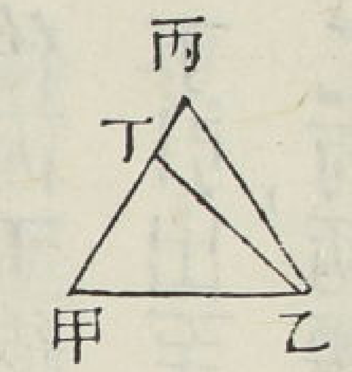
第七題

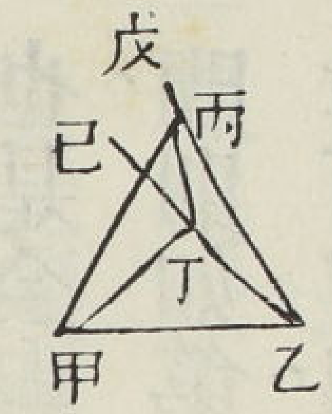
一線為底出兩腰線其相遇止有一點不得別有腰線
與元腰線等而於此點外相遇

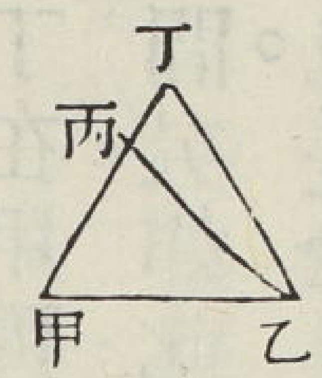


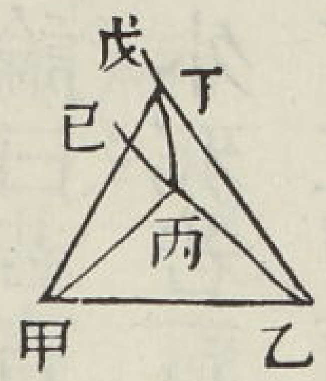
解曰甲乙線為底於甲於乙各出一線至丙
點相遇題言此為一定之處不得於甲上更
出一線與甲丙等乙上更出一線與乙丙等
而不於丙相遇

論曰若言有別相遇於丁者即問丁當在丙內邪丙
外邪若言丁在丙內則有二說俱不可通何者若言
丁在甲丙元線之內則如第一圖丁在甲丙兩界之
間矣如此即甲丁是甲丙之分而云甲丙與甲丁等
也是全與其分等也九公論若言丁在甲丙乙三角頂
間則如第二圖丁在甲丙乙之間矣即令自丙至丁
作丙丁線而乙丁丙甲丁丙又成兩三角形次從乙
丁引出至己從乙丙引出至戊則乙丁丙形之乙丁
乙丙兩腰等者其底線兩端之兩角乙丁丙乙丙丁

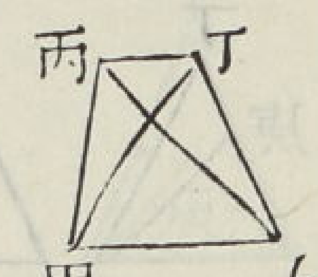








宜亦等也。其底之外兩角，己丁丙、戊丙丁，宜亦等也。本篇五 而甲丁丙形之甲丁、甲丙，兩腰等者，其底線兩端之兩角甲丙丁、甲丁丙宜亦等也。本篇五 夫甲丙丁角本小於戊丙丁角，而為其分，令言甲丁丙與甲丙丁兩角等，則甲丁丙亦小於戊丙丁矣。何況己丁丙，又甲丁丙之分，更小於戊丙丁可知。何言底外兩角等乎。若言丁在丙外。又有三說，俱不可通。何者。若言丁在甲丙

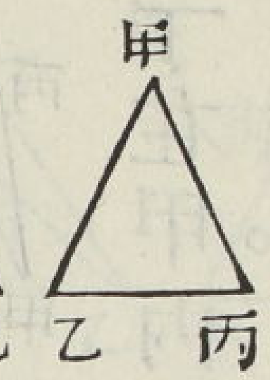


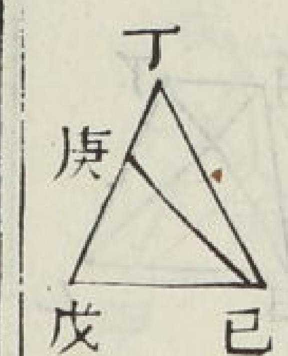
元線外，是丁甲即在丙甲元線之上，則甲丙與甲丁等矣，即如上第一說駁之。若言丁在甲丙乙三角頂外，即如上第二說駁之。若言丁在丙外，而後出二線，一在三角形內，一在其外，甲丁線與乙丙線相交，如第五圖，即令將丙丁相聯作直線，是甲丁丙又成一三角形，而甲丙丁宜與甲丁丙兩角等也。本篇五 夫甲丁丙角本小於丙丁乙角，而為其分，據如彼論，則甲丙丁角亦小於丙丁乙角矣。又丙丁乙亦成一三角形，而丙丁乙宜與丁丙乙兩角

等也本篇五 夫丁丙乙角本小於甲丙丁角而爲其分
據如彼論則丙丁乙角亦小於甲丙丁角矣此二說
者豈不自相戾乎

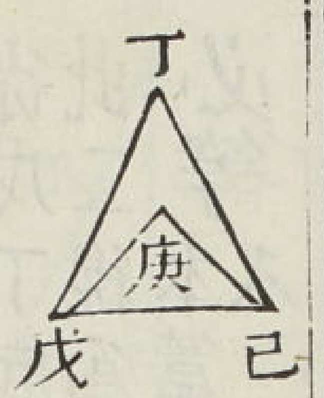
第八題

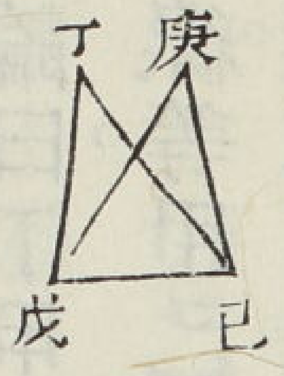
兩三角形若相當之兩腰各等兩底亦等則兩腰間角
必等





解曰甲乙丙丁戊己兩三角形其甲乙與
丁戊兩腰甲丙與丁己兩腰各等乙丙與
戊己兩底亦等題言甲與丁兩角必等

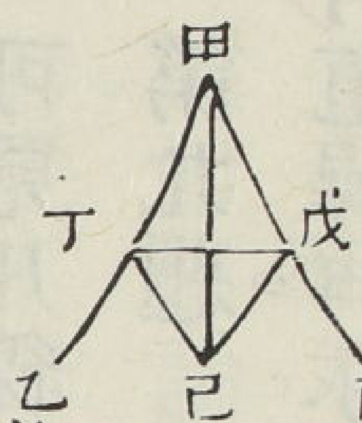




論曰試以丁戊己形加於甲乙丙形之上
問丁角在甲角上邪否邪若在上卽兩角
等矣公論八 或謂不然乃在於庚卽問庚當
在丁戊線之內邪或在三角之內邪或
在三角頂之外邪皆依前論驗之本篇七
系本題止論甲丁角若旋轉依法論之卽三角皆同
可見凡線等則角必等不可疑也

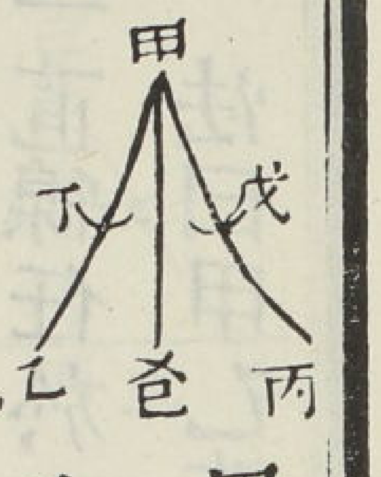
第九題

有直線角求兩平分之



法曰。乙甲丙角。求兩平分之。先於甲乙線任截一分。為甲丁。本篇三 次於甲丙。亦截甲戊。與甲丁等。次自丁至戊作直線。次以丁戊為底。立平邊三角形。本篇一 為丁戊己形。末自己至甲作直線。即乙甲丙角為兩平分。

論曰。丁甲己與戊甲己兩三角形之甲丁與甲戊兩線等。甲己同是一線。戊己與丁己兩底又等。何言兩底等。初從戊丁底作此三角平形。此二線為腰。各等戊丁故。則丁甲己與戊甲己兩角必等。本篇八



用法。如上截取甲丁甲戊。即以丁為心。向乙丙間。任作一短界線。次用元度。以戊為心。亦如之。兩界線交處。得己。本篇一

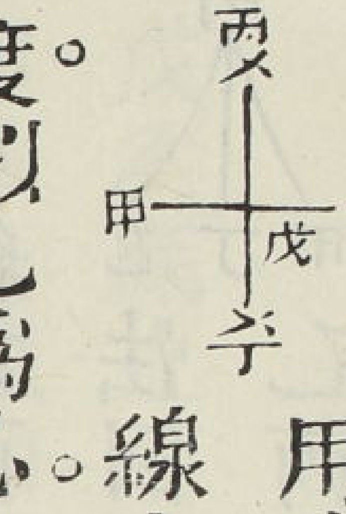
第十題

一有界線。求兩平分之。

法曰。甲乙線。求兩平分。先以甲乙為底。作甲乙丙兩邊等三角形。本篇一 次以甲丙乙角兩平分之。本篇九 得丙丁直線。即分甲乙於丁。

論曰。丙丁乙丙丁甲兩三角形之丙乙丙甲兩腰等。

而丙丁同線甲丙丁與乙丙丁兩角又等本篇九則甲丁與乙丁兩線必等本篇四

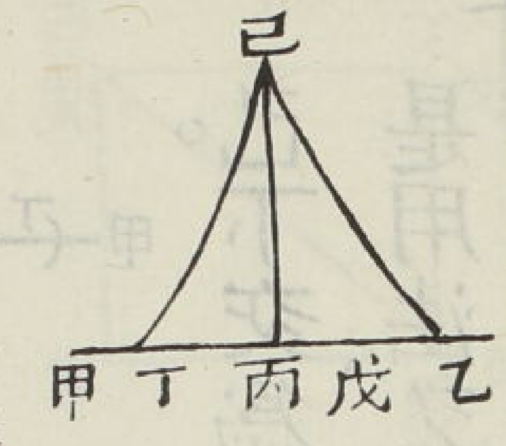


用法以甲為心任用一度但須長於甲乙線之半向上向下各作一短界線次用元度以乙為心亦如之兩界線交處即丙丁末作丙丁直線即分甲乙於戊

第十一題

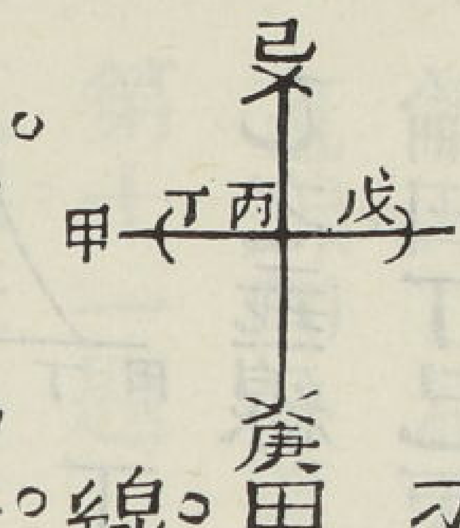
一直線任於一點上求作垂線

法曰甲乙直線任指一點於丙求丙上作垂線先於丙左右任用一度各截一界為丁為戊本篇三次以丁戊為底作兩邊等角形本篇一為丁己戊末自己至丙作直線即己丙為甲乙之垂線

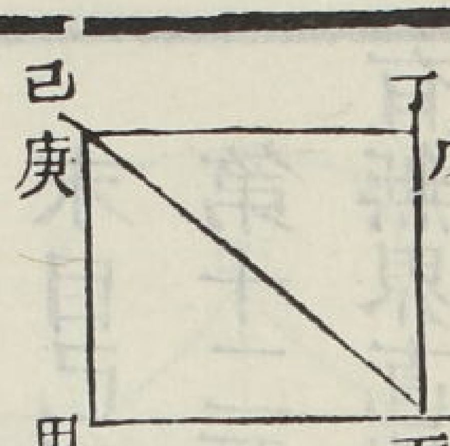


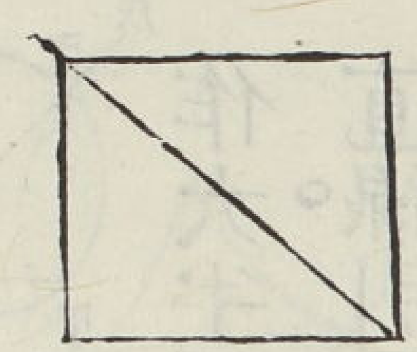
論曰丁己丙與戊己丙兩角形之己丁己戊兩腰等而己丙同線丙丁與丙戊兩底又等即兩形必等丁與戊兩角亦等本篇五丁己丙與戊己丙兩角亦等本篇八九則丁丙己與戊丙己兩角必等矣等即是直角直角即是垂線界說十此後三角形多稱角形省文也

用法于丙點左右。如上截取丁與戊。卽以丁爲心。任用一度。但須長於丙丁線。向丙上方作短界線。次用元度。以戊爲心。亦如之。兩界線交處卽己



又用法。於丙左右。如上截取丁與戊。卽任用一度。以丁爲心。於丙上下方各作短界線。次用元度。以戊爲心。亦如之。則上交爲己。下交爲庚。末作己庚直線。視直線交於丙點。卽得是用法。又爲嘗巧之法

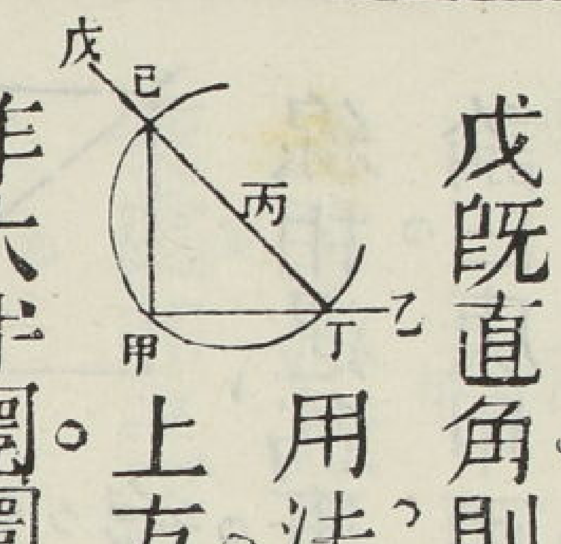




增。若甲乙線所欲立垂線之點。乃在線末甲界上。甲外無餘線可截。則於甲乙線上任取一點爲丙。如前法。於丙上立丁丙垂線。次以甲丙丁角。兩平分之。本篇九爲己丙線。次以甲丙爲度。於丁丙垂線上。截戊丙線。本篇三次於戊上。如前法。立垂線。與己丙線相遇。爲庚。末自庚至甲。作直線。如所求

論曰。庚甲丙與庚丙戊兩角形之甲丙戊丙兩線既等。庚丙同線。戊丙庚與甲丙庚兩角又等。卽甲庚戊

庚兩線必等。本篇四而對同邊之甲角戊角亦等。本篇四戊既直角則甲亦直角是甲庚為甲乙之垂線。界說十

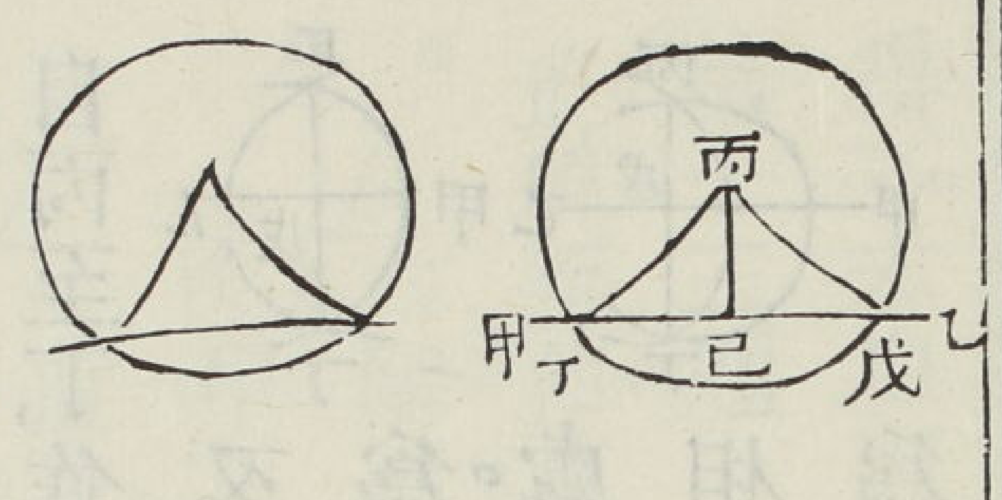


用法甲點上欲立垂線先以甲為心向元線上方任抵一界作丙點次用元度以丙為心作大半圜圜界與甲乙線相遇為丁次自丁至丙作直線引長之至戊為戊丁線戊丁與圜界相遇為己末自己至甲作直線即所求此法今未能論。論見第三卷第三十一題

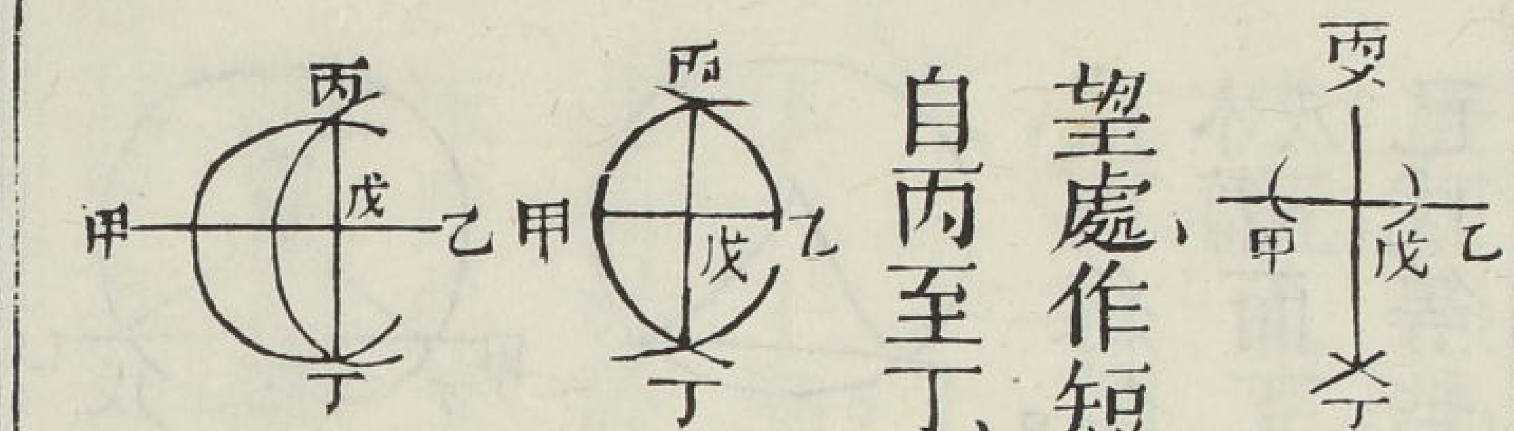
第十二題

有無界直線線外有一點求於點上作垂線至直線上

法曰甲乙線外有丙點求從丙作垂線至甲乙先以丙為心作一圜令兩交於甲乙線為丁為戊次從丁戊各作直線至丙次兩平分丁戊於己本篇十末自丙自己作直線即丙己為甲乙之垂線



論曰丙己丁丙己戊兩角形之丙丁丙戊兩線等丙己同線則丙戊己與丙丁己兩角必等本篇八而丁丙己與戊丙己兩角又等則丙己丁與丙己戊等皆直角。本篇四而丙己定為垂線矣



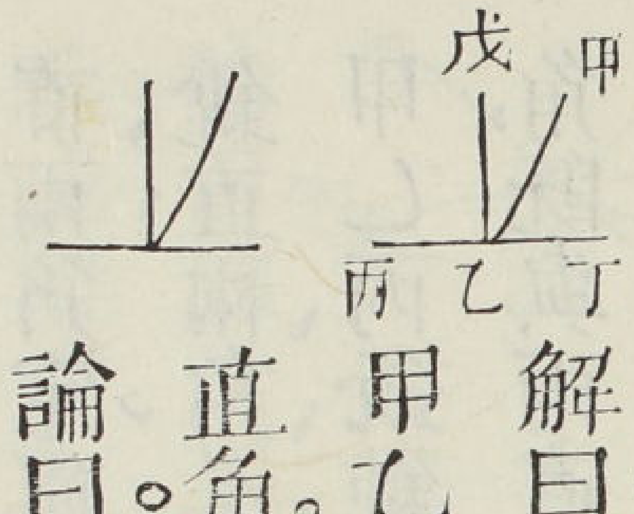
用法。以丙為心。向直線兩處各作短界線。為甲為乙。次用元度。以甲為心。向丙點相望處。作短界線。乙為心亦如之。兩界線交處為丁。末自丙至丁。作直線。則丙戊為垂線。

又用法。於甲乙線上。近甲近乙。任取一點。為心。以丙為界。作一圜界。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。為心。以丙為界。作一圜界。至與前圜交處。

得丁。末自丙至丁。作直線。得戊。若近界作垂線。無可截取。亦用此法。

第十三題

一直線至他直線上。所作兩角。非直角。即等於兩直角。



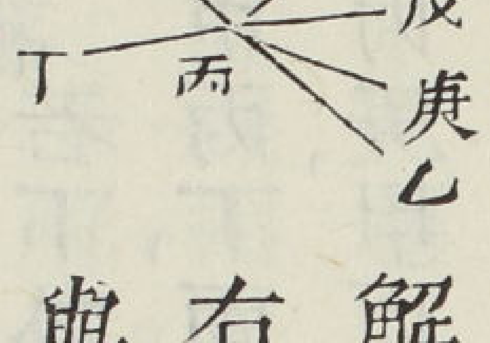
解曰。甲線下至丙丁線。遇於乙。其甲乙丙與甲乙丁。作兩角。題言此兩角。當是直角。若非直角。即是一鋭一鈍。而并之等於兩直角。

論曰。試於乙上作垂線。為戊乙。本篇十一。今戊乙丙與戊乙丁為兩直角。即甲乙丁。甲乙戊。兩鋭角并之。與戊乙丁直角等矣。次於甲乙丁。甲乙戊。兩鋭角

又加戊乙丙一直角。并此三角。定與戊乙丙、戊乙丁、兩直角等也。公論十八次於甲乙戊、又加戊乙丙。并此銳、直、兩角。定與甲乙丙鈍角等也。次於甲乙戊、戊乙丙、銳、直、兩角。又加甲乙丁銳角。并此三角。定與甲乙丁、甲乙丙、銳、鈍、兩角等也。夫甲乙丁、甲乙戊、戊乙丙、三角、既與兩直角等。則甲乙丁。與甲乙丙、兩角。定與兩直角等。公論一

第十四題

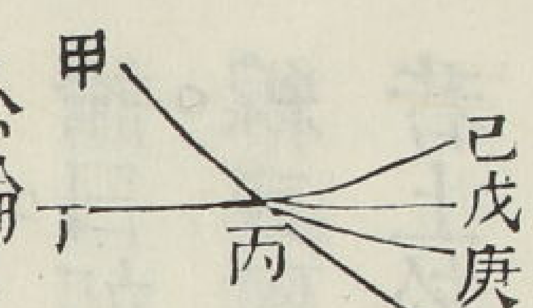
一直線。於線上一點。出不同方兩直線。偕元線、每旁作兩角。若每旁兩角、與兩直角等。即後出兩線、爲一直線



解曰。甲乙線。於丙點上、左出一線、爲丙丁。右出一線、爲丙戊。若甲丙戊、甲丙丁、兩角與兩直角等。題言丁丙與丙戊、是一直線

論曰。如云不然。令別作一直線。必從丁丙更引出一線。或離戊而上、爲丁丙己。或離戊而下。爲丁丙庚也。若上於戊。則甲丙線至丁丙己直線上。爲甲丙己、甲丙丁兩角。此兩角宜與兩直角等。本篇十三如此。即甲丙

戊甲丙丁兩角與甲丙己甲丙丁兩角亦等矣試減甲丙丁角而以甲丙戊與甲丙己兩角較之果相等乎三公論 夫甲丙己本小於甲丙戊而為其分今曰相等是全與其分等也九公論

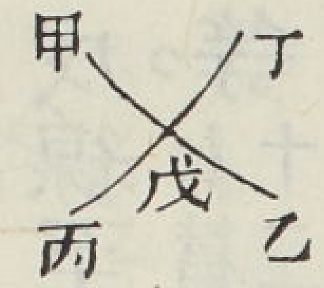


若下於戊則甲丙線至丁丙庚直線上為甲丙庚甲丙丁兩角此兩角宜與兩直角等本篇十三 如此卽甲丙庚甲丙丁兩角與甲丙戊甲丙丁兩角亦等矣試減甲丙丁角而以甲丙戊與甲丙庚較之果相等乎三公論 夫甲丙戊實小於甲丙庚而為其分今曰相

等是全與其分等也九公論 兩者皆非則丁丙戊是一直線

第十五題

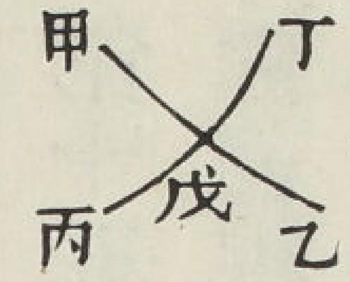
凡兩直線相交作四角每兩交角必等



解曰甲乙與丙丁兩線相交於戊題言甲戊丙與丁戊乙兩角甲戊丁與丙戊乙兩角各等

論曰丁戊線至甲乙線上則甲戊丁丁戊乙兩角與兩直角等本篇十三 甲戊線至丙丁線上則甲戊丙甲戊

丁兩角與兩直角等。本篇十三 如此。即丁戊乙、甲戊丁、兩角、亦與甲戊丁、甲戊丙兩角等。公論十 試減同用之甲戊丁角。其所存丁戊乙、甲戊丙兩角必等。公論三 又丁戊線至甲乙線上。則甲戊丁、丁戊乙兩角與兩直角等。本篇十三 乙戊線、至丙丁線上。則丁戊乙、丙戊乙、兩角



與兩直角等。本篇十三 如此。即甲戊丁、丁戊乙、兩角、亦與丁戊乙、丙戊乙、兩角等。公論十 試減同用之丁戊乙角。其所存甲戊丁、丙戊乙、兩角必等

一系。推顯兩直線相交於中點上。作四角與四直角等

二系。一點之上。兩直線相交。不論幾許線。幾許角。定與四直角等。公論十八

增題。一直線內。出不同方兩直線。而所作兩交角等。即後出兩線為一直線

解曰。甲乙線內取丙點。出丙丁、丙戊兩線。而所作甲

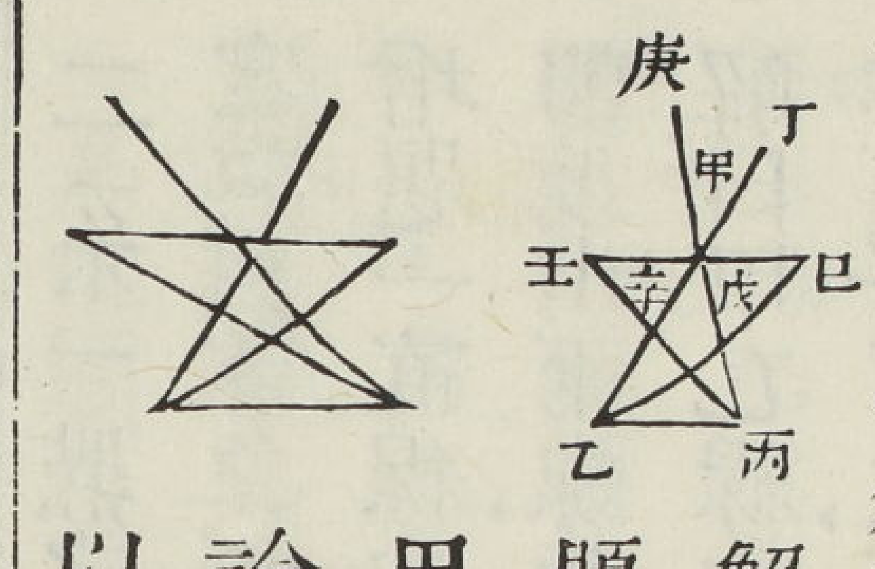
丙戊、丁丙乙兩交角等。或甲丙丁、戊丙乙兩交角等。題言戊丙、丙丁即一直線

論曰。甲丙戊角。既與丁丙乙角等。每加一戊丙乙角。即甲丙戊、戊丙乙兩角。必與丁丙乙、戊丙乙兩角等

公論二而甲丙戊、戊丙乙、與兩直角等。本篇十三則丁丙乙、戊丙乙亦與兩直角等。是戊丙、丙丁為一直線。本篇十四

第十六題

凡三角形之外角。必大於相對之各角



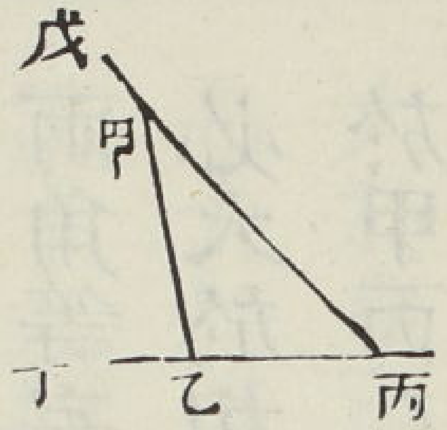
解曰。甲乙丙角形。自乙甲線、引之至丁。題言外角丁甲丙。必大於相對之丙角甲乙丙、甲丙乙。

論曰。欲顯丁甲丙角、大於甲丙乙角。試以甲丙線、兩平分於戊。本篇十自乙至戊作直線、引長之。從戊外截取戊己、與乙戊等。本篇三次自甲至己、作直線。即甲戊己、戊乙丙、兩角形之戊己、與戊乙兩線、等戊甲與戊丙兩線。等甲戊己、乙戊丙兩交角又等。本篇十五則甲己與乙丙兩底亦等。本篇四兩形之各邊各角俱等。而己甲戊與戊丙乙兩角亦等矣。夫己甲戊乃丁甲丙之分。則丁甲丙大於己甲戊。亦大於相等之戊丙乙。而丁甲丙外角。不大於相對之甲丙乙丙角乎。次顯丁甲丙、大於甲乙丙。試自丙甲線、引長之。至庚。次以甲乙線、兩平分於辛。本篇十自

丙至辛。作直線引長之。從辛外截取辛壬。與丙辛等。本篇三次自甲至壬。作直線。依前論推顯甲辛壬、辛丙乙兩角形之各邊各角俱等。則壬甲辛、與辛乙丙、兩角亦等矣。夫壬甲辛。乃庚甲乙之分。必小於庚甲乙也。庚甲乙。又與丁甲丙兩交角等。本篇十五則甲乙丙內角不小於丁甲丙外角乎。其餘乙丙上作外角。俱大於相對之內角。依此推顯。

第十七題

凡三角形之每兩角。必小於兩直角。

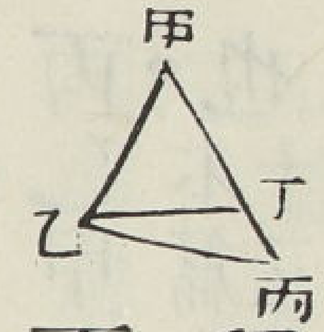


解曰。甲乙丙角形。題言甲乙丙、甲丙乙、兩角。丙甲乙、甲乙丙、兩角。甲丙乙、丙甲乙、兩角皆小於兩直角。

論曰。試用兩邊線丙甲引出至戊。丙乙引出至丁。即甲乙丁外角。大於相對之甲丙乙內角矣。本篇十六此兩率者。每加一甲乙丙角。則甲乙丁、甲乙丙、必大於甲丙乙、甲乙丙矣。公論四夫甲乙丁、甲乙丙、與兩直角等也。本篇十三則甲丙乙、甲乙丙、小於兩直角也。餘二倣此。

第十八題

凡三角形。大邊對大角。小邊對小角

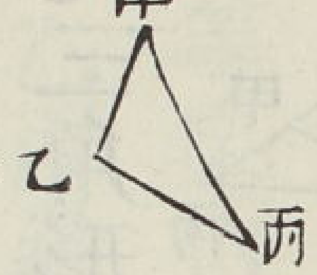


解曰。甲乙丙角形之、甲丙邊大於甲乙邊、乙丙邊。題言甲乙丙角大於乙丙甲角。乙甲丙角

論曰。甲丙邊大於甲乙邊。即於甲丙線上截甲丁。與甲乙等。本篇三 自乙至丁作直線。則甲乙丁、與甲丁乙兩角等矣。本篇五 夫甲丁乙角者。乙丙丁角形之外角。必大於相對之丁丙乙丙角。本篇十六 則甲乙丁角亦大於甲丙乙角。而況甲乙丙。又函甲乙丁於其中。不又大於甲丙乙乎。如乙丙邊大於甲乙邊。則乙甲丙角、亦大於甲丙乙角。依此推顯

第十九題

凡三角形大角對大邊。小角對小邊



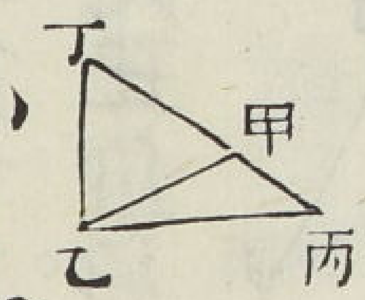
解曰。甲乙丙角形。乙角大於丙角。題言對乙角之甲丙邊。必大於對丙角之甲乙邊

論曰。如云不然。令言或等或小。若言甲丙與甲乙等。則甲丙乙角宜與甲乙丙角等矣。本篇五 何設乙角大於丙角也。若言甲丙小於甲乙。則甲丙邊對甲乙丙大角宜

大本篇十八又何言小也如甲角大於丙角則乙丙邊大於甲乙邊依此推顯

第二十題

凡三角形之兩邊并之必大於一邊



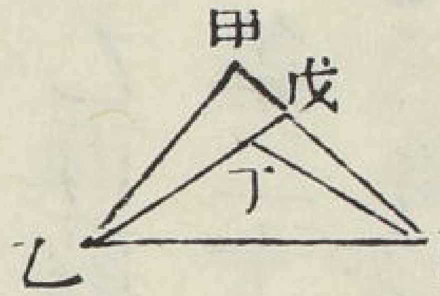
解曰甲乙丙角形題言甲丙甲乙邊并之必大於乙丙邊甲丙丙乙并之必大於甲乙甲乙乙丙并之必大於甲丙

論曰試於丙甲邊引長之以甲乙為度截取甲丁本篇三自丁至乙作直線令甲丁甲乙兩腰等而甲丁乙甲乙丁兩角亦等本篇五卽丙乙丁角大於甲乙丁角亦大於丙丁乙角矣夫丁丙邊對丙乙丁大角也豈不大於乙丙邊對丙丁乙小角者乎本篇十九又甲丁甲乙兩線各加甲丙線等也則甲乙加甲丙者與丙丁等矣丙丁既大於乙丙則甲乙甲丙兩邊并必大於乙丙邊也餘二倣此

第二十一題

凡三角形於一邊之兩界出兩線復作一三角形在其內則內形兩腰并之必小於相對兩腰而後兩線所

作角必大於相對角



解曰。甲乙丙角形。於乙丙邊之兩界各出一線。遇於丁。題言丁丙丁乙兩線并。必小於甲乙甲丙并。而乙丁丙角必大於乙甲丙角

論曰。試用丙一線引長之。如乙丁。引之至戊。即乙甲戊角形之乙甲甲戊兩線并。必大於乙戊線也。本篇二十 此二率者。每加一戊丙線。則乙甲甲戊戊丙并。必大於乙戊戊丙并矣。公論四 又戊丁丙角形之戊丁戊丙線并。必大於丁丙線也。此二率者。每加一丁乙線。則戊丁戊丙丁乙并。必大於丁丙丁乙并矣。公論四 夫乙甲甲戊戊丙。既大於乙戊戊丙。豈不更大於丁丙丁乙乎。本篇二十 又乙甲戊角形之丙戊丁外角大於相對之乙甲戊內角。本篇十六 即丁戊丙角形之乙丁丙外角亦大於相對之丁戊丙內角矣。而乙丁丙角豈不更大於乙甲丙角乎

第二十二題

三直線。求作三角形。其每兩線并。大於一線也

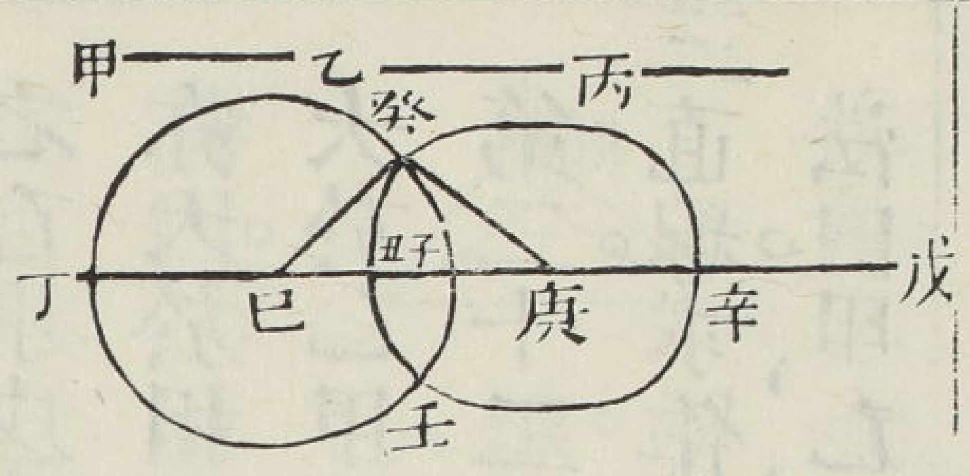
法曰。甲乙丙三線。其第一第二線并大於第三線。若兩

線此第三線或等或小卽不能作三角形見本篇二十

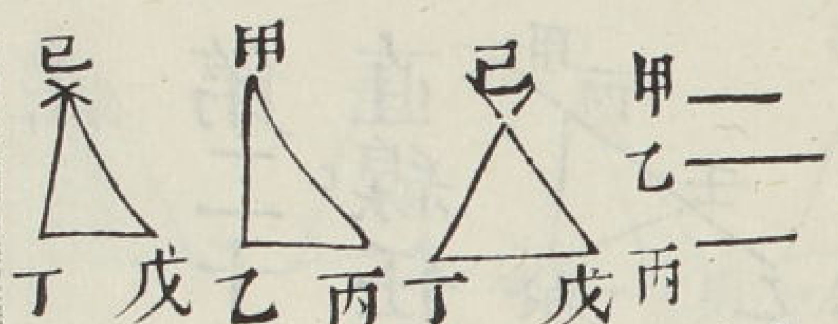
求作三角形。

先任作丁戊線。長於三線并。次以甲爲度。從丁截取丁己線。本篇三 以乙爲度。從己截取己庚線。以丙爲度。從庚截取庚辛線。次以己爲心。丁爲界。作丁壬癸圜。以庚爲心。辛爲界。作辛壬癸圜。其兩圜相遇。下爲壬。上爲癸。末以庚己爲底。作癸庚、癸己兩直線。卽得己癸庚三角形

用壬亦可作 若丁壬癸圜不到子。辛壬癸圜不到丑。卽是兩線或等或小於第三線。不成三角形矣



論曰。此角形之丁己、己癸。線皆同圜之半徑。等。界說十五 則己癸與甲等。庚辛、庚癸。線亦皆同圜之半徑。等。則庚癸與丙等。己庚元以乙爲度。則角形三線與所設三線等



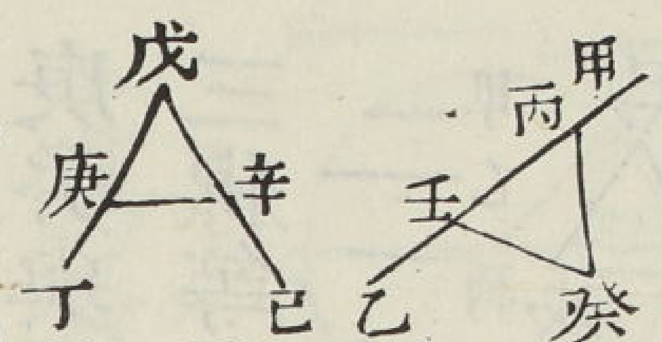
用法。任以一線爲底。以底之一界爲心。第二線爲度。向上作短界線。次以又一界爲心。第三線爲度。向上作短界線。兩界線交處。向下作兩腰。如所求

若設一三角形。求別作一形、與之等。亦用此

法

第二十三題

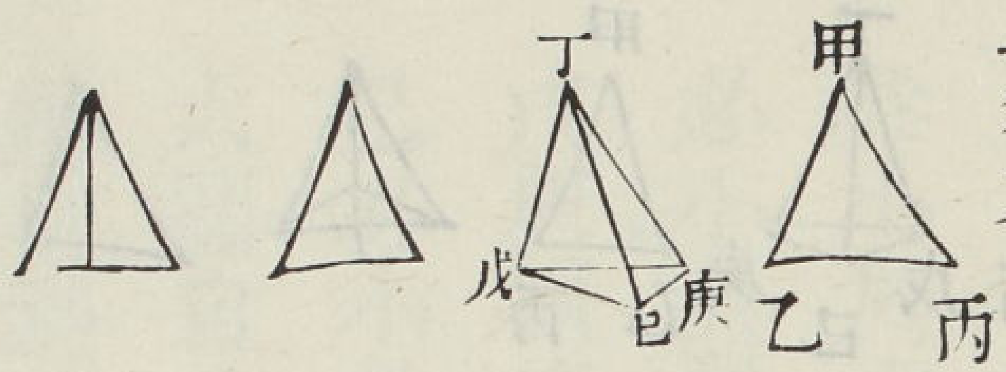
一直線任於一點上求作一角與所設角等



法曰甲乙線於丙點求作一角與丁戊己角等先於戊丁線任取一點爲庚於戊己線任取一點爲辛自庚至辛作直線次依甲乙線作丙壬癸角形與戊庚辛角形等本篇廿二即丙壬丙癸兩腰與戊庚戊辛兩腰等壬癸底與庚辛底又等則丙角與戊角必等本篇八

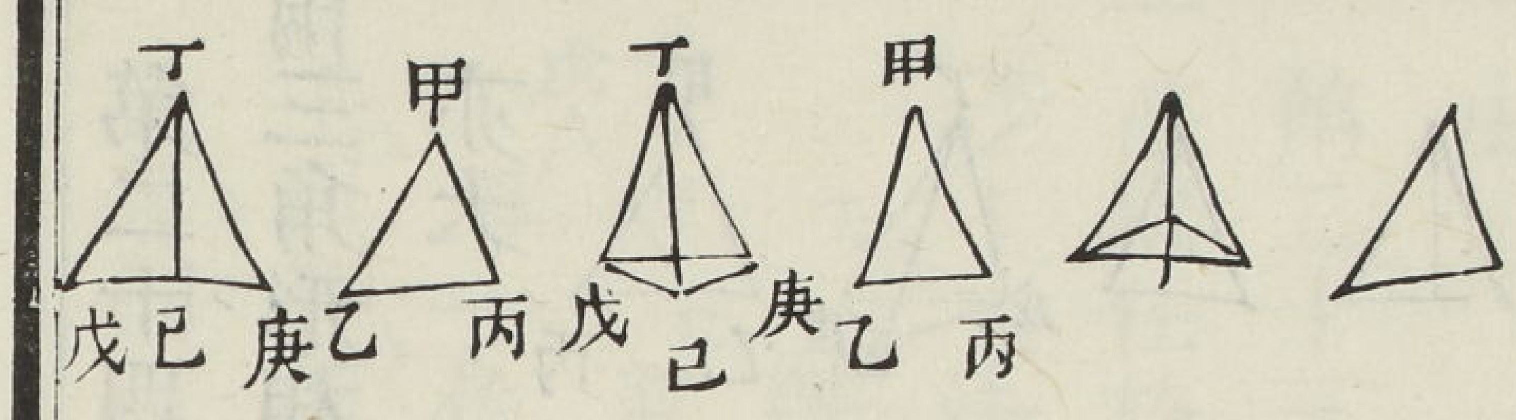
第二十四題

兩三角形相當之兩腰各等若一形之腰間角大則底亦大

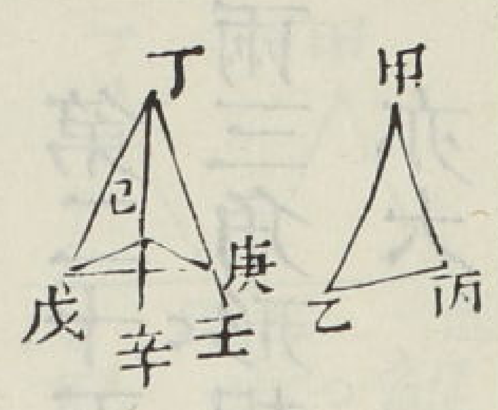


解曰甲乙丙與丁戊己兩角形其甲乙與丁戊兩腰甲丙與丁己兩腰各等若乙甲丙角大於戊丁己角題言乙丙底必大於戊己底

論曰試依丁戊線從丁點作戊丁庚角與乙甲丙角等本篇廿三則戊丁庚角大於戊丁



己角。而丁庚腰在丁己之外矣。次截丁庚線、與丁己等。本篇三 即丁庚、丁己俱與甲丙等。又自戊至庚作直線。是甲乙與丁戊、甲丙與丁庚腰線各等。乙甲丙與戊丁庚兩角亦等。而乙丙、與戊庚兩底必等也。本篇四 次問所作戊庚底。令在戊己底上。邪抑同在一線。邪抑在其下。邪若在上。即如第二圖。自己至庚作直線。則丁庚己角形之丁庚、丁己兩腰等。而丁庚己、與丁己庚兩角

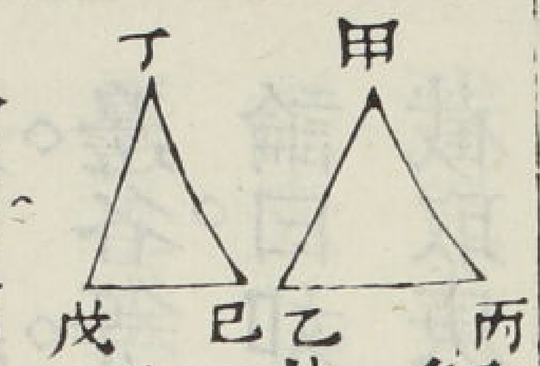


亦等矣。本篇五 夫戊庚己角。乃丁庚己角之分。必小於丁庚己。亦必小於相等之丁己庚。而丁己庚又戊己庚角之分。則戊庚己益小於戊己庚也。公論九 則對戊庚己小角之戊己腰。必小於對戊己庚大角之戊庚腰也。本篇十九 若戊己與戊庚兩底同線。即如第四圖。戊己乃戊庚之分。則戊己必小於戊庚也。公論九 若戊庚在戊己之下。即如第六圖。自己至庚作直線。次引丁庚線出於壬。引丁己線出於辛。則丁庚、丁己兩腰等。而辛己庚、壬庚己兩

外角亦等矣 本篇五 夫戊庚己角乃壬庚己角之分必小於壬庚己亦必小於相等之辛己庚而辛己庚又戊己庚角之分則戊庚己益小於戊己庚也 公論九 則對戊庚己小角之戊己腰必小於對戊己庚大角之戊庚腰也 本篇十九 是三戊己皆小於等戊庚之乙丙 本篇四也

第二十五題

兩三角形相當之兩腰各等若一形之底大則腰間角亦大



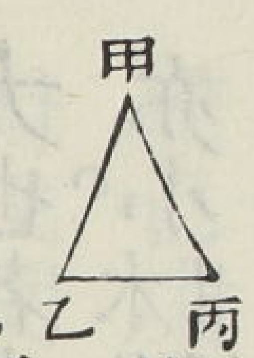
解曰甲乙丙與丁戊己兩角形其甲乙與丁戊甲丙與丁己各兩腰等若乙丙底大於戊己底題言乙甲丙角大於戊丁己角

論曰如云不然令言或小或等若言等則兩形之兩腰各等腰間角又等宜兩底亦等 本篇四 何設乙丙底大也若言乙甲丙角小則對乙甲丙角之乙丙線宜亦小 本篇廿四 何設乙丙底大也

第二十六題 二支

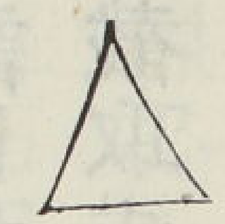
兩三角形有相當之兩角等及相當之一邊等則餘兩

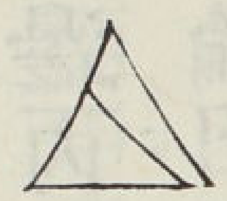
兩邊必等餘一角亦等其一邊不論在兩角之內及一角之對

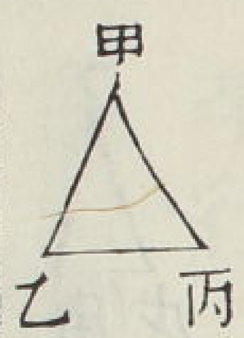


先解一邊在兩角之內者曰甲乙丙角形之甲乙丙甲丙乙兩角與丁戊己角形之丁戊己丁己戊兩角各等在兩角內之乙丙邊與戊己邊又等題言甲乙與丁戊兩邊甲丙與丁己兩邊各等而乙甲丙角與戊丁己角亦等

論曰如云兩邊不等而丁戊大於甲乙令於丁戊線截取庚戊與甲乙等(本篇三)次自庚至己作直線即庚戊己角形之庚戊戊己兩邊宜與甲乙乙丙兩邊等矣夫乙角與戊角元等則甲丙與庚己宜等(本篇四)而庚己戊角與甲丙乙角宜亦等也(本篇四)既設丁己戊與甲丙乙兩角等今又言庚己戊與甲丙乙兩角等是庚己戊與丁己戊亦等全與其分等矣(公論九)以此見兩邊必等兩邊既等則餘一角亦等







後解相等邊不在兩角之內而在一角之對者曰甲乙丙角形之乙角丙角與丁戊己角

形之戊角丁己戊角各等而對丙之甲乙邊
與對己之丁戊邊又等題言甲丙與丁己兩
邊丙乙與己戊兩邊各等而甲角與戊丁己角亦等
論曰如云兩邊不等而戊己大於乙丙令於戊己線
截取戊庚與乙丙等本篇三次自丁至庚作直線即丁
戊庚角形之丁戊戊庚兩邊宜與甲乙乙丙兩邊等
矣夫乙角與戊角元等則甲丙與丁庚宜等本篇四而
丁庚戊角與甲丙乙角宜亦等也既設丁己戊與甲
丙乙兩角等今又言丁庚戊與甲丙乙兩角等是丁
庚戊外角與相對之丁己戊內角等矣本篇十六可乎以
此見兩邊必等兩邊既等則餘一角亦等

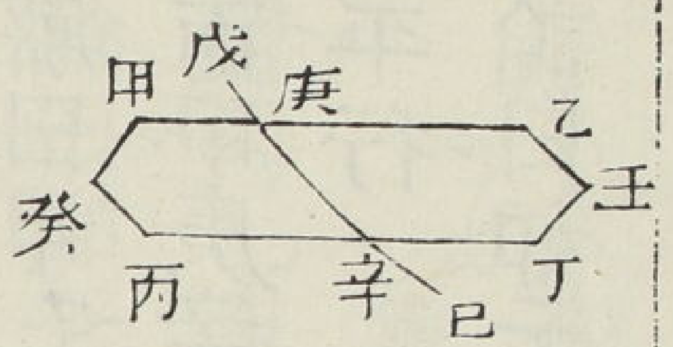
第二十七題

兩直線有他直線交加其上若內相對兩角等即兩直
線必平行

解曰甲乙丙丁兩直線加他直線戊己交於庚於辛
而甲庚辛與丁辛庚兩角等題言甲乙丙丁兩線必
平行

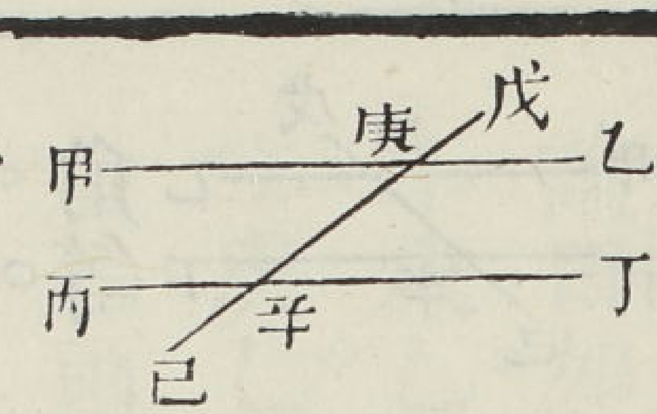
論曰如云不然則甲乙丙丁兩直線必至相遇於壬

而庚辛壬戊三角形則甲庚辛外角宜大於相對之庚辛壬內角矣（本篇十六）乃先設相等乎若設乙庚辛角與丙辛庚角等亦依此論若言甲乙丙丁兩直線相遇於癸亦依此論



第二十八題二支

兩直線有他直線交加其上若外角與同方相對之內角等或同方兩內角與兩直角等即兩直線必平行



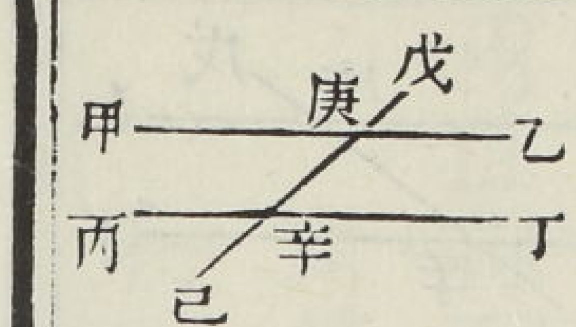
先解曰甲乙丙丁兩直線加他直線戊己交於庚於辛其戊庚甲外角與同方相對之庚辛丙內角等題言甲乙丙丁兩線必平行

論曰乙庚辛角與相對之內角丙辛庚等（本篇廿七）戊庚甲與乙庚辛兩交角亦等（本篇十五）即兩直線必平行

後解曰甲庚辛丙辛庚兩內角與兩直角等題言甲乙丙丁兩線必平行

論曰甲庚辛丙辛庚兩角與兩直角等而甲庚戊甲庚辛兩角亦與兩直角等（本篇十三）試減同用之甲庚辛

即所存甲庚戊與丙辛庚等矣既外角與同方相對
之內角等即甲乙丙丁必平行本題
角等



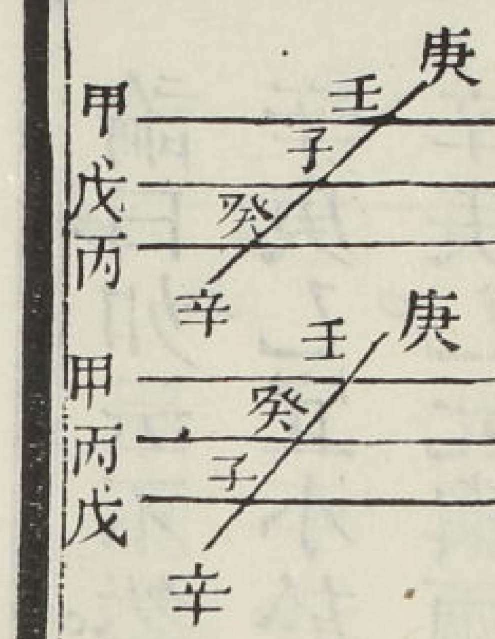
第二十九題三支
兩平行線有他直線交加其上則內相對兩角必等外
角與同方相對之內角亦等同方兩內角亦與兩直
角等
　先解曰此反前二題故同前圖有甲乙丙丁
　二平行線加他直線戊己交於庚於辛題言
　甲庚辛與丁辛庚內相對兩角必等

論曰如云不然而甲庚辛大於丁辛庚則丁辛庚加
辛庚乙宜小於辛庚甲加辛庚乙矣公論四夫辛庚甲
辛庚乙元與兩直角等本篇十三據如彼論則丁辛庚辛
庚乙兩角小於兩直角而甲乙丙丁兩直線向乙丁
行必相遇也公論十一可謂平行線乎
次解曰戊庚甲外角與同方相對之庚辛丙內角等
論曰乙庚辛與相對之丙辛庚兩內角等本題則乙庚
辛交角相等之戊庚甲本篇十五與丙辛庚必等公論一
後解曰甲庚辛丙辛庚兩內角與兩直角等

論曰。戊庚甲與庚辛丙、兩角既等。本題而每加一甲庚辛角。則庚辛丙、甲庚辛兩角、與甲庚辛、戊庚甲兩角、必等。公論二、夫甲庚辛、戊庚甲本與兩直角等。本篇十三則甲庚辛、丙辛庚兩內角、亦與兩直角等

第三十題

兩直線與他直線平行。則元兩線亦平行

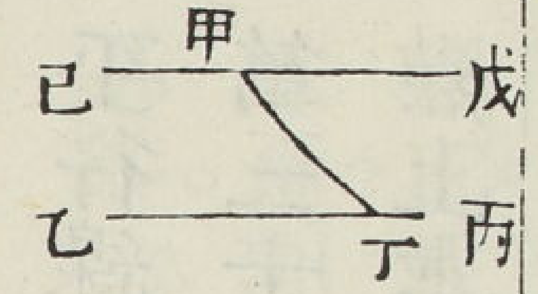


解曰。此題所指線在同面者。不同面線。後別有論。如甲乙、丙丁兩直線各與他線戊己平行。題言甲乙與丙丁、亦平行。

論曰。試作庚辛直線。交加於三直線。甲乙於壬、戊己於子、丙丁於癸。其甲乙與戊己既平行。即甲壬子與相對之己子壬兩內角等。本篇廿九丙丁、與戊己既平行。即丁癸子與己子壬外角亦等。本篇廿九丁癸子、與甲壬子亦為相對之內角亦等。公論一而甲乙、丙丁為平行線。本篇廿七

第三十一題

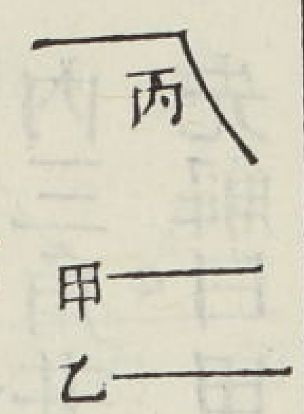
一點上求作直線與所設直線平行

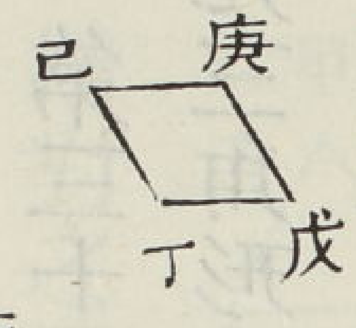


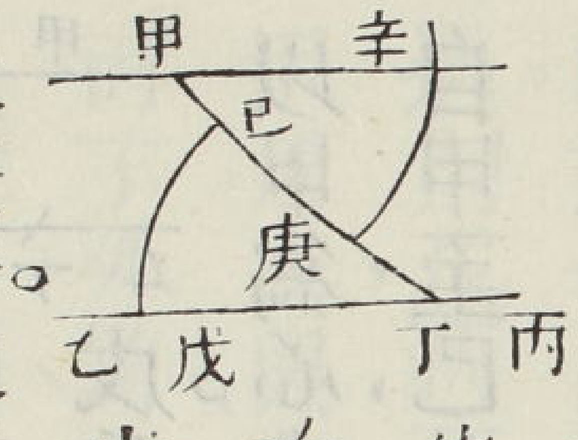
法曰。甲點上求作直線。與乙丙平行。先從甲點向乙丙線任指一處。作直線。爲甲丁。卽乙丙線上成甲丁乙角。次於甲點上作一角。與甲丁乙等。本篇廿三爲戊甲丁。從戊甲線引之至己。卽己戊與乙丙。平行

論曰。戊己、乙丙兩線。有甲丁線聯之。其所作戊甲丁、與甲丁乙、相對之兩內角等。卽平行線。本篇廿七

增。從此題生一用法。設一角、兩線。求作有法四邊形。有角與所設角等。兩兩邊線、與所設線等







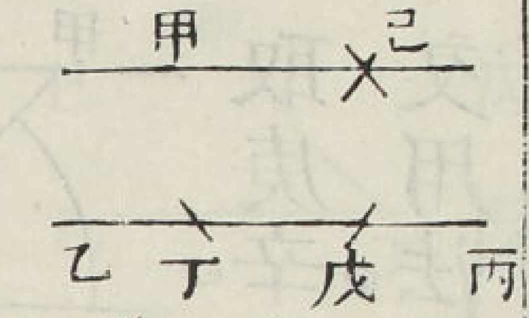
法曰。先作己丁戊角。與丙等。次截丁戊線。與甲等。己丁線。與乙等。末依丁戊平行。作己庚。依己丁平行。作庚戊。卽所求

本題用法。於甲點求作直線。與乙丙平行。

先作甲丁線。次以丁爲心。任作戊己圜界。

次用元度。以甲爲心。作庚辛圜界稍長於戊己。次取戊己圜界爲度。於庚辛圜界截取庚辛。末自甲至辛作直線。各引長之。卽所求

又用法。以甲點爲心。於乙丙線近乙處。任指一點作

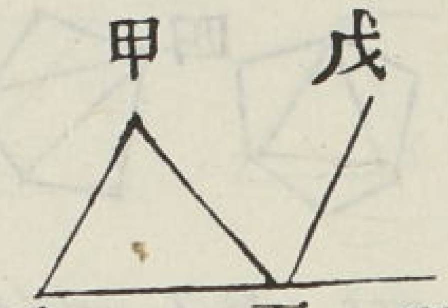


短界線、為丁。次用元度。以丁為心。於乙丙上。向丙截取一分、作短界線、為戊。次用元度。以戊為心。向上、與甲平處、作短界線。又用元度。以甲為心、向甲平處、作短界線。後兩界線交處為己。自甲至己。作直線。各引長之。即所求

第三十二題

凡三角形之外角、與相對之內兩角并、等。凡三角形之內三角并、與兩直角等

先解曰。甲乙丙角形。試從乙丙邊、引至丁。題言甲丙



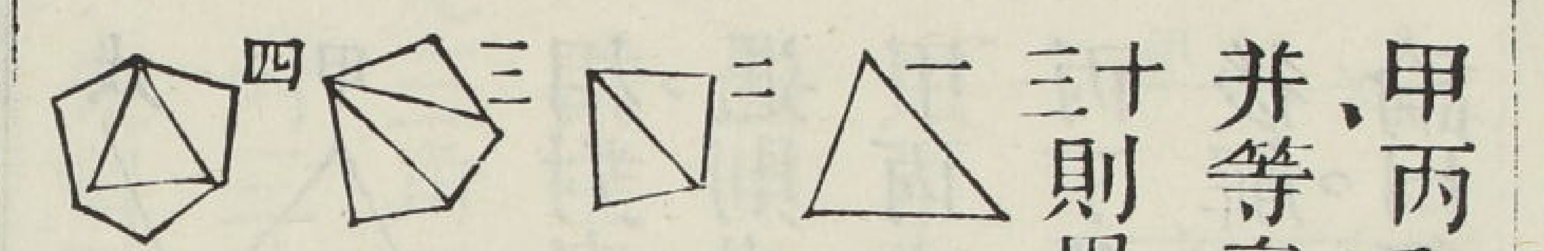
丁外角、與相對之內兩角甲、乙并等

論曰。試作戊丙線、與甲乙平行。本篇三一 令甲丙為甲乙戊丙之交加線。則乙甲丙角與相對之甲丙戊角等。本篇廿九 又乙丁線與兩平行線相遇。則戊丙丁外角、與相對之甲乙丙內角等。本篇廿九 既甲丙戊、與乙甲丙等。而戊丙丁、與甲乙丙、又等。則甲丙丁外角、與內兩角甲、乙并等矣

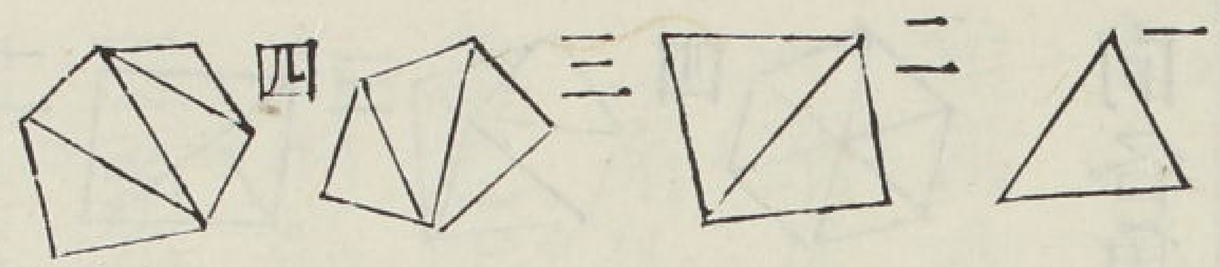
後解曰。甲乙丙三角并、與兩直角等

論曰。既甲丙丁角、與甲乙兩角并等。更於甲丙丁、加

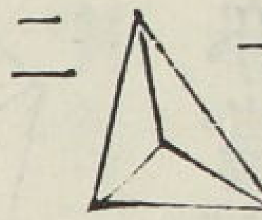
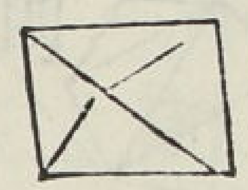
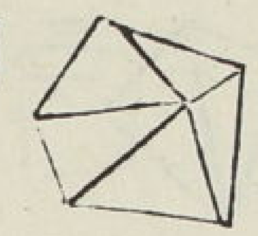
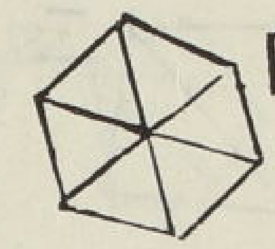
甲丙乙則甲丙丁甲丙乙兩角并與甲乙丙丙三角并等矣（公論二）夫甲丙丁甲丙乙并元與兩直角等（本篇十三）則甲乙丙丙三角并亦與兩直角等



增從此推知凡第一形當兩直角第二形當四直角第三形當六直角自此以上至於無窮每命形之數倍之為所當直角之數（凡一二線不能為形故三邊為第一形四邊為第二形五邊為第三形六邊為第四形倣此以至無窮）又視每形邊數減二邊即所存邊數是本形之數



論曰如上四圖第一形三邊減二邊存一邊即是本形一數倍之當兩直角（本題）第二形四邊減二邊存二邊即是本形二數倍之當四直角欲顯此理試以第二形作一對角線成兩三角形每形當兩直角并之則當四直角矣第三形五邊減二邊存三邊即是本形三數倍之當六直角欲顯此理試以第三形作兩對角線成三三角形每形當兩直角并之亦當六直角矣其餘依此推顯以至無窮

一  二  三  四 

又一法。每形視其邊數。每邊當兩直角。而減四直角。其存者。卽本形所當直角

論曰。欲顯此理。試於形中任作一點。從此點向各角、俱作直線。令每形所分角形之數。如其邊數。每一分形三角。當二直角。本題其近點之處。不論幾角。皆當四直角。本篇十五之系次減近點諸角。卽是減四直角。其存者、則本形所當直角。如上第四形六邊。中間任指一點。從點向各角分為六三角形。每一分形三角。六形共十八角。今於近點處減當四直角之六角。所存近邊十二角。當八直角。餘倣此

一系。凡諸種角形之三角。并俱相等。本題增

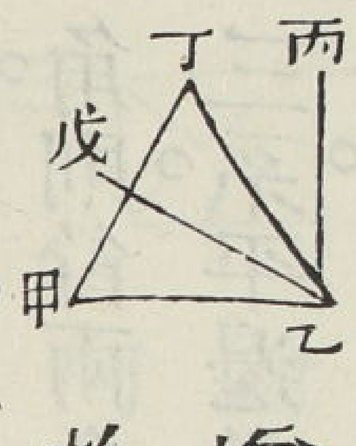
二系。凡兩腰等角形。若腰間直角。則餘兩角、每當直角之半。腰間鈍角、則餘兩角俱小於半直角。腰間銳角。則餘兩角俱大於半直角

三系。平邊角形。每角當直角三分之二

四系。平邊角形。若從一角向對邊作垂線。分為兩角形。此分形各有一直角、在垂線之下。兩旁則垂線之

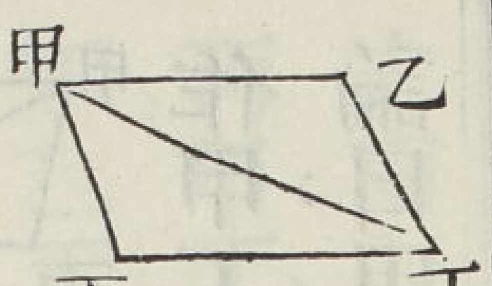
上兩旁角每當直角三分之一其餘兩角每當直角三分之二

增從三系可分一直角為三平分其法任於一邊立平邊角形次分對直角一邊為兩平分從此邊對角作垂線即所求如上圖甲乙丙直角求三分之先於甲乙線上作甲乙丁平邊角形本篇一次平分甲丁於戊本篇九末作乙戊直線



第三十三題

兩平行相等線之界有兩線聯之其兩線亦平行亦相等



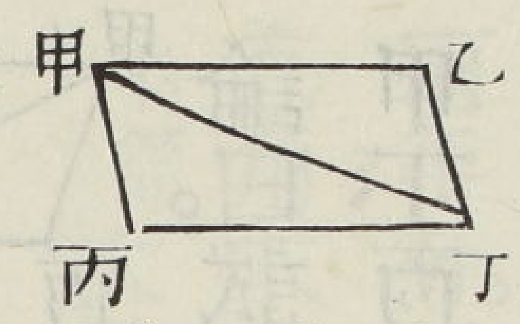
解曰甲乙丙丁兩平行相等線有甲丙乙丁兩線聯之題言甲丙乙丁亦平行相等

論曰試作甲丁對角線為甲乙丙丁之交加線即乙甲丁丙丁甲相對兩內角等本篇廿九又甲丁線上下兩角形之甲乙丙丁兩邊既等甲丁同邊則對乙甲丁角之乙丁線與對丙丁甲角之甲丙線亦等本篇廿九而乙丁甲與丙甲丁兩角亦等也本篇四此兩角者甲丙乙丁之內相對角也兩角既等則甲丙乙丁兩線必

平行。本篇廿七

第三十四題

凡平行線方形每相對兩邊線各等每相對兩角各等對角線分本形兩平分



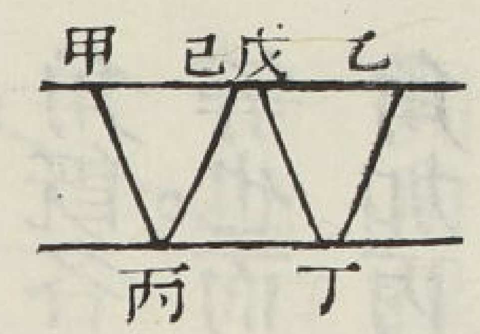
解曰甲乙丁丙平行方形界說三五題言甲乙與丙丁、兩線甲丙與乙丁、兩線各等又言乙與丙兩角乙甲丙、與丙丁乙、兩角各等又言若作甲丁對角線即分本形為兩平分

論曰甲乙與丙丁、既平行則乙甲丁、與丙丁甲相對之兩內角等。本篇廿九甲丙與乙丁、既平行。則乙丁甲、與丙甲丁、相對之兩內角等。本篇廿九甲乙丁角形之乙甲丁、乙丁甲兩角、與甲丁丙角形之丙丁甲、丙甲丁、兩角既各等。甲丁同邊則甲乙與丙丁甲丙、與乙丁俱等也。而丙角與相對之乙角亦等矣。本篇廿六又乙丁甲角加丙丁甲角、與丙甲丁角加乙甲丁角既等。即乙甲丙與丙丁乙相對兩角亦等也。公論二又甲乙丁、甲丁丙、兩角形之甲乙、乙丁、兩邊與丁丙、丙甲、兩邊各等腰間之乙角與丙角、亦等則兩角形必等。本篇四而

甲丁線分本形爲兩平分

第三十五題

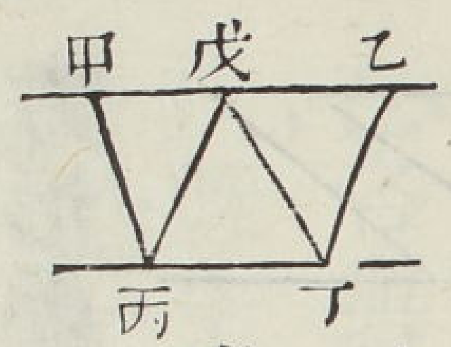
兩平行方形若同在平行線內又同底則兩形必等



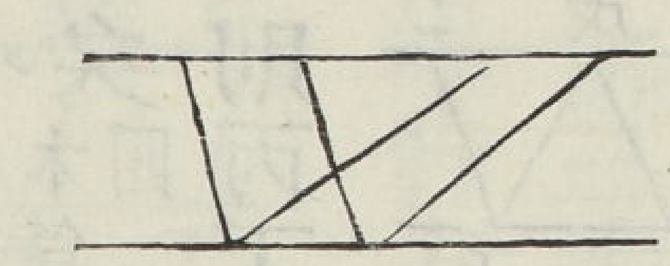
解曰甲乙丙丁、兩平行線內有丙丁戊甲、與丙丁乙己兩平行方形同丙丁底題言此兩形等等者不謂腰等角等謂所函之地等後言形等者多倣此

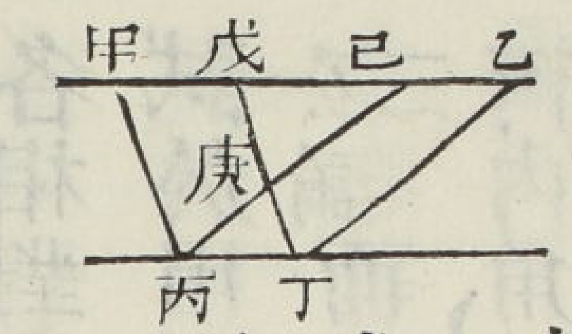
先論曰設己在甲戊之內其丙丁戊甲、與丙丁乙己皆平行方形丙丁同底則甲戊與丙丁、己乙與丙丁

各相對之兩邊各等。本篇三四而甲戊、與己乙、亦等。一公論試於甲戊、己乙兩線各減己戊、卽甲己與戊乙亦等。三公論而甲丙與戊丁、元等。本篇三四乙戊丁外角與己甲丙內角、又等。本篇廿九則乙戊丁、與己甲丙兩角形必等矣。本篇四次於兩角形每加一丙丁戊己無法四邊形則丙丁戊甲與丙丁乙己兩平行方形等也。二公論



次論曰設己戊同點依前甲戊與戊乙等。乙戊丁、與戊甲丙兩角形等。本論四而每加一戊丁丙角形則丙丁戊甲、與丙丁乙戊兩平行

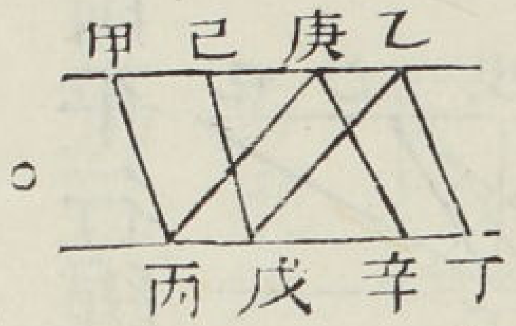




方形必等（公論二）

後論曰。設己點在戊之外。而丙己、與戊丁、兩線交於庚。依前甲戊與己乙兩線等。而每加一戊己線。卽戊乙與甲己兩線亦等。（公論二）因顯己甲丙與乙戊丁兩角形亦等。（本篇四）次每減一己戊庚角形。則所存戊庚丙甲與乙己庚丁、兩無法四邊形亦等。（公論三）次於兩無法形每加一庚丁丙角形。則丙丁戊甲與丙丁乙己、兩平行方形必等。（公論二）

第三十六題



兩平行線內。有兩平行方形。若底等。則形亦等

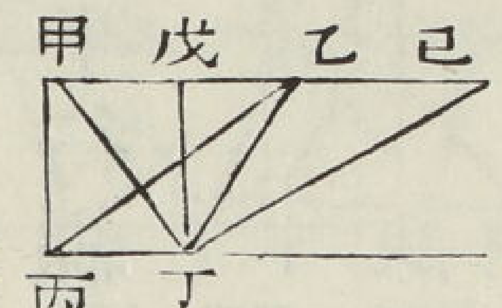
解曰。甲乙丙丁、兩平行線內。有甲丙戊己、與庚辛丁乙、兩平行方形。而丙戊與辛丁、兩底等。題言兩形亦等

論曰。試自丙至庚。戊至乙。各作直線相聯。其丙戊、庚乙。各與辛丁等。則丙戊與庚乙亦等。（本篇卅四）庚乙與丙戊。既平行線。則庚丙與乙戊。亦平行線。（本篇卅三）而甲丙戊己、與庚丙戊乙、兩平行方形。同丙戊底者。等矣。（本篇

三五庚辛丁乙與庚丙戊乙兩平行方形同庚乙底者亦等矣（本篇三五）既爾則庚辛丁乙與甲丙戊己亦等（公論一）

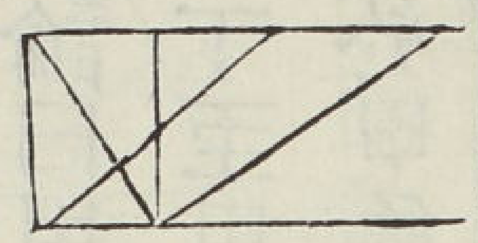
第三十七題

兩平行線內有兩三角形若同底則兩形必等



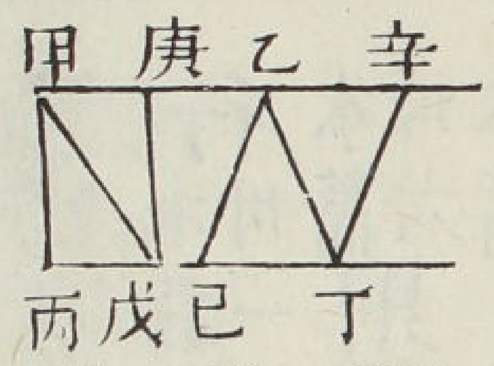
解曰甲乙、丙丁、兩平行線內有甲丙丁、乙丙丁、兩角形同丙丁底題言兩形必等

論曰試自丁至戊作直線與甲丙平行次自丁至己作直線與乙丙平行（本篇三一）夫甲丙丁戊乙丙丁己、兩平行方形在甲乙丙丁、兩平行線內同丙丁底既等（本篇三五）則甲丙丁角形為甲丙丁戊方形之半與乙丙丁角形為乙丙丁己方形之半者（甲丁乙丁兩對角線平分兩方形見本篇卅四）亦等（公論七）



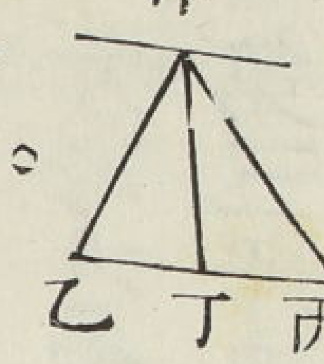
第三十八題

兩平行線內有兩三角形若底等則兩形必等



解曰甲乙、丙丁、兩平行線內有甲丙戊與乙己丁、兩角形而丙戊與己丁、兩底等題言兩形必等

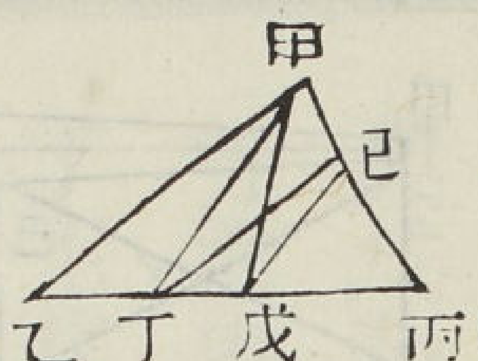
論曰試自庚至戊辛至丁各作直線與甲丙乙己平行（本篇卅一）其甲丙戊庚與乙己丁辛兩平行方形既等（本篇卅六）則甲丙戊與乙己丁兩角形為兩方形之半者（本篇卅四）亦等（公論七）



增凡角形任於一邊兩平分之向對角作直線即分本形為兩平分

論曰甲乙丙角形試以乙丙邊兩平分於丁（本篇十）自丁至甲作直線即甲丁線分本形為兩平分何者試於甲角上作直線與乙丙平行（本篇卅一）則甲乙丁甲丁

丙兩角形在兩平行線內兩底等兩形亦等（本題）



二增題凡角形任於一邊任作一點求從點分本形為兩平分

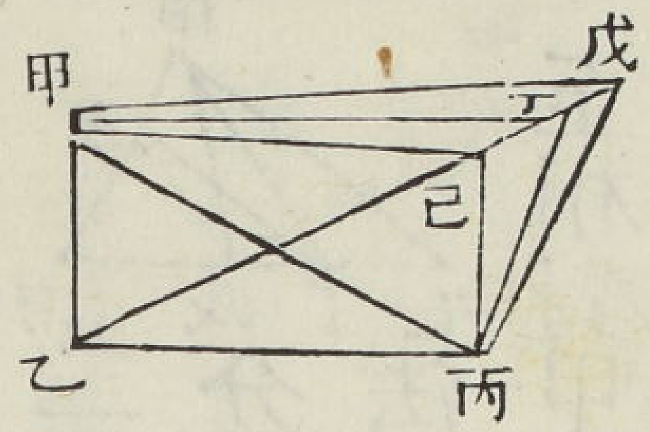
法曰甲乙丙角形從丁點求兩平分先自丁至相對甲角作甲丁直線次平分乙丙線於戊（本篇十）作戊己線與甲丁平行（本篇卅一）末作己丁直線即分本形為兩平分

論曰試作甲戊直線即甲戊己己丁戊兩角形在兩平行線內同己戊底者等而每加一己戊丙形則己

丁丙、與甲戊丙、兩角形亦等。公論二 夫甲戊丙、為甲乙丙之半。本題增 則己丁丙、亦甲乙丙之半

第三十九題

兩三角形。其底同。其形等。必在兩平行線內



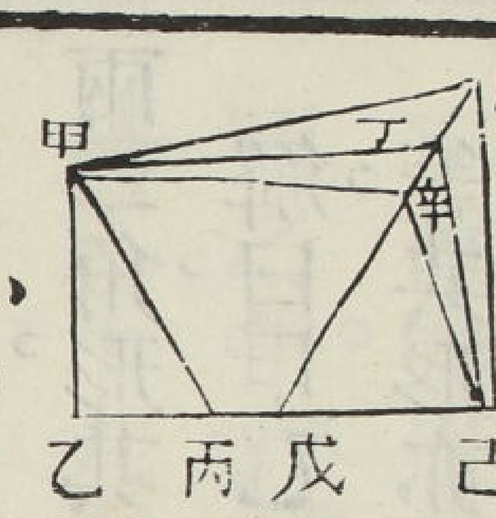
解曰。甲乙丙、與丁丙乙、兩角形之乙丙底同。其形復等。題言在兩平行線內者。蓋云自甲至丁、作直線。必與乙丙平行

論曰。如云不然。令從甲別作直線、與乙丙平行。本篇卅一 必在甲丁之上。或在其下矣。設在上、為甲戊。而乙丁線、引出至戊。即作戊丙直線。是甲乙丙、宜與戊丙乙、兩角形等矣。本篇卅七 夫甲乙丙、與丁丙乙、既等。而與戊丙乙、復等。是全與其分等也。公論九 設在甲丁下、為甲己。即作己丙直線。是己丙乙、與丁丙乙、亦等。如前駁之

第四十題

兩三角形。其底等。其形等。必在兩平行線內

解曰。甲乙丙、與丁戊己、兩角形之乙丙、與戊己、兩底等。其形亦等。題言在兩平行線內者。蓋云自甲至丁、

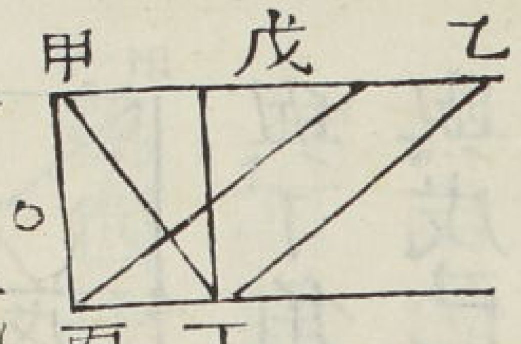


作直線必與乙己平行

論曰如云不然令從甲別作直線與乙己平行本篇卅一必在甲丁之上或在其下矣設在上為甲庚而戊丁線引出至庚即作庚己直線是甲乙丙宜與庚戊己兩角形等矣本篇三八夫甲乙丙與丁戊己既等而與庚戊己復等是全與其分等也公論九設在甲丁下為甲辛即作辛己直線是辛戊己與丁戊己亦等如前駁之

第四十一題

兩平行線內有一平行方形一三角形同底則方形倍大於三角形

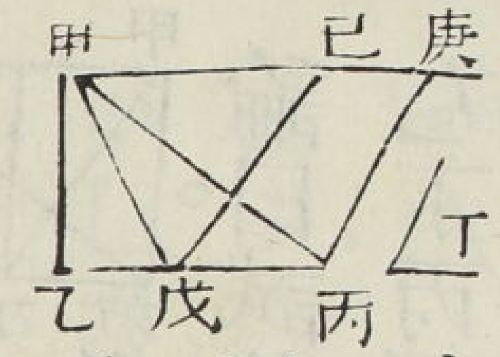


解曰甲乙丙丁兩平行線內有甲丙丁戊方形乙丁丙角形同丙丁底題言方形倍大於角形

論曰試作甲丁直線分方形為兩平分則甲丙丁與乙丁丙兩角形等矣本篇卅七夫甲丙丁戊倍大於甲丙丁本篇卅三必倍大於乙丁丙

第四十二題

有三角形。求作平行方形。與之等。而方形角。有與所設角等

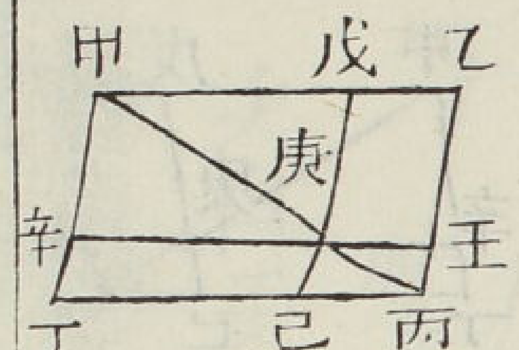


法曰。設甲乙丙角形。丁角。求作平行方形。與甲乙丙角形等。而有丁角。先分一邊爲兩平分。如乙丙邊。平分於戊。本篇十 次作丙戊己角。與丁角等。本篇廿三 次自甲作直線。與乙丙平行。本篇卅一 而與戊己線。遇於己。末自丙作直線。與戊己平行。爲丙庚。本篇卅一 而與甲己線。遇於庚。則得己戊丙庚平行方形。與甲乙丙角形等

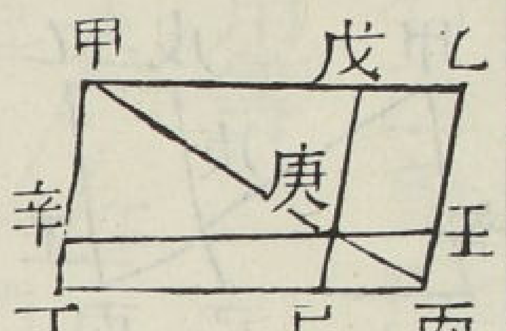
論曰。試自甲至戊作直線。其甲戊丙角形。與己戊丙庚平行方形。在兩平行線內。同底。則己戊丙庚倍大於甲戊丙矣。本篇四一 夫甲乙丙。亦倍大於甲戊丙。本篇卅八 卽與己戊丙庚等。公論六

第四十三題

凡方形對角線旁。兩餘方形。自相等



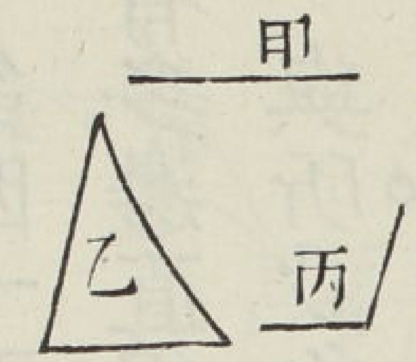
解曰。甲乙丙丁方形。有甲丙對角線。題言兩旁之乙壬庚戊。與庚己丁辛。兩餘方形。界說卅六 必等

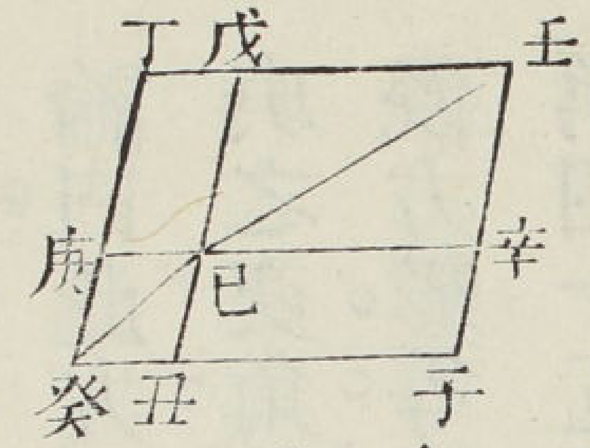


論曰。甲乙丙、甲丙丁、兩角形等。本篇卅四甲戊庚、甲庚辛、兩角形亦等。本篇卅四而於甲乙丙、減甲戊庚、於甲丙丁、減甲庚辛。則所存乙丙庚戊、與庚丙丁辛、兩無法四邊形亦等矣。公論三又庚壬丙己角線方形之庚丙己、庚丙壬、兩角形等。本篇三四而於兩無法四邊形、每減其一。則所存乙壬庚戊、與庚己丁辛、兩餘方形、安得不等。公論三

第四十四題

一直線上。求作平行方形。與所設三角形等。而方形角、有與所設角等。





法曰。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。先作丁戊己庚平行方形。與乙角形等。而戊己庚角與丙角等。本篇四二次於庚己線引長之。作己辛線與甲等。次作辛壬線與戊己平行。本篇三一次於丁戊引長之。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

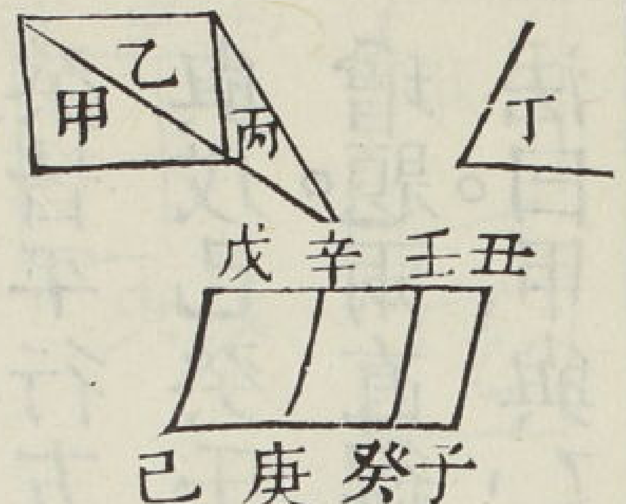
辛引長之。與癸線遇於子。末於戊己引長之。至癸子線得丑。即己丑子辛平行方形、如所求

論曰。此方形之己辛線、與甲等。而辛己丑角、為戊己庚之交角。本篇十五則與丙等。又本形與戊己庚丁同為餘方形等。本篇四三則與乙角形等

第四十五題

有多邊直線形。求作一平行方形、與之等。而方形角有與所設角等

法曰。設甲乙丙五邊形。丁角。求作平行方形與五邊



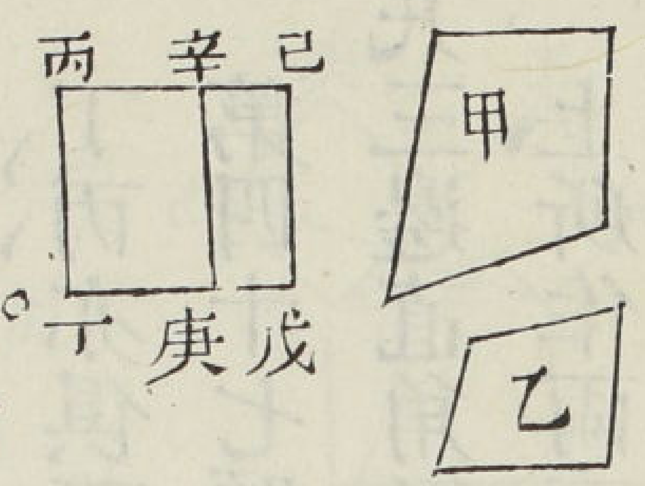
形等。而有丁角。先分五邊形為甲、乙、丙、三三角形。次作戊己庚辛平行方形與甲等。而有丁角。本篇四二次於戊辛己庚兩平行線引長之。作庚辛壬癸平行方形與乙等。而有丁角。本篇四四末復引前線作壬癸子丑平行方形與丙等。而有丁角。本篇四四即此三形并為一平行方形與甲乙丙并形等。而有丁角。自五以上可至無窮。俱倣此法

論曰。戊己庚與辛庚癸兩角等。而每加一己庚辛角。

卽辛庚癸、己庚辛、兩角定與己庚辛、戊己庚、兩角等。夫己庚辛、戊己庚、是兩平行線內角與兩直角等也。本篇廿九 則己庚辛、辛庚癸、亦與兩直角等。而己庚、庚癸、爲一直線也。本篇十四 又戊辛庚與戊己庚兩對角等。而辛壬癸與辛庚癸兩對角亦等。則戊己庚辛、庚辛壬癸、皆平行方形也。本篇卅四 壬癸子丑依此推顯。本篇三十 卽與戊己癸壬并爲一平行方形矣

增題。兩直線形不等。求相減之較幾何

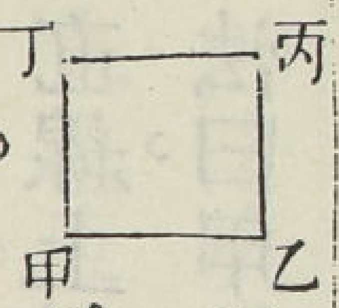
法曰。甲、乙兩直線形。甲大於乙。以乙減甲。求較幾何。先任作丁丙己戊平行方形與甲等。次於丙丁線上依丁角作丁丙辛庚平行方形與乙等。本題 卽得辛庚戊己爲相減之較矣。何者丁丙己戊之大於丁丙辛庚。較餘一辛庚戊己也。則甲大於乙亦辛庚戊己也



第四十六題

一直線上求立直角方形

法曰。甲乙線上求立直角方形。先於甲、乙兩界各立

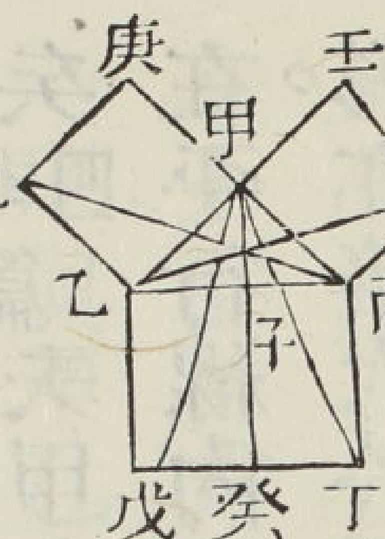


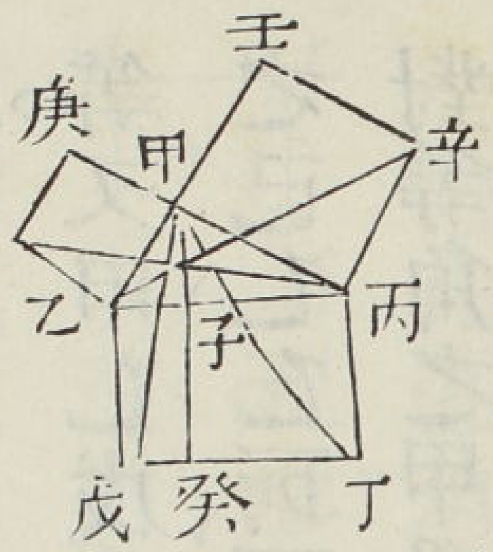
垂線。為丁甲。為丙乙。皆與甲乙線等。本篇十一 次作丁丙線相聯。即甲乙丙丁為直角方形。

論曰。甲乙兩角俱直角。則丁甲丙乙為平行線。本篇廿八 此兩線自相等。則丁丙與甲乙亦平行線。本篇三三 而甲乙丙丁四線俱平行俱相等。又甲乙俱直角。則相對丁丙亦俱直角。本篇卅四 而甲乙丙丁定為四直角方形。

第四十七題

凡三邊直角形。對直角邊上所作直角方形。與餘兩邊上所作兩直角方形并等。





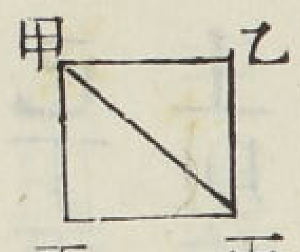
解曰。甲乙丙角形。於對乙甲丙直角之乙丙邊上。作乙丙丁戊直角方形。本篇四六 題言此形。與甲乙邊上所作甲乙己庚。及甲丙邊上所作甲丙辛壬兩直角方形并等。

論曰。試從甲作甲癸直線。與乙戊丙丁平行。本篇卅一 而平分乙丙邊於子。次自甲至丁至戊。各作直線。末自乙至辛。自丙至己。各作直線。其乙甲丙與乙甲庚。既皆直角。即庚甲甲丙是一

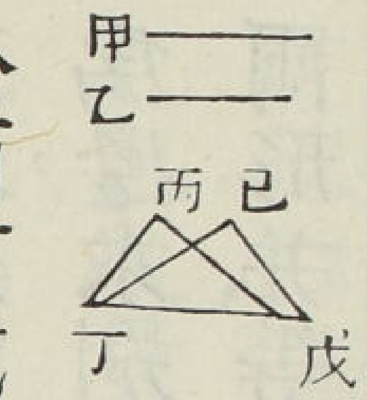
直線。本篇十四。依顯乙甲、甲壬、亦一直線。又丙乙戊、與甲乙己、既皆直角。而每加一甲乙丙角。即甲乙戊、與丙乙己、兩角亦等。公論二 依顯甲丙丁、與乙丙辛、兩角亦等。又甲乙戊角形之甲乙、乙戊、兩邊、與丙乙己角形之己乙、乙丙、兩邊、等甲乙戊與丙乙己兩角復等。則對等角之甲戊、與丙己、兩邊亦等。而此兩角形亦等矣。本篇四 夫甲乙己庚直角方形。倍大於同乙己底同在平行線內之丙乙己角形。本篇四一 而乙戊癸子直角形。亦倍大於同乙戊底、同在平行線內之甲乙戊角

形。則甲乙己庚、不與乙戊癸子等乎。公論六 依顯甲丙辛壬直角方形、與丙丁癸子直角形、等。則乙戊丁丙一形、與甲乙己庚甲丙辛壬、兩形并、等矣。

一增。凡直角方形之對角線上作直角方形。倍大於元形。如甲乙丙丁直角方形之甲丙線上作直角方形。倍大於甲乙丙丁形。



二增。題設不等兩直角方形。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、又與元設兩形并、等



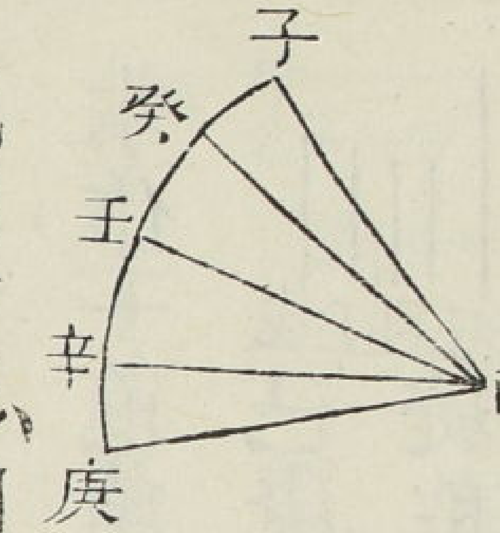
法曰。先作丙戊線。與甲等。次作戊丙丁直角。而丙丁線與乙等。次作戊丁線相聯。末於丙丁戊角、丙戊丁角、各作一角。皆半於直角。己戊、己丁兩腰遇於己。公論十一 而等。本篇六 即己戊、己丁兩線上所作兩直角方形。自相等。而并之。又與丙戊、丙丁、上所作兩直角方形并、等

論曰。己丁戊、己戊丁、兩角。既皆半於直角。則丁己戊為直角。本篇卅二 而對直角之丁戊線上所作直角方形。與兩腰線上、所作兩直角方形并、等矣。本題 己戊與己丁、既等。則其上所作兩直角方形。自相等矣。又丁戊線上所作直角方形。與丙丁、丙戊線上所作兩直角方形并。既等。則己戊、己丁上兩直角方形并。與丙戊、丙丁、上兩直角方形并。亦等

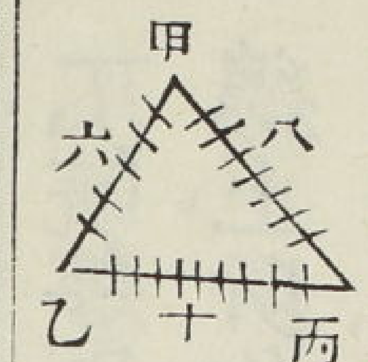
三增題。多直角方形。求并作一直角方形。與之等。

法曰。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。與五形并、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。題言己子線上所作
直角方形、即所求
論曰。己辛上作直角方形。與甲乙兩形并等。本題己壬
上作直角方形與己辛及丙兩形并、等。餘倣此推顯。
可至無窮

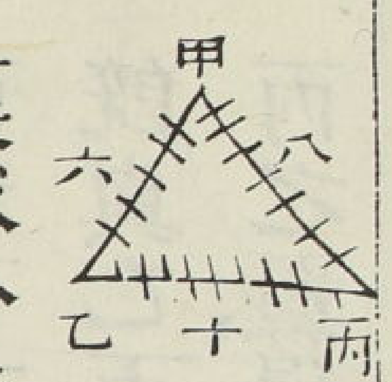


四增。三邊直角形。以兩邊求第三邊長短
之數

法曰。甲乙丙角形。甲為直角。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。本題則甲乙之羃、自乘之數曰羃得三十六。甲丙之
羃、得六十四。并之得百。而乙丙之羃亦百。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、甲丙上兩直角方形并
既與乙丙上直角方形等。則甲乙之羃、得三十六。乙
丙之羃、得百。百減三十六。得甲丙之羃六十四。六十

四開方得八即甲丙八也求甲乙倣此

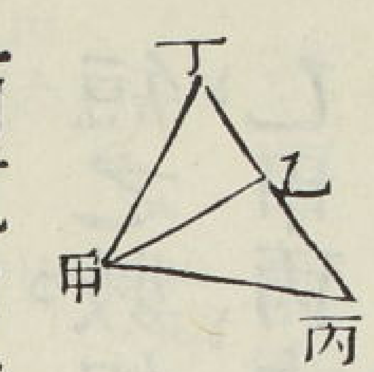
此以開方盡實者為例其不盡實者自具



筭家分法

第四十八題

凡三角形之一邊上所作直角方形與餘邊所作兩直角方形并等則對一邊之角必直角



解曰此反前題如甲乙丙角形其甲丙邊上所作直角方形與甲乙乙丙邊上所作兩直角方形并等題言甲乙丙角必直角

論曰試於乙上作甲乙丁直角而乙丁與乙丙兩線等次作丁甲線相聯其甲乙丁既直角則甲丁上直角方形與甲乙乙丁上兩直角方形并等本篇四七而甲乙乙丁上兩直角方形并與甲乙乙丙上兩直角方形并又等甲乙同乙丁乙丙等故即丁甲上直角方形與甲丙上直角方形必等夫甲乙丁角形之甲乙乙丁兩腰與甲乙丙角形之甲乙乙丙兩腰既等而丁甲甲丙兩底又等則對底線之兩角亦等本篇八甲乙丁既直角即甲乙丙亦直角

幾何原本第一卷終

番禺孟鴻光校