徐光啟著譯集

五

幾何原本

《幾何原本》十五卷原本首頁

據李儼:《中國算學史》

幾何原本目録

歐邏巴在西域之西極西海之濱張騫所不
知甘英所未到也從古未與中國通朝貢
其部三面濱海南北萬一千二百五十里東西
二萬三千里內分七十餘國其著名之邦曰
拂郎察曰意大里亞曰以西把尼亞曰波爾
都瓦爾曰熱爾瑪尼其人碧眼虬鬚聰明精巧
前明萬曆時意大里亞國人利瑪竇航海
東來居廣東習華文華語者二十年遂

至京師因中官馬堂獻萬國全圖天主等
像禮部劾之請勒還本國不報明帝嘉其
遠来假館授粲給賜優厚公卿以下重其
為人多與晋接瑪竇安之遂留不去利氏
九萬里泛重洋而来葢圖行其耶穌之教
一時士大夫頗有惑之者其說荒誕支離多
類釋氏又似回回教殆又西域異端中之外道
支流也歟然歐邏巴秝算之學極精利氏妙

於其術上海徐文定公光啟杭州李太僕之藻與之遊久盡得其秘奥文定為譯幾何原本圜容測量法義太僕為譯同文算指圜容較義渾蓋通憲籌書太僕又彙其前後所譯西書二十種為天學初函分理器二編理編為洋教邪說舛謬不足論今亦禁絕器編則其厤算之書最有藴奥於此中士多有習之者矣崇禎初中厤交食益差

詔徐文定開局脩改時利氏已卒文定乃
薦其同會東來者曰鄧玉函羅雅谷龍華
民湯若望等入局翻譯西法成書百餘卷
令之新法算書是也順治元年恭逢我
世祖章皇帝入關定鼎修正秝法遂授湯若望
欽天監官採其法為時憲書我
聖祖仁皇帝御製數理精蘊厯象考成二書
亦多取其說遠西諸子以荒陬一介之

士其說得仰邀
聖天子對菲之採豈非其遭逢之幸歟至其洋教
峻令嚴禁不許傳染中土於以仰見我
國家光明正大之規誠所謂好而知其惡惡而
知其美凡我臣民宜凛遵焉憶昔甲辰
之秋壯初見表度說於金陵讀而深味乎
其言始知地圓日月交食之故因有心為此
學顧無師承遂輟而未獲究心也歲月

如流倏焉廿載歲在甲子歸林三　養痾
閉戶心寂雙清適衡齋汪先生來邗上
虛心請業荷其慇懃指授于今三更寒暑
得少窺藩籬焉耳吁少壯聞其說老大
方從事焉甚矣余之嬾漫也此編乙丑夏日
淂之既堂都轉先生又二年丁卯五月望日
兩槐閒寫手為裝整並述西法東來之
自以備初學者考論云爾原編先後不

倫今重為次第如左幾何原本西法之宗利氏首譯之書也列為第一幾何非算不明同文算指次之圜容較義幾何之一種也測量法義句股義入算之實用也次於同文算指之後以上五種皆算術也天問畧首明天體歷學之梯堦當列於前表度說測日論天議論最為明顯故次天問畧後簡平儀為用增廣作法亦精必明表度

說而後可讀是又次焉渾蓋通憲義蘊淵奥非深入斯學不能了然心目故以之殿羣書也泰西水法有益民生日用職方外紀可証地圜里差均附編末云甘泉山人書於深寧精舍

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為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

豈有他謬巧哉精于用法不爾已放
嘗謂三代而上為此業者盛有元
〻本〻師傳曹習之學而畢表於
祖龍之燄漢以來多任意揣摩
如盲人射的雲霧無效或依擬
形似如持螢燭象得首失尾至

於今而此道盡廢有不滯不廢
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

丁氏又絶代名家也以故極精其說而與不佞游久講譚餘晷時〻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飜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
眞可謂萬象之形圖百家之學
海雖實未竟然以當他書既可
得而論矣私心自謂不意古學
廢絶二千年後頓獲補綴唐
虞三代之闕典遺義其裨益

當世定護不小因僭二三同志刻
而傳之先生曰是書也以當百家
之用庶幾有羲和般墨其人乎
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
用寔在其人如鄧林伐材棟梁

檼桷悉所取之耳頤惟先生之
學略有三種大者脩身事
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
如是則是書之為用更大矣他所
說幾何諸家藉此為用略具其
自叙中不備論吳淞徐光啓書

徐氏子先

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眇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强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爲數則顯物幾何衆也若完以爲度則指物幾何大也其數與度或脫于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爲和而立律呂樂家議度者如在動天迭運爲時而立天文曆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啓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爲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于平版之上可

遠測物度及眞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爲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爲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爲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筭本國生耗

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爲僞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灾而保國本也医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痾神藥不効少壯多夭折盖不明天時故耳商賈懵于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令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亟焉故智勇之将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将

所留心乎良将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机器而不爲戰勝守固之藉者乎以衆勝寡強勝弱奚貴以寡弱勝衆強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嬴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于幾何

之學而已以是可見此道所関世世用至廣至急也是故經世之雋偉志士前作後述不絕于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𥩈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脉貫

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絕也初言實理至易至明漸次積累終竟乃發奧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強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措其口也吾西庠如向所云幾何之屬幾百家爲書無慮萬卷皆以此書爲基每立一義即引爲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爲幾何家之日用飲食也至今
世又復崛起一名士爲竇所從學幾何之本師曰丁先生
開廓此道益多著述竇昔游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于幾何無
兩也先生于此書覃精已久既爲之集解又復推求續補
凡二卷與元書都爲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爲後學津梁殆無遺憾矣竇
自入中國竊見爲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挪造即有斐然述作者亦
不能推明所以然之故其是者已亦無從別白有謬者人

亦無從辨正當此之時遽有志繙譯此書質之當世賢人
君子用酧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畧了然于口尚可勉圖肆筆
爲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
長于文筆與旅人輩交游頗久私計得與對譯成書不難
于時以計偕至及春薦南宮選爲庶常然方讀中秘書時
得晤言多咨論

天主大道以修身昭事爲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爲述此書之精且陳飜譯之難及向來中輟狀先生曰吾先正有言一物不知儒者之恥今此一家已失傳爲其學者皆闇中模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
之果以爲用也而後徐計其餘太史曰然是書也苟爲用
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
述作之林蓋聊叙本書指要以及飜譯因起使後之習者
知夫創通大義緣力俱艱相共增脩以終美業庶俾開濟
之士究心實理于向所陳百種道藝咸精其能上爲
國家立功立事即竇輩數年來旅食大官受
恩深厚亦得藉手萬分之一矣
萬曆丁未泰西利瑪竇謹書

原书缺页

原书缺页

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。無一事不可精。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駮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易易他物之至難易生于簡簡生于明綜其妙在明而已

此書爲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叙亦最喜其亟傳也意皆欲公諸人人今當世亟習焉而習者蓋寡竊意百年之後必人人習之即又以爲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于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

嘉慶十年乙丑榴月　既堂先生以予學算持西法算書十二種為贈

幾何原本　同文算指　圜容較義

測量法義　測量異同　句股義

天問畧　表度說　簡平儀說

渾蓋通憲　職方外紀　泰西水法

題幾何原本再校本

是書刻于丁未歲板留

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

鐙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

所增定比于前刻差無遺憾矣續成大業未知何日未知

何人書以竢焉

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

凡歷法地理樂律筭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

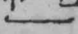
第二界

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

乙　甲



線有直有曲

第三界

線之界是點 凡線有界者。兩界必是點

第四界

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、甲巳丙、皆是曲線、

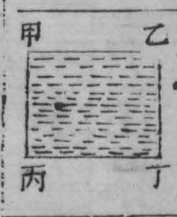
第五界

面者。止有長有廣

一體所見為面

凡體之影極似于面無厚之極

設想一線橫行所留之迹即成面也



甲乙線行至丙丁其迹成甲乙丙丁面

第六界

面之界是線

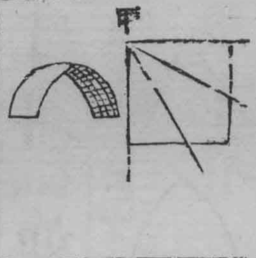
第七界

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于一角繞面運轉



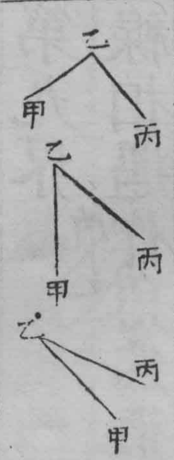
不礙不空是平面也

若曲面者則中間線不遮兩界

plane angle rectilinear

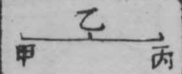
第八界

平角者兩直線于平面縱橫相遇交接處之

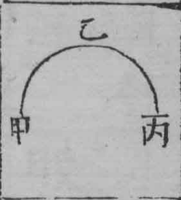


凡言甲乙丙角皆指平角

如上甲乙乙丙二線平行相遇則不能作角



如上甲乙乙丙二線雖相遇不作平角為是曲



線

所謂角止是兩線相遇不以線之~~大小~~長短較論

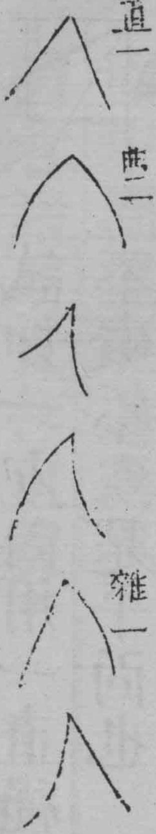
第九界

直線相遇作角為直線角。~~亦名正角~~。

平地兩直線相遇為直線角本書中所論止是直線角

但作角有三等今附著于此一直線角二曲線角三雜

線角　如下六圖



第十界

直線垂于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于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。中閒線爲垂線

反用之。若是直角。則兩線定俱是垂線

第十一界

凡角大于直角。爲鈍角

如甲乙丙角與甲乙丁角不等。而甲乙丙大于甲乙丁。則甲乙丙爲鈍角

第十二界

凡角小于直角。爲銳角

如前圖甲乙丁是。

通上三界論之。直角一則而已。鈍角銳角。~~其~~則有大小不等。及至無數

是後凡~~論~~言角者。~~俱~~則用三字~~爲識~~名之。其第二字。即~~所~~指角也

如前圖甲乙丙三字。第二乙字。即~~所~~指鈍角。若言甲乙丁。即第二乙字~~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 形有平有立

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于元處所作如上

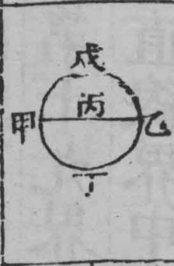
圜甲丁線轉至乙丁。乙丁轉至丙丁。丙丁又至甲丁。復元處。其中形即成圜

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

徑線與半圓之界所作形爲半圓

第十九界

在直線界中之形爲直線形 不論何方

第二十界

在三直線界中之形爲三邊形

第二十一界

在四直線界中之形爲四邊形

第二十二界

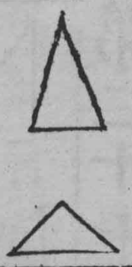
在多直線界中之形爲多邊形 五邊以上俱是

第二十三界

三邊形其三邊線相等者則為平邊三角形

第二十四界

三邊形有其兩邊線相等者則為兩邊等三角形或銳或鈍

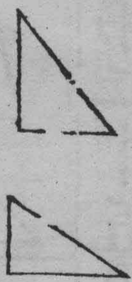


第二十五界

三邊形其三邊線俱不相等者則為三不等三角形

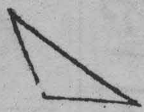
第二十六界

三邊形。有一直角者爲三邊直角形



第二十七界

三邊形。有一鈍角者爲三邊鈍角形



第二十八界

三邊形。有三銳角者爲三邊各銳角形

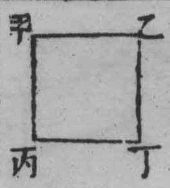
凡三邊形。恒以在下者爲底。在上二邊爲腰

均 之線

第二十九界

四邊形。四邊線等。而角直。爲直角方形

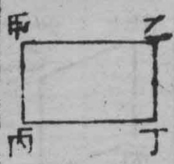
其四角皆正者 正



第三十界

直角形。其角俱是直角。其邊兩兩相等

正 長方 正者

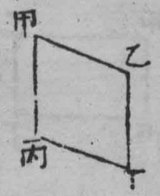


如上甲乙丙丁形。甲乙邊與丙丁邊自相等。

甲丙與乙丁自相等

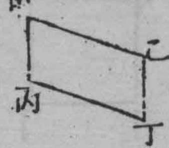
第三十一界

斜方形四邊等但非直角



第三十二界

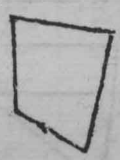
長斜方形其邊兩兩相等但非直角



第三十三界

已上方形四種謂之有法四邊形四種之外他方形皆謂

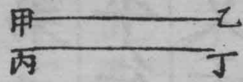
之無法四邊形



第三十四界

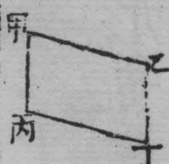
兩直線于同面行至無窮。不相離。亦不相遠。而不得相遇者

爲平行線



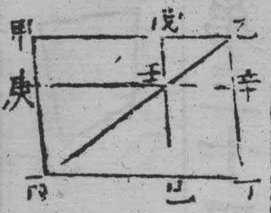
第三十五界

一形。每相對兩邊有平行線。爲平行線方形



第三十六界

凡平行線方形。若于兩對角作一直線。其直線爲對角線。又于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。于丙乙兩角作一線。爲對角線。又依乙丁平行。作戊巳線。依甲乙平行。作庚辛線。其對角線與戊巳庚辛兩線。交羅相

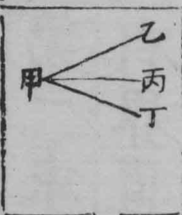
遇于壬。即作大小四平行線方形矣。則庚壬巳丙、及戊壬辛乙、兩方形。謂之角線方形。而甲庚壬戊、及壬巳丁辛謂之餘方形

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



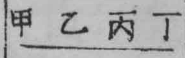
此求亦出上篇。盖自此點直行至彼點。即是直線

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

設一度于此。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
何者自有而分不免爲有若減之可盡是有化爲無
也有縱非化爲無猶可言也今蓋已分者更復合之合之又
合仍爲尺棰是若始合之初兩無能并爲一有也兩無
是無則

能幷爲一有不可言也（若滅之可盡是有化為無也如此之有化為無猶可言也）

公論十九則

公論者不可疑

第一論

設有多[諸]度彼此俱[各]與他等[度]則彼[諸度]與此自相等

第二論

有多[諸]度等若[而]所加之度等[亦]則合幷之度亦等

第三論

有多[諸]度等若[而]所減之度等[亦]則所有[餘]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

有多度俱倍于此度。則彼多度俱等

第七論

有多度俱半于此度。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

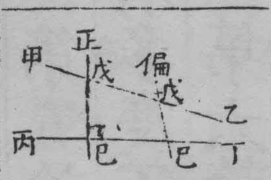
全大于其分如一尺大于一寸。寸者全尺中十分中之一分也

第十論

凡直角俱相等見界說十

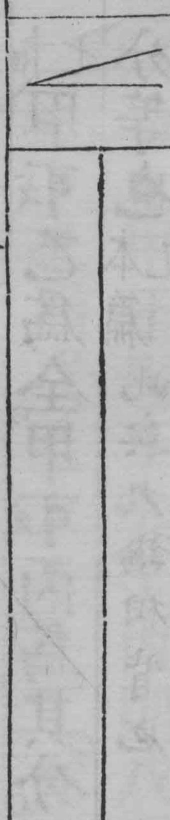
第十一論

有二横直線。或正或偏任加一縱線。若三線之間同方兩邊角小于兩直角。則此二横直線愈長愈相近必至相遇



甲乙丙丁二横直線任意作一戊巳縱線。或正或偏。若戊巳線旁同方面兩角俱小于直角。或并即戊巳壬巳戊壬或各之小于兩直角。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爲直角便知此論兩角小于直角者其行不得不相遇矣



第十二論

兩直線不能爲也有界之形

第十三論

兩直線止能于一點相遇

如云線長界近相交不止一點試于丙乙二界各出直等

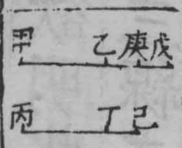
予何解其謬也

線交于丁假令其交不止一點當引至甲則甲丁乙宜爲甲丙乙圜之徑而甲丁丙亦如之界說十七夫甲丁乙圜之右半也而甲丁丙亦右半也界說十七甲丁乙爲全甲丁丙爲其分而俱稱右半是全與其分等也本篇九

此與九論相背也

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

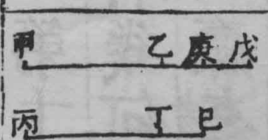


甲乙丙丁線等于甲乙加乙戊于丙丁加丁己則甲戊大于丙己者庚戊線也而乙戊大于丁

巳亦如之是也

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

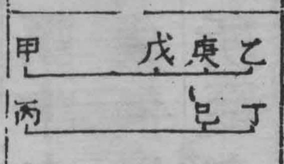


如上圖反說之戊乙巳丁線不等于戊乙加乙甲于巳丁加丁丙則戊甲大于巳丙者戊庚線也而戊乙大于巳丁亦如之是也

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

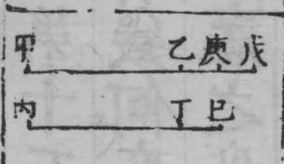
甲乙丙丁、線等。于甲、乙減戊乙。于丙丁減巳丁。則乙戊大于丁巳者庚戊也。而丙巳大于甲戊。亦如之是



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、丙巳、線不等。于甲戊減甲乙。于丙巳減丙丁。則乙戊長于丁巳者。亦庚戊也。與甲戊長于丙巳者等矣亦是



第十八論

全與其諸分之幷乃等

第十九論

有二全度。此全倍于彼全。若由此全度所減者之度是倍于由彼全度所減者之度。則此此較亦倍于彼較相減之餘曰較

如此度二十。彼度十。于二十減六。于十減三。則此較十四。彼較七

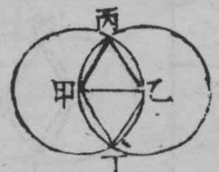
幾何原本第一卷之首終

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

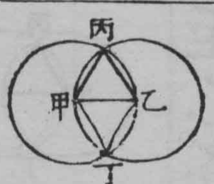
于有界直線上求立平邊三角形

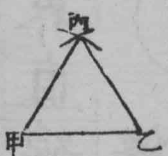


法曰甲乙直線上求立平邊三角形先以甲爲心乙爲界作丙乙丁圜次以乙爲心甲爲界作丙甲丁圜兩圜相交于丙于丁末自甲至丙丙至乙各作直線即甲乙丙爲平邊三角形

論曰以甲爲心至圜之界其甲乙線與甲丙甲丁線等

既以乙為心，則乙甲線與乙丙、乙丁線亦等。何者？凡為圜，自心至界，各線俱等。故（界說十五）既乙丙等于乙甲，而甲丙亦等于甲乙，即甲丙亦等于乙丙。（公論一）三邊等，如所求。（凡論有二種，此以是為論者，正論也。下倣此。）故甲丙乙即是直線三角形也





其用法：不必作兩圜，但以甲為心，乙為界，作近丙一短界線；乙為心，甲為界，亦如之。兩短界線交處，即得丙。

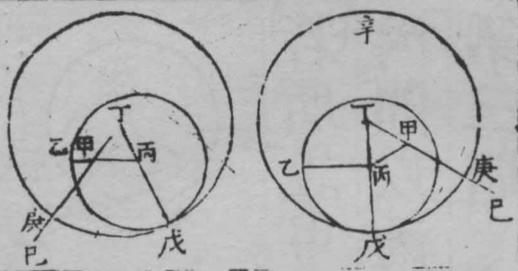
諸三角形俱推前用法作之（詳本篇卅二）

第二題

一直線，線或內或外，有一點，求以點為界，作直線與元線

等

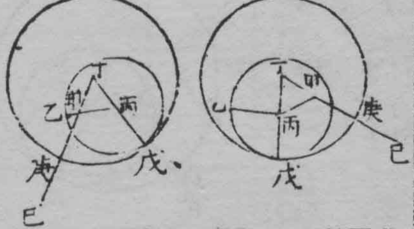
前圖



法曰。有甲點及乙丙線。求以甲為界。作一線與乙丙等。先以丙為心。乙為界界乙為心。丙為界。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。兩法俱以甲丙線為底。任于上下作甲丁丙平邊三角形一本篇次自丁三角形兩腰線引長之求第二其丁丙引至丙乙圜界而止。為丙戊線。其丁甲引之出丙乙圜外。稍長為甲巳線。求以丁為心。戊為界。作丁戊圜庚辛

其甲己線。與丁戊圜相交于庚。即甲庚線。與乙丙線等。

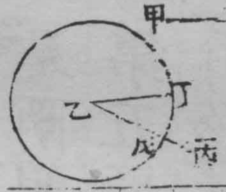
論曰。丁戊。丁庚線。同以丁爲心。戊庚爲界。故等。界說十五 于丁戊線減丁丙。丁庚線減丁甲。其所減兩腰線等。則所存亦等 公論三 丙戊與丙乙。同以丙爲心。戊乙爲界。亦等 界說十五 即甲庚。與丙乙等 公論一



若所設甲點。即在丙乙線之一界。其法尤易。假如點在丙。即以丙爲心。作乙戊圜。從丙至戊。即所求

第三題

兩直線。一長一短。求于長線減去短線之度

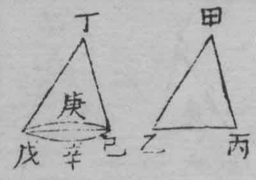


法曰。甲短線。乙丙長線。求于乙丙減甲。先以甲爲度。從乙引至別界。作乙丁線。本篇第二 次以乙爲心。丁爲界。作圜。求第三 圜界與乙丙交于戊。即乙戊、與等甲之乙丁、等。蓋乙丁乙戊同心同圜故。界說十五

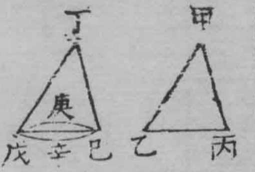
作兩等線 故乙戊丙甲亦等 于是故自乙丙長線已減去甲短線

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。甲丙與丁己兩線。甲乙與丁戊兩線。各等。題言乙丙與戊己兩底線必等。而兩三角形亦等



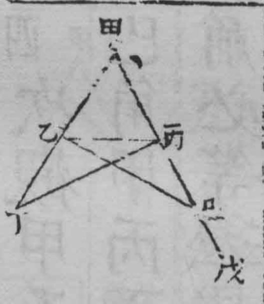
甲乙丙與丁戊巳兩角。甲丙乙與丁巳戊兩角。俱等。

論曰。如云乙丙與戊巳不等。即令將甲角置丁角之上。兩角必相合。無大小。甲丙與丁巳。甲乙與丁戊。亦必相合。無大小。八公論。此二俱等。而云乙丙與戊巳不等。必乙丙底或在戊巳之上。為庚。或在其下。為辛矣。戊巳既為直線。而戊庚巳又為直線。則兩線當別作一形。是兩線能相合為形也。辛倣此。公論十二。此以非為論者駁論也。下倣此。

第五題

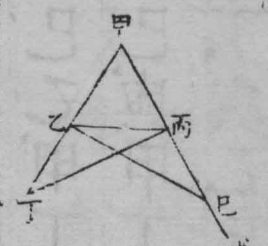
三角形。若兩腰等。則底線兩端之兩角等。而兩腰引出之

其底之外兩角亦等



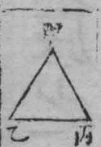
解曰設有甲乙丙三角形其甲丙與甲乙兩腰兩邊等等題言前甲丙乙與甲乙丙兩角等若又自甲丙線任引至戊甲乙線任引至丁其乙丙戊與丙乙丁兩外角亦等

論曰法曰試如甲戊線稍長即從甲戊截取一分與甲丁等爲甲巳本篇三次自丙至丁乙至巳各作直線求第一論曰即甲巳乙甲丁丙兩三角形自是必等何者蓋此兩形之甲角同甲巳與甲丁兩腰又等甲乙與甲丙兩腰又等則其底丙丁與乙巳必等而底線兩端相當之各兩角即甲丁丙甲巳乙亦等矣本篇



四又乙丙巳與丙乙丁兩三角形亦等。何者此兩形之丙丁乙與乙巳丙兩角既等。而甲巳甲丁兩腰各減相等之甲丙甲乙線。卽所存丙巳乙丁兩腰又等三公論丙丁與乙巳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

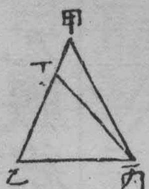
次觀甲乙巳與甲丙丁兩角既等。于甲乙巳減丙乙巳角。甲丙丁減乙丙丁角。則所存甲丙乙與甲乙丙兩角必等三公論



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。而其形為兩邊等三角形。

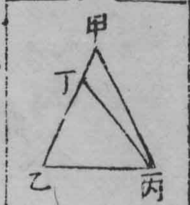


解曰。甲乙丙三角形。其甲乙丙與甲丙乙兩角等。題言甲乙與甲丙兩腰亦等。

論曰。如云兩腰線不等。而一長一短。試辯之。若甲乙為長線。即令比甲丙線截去所長之度。為乙丁線。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。其一為甲乙丙。其一為丁乙丙。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

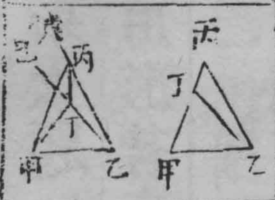
丙乙非不等而遂於是底

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。而其形為兩邊等三角形也。從前形推之。知凡三角形三角皆等者。其三線亦等。



第七題

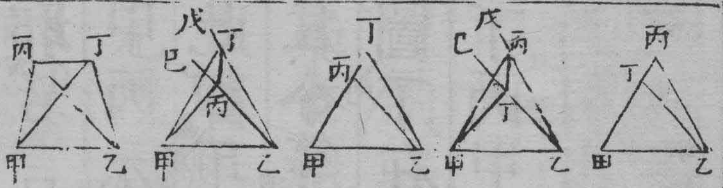
一線為底。出兩腰線。其相遇止有一點。不得別有腰線與元腰線等。而于此點外相遇。



解曰。甲乙線為底。于甲于乙。各出一線。至丙點相遇。題言此為一定之處。不得于甲上更出一線、與甲丙等。乙上更出一線、與乙丙等。而不於

丙相遇者

論曰若言有別相遇于丁者即問丁當在丙內耶丙外耶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巳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



角巳丁丙戊丙丁。宜亦等也五本篇而甲丁丙形之甲丁甲丙、兩腰等者。既然是其底線兩端之兩角甲丙丁、甲丁丙。宜亦等也五本篇夫甲丙丁角本小于戊丙丁角、而爲其分。今言甲丁丙與甲丙丁兩角等。則甲丁丙亦小于戊丙丁矣。何況巳丁丙。又是甲丁丙之分更小于戊丙丁可知。何言底外兩角等乎。若言丁在丙外。又有一說。何不同通。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

而豈不矛盾乎所以丁在丙之內而不在丙外其中有謬矣也

乃上言是若

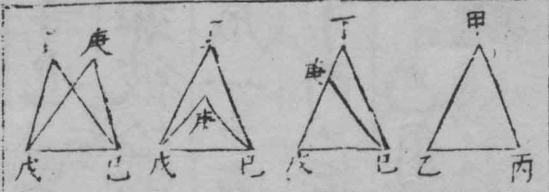
丁在丙外。而後出二線。一在三角形內。一在其外。甲丁線。與乙丙線相交。如第五圖。卽令將丙丁相聯作直線。是甲丁丙。又成一三角形。而甲丙丁。宜與甲丁丙。兩角等也。本篇五觀夫甲丁丙角。本小于丙丁乙角。而爲其分。據如彼論。則甲丙丁角。亦小于丙丁乙角矣。又丙丁乙。亦成一三角形。而丙丁乙。宜與丁丙乙。兩角等也。本篇五觀夫丁丙乙角。本小于甲丙丁角。而爲其分。據如彼論。則丙丁乙角。亦小于甲丙丁角矣。此二說者。豈不自相戾乎

所以丁在丙之外而不在丙倖其中又有謬矣

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



設有

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則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耶否耶若在上即兩角自然等矣八公論

或謂不然乃在於庚即問庚當在丁戊線之內耶或在三角頂之內耶或在三角頂之外耶皆依前論駁之七本篇

但不論在內耶外耶

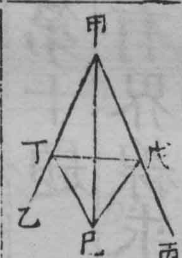
與第七題相背矣

系本題止論甲丁角若旋轉依法論之即三角皆同可

見凡線等則角必等。不可疑也

第九題

有直線角。求兩平分之。為兩相等之角



法曰。乙甲丙角。求兩平分之。先于甲乙線任截一分為甲丁。三本篇次于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。一本篇為丁戊己形。末自己至甲作直線。即乙甲丙角為兩平分。為兩等角矣

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。此二則丁甲巳與戊甲巳兩角必等本篇八

線爲腰。各等戊丁故

用法。如上截取甲丁、甲戊。即以丁爲心。以戊爲界。

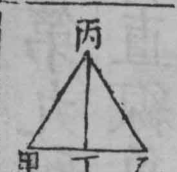
向乙丙間任作一短界線。次用元度以

戊爲心。亦如之。兩界線交處得巳本篇一

甲至巳作一直線即成矣。

第十題

有界線。求兩平分之



法曰。甲乙線求兩平分。先以甲乙爲底。作甲乙

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。即分甲乙于丁

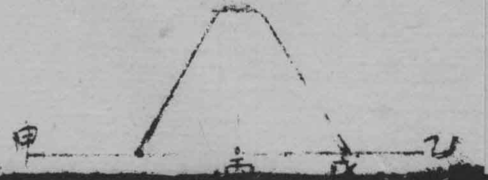
論曰。丙丁乙、丙丁甲、兩三角形之丙乙、丙甲、兩腰等。而丙丁同線。甲丙丁、與乙丙丁、兩角又等本篇九則甲丁、與乙丁兩線必等本篇四

用法。以甲為心。任用一度。但須長于甲乙線之半。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。即分甲乙于戊

第十一題

一直線。任于一點上。求作垂線

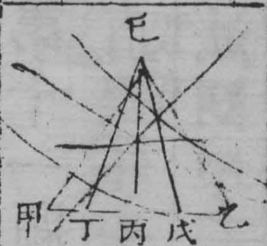
法曰。甲乙直線。任指一點于丙。求丙上作垂線。先于丙



左右任取一度。各截一界。爲丁、爲戊。本篇三

再在右取丙

以丁戊爲底。作兩邊等三角形。本篇一爲丁巳戊



末自巳至丙作直線。即巳丙爲甲乙之垂線

論曰。丁巳丙與戊巳丙兩角形之丁巳、巳戊兩腰等。丙

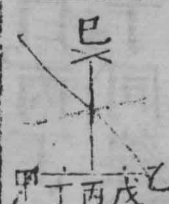
巳丙同線。丙丁與丙戊兩底又等。則丁巳丙與戊巳丙兩角等。本篇

兩角亦等。五本篇丁巳丙與戊巳丙兩角亦等。八本篇則丁

丙巳與戊丙巳兩角必等。兩等即是直角。直角即是垂

線。界說十此後三角形多稱角形省文也

取丙丁、在右取丙戊與丙丁等



用法。于丙點左右如上截取丁、戊。即以

丁爲心。任用一度。但須長于丙丁線。向丙

上方作短界線次用元度以戊爲心亦如之兩界線

交處即巳作巳丙線即垂線

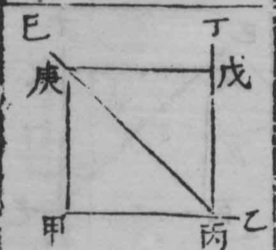
又用法于丙左右如上截取丁與戊即

任用一度以丁爲心于丙上下方各作

短界線次用元度以戊爲心亦如之則

上交爲巳下交爲庚末作巳庚直線視直線交于丙

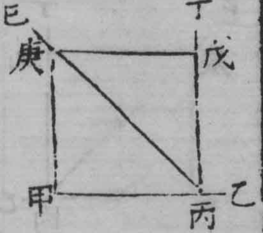
點即得是用法又爲省巧之法



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于甲乙線上

任取一點爲丙如前法于丙上立丁丙垂



線。次以甲丙丁角、兩平分之本篇九為巳丙線。次以甲丙為度。于丁丙垂線上截戊丙線本篇三次于戊上如前法立垂線。與巳丙線相遇為庚。末自庚至甲、作直線如所求

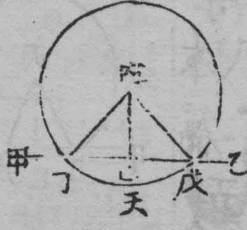
論曰。庚甲丙、與庚丙戊兩角形之甲丙、戊丙兩線既等。庚丙同線。戊丙庚、與甲丙庚兩角又等。即甲庚、戊庚兩線必等本篇四而對同邊之甲角、戊角、亦等本篇四戊既直角、則甲亦直角。是甲庚為甲乙之垂線界說十

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。戊丁與圜界相遇為巳。末自巳至甲。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。求于點上作垂線。至直線上



法曰。設有甲乙線外有丙點。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 於甲乙之下任取一點為戊 以天為界 丁、為戊。及次從丁戊各作直線至丙。次兩平分丁戊于巳。本篇十 末自丙自巳作直線。即丙巳為甲乙之

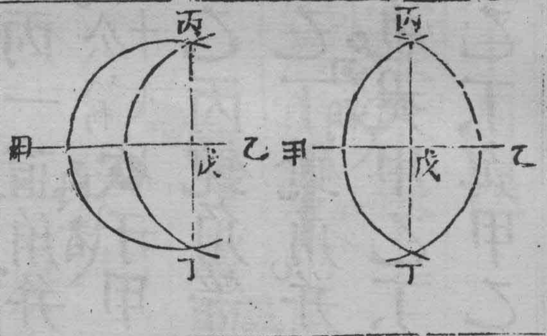
垂線

論曰。丙巳丁、丙巳戊兩角形之丙丁、丙戊兩線等。丙巳同線。則丙戊巳與丙丁巳兩角必等（本篇八）丙丁丙巳與戊丙巳兩角又等。則丙巳丁與丙巳戊等。皆直角。（本篇四）而丙巳定爲垂線矣

用法。以丙爲心。向直線兩處各作短界線。爲甲、爲乙。次用元度。以甲爲心。向丙點相望處作短界線。乙爲心。亦如之兩界線交處爲丁。末自丙至丁、作直線。則丙戊爲垂線

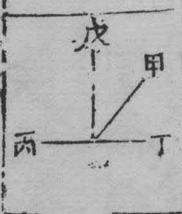
又用法。于甲乙線上。近甲、近乙任取一點爲心以丙

爲界作一圜界于丙點及相望處各稍引長之次于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之兩角~~非~~均是直角~~即~~抑或等于兩直角



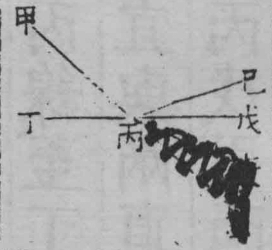
設有甲線下至丙丁線遇于乙其甲乙丙與甲乙丁作兩角題言此兩角均是直角若非直角

即是一銳一鈍而并之等于兩直角

論曰。試于乙上作垂線爲戊乙。本篇十一戊乙丙、與戊乙丁、爲兩直角。卽甲乙丁、甲乙戊、兩銳角、并之與戊乙丁直角等矣。次于甲乙丁、甲乙戊、兩銳角、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。公論十八次于甲乙戊、又加戊乙丙、并此銳直兩角、定與甲乙丙鈍角等也。次于甲乙戊戊乙丙、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。又甲乙丁、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

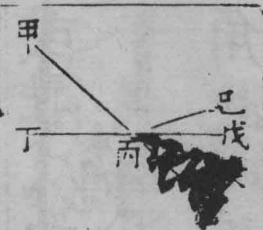
第十四題

一直線于線上一點出不同方兩直線偕元線每作兩角若每兩角與兩直角等即後出兩線爲一直線



解曰甲丙線于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

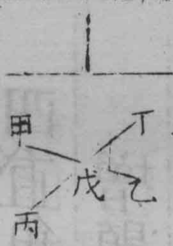
論曰如云不然令別作一直線必從丁丙直引出若丙己線或離戊而上爲丁丙己或離戊而下爲丁丙庚也若上于戊則甲丙線下于丁丙己直線上爲甲丙丁甲丙己兩角此兩角宜與兩直角等本篇十三如上卽甲丙戊甲丙丁



兩角與甲丙巳甲丙丁兩角亦等矣。試減甲丙丁角。則甲丙戊與甲丙巳兩角較之果相等否。三公論夫甲丙巳本小于甲丙戊而爲其分。今曰相等。是全與其分等也九公論若下于戊則甲丙線至丁丙庚直線上。爲甲丙庚甲丙丁兩角。此兩角宜與兩直角等本篇十三如此。即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于甲丙庚而爲其分。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。

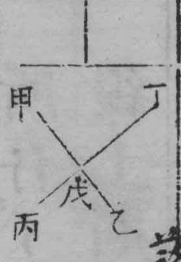
第十五題

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于戊。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



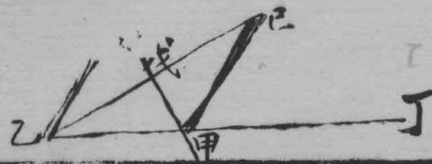
至丙丁線上。則丁戊乙、丙戊乙、兩角、與兩直角等。本篇十三如此。即甲戊丁、丁戊乙、兩角、亦與丁戊乙、丙戊乙、兩角等。公論十試減同用之丁戊乙角。其所存甲戊丁、丙戊乙、必等。

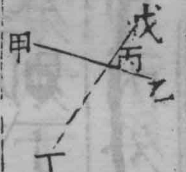
一系。推顯兩直線相交。于中點上作四角。與四直角等。

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、爲一直線 本篇十四

第十六題

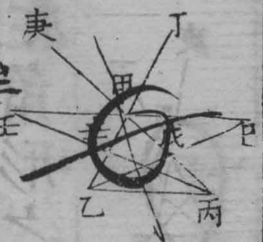
通引長其、 每個 內

凡三角形之外角。必大于相對之各角

設有丙 甲三

解曰。甲乙丙角形。自乙甲線引之至丁。題言外角丁甲丙。必大于相對之內角甲乙 則

每個 或



丙甲丙乙。

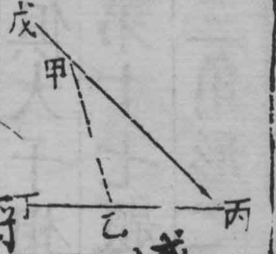
論曰。欲顯丁甲丙角大于甲丙乙角。試以甲丙線兩平分于戊本篇十。自乙至戊作直線引長之。從戊。截取戊巳與乙戊等本篇三。次自甲至巳作直線。即甲戊巳、戊乙丙兩角形之戊巳與戊乙兩線等。戊甲與戊丙兩線等。甲戊巳、乙戊丙兩交角又等本篇十五。則甲巳與乙丙兩底亦等本篇四。兩形之各邊各角俱等。是兩巳甲戊與戊丙乙兩角亦等矣。而巳甲戊乃丁甲丙之分。則丁甲丙大于巳甲戊。亦大于相等之戊丙乙角。丁甲丙外角大于相對之甲丙乙內角。次顯丁甲

丙。大于甲乙丙。試自丙甲線引長之。至庚。次以甲乙線兩平分于辛（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。必小于庚甲乙也。庚甲乙又與丁甲丙、兩交角等（本篇十五）。則甲乙丙內角不小于丁甲丙外角亦。其餘乙丙上作外角俱大于相對之內角。依此推顯。

第十七題

凡三角形之每兩角。必小于兩直角。

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。皆小于兩直角。



論曰。試用兩邊線丙甲引出至戊。丙乙引出至丁。卽甲乙丁外角大于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。必大于甲丙乙、甲乙丙矣（公論四）甲乙丁、甲乙丙與兩直角等（本篇十三）則甲丙乙、甲乙丙。小于兩直角也。餘二倣此。

第十八題

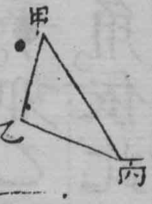
凡三角形。大邊對大角。小邊對小角。

解曰。甲乙丙角形。甲丙邊大于甲乙邊。乙丙邊。題言甲乙丙角大于乙丙甲角

論曰。甲丙邊大于甲乙邊。即于甲丙線上截甲丁。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。必大于相對之丁丙乙內角。本篇十六則甲乙丁角。亦大于甲丙乙角。而況甲乙丙角。函甲乙丁。于其中。不更大于甲丙乙乎。如乙丙邊大于甲乙邊。則乙甲丙角亦大于甲丙乙角。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。乙角大于丙角。題言對乙角之甲丙邊。必大于對丙角之甲乙邊

論曰。如云不然。令言或等或小。若言甲丙與甲乙等。則甲丙角宜與甲乙角等矣本篇五何設乙角大于丙角也若言甲丙小于甲乙。則甲丙邊對甲乙大角宜大本篇十八又何言甲也。如甲角大于丙角。則乙丙邊大于甲乙邊

依此推顯

第二十題

凡三角形之兩邊幷之。必大于一邊

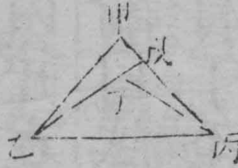
解曰。甲乙丙三角形。題言甲丙、甲乙邊并之必大于乙丙邊。甲丙、丙乙并之必大于甲乙。甲乙、乙丙并之必大于甲丙。

論曰。試于丙甲邊引長之。以甲乙爲度。截取甲丁本篇三。自丁至乙。作直線。即甲丁、甲乙兩腰等。而甲丁乙、甲乙丁兩角亦等本篇五。即丙乙丁角大于甲乙丁角。亦大于丙丁乙角矣。夫丁丙邊。對丙乙丁大角也。豈不大于乙丙邊。對丙丁乙小角者乎本篇十九。夫甲丁、甲乙兩線。各加甲丙線等也。則甲乙加甲丙者。與丙丁等矣。丙丁旣大于乙丙。則甲乙、甲丙兩邊并必大于乙丙邊也。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。必小于相對兩腰。而後兩線所作角。必大于相對角。



解曰。甲乙丙角形。於乙丙邊之兩界。各出一線。遇于丁。題言丁丙、丁乙兩線并。必小于甲乙、甲丙并。而乙丁丙角。必大于乙甲丙角。

論曰。試用內一線引長之。如乙丁、引之至戊。則乙甲戊角形之乙甲、甲戊兩線并。必大于乙戊線也。本篇二十 此二

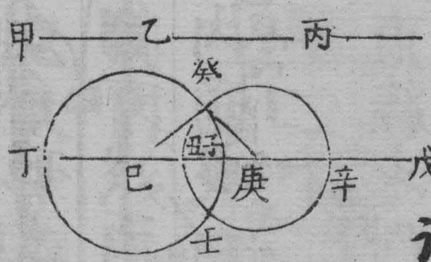
凡三角形其外角則大于相對之內角所以

率者。每加一戊丙線。則乙甲。甲戊。戊丙。幷。必大于乙戊戊丙。幷也。四公論又戊丁丙角形之戊丁。戊丙。線幷。必大于丁丙線也。此二率者。每加一丁乙線。則戊丁。戊丙。丁乙幷。必大于丁丙。丁乙。幷矣。四公論次乙甲。甲戊。戊丙。旣大于乙戊。戊丙。豈不更大于丁丙。丁乙乎。本篇二十又角形之丙戊丁外角。大于相對之乙甲戊內角。本篇十六次丁戊丙角形之乙丁丙外角。更大于相對之丁戊丙內角。[illegible][illegible]乙丁丙角。豈不更大于乙甲丙角乎

第二十二題

三直線。求作三角形。其每兩線幷。大于一線也。爲要。

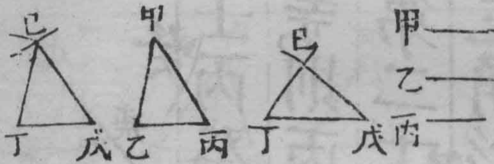
設有甲、乙、丙三線。其第一、第二線并。大于第三線。若兩線比第三線。或等、或小。即不能作三角形。見本篇二十求作三角形。先任作丁戊線。長于三線并。次以甲為度。從丁、截取丁巳線。本篇三次以乙為度。從巳、截取巳庚線。次以丙為度。從庚、截取庚辛線。次以



巳為心。丁為界。作丁壬癸圜。以庚為心。辛為界。作辛壬癸圜。其兩圜相遇。下為壬。上為癸。末以庚巳為[illegible]作癸庚、癸巳兩直線。即得巳癸庚三角形。丁壬癸圜不到若辛壬癸圜不到丑。即是兩線或等、或小于第三線。不成三角形矣。

論曰。此角形之丁巳、巳癸線。皆同圜之半徑等。十五界說則

巳癸。與甲等。庚辛、庚癸、線。亦同圜之半徑等。則庚癸與丙等。已庚元以乙爲度。則角形三線。與所設三線等。

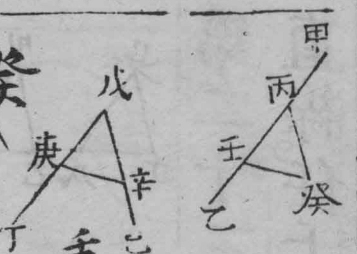


用法。任以一線爲底。以底之一界爲心。第二線爲度。向上作短界線。次以又一界爲心。第三線爲度。向上作短界線。兩界線交處。向下作兩腰。如所求。

若設一三角形。求別作一形。與之等。亦用此法

第二十三題

有直線。任于一點上。求作一角。與所設角等



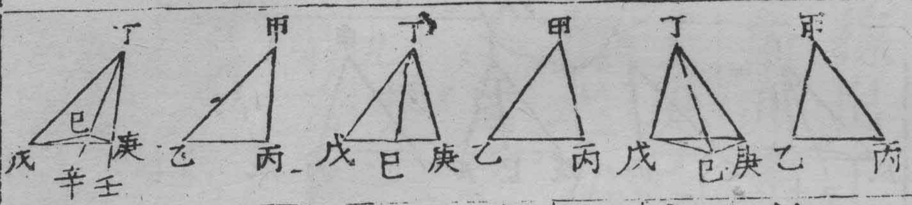
法曰。甲乙線。于丙點。求作一角。與丁戊巳角等。先于戊丁線。任取一點。爲庚。于戊巳線。任取一點。爲辛。自庚至辛。作直線。次于甲乙線。作丙壬癸角形。與戊庚辛角形等。本篇廿二

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

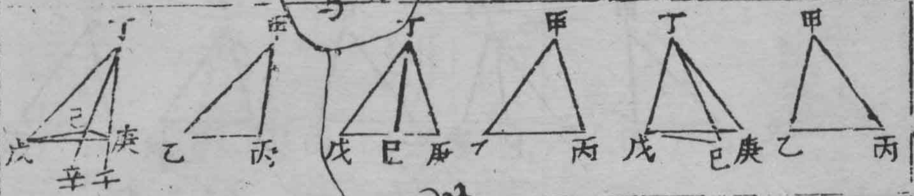
解曰。甲乙丙。與丁戊巳。兩角形。其甲乙。與丁戊。兩腰。甲



丙、與丁巳、兩腰各等。其乙甲丙角、大于戊丁巳角。題言乙丙底、必大于戊巳底

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、大于戊丁巳角、而丁庚腰、在丁巳之外矣。次截丁庚線、與丁巳等（本篇三）。即丁庚、丁巳、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（本篇四）。次問所作戊庚底、今在戊巳底上邪。抑同在一線邪。抑在其下邪。若在上、則如第一

上言戊庚等而丙乙故丙乙亦大于戊巳等



圖。自巳至庚作直線。則丁庚巳角形之丁庚、丁巳、兩腰等。而丁庚巳與丁巳庚兩角亦等矣。本篇五 夫戊庚巳角乃丁庚巳角之分。必小于丁庚巳。亦必小于相等之丁巳庚。而丁巳庚又戊巳庚角之分。則戊庚巳益小于戊巳庚。公論九 則對戊庚巳小角之戊巳腰必小于對戊巳庚大角之戊庚腰矣。本篇十九 若戊巳與戊庚兩底同線。卽如第四圖、戊巳乃戊庚之分。則戊巳必小于戊庚也。公論九 若戊庚在戊巳之下。卽如第六圖自巳至庚作直線。次引丁庚線出于壬。引丁巳

線出于辛。則丁庚、丁巳、兩腰等。而辛巳庚、壬庚巳、兩外角亦等矣本篇五夫戊庚巳角。乃壬庚巳角之分。必小于壬庚巳。亦必小于相等之辛巳庚。而辛巳庚、又戊巳庚角之分。則戊庚巳益小于戊巳庚也公論九則對戊庚巳小角之戊巳腰。必小于對戊巳庚大角之戊庚腰也本篇十九是三戊巳皆小于等戊庚之乙丙本篇四也

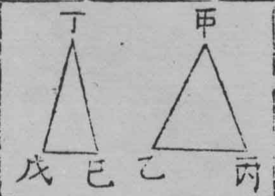
第二十五題

兩三角形。相當之兩腰各等。若一形之底大。則腰間角亦大

設有

解曰。甲乙丙、與丁戊巳、兩角形。其甲乙、與丁戊。甲丙、與

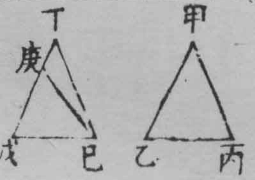
丁巳各兩腰等。若乙丙底大于戊巳底。題言乙甲丙角大于戊丁巳角



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

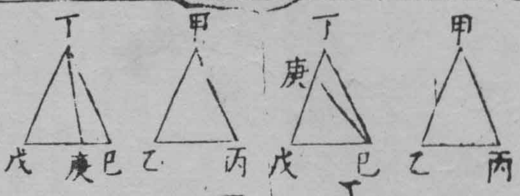
兩三角形。有相當之兩角等。及相當之一邊等。則餘兩邊必等。餘一角亦等。其一邊。不論在兩角之內。或一角之對



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巳角形之丁戊巳丁巳戊兩角各等在兩角內之乙丙邊與戊巳邊又等題言甲乙與丁戊兩邊甲丙與丁巳兩邊各等而乙甲丙角與戊丁巳角亦等

論曰如云兩邊不等而丁戊大于甲乙令于丁戊線截取庚戊與甲乙等 本篇三 次自庚至巳作直線即庚戊巳角形之庚戊戊巳兩邊宜與甲乙乙丙兩邊等矣又乙角與戊角元等則甲丙與庚巳宜等 本篇四 而庚巳戊角與甲丙乙角宜亦等也 本篇四 既設丁巳戊與甲丙乙兩

底線丁巳丙甲丙必等。而其餘之丁角丙甲角亦等矣。



角等。令又言庚巳戊與甲丙乙兩角等。是庚巳戊與丁巳戊亦等。全與其分等矣。公論以此見

兩邊等。兩邊既等。則餘二角亦等。

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巳角形之戊角丁巳戊角各等。而對丙之甲乙邊與對巳之丁戊邊又等。題言甲丙與丁巳兩邊。丙乙與巳戊兩邊各等。而甲角與戊丁巳角亦等

論曰。如云兩邊不等。而戊巳大于乙丙。令于戊巳線截取戊庚與乙丙等 三本篇 次自丁至庚作直線。即丁戊庚

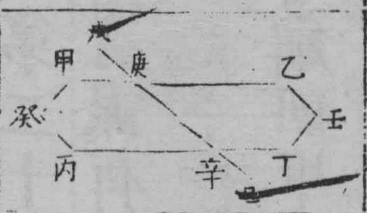
三角形之丁戊、戊庚兩邊、宜與甲乙、乙丙兩邊等矣。又乙角與戊角、元等。則甲丙、與丁庚宜等本篇四而丁庚戊角、與甲丙乙角、宜亦等也。既設丁巳戊、與甲丙乙兩角等。今又言丁庚戊與甲丙乙、兩角等。是丁庚戊外角、與相對之丁巳戊內角、等矣。本篇十六可乎。以此見兩邊必等。兩邊既等。則餘兩角亦等

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。加他直線戊巳。交于庚、于辛。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。必至相遇于壬。而庚辛壬成三角形。則甲庚辛外角。宜大于相對之庚辛壬內角。本篇十六而先設相等。乎若設乙庚辛角、與丙辛庚角、等。亦依此論。若言甲乙、丙丁、兩直線相遇于癸。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。交于庚于辛。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。戊庚甲角、與相對之內角丙辛庚等、本篇廿七戊庚甲、與己庚辛、兩交角亦等本篇十五即兩直線必平行

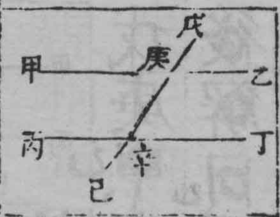
或後解曰。甲庚辛、與丙辛庚兩內角、與兩直角等。題言甲乙丙丁、兩線必平行

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、必平行本篇二十七題

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、與兩直角等



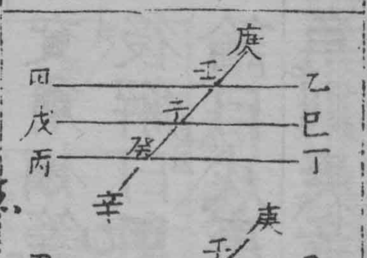
先解曰。此反前二題。故同前圖。有甲乙、丙丁、二平行線。加他直線戊巳。交于庚于辛。題言甲庚辛、與丁辛庚、內相對兩角必等

論曰。如云不然。而甲庚辛大于丁辛庚。則丁辛庚加辛庚乙。宜小于甲庚辛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

角小于兩直角。而甲乙丙丁兩直線向乙丁行必相遇
也。（十一公論）而謂平行線乎。故
次解曰。戊庚甲外角、與同方相對之庚辛丁內角等。
論曰。戊庚辛、與相對之丙辛庚兩內角等。（本題）則戊庚辛
交角相等。戊庚甲（本篇十五）與丙辛庚必等。（一公論）
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、與兩直角等。（本篇十三）則甲庚辛、
丙辛庚兩內角、亦與兩直角等矣。

第三十題

兩直線、與他直線平行。則元兩線亦平行



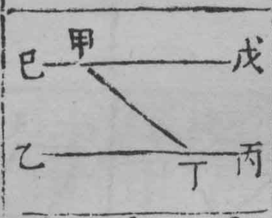
解曰。此題所指線在同面者。不同面線後別有論。如甲乙、丙丁、兩直線各與他線戊巳平行。題言甲乙與丙丁、亦平行

論曰。試作庚辛直線交加于三直線。甲乙于壬。戊巳于子。丙丁于癸。其甲乙、與戊巳既平行。則甲壬子、與相對之巳子壬、兩內角等（本篇廿九）丙丁、與戊巳、既平行。即丁癸子內角、與巳子壬外角、亦等（本篇廿九）丁癸子、與甲壬子為相對之內角。亦等（一公論）而甲乙、丙丁

爲平行線本篇廿七

第三十一題

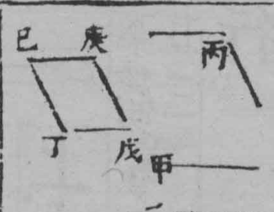
一點上求作直線與所設直線平行

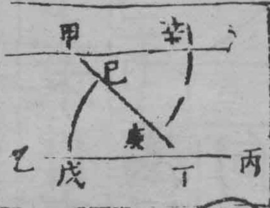


法曰甲點上求作直線與乙丙平行先從甲點向乙丙線任指一處作直線爲甲丁即乙丙線上成甲丁乙角次于甲點上作一角與甲丁乙等本篇廿三爲戊甲丁從戊甲線引之至巳即巳戊與乙丙平行

論曰戊巳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

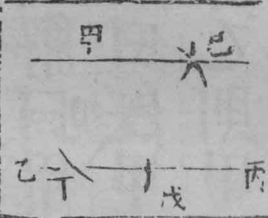
增從此題生一用法設一角兩線求作有法四邊形有角與所設角等兩兩邊線與所設線等





法曰先作巳丁戊角與丙等次截丁戊線與甲等巳丁線與乙等末依丁戊平行作巳庚依巳丁平行作庚戊即所求者即得矣

本題用法於甲點求作直線與乙丙平行先作甲丁線次以丁為心任作戊巳圜界次用元度以甲為心作庚辛圜界稍長于戊巳次取戊巳圜界為度于庚辛圜界截取庚辛末自甲至辛作直線各引長之即所求



又用法以甲點爲心于乙丙線近乙處任指一點作短界線爲丁次用元度以丁爲心于乙丙上向丙截取一分作短界線爲戊次用元度以戊爲心向上與甲平處作短界線又用元度以甲爲心向甲平處作短界線後兩界線交處爲巳自甲至巳作直線各引長之即所求

第三十二題 二支

凡三角形之外角與相對之內兩角并等凡三角形之三內角并與兩直角等

況不論何式

先解曰甲乙丙三角形試從乙丙邊引至丁題言甲丙丁

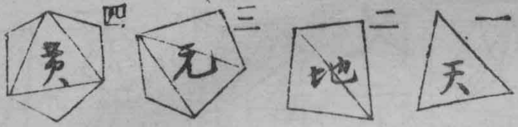
外角與相對之內兩角甲、乙并等

論曰。試作戊丙線與甲乙平行本篇三一合甲丙爲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。更于甲丙丁加甲丙乙則甲丙丁、甲丙乙兩角并與甲乙丙內三角并等

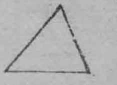
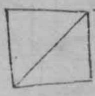
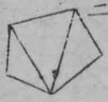
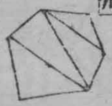
矣一公論夫甲丙丁、甲丙乙并。元與兩直角等本篇十三則甲、乙丙、丙三角并。亦與兩直角等



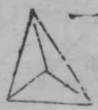
增。從此推。知第一形。當兩直角。第二形。當四直角。第三形。當六直角。自此以上。至于無窮。每命形之數。倍之。爲所當直角之數凡一線二線、不能爲形。故三邊爲第一形。四邊爲第二形。五邊爲第三形。六邊爲第四形。倣此以至無窮每形邊數。減二邊。卽所存邊數。是本形數

論曰。如上四圖。第一形三邊。減二邊。存一邊。卽是本形一數。倍之。當兩直角本題第二形。四邊。減二邊。存二邊。卽是本形二數。倍之。當四直角。欲顯此理。試

宇　宙　洪　荒

一

二

三

四


又

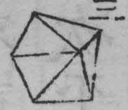
一

二


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當六直角矣其餘依此推顯以至無窮

法每形視其邊數每邊當兩直角而減四直角其存者即本形所當直角

論曰欲顯此理試于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

是



三

四

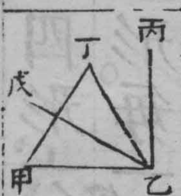
數每一分形三角當二直角本題其近點之處不論幾角皆當四直角本篇十五之系次減近點諸角即是減四直角其存者則本形所當直角如上第四形六邊中間任指一點從點向各角分爲六三角形每一分形三角六形共十八角今于近點處減當四直角之六角所存近邊十二角當八直角餘倣此

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若腰間鈍角則餘兩角俱小于半直角腰間銳角則餘兩角俱大于半直角

三系平邊角形每角當直角三分之二

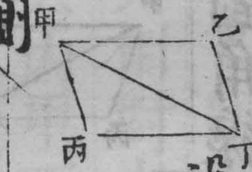
四系平邊角形若從一角向對邊作垂線分爲兩角形此分形各有一直角在垂線之下兩旁則垂線之上兩旁角每當直角三分之一其餘兩角每當直角三分之二



增從三系可分一直角爲三平分其法任于一邊立平邊角形次分對直角之一邊爲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于甲乙線上作甲乙丁平邊角形本篇一次平分甲丁于戊本篇九作乙戊直線

第三十三題

兩平行相等線之界。若有兩線聯之。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、亦平行相等線

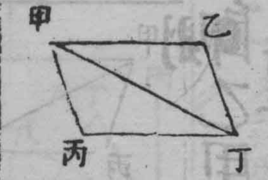
論曰。試作甲丁對角線。爲甲乙、丙丁、之交加線。即乙甲丁、丙丁甲、相對兩內角等。本篇廿九又甲丁線甲丙、兩角形之甲乙、丙丁、兩邊既等。甲丁同邊。則對乙甲丁角之乙丁線。與對丙丁甲角之甲丙線亦等。本篇廿九而乙丁甲、與丙甲丁、兩角亦等也。本篇四此兩角者。甲丙、乙丁、之內相對角也。兩角既等。則甲丙、乙丁、兩線必平行本篇

廿七於是甲丙及乙丁相等而且平行

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

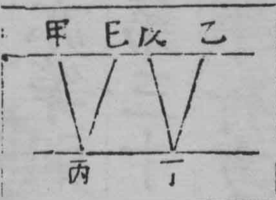
對兩角、亦等也公論二。試觀又甲乙丁、甲丁丙、兩角形之甲乙、

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

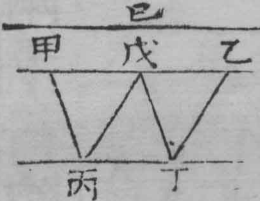


解曰。甲乙丙丁、兩平行線內。有丙丁戊甲、與丙丁乙巳、兩平行方形。同丙丁底。題言此兩形等。等者。不謂腰等角等。謂所函之地等。後言形等者。多倣此

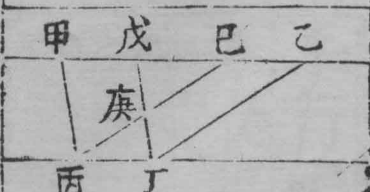
先論曰。戊巳在甲戊之內。其丙丁戊甲、與丙丁乙巳皆平行方形。丙丁同底。則甲戊、與丙丁、巳乙、與丙丁。各相對之兩邊各等。本篇三四 而甲戊、與巳乙亦等。公論一 試于甲戊、巳乙兩線。各減巳戊。即甲巳、與戊乙。亦等。公論三 而甲丙、與戊丁、元等。本篇三四 乙戊丁外角、與巳甲丙內角、又等。本篇廿九 則乙戊丁、與巳甲丙兩角形必等矣。本篇四 次于兩

角形。每加一丙丁戊巳無法四邊形。則丙丁戊甲、與丙丁乙巳、兩平行方形等也。二公論

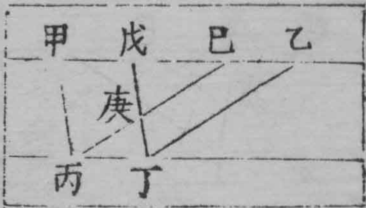
次論曰。設巳戊同點。依前甲戊、與戊乙等。乙戊丁、與戊甲丙、兩角形等。四本篇 而每加一戊丁丙角形。則丙丁戊甲、與丙丁乙戊、兩平行方形必等。二公論



後論曰。設巳點在戊之外、而丙巳與戊丁、兩線交于庚。依前甲戊與巳乙、兩線等。而每加一戊巳線。卽戊乙、與甲巳、兩線亦等。二公論 因顯巳甲丙與乙戊丁、兩角形亦等。四本篇 次每減一巳戊



庚角形。則所存戊庚丙甲、與乙巳庚丁、兩無法四邉形亦等 三公論 次于兩無法形。每加一庚丁丙角形。則丙丁戊甲、與丙丁乙巳、兩平行方形必等 二公論



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。有甲丙戊巳、與庚辛丁乙、兩平行方形。而丙戊、與辛丁、兩底等。則言兩形亦等

論曰。試自丙至庚。戊至乙。各作直線相聯。其丙戊庚乙

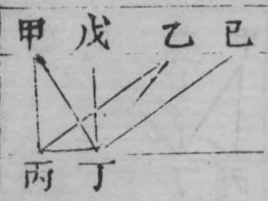
上而上、下而下

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、亦等矣。公論一

第三十七題

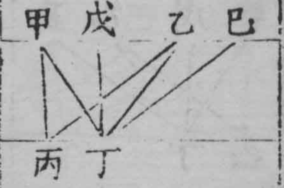
兩平行線內。有兩三角形。同底。則兩形必等

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

至巳、作直線。與乙丙平行本篇卅一甲丙丁戊乙丙丁巳、兩平行方形。在甲乙丙丁、兩平行線內。



同丙丁底。則等。本篇三五則甲丙丁角形。爲甲丙丁戊方形之半、與乙丙丁角形。爲乙丙丁巳方形之半者

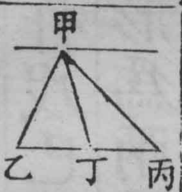
甲丁乙丁兩對角線。平分兩方形。見本篇卅四亦等。公論七

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。有甲丙戊與乙巳丁兩角形。而丙戊與巳丁兩底等。題言兩形必等

論曰。試自庚至戊。辛至丁。各作直線。與甲丙。乙巳。平行本篇卅一其甲丙戊庚。與乙巳丁辛。兩平行方形既等本篇卅六則甲丙戊與乙巳丁。兩角形爲兩方形之半者本篇卅四亦等公論七



增。凡角形。任于一邊兩平分之。向對角作直線。即分本形爲兩平分

論曰。甲乙丙角形。試以乙丙邊兩平分于丁本篇十自丁至甲。作直線。即甲丁線分本形爲兩平分。何者。試于甲角上作直線。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。任于一邊。任作一點。求從點分本形。爲兩平分

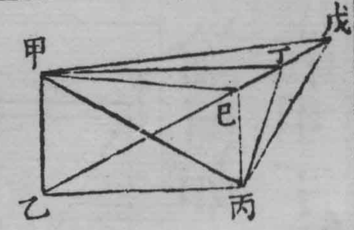
法曰。甲乙丙角形。從丁點求兩平分。先自丁至相對甲角。作甲丁直線。次平分乙丙線于戊（本篇十）作戊巳線。與甲丁平行（本篇卅一）末作巳丁直線。卽分本形爲兩平分

論曰。試作甲戊直線。卽甲戊巳、巳丁戊兩角形。在兩平行線內。同巳戊底者等。而每加一巳戊丙形。則巳丁丙、與甲戊丙兩角形亦等（公論二）夫甲戊丙爲甲乙丙之半（本增題）則巳丁丙亦甲乙丙之半

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。葢云自甲至丁作直線。必與乙丙平行



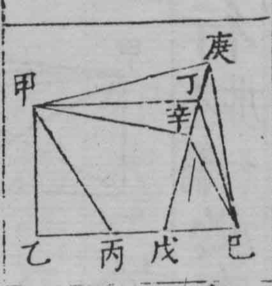
論曰。如云不然。令從甲別作直線與乙丙平行（本篇卅一）必在甲丁之上。或在其下矣。設在上。爲甲戊。而乙丁線引出至戊。即作戊丙直線。是甲乙丙宜與戊丙乙兩角形等矣（本篇卅七）夫甲乙丙與丁丙乙既等。而與戊丙乙復等。是全與其分等也（公論九）設在甲丁下。爲甲巳。

即作巳丙直線。是巳丙乙與丁丙乙亦等。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。甲乙丙與丁戊巳兩角形之乙丙與戊巳兩底等。其形亦等。題言在兩平行線內者。



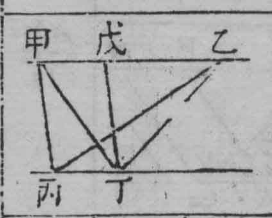
蓋云自甲至丁作直線。必與乙巳平行。

論曰。如云不然。令從甲別作直線與乙巳平行。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。即作庚巳直線。是甲乙丙宜與庚戊巳兩角形等矣。本篇三八夫甲乙丙與丁戊巳既等。而與庚戊巳復等。

是全與其分等也九公論設在甲丁下為甲辛即作辛巳直線是辛戊巳與丁戊巳亦等如前駁之其謬可耳

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于三角形

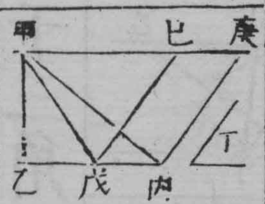


解曰甲乙丙丁兩平行線內有甲丙丁戊方形乙丁丙角形同丙丁底題言方形倍大于角形

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于甲丙丁本篇卅三必倍大于乙丁丙

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。平分于戊。本篇十 次作丙戊巳角。與丁角等。本篇廿三 次自甲作直線。與乙丙平行。本篇卅一 而與戊巳線遇于巳。末自丙作直線。與戊巳平行。爲丙庚。本篇卅一 而與甲巳線遇于庚。則得巳戊丙庚平行方形。與甲乙丙角形等。

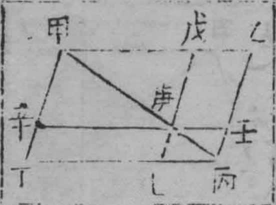
論曰。試自甲至戊作直線。其甲戊丙角形、與己戊丙庚平行方形在兩平行線內同底、則己戊丙庚倍大于甲戊丙角形（本篇四一）。夫甲乙丙亦倍大于甲戊丙（本篇卅八增）、即與己戊丙庚等（公論六）

而其己戊丙等角亦所設之丁角。

第四十三題

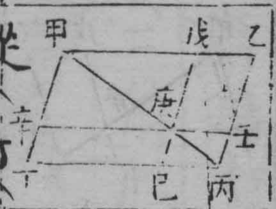
凡方形對角線旁兩餘方形自相等

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巳丁辛兩餘方形（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）而自甲乙丙、減甲戊庚

甲丙丁、減甲庚辛。則所存乙丙庚戊、與庚丙



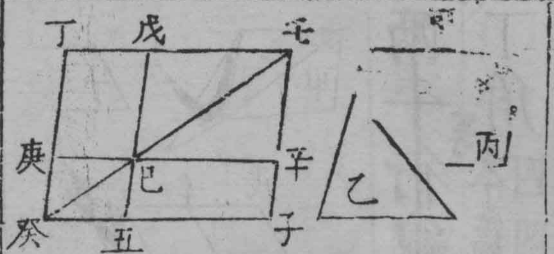
丁辛、兩無法四邊形亦等矣。三公論 又庚壬丙巳角線方形之庚丙巳、庚丙壬、兩角形等。本篇三四 兩

丙兩無法四邊形、每減其相等者、則所存乙壬庚戊、與庚巳丁辛、兩餘方形、安得不等。三公論

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。求于甲線上作平行方形與乙角形等、而有內角、先作丁戊巳庚平行方形、與乙角



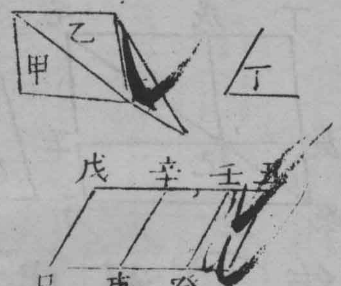
形等。而戊巳庚角、與丙角等本篇四二次于庚巳線、引長之、作巳辛線、與甲等。次作辛壬線、與戊巳平行本篇三一次于丁戊引長之、與辛壬線遇于壬。次自壬至巳、作對角線引出之。又自丁庚引長之、與對角線遇于癸。次自癸作直線、與庚辛平行。又于壬辛引長之、與癸線遇于子。末于戊巳引長之、至癸子線得丑。即丑巳丑子辛平行方形、如所求之方形。

論曰。此方形之巳辛線、與甲等。而辛巳丑角、與戊巳庚之交角本篇十五則與丙等。又本形與戊巳庚丁、同爲餘方

形等。本篇四三則與乙角形等矣。

第四十五題

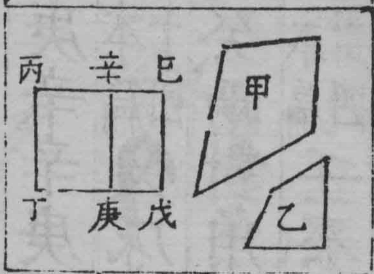
有多邊直線形。求作一平行方形。與之等。而方形角。有與所設角等



法曰。設甲乙丙丁邊形。丁角。求作一平行方形。與丙丁邊形等。而有丁角。先分丙丁邊形為甲、乙、丙、丁、三角形。次作戊己庚辛平行方形。與甲等。而有丁角。本篇四二次于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。本篇四四不復引前線。作壬癸子丑平行方形。與丙等、

而有丁角〔本篇〕即此五形并爲一平行方形。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。戊巳庚與辛庚癸兩角等。而每加一巳庚辛角。即
辛庚癸、巳庚辛兩角定與巳庚辛、戊巳庚兩角等。夫巳
庚辛、戊巳庚是兩平行線內角與兩直角等也〔本篇廿九〕則
巳庚辛、辛庚癸亦與兩直角等。而巳庚、庚癸爲一直線
也〔本篇十四〕又戊辛庚與戊巳庚兩對角等。而辛壬癸與辛
庚癸兩對角亦等。則戊巳庚辛、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〕即與戊巳癸壬并爲
一平行方形

增題。兩直線形不等。求相減之較幾何

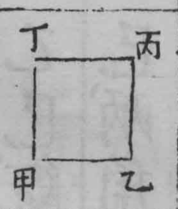


法曰。甲、與乙、兩直線形。甲大于乙。以乙減甲。求較幾何。先任作丁丙巳戊平行方形。與甲等。次于丙丁線上。依丁角、作丁丙辛庚平行方形、與乙等本題即得辛庚戊巳、爲相減之較矣。何者、丁丙巳戊之大于丁丙辛庚。較餘一辛庚戊巳也。則甲大于乙。亦辛庚戊巳也

第四十六題

一直線上。求立直角方形

法曰。設有甲乙線上。求立直角方形。先于甲、乙、兩界、各立垂



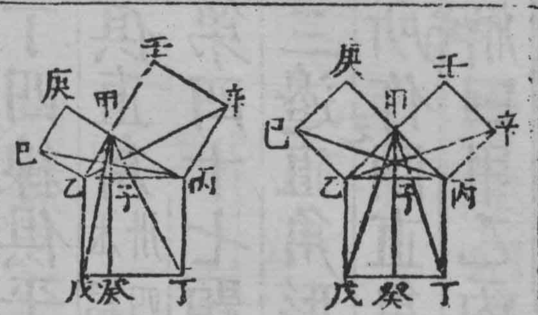
線。爲丁甲。爲丙乙。皆與甲乙線等。本篇十一 次作丁丙線相聯。卽甲乙丙丁爲直角方形

論曰。甲乙兩角俱直角。則丁甲丙乙爲平行線。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。定爲四直角方形

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。于對乙甲丙直角之乙丙邊上作乙



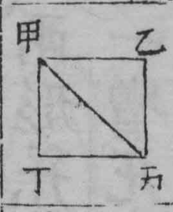
丙丁戊直角方形（本篇四六）題言此形與甲乙邊上所作甲乙巳庚及甲丙邊上所作甲丙辛壬兩直角方形并等

論曰試從甲作甲癸直線與乙戊丙丁平行（本篇卅一）分乙丙邊于子次自甲至丁至戊各作直線末自乙至辛自丙至巳各作直線其乙甲丙與乙甲庚既皆直角即庚甲甲丙是同一直線（本篇十四）依顯乙甲甲壬亦一直線又丙乙戊與甲乙巳既皆直角而每加一甲乙丙角即甲乙戊與丙乙巳兩角亦等（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、乙巳角形之巳乙、乙丙兩邊等。甲乙戊與丙乙巳兩角復等。則對等角之甲戊與丙巳兩邊亦等。而此兩角形亦等矣（本篇四）甲乙巳庚直角方形。倍大于同乙巳底、同在平行線內之丙乙巳角形（本篇四一）而乙戊癸子直角形。亦倍大于同乙戊底、同在平行線內之甲乙戊角形。則甲乙巳庚與乙戊癸子等（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。與甲乙巳庚、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。倍大于

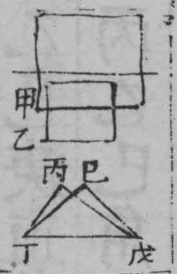
元形。如甲乙丙丁直角方形之甲丙線上。作



直角方形。倍大于甲乙丙丁形

二增題。設不等兩直角方形。如一以甲爲邊。一以乙爲邊。求別作兩直角方形。自相等。而并之。又與元設

三兩形并等



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。末于丙丁戊角、丙戊丁角各作一角。皆半于直角。巳戊巳丁兩腰遇于巳（十一公論）而等（六本篇）即巳戊、巳丁、兩線上所作兩直角方形。自相等。而并之。又與丙戊、丙丁、上所

W 17/3/86

作兩直角方形幷、等

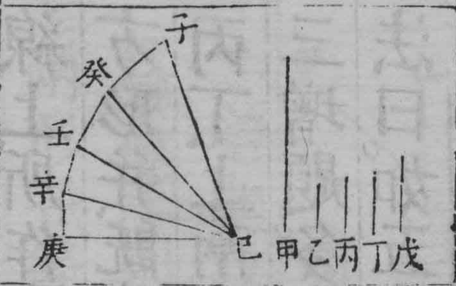
則相等而己丁亦與己戊等矣本篇五　六

論曰。己丁戊、己戊丁、兩角。既皆半于直角。則丁己戊爲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幷、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幷、既等。則己戊、己丁、上兩直角方形幷。與丙戊丙丁、上兩直角方形幷、亦等

而己丁戊己戊丁等

三增題。多直角方形。求幷作一直角方形。與之等

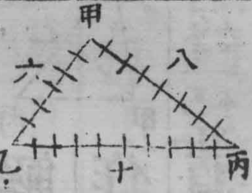
法曰。如五直角方形。以甲、乙、丙、丁、戊爲邊。任等、不等。



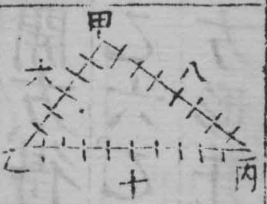
求作一直角方形、與五形并等。先作巳庚辛直角。而巳庚線、與甲等。庚辛線、與乙等。次作巳辛線。旋作巳辛壬直角。而辛壬與丙等。次作巳壬線。旋作巳壬癸直角。而壬癸與丁等。次作巳癸線。旋作巳癸子直角。而癸子與戊等。末作巳子線。題言巳子線上、所作直角方形、即所求

論曰。巳辛上、作直角方形。與甲、乙、兩形并、等本題。巳壬上、作直角方形。與巳辛、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



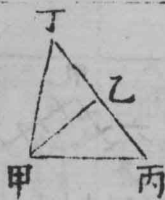
法曰甲乙丙角形甲爲直角先得甲乙甲丙兩邊長短之數如甲乙六甲丙八求乙丙邊長短之數其甲乙甲丙上所作兩直角方形并既與乙丙上所作直角方形等（本題）則甲乙之冪（自乘之數曰冪）得三十六甲丙之冪得六十四并之得百而乙丙之冪亦百百開方得十即乙丙數十也又設先得甲乙乙丙如甲乙六乙丙十而求甲丙之數其甲乙甲丙上兩直角方形并既與乙丙上直角方形等則甲乙之冪得三



十六。乙丙之冪得百。百减三十六。得甲丙之冪六十四。六十四開方。得八即甲丙八也。求甲乙倣此　此以開方盡實者爲例。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

論曰。題言甲乙丙角必直角

論曰。試于乙上作甲乙丁直角。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

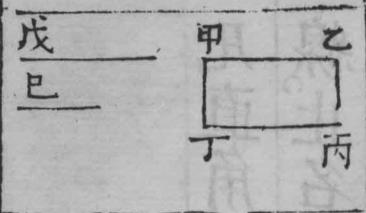
幾何原本第二卷之首

泰西利瑪竇口譯
吳淞徐光啟筆受

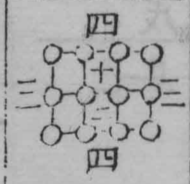
界說二則

第一界

凡直角形之兩邊、函一直角者。爲直角形之矩線



如甲乙、偕乙丙。函甲乙丙直角。得此兩邊。即知直角形大小之度。今別作戊線、巳線。與甲乙丙各等。亦即知甲乙丙丁直角形大小之度。則戊偕巳、兩線。爲直角形之矩線



此例與筭法通。如上圖。一邊得三。一邊得四。相乘得十二。則三偕四兩邊爲十二之矩數

凡直角諸形之内四角皆直。故不必更言四邊及平行線。止名爲直角形。省文也

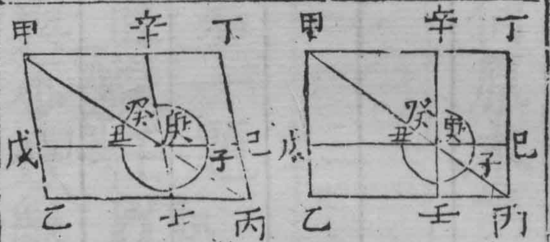
凡直角諸形。不必全舉四角。止舉對角二字。卽指全形。如甲乙丙丁直角形。止舉甲丙或乙丁。亦省文也

第二界

諸方形有對角線者。其兩餘方形。任偕一角線方形爲磬折形、亦称磬折、

不論何個 合而

甲乙丙丁方形。任直斜角作甲丙對角線。從庚點作戊



巳辛壬兩線。與方形邊平行。而分本形爲四方形。其辛巳庚乙兩形爲餘方形。辛戊巳壬兩形爲角線方形（一卷界說三六）兩餘方形。任借一角線方形。爲罄折形。如辛巳庚乙兩餘方形。借巳壬角線方形。同在癸子丑圜界內者。是癸子丑罄折形也。用辛戊角線方形。倣此

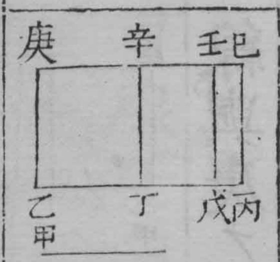
幾何原本第二卷之首終

幾何原本第二卷　本篇論線　計十四題

泰西利瑪竇口譯
吳淞徐光啓筆受

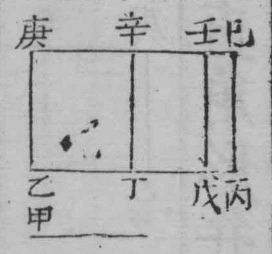
第一題

有兩直線。任以一線、任分爲若干分。其兩元線矩內直角形。與不分線偕諸分線矩內諸直角形幷等



解曰。甲、與乙丙、兩線。如以乙丙三分之。爲乙丁、丁戊、戊丙。題言甲偕乙丙矩線內直角形。與甲偕乙丁、甲偕丁戊、甲偕戊丙、三矩線內個直角形幷等

論曰。試作乙巳直角形。在乙丙倣等甲之巳



丙矩線內。作法。于乙界作庚乙。丙界作巳丙。兩垂線。俱與甲等。爲平行。次作庚巳直線。與乙丙平行。次于丁戊兩點。作辛丁壬戊兩垂線。與庚乙巳丙平行。一卷卅三。其與辛丁。與庚乙。壬戊與巳丙。旣平行。則辛丁與壬戊亦平行。而辛丁壬戊與巳丙等。卽亦與甲等。一卷卅四。如此。則乙辛直角形。在甲倣乙丁矩線內。丁壬直角形。在甲倣丁戊矩線內。戊巳直角形。在甲倣戊丙矩線內。幷之則三矩內直角形。與甲倣乙丙兩元線矩內直角形等。

注曰。二卷前十題。皆言線之能也。能者。謂其上能直角形也。如十尺

線。其上能爲百只方形之類。其說與筭數最近。故九卷之十四題。

俱以數明此十題之理。今未及詳。因題意難顯。畧用

數明之。如本題設兩數當兩線。爲六。爲十。任三

分之。爲五。爲三。爲二。六乘十爲六十。之一大實。與六

乘五爲三十。又六乘三爲十八。六乘二爲十二。之三

小實。并。等。其一大實自然等於三個小實

實者二數相乘而得之數也

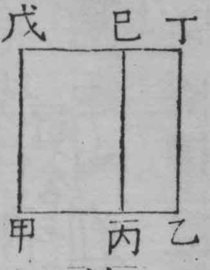
第二題

一直線。任兩分之。其元線上直角方形。與元線偕兩分線

兩矩內直角形并。等

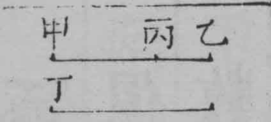
解曰。甲乙線。任兩分于丙。題言甲乙上直角方形。與甲

乙偕甲丙、甲乙偕丙乙、兩矩線內直角形并



等

論曰。試于甲乙線上。作甲丁直角方形。從丙點作巳丙垂線。與甲戊乙丁平行。一卷卅一其甲戊與甲乙既等。一卷卅四則甲巳直角形。在甲乙、甲丙矩線內。乙丁與甲乙既等。則丙丁直角形。在甲乙、乙丙矩線內。此兩形并。與甲丁直角方形等。即甲乙

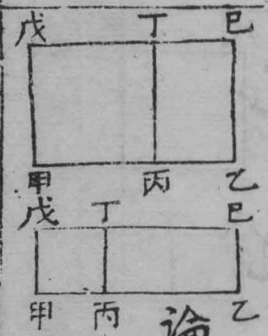


又論曰。試別作丁線。與甲乙等。其甲乙線既任分于丙。則甲乙偕丁。矩線內直角形。即甲乙上直角方形與甲丙偕丁、丙乙偕丁、兩矩線內直角形并等。本篇一

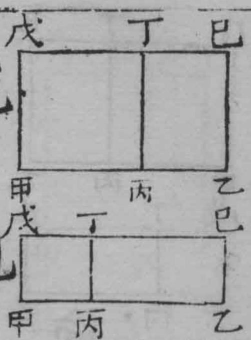
注曰。以數明之。設十數任兩分之。爲七爲三。三十乘七爲七十。又十乘三爲三十。此兩小實與十自之百一大實等。

第三題

一直線任兩分之。其元線任偕一分線矩內直角形。與分餘線偕一分線矩內直角形。及一分線上直角方形幷等

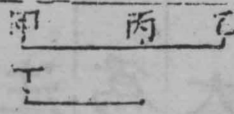


解曰。甲乙線任兩分于丙。題言元線甲乙偕一分線如甲丙矩內直角形。不論甲丙爲長分爲短分與分餘丙乙偕甲丙矩內直角形



及甲丙上直角方形并等

論曰試作甲丁直角方形從乙界作乙巳垂線與甲戊平行（一卷卅一）而與戊丁引長之遇于巳其甲戊與甲丙等則甲巳直角形在元線甲乙偕一分線甲丙矩內丙丁與甲丙等則丙巳直角形在一分線甲丙偕一分餘線丙乙矩內而甲巳直角形與甲丙丙乙矩線內丙巳直角形及甲丙上甲丁直角方形并等



又論曰試別作丁線與一分線甲丙等其甲乙線既任分于丙則甲乙偕丁矩線內直角形（即甲乙偕甲丙）

矩線內直角形與丁偕丙乙即甲丙偕丙乙丁偕甲丙即甲丙上直角方形兩矩線內直角形幷等一本篇

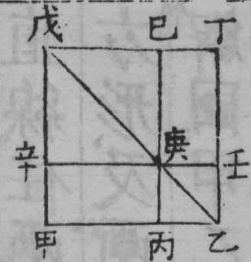
注曰以數明之設十數任兩分之為七為三如前圖則十乘七為七十與七乘三之實二十一及七自之冪四十九幷等如後圖十乘三為三十與七乘三之實二十一及三之冪九幷等

第四題

一直線任兩分之其元線上直角方形與各分上兩直角方形及兩分互偕矩線內兩直角形幷等

解曰甲乙線任兩分于丙題言甲乙線上直角方形與

甲丙、丙乙線上兩直角方形、及甲丙偕丙乙
丙乙偕甲丙矩線內兩直角形幷、等

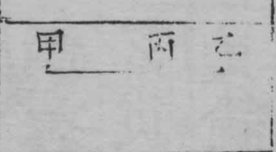


論曰、試于甲乙線上作甲丁直角方形。次作乙戊對角線、次從丙作丙巳線與乙丁平行、遇對角線于庚、末從庚作辛壬線與甲乙平行、而分本形為四直角形、即甲乙戊角形之甲乙、甲戊兩邊等、而甲乙戊與甲戊乙兩角亦等 一卷五 夫甲乙戊形之三角幷、與兩直角等 一卷卅二 而甲為直角、即甲乙戊、甲戊乙皆半直角 一卷卅二之二系 依顯丁乙戊角形之丁乙戊、丁戊乙兩角亦皆半直角、則戊巳庚外角與內角丁等、為直角 一卷廿九 而巳戊庚

既半直角則巳庚戊為半直角矣角既等則巳庚巳戊兩邊亦等一卷六庚辛辛戊亦等一卷卅四而辛巳為直角方形也依顯丙壬亦直角方形也又庚辛與甲丙兩對邊等一卷卅四而乙丙與庚丙俱為直角方形邊亦等則辛巳為甲丙線上直角方形丙壬為丙乙線上直角方形也又甲庚戊庚丁兩直角形各在甲丙丙乙矩線內也則甲丁直角方形與甲丙丙乙兩線上兩直角方形及兩矩內兩直角形等矣

系從此推知凡直角方形之角線形皆直角方形

又論曰甲乙線既任分于丙則元線甲乙上直角方形



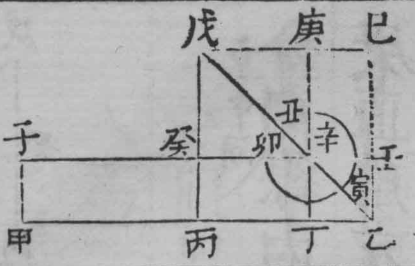
與元線偕各分線矩內兩直角形并等本篇二又甲乙偕甲丙矩線內直角形與甲丙偕丙乙矩線內直角形及甲丙上直角方形并等本篇三甲乙偕丙乙矩線內直角形與丙乙偕甲丙矩線內直角形及丙乙上直角方形并等本篇三則甲乙上直角方形與甲丙丙乙上兩直角方形及甲丙偕丙乙偕甲丙矩線內兩直角形并等

注曰以數明之設十數任兩分之爲七爲三十之冪百與七之冪四十九三之冪九及三七互乘之實兩二十一并等

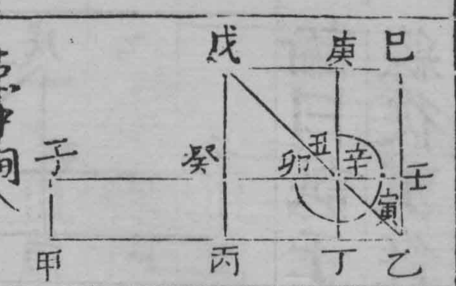
第五題

一直線兩平分之。又任兩分之。其任兩分線矩內直角形，及分內線上直角方形，幷與平分半線上直角方形等。

解曰：甲乙線兩平分于丙。又任兩分于丁。其丙丁為分內線。丙丁線者，丙乙所以大于丁乙之較。又甲丁所以大于甲丙之較。故曰分內線。題言甲丁、丁乙矩線內直角形，及分內線丙丁上直角方形，幷與丙乙線上直角方形等。



論曰：試于丙乙線上作丙巳直角方形。次作乙戊對角線。從丁作丁庚線，與乙巳平行，遇對角線于辛。次從辛



作壬癸線與丙乙平行次從甲作甲子線與丙戊平行末從壬癸線引長之遇于子末十丑癸庚皆直角方形本篇四之系丙辛丁與丁乙兩線等一卷卅四癸辛與丙丁兩線等則甲辛直角形在任分之甲丁丁乙矩線內而癸庚爲分兩線丙丁上直角方形也今欲顯甲辛直角形及癸庚直角方形幷與丙巳直角方形等者丙辛辛巳相等之兩餘方形一篇四三每加一丁壬直角方形即丙壬及丁巳兩直角形等矣而甲癸與丙壬兩形同在平行線內又底等即形亦等一卷卅六則甲癸與丁巳亦等也

加癸庚

因爲辛丁‖丁乙
本篇四之系

每加○丙辛直角形。則丑寅卯罄折形。豈不與甲辛等。再合

則又○罄折形。又加○癸庚直角○方形。豈不與丙巳直角即

方形等也。而甲辛癸庚兩形并。不亦與丙巳等也。則甲丁

乘丁乙矩線內直角形。及丙丁上直角方形。并與丙乙上

直角方形等。於是丙乙‖甲丁·丁乙十丙丁 即題所言者

注曰。以數明之。設十數兩平分之各五。又任分之爲

八、爲二。則三爲分內數。三者。五所以大于二之較。又八所以大于五之較。二

八之實十六。三之冪九。與五之冪二十五等。

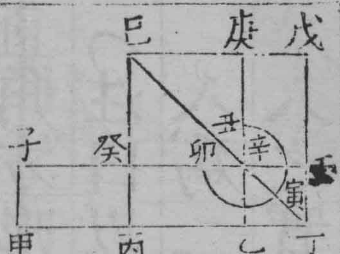
因爲癸辛‖丙丁 卷二 卅四

第六題

一直線。兩平分之。又任引增一直線。共爲一全線。其全線

偕引增線矩內直角形及半元線上直角方形并與半元線偕引增線上直角方形等

解曰。甲乙線兩平分于丙。又從乙引長之。增乙丁。與甲乙通爲一全線。題言甲丁偕乙丁矩線內直角形。及半元線丙乙上直角方形并。與丙丁上直角方形等



論曰。試于丙丁上作丙戊直角方形。次作丁巳對角線從乙作乙庚線。與丁戊平行。遇對角線于辛。次從辛作壬癸線。與丙丁平行。次從甲作甲子線。與丙巳平行。末從壬癸線引長之。遇于子。末乙壬、壬癸庚皆直角方形

本篇

四之系。而乙丁、與丁壬、兩線等。一卷卅四癸辛、與丙乙、兩線等。則甲壬直角形。在甲丁、偕乙丁、矩線內。而癸庚爲丙乙上直角方形也。今欲顯甲壬直角形。及癸庚直角方形并。與丙戊直角方形等者。試觀甲癸、與丙辛、兩直角形同在平行線內。又底等。即形亦等。一卷卅六而丙辛、與辛戊等。一卷四三則辛戊、與甲癸、亦等。即每加一丙壬直角形則丑寅卯磬折形。與甲壬等。又磬折形。加一癸庚形。

凸甲壬加癸庚、

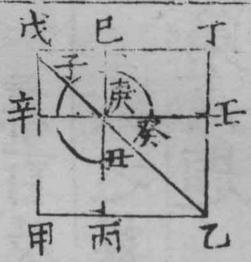
與丙戊直角方形等也。即甲壬、癸庚、兩形并。亦與丙戊等也。則甲丁、乙丁、矩線內直角形。及丙乙上直角方形并。豈不與丙丁上直角方形等。故丙丁線即題所言

注曰。以數明之。設十數。兩平分之。各五。又引增二。共十二。二乘之爲二十四。及五之冪二十五。與七之冪四十九等。

第七題

一直線。任兩分之。其元線上及任用一分線上兩直角方形幷。與元線偕一分線矩內直角形二。及分餘線上直角方形幷等。

解曰。甲乙線任分于丙。題言元線甲乙上及任用一分線如甲丙上兩直角方形幷（不論甲丙爲長分爲短分）與甲乙偕甲丙矩內直角形二及分



餘線丙乙上直角方形幷等

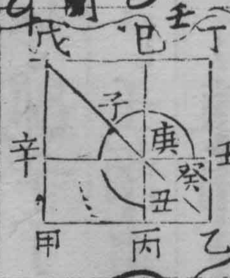
論曰：試于甲乙上作甲丁直角方形。次作乙戊對角線。從丙作丙巳線，與乙丁平行，遇對角線于庚。末從庚作辛壬線，與甲乙平行。末辛巳、丙壬皆直角方形。本篇四 而辛庚與甲丙等。一卷卅四 卽辛巳爲甲丙上直角方形也。又甲戊與甲乙等，卽甲巳直角形卽甲乙偕甲丙矩線內形也。又戊丁、丁壬與甲乙、甲丙各等，卽辛丁直角形亦爲甲乙偕甲丙矩線內形也。而辛巳、巳壬、兩直角形 卽癸子丑磬折形 及丙壬直角方形幷，本與甲丁直角方形等。今于甲巳、辛壬兩直角形幷加丙丑

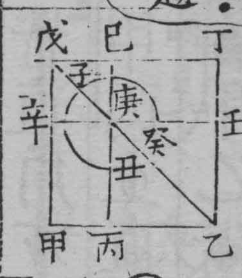
直角方形與甲丁直角方形加辛巳直等

角方形等矣則甲乙、甲丙矩線內直角形二

及丙乙上直角方形并與甲乙上直角方形

及甲丙上直角方形并等也





注曰以數明之設十數任分之為六為四如

前圖十之冪百及六之冪三十六并與十六

互乘之兩實百二十及四之冪十六等如後圖十之

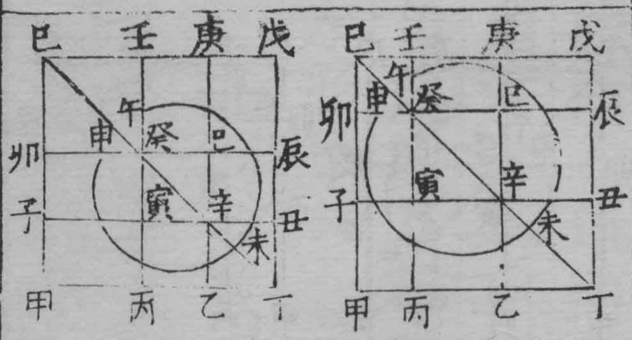
冪百及四之冪十六并與十四互乘之兩實八十及

六之冪三十六等

第八題

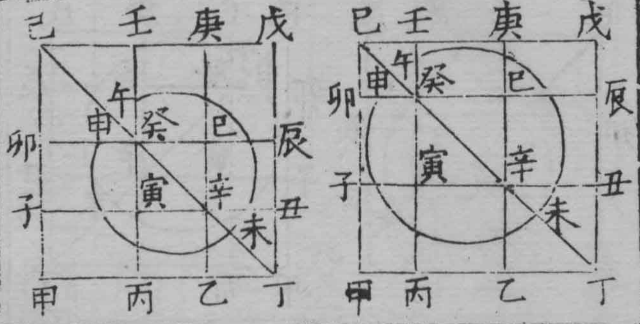
一直線任兩分之。其元線偕初分線矩內直角形四及分餘線上直角方形并與元線偕初分線上直角方形等。

解曰。甲乙線任分于丙。題言元線甲乙偕初分線丙乙矩內直角形四（不論丙乙為長分為短分）及分餘線甲丙上直角方形并與甲乙偕丙乙上直角方形等。



論曰。試以甲乙線引增至丁。而乙丁與丙乙等。于全線上作甲戊直角方形。次作丁巳對角線。從乙作乙庚線與丁戊平行。遇對角線于辛。次從丙作丙壬線與甲巳平

行遇對角線于癸次從辛作子丑線與甲丁平行遇丙壬于寅末從癸作卯辰線與戊巳平行遇乙庚于巳其卯壬寅巳乙丑俱角線方形也一卷卅四之系而卯癸與甲丙兩線等一卷卅四即卯壬爲甲丙上直角方形又寅辛與丙乙兩線等一篇卅四即寅巳爲丙乙上直角方形與乙丑等丙乙與乙丁等故又乙辛辛巳兩線亦各與丙乙等而甲辛子巳兩直角形在甲乙丙乙矩線內直角形等子辛與甲乙等故寅庚辛戊兩直角形亦各在甲乙丙乙矩線內直角形等寅辛辛丑與丙乙乙丁等辛庚丑戊與等甲乙



之子辛寅巳既與乙丑等而每加一癸庚即乙丑癸庚
并與寅庚丈等是甲辛一、子巳二、辛戊三、乙丑四、癸庚
五、五直角形并為午未申磬折形與元線甲乙偕初分
線丙乙矩內直角形四等而午未申磬折形及卯壬直
角方形本與甲戊直角方形等則甲乙乙丙矩線內直
角形四及甲丙上直角方形并與甲乙偕丙乙上直角
方形等

注曰以數明之設十數任分之為六為四如前圖十
六互乘之實四為二百四十及四之冪十六共二百
五十六與十六之冪等如後圖十四互乘之實四為

再寅庚等与乙丑加癸庚内

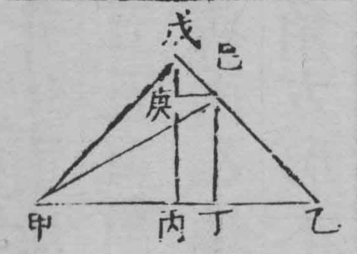
乃公有故耳今并以上諸有

一百六十及六六之冪三十六共一百九十六與十四之冪等

第九題

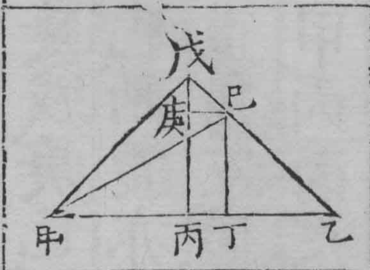
一直線。兩平分之。又任兩分之。任分線上兩直角方形并。倍大于平分半線上。及分內線上。兩直角方形并

解曰。甲乙線。平分于丙。又任分于丁。題言甲丁、丁乙上兩直角方形并。倍大于平分半線甲丙上。分內線丙丁上。兩直角方形并



論曰。試于丙上作丙戊垂線。與甲丙等。次作甲戊、戊乙兩腰。次從丁作丁巳垂線。遇戊乙于巳。從巳

作巳庚線。與甲乙平行遇戊丙于庚末作甲巳線。其甲丙戊角形之甲丙、丙戊、兩腰等。即丙戊甲、丙甲戊、兩角亦等一卷五而甲丙戊爲直角。即餘兩角。皆半直角。一卷卅二之系依顯丙戊乙、亦半直角。又戊庚巳角形之戊庚巳角。爲戊丙乙之外角。即亦直角。一卷廿九而庚戊巳半直角。即庚巳戊、亦半直角。一卷卅二之系又庚戊巳、庚巳戊兩角等。即庚戊、庚巳、兩腰亦等一卷六依顯丁乙巳角形之丁乙、丁巳兩腰亦等。夫甲丙戊角形之丙爲直角。即甲戊線上直角方形與甲丙、丙戊線上兩直角方形并等一卷四七而甲丙丙戊上兩直角方形。自相等。即甲戊上直角方形。



倍大于甲丙上直角方形矣。戊庚巳角形之庚爲直角。即戊巳線上直角方形與庚戊庚巳線上兩直角方形并等（一卷四七）而庚戊庚巳上兩直角方形、角相等。即戊巳上直角方形。倍大于等庚巳丙丁上直角方形矣（庚巳丙丁爲丙巳直角形之對邊故。見一卷卅四）則是甲戊戊巳上兩直角方形并。倍大于甲丙丙丁上兩直角方形并也。而甲巳上直角方形既等于甲戊戊巳上兩直角方形并。又等于甲丁丁巳上兩直角方形并（一卷四七）則甲丁丁巳上兩直角方形并亦倍大于甲丙丙丁上兩直角方形并矣。而丁巳與丁乙

等則甲丁、丁乙、上兩直角方形并、當倍大于甲丙、丙

丁上兩直角方形并也 即題所言者

注曰。以數明之。設十數。兩平分之、各五。又任分之、爲

七、爲三。分內數二。其七之冪四十九、及三之冪九、倍

大于五之冪二十五、及二之冪四

第十題

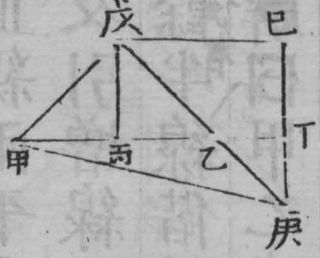
一直線。兩平分之。又任引增一線。共爲一全線。其全線上

及引增線上、兩直角方形并。倍大于平分半線上、及分

餘半線偕引增線上、兩直角方形、并

解曰。甲乙直線。平分于丙。又任引增爲乙丁。題言甲丁

線上及乙丁線上兩直角方形并倍大于
甲丙線上及丙丁線上兩直角方形并
論曰試于丙上作丙戊垂線與甲丙等自
戊至甲至乙各作腰線次從丁作巳丁垂



線引長之又從戊乙引長之遇于庚次作戊巳線與丙
丁平行末作甲庚線依前題論推顯甲戊乙爲直角丙
丙戊乙爲半直角卽相對之戊庚巳亦半直角一卷廿九又
再巳爲直角一卷卅四卽巳戊庚亦半直角一卷卅二而巳戊巳庚
兩腰必等一卷六依顯乙丁丁庚兩腰亦等夫甲戊上直
角方形等于甲丙丙戊上兩直角方形并一卷四七必倍大

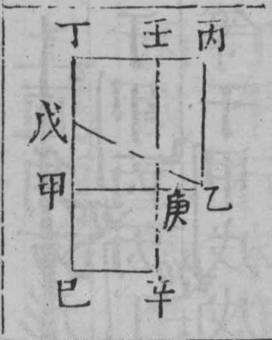
于甲丙上直角方形丙戊庚上直角方形等于戊己
庚上兩直角方形并（一卷四七）必倍大于對戊己邊之丙丁
上直角方形（一卷卅四）則甲戊戊庚上兩直角方形并又倍大
于甲丙丙丁上兩直角方形并也又甲庚上直角方形
等于甲戊戊庚上兩直角方形并亦等于甲丁丁庚上
兩直角方形并則甲丁丁庚上兩直角方形并亦倍大
于甲丙丙丁上兩直角方形并也而甲丁乙丁上兩直
角方形并倍大于甲丙丙丁上兩直角方形并夫丁庚與乙
丁等故

注曰以數明之設十數平分之各五又任增三為十

三十三之冪一百六十九。及三之冪九。倍人于五之冪二十五。及八之冪六十四也

第十一題

一直線。求兩分之。而以致元線偕初分線矩內直角形。與分餘線上直角方形等



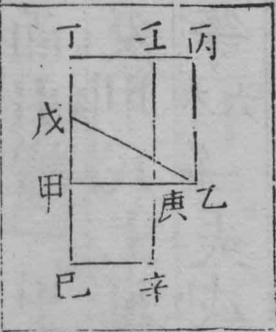
法曰。甲乙線。求兩分之。而以致元線偕初分小線矩內直角形。與分餘大線上直角方形。等。先于甲乙上作甲丙直角方形。次以甲丁線兩平分于戊。次作戊乙線。次從戊甲引增至巳。而戊巳線。與戊乙等。末于甲乙線。截取甲庚與甲巳等。即於是庚即是所求之分界

(而)

甲乙偕庚乙矩線內直角形。與甲庚上直角方形等。如所求

論曰。試于庚上作壬辛線。與丁巳平行。次作巳辛線。與甲庚平行。其壬庚與丙乙等。卽與甲乙等。而庚丙直角形。在甲乙偕庚乙矩線內也。又甲庚與甲巳等。而甲爲直角。卽巳庚爲甲庚上直角方形也一卷卅四今欲顯庚丙直角形。與巳庚直角方形等者。試觀甲丁兩平分于戊而引增一甲巳。是丁巳偕甲巳矩線內直角形卽丁辛直角形及甲戊上直角方形。幷與等戊巳之戊乙上直角方形等本篇六夫戊乙上直角方形。等于甲戊甲乙上兩直角

方形幷一卷四十即丁辛直角形及甲戊上直角方形幷與甲戊甲乙上兩直角方形幷等矣次各減同用之甲戊上直角方形即



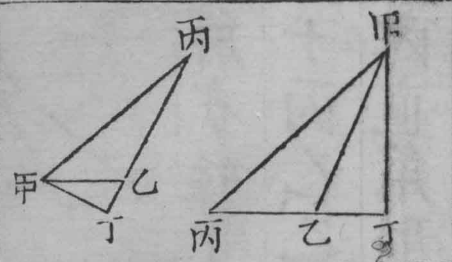
所存丁辛直角形不與甲乙上甲丙直角方形等乎此二率者又各減同用之甲壬直角形則所存巳庚直角方形與庚丙直角形等而甲乙偕庚乙矩線內直角形以起深之即得與甲庚上直角方形等也既如此則庚即是所求分甲乙之界

注曰此題無數可解說見九卷十四題

第十二題

二邊鈍角形之對鈍角邊上直角方形大于餘邊上兩直

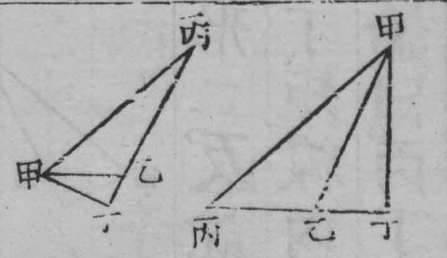
角方形并之較爲鈍角旁任用一邊偕其引增線之與
對角所下垂線相遇者矩內直角形二



解曰甲乙丙三邊鈍角形甲乙丙爲鈍角從餘角如甲下一垂線與鈍角旁一邊如丙乙之引增線遇于丁爲直角題言對鈍角之甲丙邊上直角方形大于甲乙乙丙邊上兩直角方形并之較爲丙乙偕乙丁矩線內直角形二反說之則甲乙乙丙上兩直角方形及丙乙偕乙丁矩線內直角形二并與甲丙上直角方形等

論曰丙丁線既任分于乙卽丙丁上直角方形與丙乙

乙丁上兩直角方形及丙乙偕乙丁矩線內直角形二并等本篇四此二率者每加一甲丁上直角方形即丙丁甲丁上兩直角方形并與丙乙乙丁甲丁上直角方形三及丙乙偕乙丁矩線內直角形二并等也夫甲丙上直



角方形等于丙丁甲丁上兩直角方形并一卷四七即亦等于丙乙乙丁甲丁上直角方形三及丙乙偕乙丁矩線內直角形二并也又甲乙線上直角方形既等于乙丁甲丁上兩直角方形并一卷四七即甲丙上直角方形與甲乙丙乙上兩直角方形及丙乙偕乙丁矩線內直角形

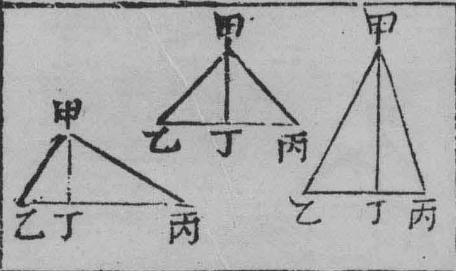
二幷等矣

第十三題

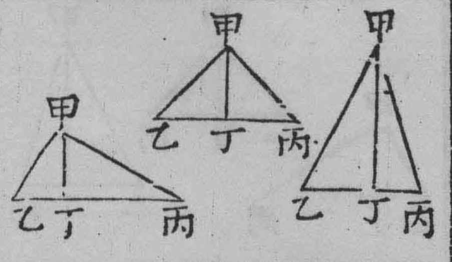
三邊銳角形之對銳角邊上直角方形小于餘邊上兩直角方形幷之較爲銳角旁任用一邊偕其對角所下垂線旁之近銳角分線矩内直角形二

不論何

係該銳角之兩



解曰甲乙丙三邊銳角形從一角如甲向對邊乙丙下一垂線分乙丙于丁題言對甲丙乙銳角之甲乙邊上直角方形小于乙丙甲丙邊上兩直角方形幷之較爲乙丙偕丁丙矩線内直角形二反說之則乙丙甲丙上兩



直角方形、并與甲乙上直角方形、及乙丙偕丁丙、矩線內直角形二、并等

論曰。乙丙線。既任分于丁。即乙丙、丁丙、上兩直角方形、并與乙丙偕丁丙、矩線內直角形二、及乙丁上直角方形、并等本篇七此二率者。每加一甲丁上直角方形。即乙丙、丁丙、甲丁、上直角方形三。與乙丙偕丁丙、矩線內直角形二、及乙丁、甲丁、上兩直角方形、并、并等也。又甲丙上直角方形。等于丁丙、甲丁、上兩直角方形、并一卷四七即乙丙、甲丙、上兩直角方形。并與乙丙偕丁丙、矩線內直角形二、及乙丁、甲丁、上兩

直角方形、幷等也。又甲乙上直角方形、等于乙丁、甲丁、上兩直角方形幷一卷四七即乙丙甲丙、上兩直角方形幷。與乙丙偕丁丙、矩線內直角形二、及甲乙上直角方形幷、等。反說之。則甲乙上直角方形。小于乙丙、甲丙、上兩直角方形幷者。爲乙丙偕丁丙、矩線內直角形二也

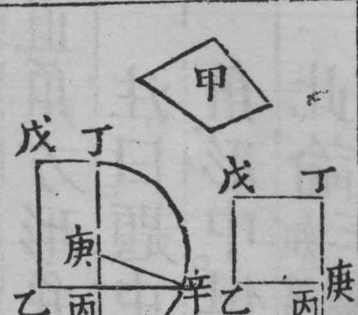
注曰。題中止論銳角形。不言直角、鈍角形。而直角鈍角形中。俱有兩銳角一卷十七卅二即對銳角邊上形。亦同

此論如第二第三圖是但三銳角形、所作垂線、任用一角、而直角形、必用直角。鈍角形、必用鈍角。此爲異耳直角鈍角形。不用直角鈍角。不能作垂線

第十四題

有直線形求作直角方形與之等

法曰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而直角（一卷四五）次任用一邊引長之如丁丙引之至巳而丙巳與乙丙等次以丁巳兩平



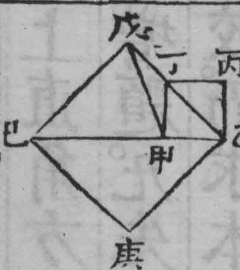
分于庚其庚點或在丙點或在丙點之外若在丙即乙丁是直角方形與甲等矣（蓋丙巳與乙丙等又與丙下等而餘邊俱相等故乙丁爲直角方形見一卷卅四）若庚在丙外即以庚爲心丁巳爲界作丁辛巳半圜末從乙丙線引長之遇圜界于辛即丙辛上

直角方形、與甲等

論曰。試自庚至辛、作直線。其丁巳線既兩平分于庚、又任兩分于丙、則丁丙借丙巳、矩內直角形即乙丁直角形。蓋丙巳與乙丙等故及庚丙上直角方形并、與等庚巳之庚辛上直角方形等本篇五夫庚辛上直角方形、等于庚丙、丙辛上兩直角方形并一卷四七即乙丁直角形、及庚丙上直角方形并。與庚丙、丙辛、上兩直角方形并、并等。次各減同用之庚丙上直角方形、則丙辛上直角方形。與乙丁直角形等

增題。凡先得直角方形之對角線所長于本形邊之較。而求本形邊

法曰。直角方形之對角線、所長于本形邊之較。爲甲乙。而求本形邊。先于甲乙上、作甲丙直角方形。次作乙丁對角線。又引長



之、爲丁戊線。而丁戊與甲丁等。卽得乙戊線。如所求

論曰。試于乙戊作戊巳垂線。從乙甲線引長之。遇于巳。其乙戊巳既直角。而戊乙巳爲半直角一卷卅二卽戊巳乙亦半直角。而戊乙、與戊巳、兩邊等一卷六次作巳庚與戊乙平行。作乙庚與戊巳平行。卽戊庚形、爲戊乙邊上直角方形也。末作戊甲線。卽丁戊甲、丁甲戊兩角等也一卷五夫乙戊巳、丁甲巳既兩皆直角。試每

減一相等之丁戊甲、丁甲戊角。即所存巳戊甲、巳甲戊、兩角必等。而巳戊、巳甲、兩邊必等（一卷六）則乙巳對角線。大于乙戊邊之較。爲甲乙矣　此增不在本書。因其方形。故類附于此

幾何原本第二卷終