

叢書集成新編 第四二冊目錄

自然科學類

幾何

圓容較義一卷附四庫提要

泰西利瑪竇授明 李之藻撰

守山 一

橢圓術一卷

清 項名達學

連筠 七

方圓闡幽一卷

清 李善蘭撰

藝海 九

三角

測圓海鏡細草十二卷

元 李治撰

知不足 一二

測天約術一卷

清 陳昌齊撰

嶺南 六六

弧矢算術細草一卷

清 李銳學

知不足 六八

句股截積和較算術二卷

清 羅士琳撰

連筠 七一

弧矢啓祕二卷

清 李善蘭撰

藝海 九〇

三角表

外切密率四卷

清 戴煦撰

粵雅 九六

算學辭書

周髀算經音義一卷

唐 李籍撰

學津 一一八

算器

古算器考一卷

清 梅文鼎纂

藝海 一二〇

測量術

海島算經一卷附四庫提要

晉 劉徽撰
唐 李淳風注

聚珍 一二二

益古演段三卷附四庫提要

元 李治撰

指海 一五四

測量法義一卷附四庫提要

泰西利瑪竇口授明 徐光啓筆受

指海 一六四

禮記義疏算法解一卷

清 談泰著

金陵 一六一

測量異同一卷

明 徐光啓撰

指海 一六二

句股義一卷

明 徐光啓撰

指海 一六四

王制里畝算法解一卷

清 談泰著

金陵 一七〇

王制井田算法解一卷

清 談泰著

金陵 一七一

測量儀器

新儀象法要三卷附四庫提要

宋 蘇頌撰

守山 一七六

渾蓋通憲圖說三卷附四庫提要

清 錢熙祚校

守山 一九二

簡平儀說一卷附四庫提要

明 李之藻撰

守山 二〇九

天文學

六經天文編二卷附四庫提要

宋 王應麟著

學津 二一五

天問略一卷

泰西陽瑪諾答

藝海 二四三

淮南天文訓補注二卷

清 錢塘撰

指海 二五五

中星表一卷附時刻盤說圖

清 徐朝俊纂

藝海 二九二

望遠鏡

遠鏡說一卷

泰西湯若望纂

藝海 二九八

ED5P/01

星 象

星經二卷

漢 石 申 著

漢 魏 三〇二

星象考一卷

宋 鄒 淮 著

學 海 三二三

經天該一卷

泰西利瑪竇纂

藝 海 三二四

中西經星同異考一卷附四庫

清 梅文鼎撰

指 海 三二七

提要

史記天官書補目一卷

清 孫星衍撰

史 學 三三五

日月食

交食經二卷附日食一貫歌、

清 張家臣指授

豫 章 三四〇

月食一貫歌

清 歐陽斌元著法

學 海 三五〇

春秋日食質疑一卷附四庫提要

清 吳守一撰

學 海 三五〇

曆 法

正朔考一卷

宋 魏了翁著

寶 顏 三五七

戊申立春考證一卷

明 邢雲路訂

寶 顏 三五九

古今律歷考七十二卷

明 邢雲路輯

畿 輔 三六三

春秋春王正月考一卷

明 張以寧述

藝 海 六六五

春秋春王正月考辨疑一卷

明 張以寧述

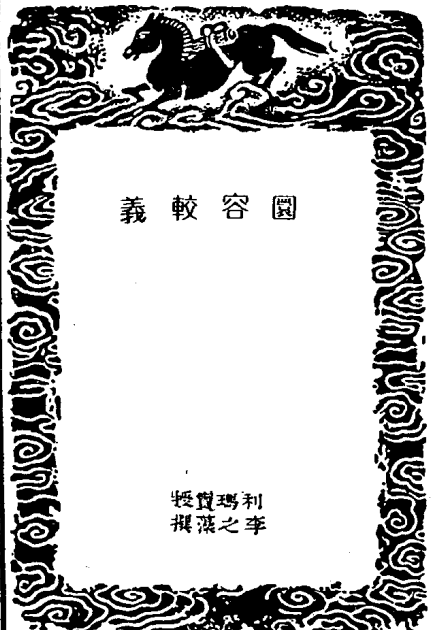
藝 海 六七六

曉菴新法六卷附四庫提要

清 王錫闡撰

守 山 六八二





義較容圖

利瑪竇之義
撰之李

圖容較義序

自造物主以大圓天包小圓地而萬形萬象錯落其中親上親下皆呈圓體大則日躔月離軌度所以循環細則雨點雪花潤澤更於涓滴人文則有旋中規而坐抱鼓吹顯骨目眩耳竅之渾成物宜則有穀孕實而核含仁暨鷲翔魚泳蛇蟠之咸若胎生卵育渾沌合其最初能發苞藏圓樂于焉保合俯視渾浮水面仰觀暈合天心搏風濤乎蘋蕩湛露擎于荷蓋砂傾活汞任分合以成顛竅泣明珠撒杆杆而競走無情者飛蓬轉石幹連總屬天機有情若龜網蟲窠經營自憑意匠若乃靈心潛發尤多規運成能壁水明堂居中而宣政教六花八陣周衛而運正奇樂部在懸簫鼓共圖鐘迭奏輶車

圖容較義

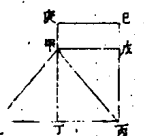
欽定四庫全書提要

圖容較義一卷明李之藻撰亦利瑪竇之所授也前有萬曆甲寅之漢自序稱凡厥有形惟圖為大有形所受惟圖至多渾圓之體難名而平面之形易析試取同周一形以相參考等邊之形必鉅於不等邊形多邊之形必鉅於少邊之形最多邊者圓也最等邊者亦圓也析之則分秒不漏是知多邊之形則圭角全無是知等邊不多邊等邊則必不成圓惟多邊等邊故圖容最鉅昔從利公研窮天體因論圖容括出一義次為五界十八題借平面以推立圓設角形以徵渾體云云蓋形有全體視為一面從其一面例其全體故曰借平面以測立欲駕輪輦其軸其旋戲場有蹴鞠彈碁雅事對蒲圍蓮漏忽然一處成如珠如粉之訣奇說恒沙滿三千大千之圖士至於火炎銳上試遠矚而一點圓光水積紆迴指寥天而兩規規合蓋天籙地籙人籙聲聲觸觸皆圖如象官象事象物粒粒浮空有爛所以龜鑿著策用九之妙無窮義畫文重圖圖之圖不改草玄翁之三數安樂窩之一九先天後天此物此志云爾凡厥有形惟圖為大有形所受惟圖最多夫渾圓之體難明而平面之形易析試取同周一形以相參考等邊之形必鉅於不等邊形多邊之形必鉅於少邊之形最多邊者圓也最等邊者亦圓也析之則分秒不漏是知多邊等邊之則圭角全無是知等邊不多邊等邊則必不成圓惟多邊等邊故圖容最鉅若論立圓渾成一而則夫圭圓何有周邊周邊尚莫能窺容積奚復可量所以造物主之化成天地也今全覆全載則不得不從其圖而萬物之賦形天地也其成大成小亦莫不鑄形于圖即細物可推大物即物可推不物之物天圖地圖自然必然何復疑乎第儒者不究其所以然而異學顧慙誕於必不然則有設兩小兒之爭以爲車蓋近而盤盂遠滄海遠而操湯近者不知二曜附麗於乾元將且午之近遠晴異氣行周繞于地城其厚薄以斜直殊觀初陽映氣故暉散影巨而炎旭應微亭午籠虛則薄光澄而曝射當烈又有造四大洲之詛以爲日月進須彌爲晝夜地形較縱廣於由旬者試問須彌何物凌日與月而虧天且縱

廣矣稱乃狹與之變相積由旬至億千萬則地徑有度金輪豈厚哉所容統切利謂三十三則象緯正圖諸天之正於可惟且夫極辨者方圓之體若白黑一二之難狀最精者方圓之度當微渺毫茫之必析冲虛撰機後而悔聖賢氏聘荒忽以証民彼曾不識圓形惡足與窺乾象夫寰宇運矣豈排空取氣可以縱橫乃道理躍如若指掌按圖無難坐得昔從利公研窮天體因論圖容括出一義次為五界十八題借平面以推立圓設角形以徵渾體探原循委詳解九連之環舉一該三光映萬川之月測圖者測此者也利圖首創此者也無當于歷歷指度數之容無當于律律窮於泰之容存是論也庸謂迂平譯句日而成編名曰圖容較義後清道竟被命守澠時戊申十一月也桂史畢公梓之京邸近友人汪孟接氏因技算指重付刊刻以公同志匪徒廣略異聞實亦闕著實理其於表裏術推衍幾何合而觀之抑亦解匡詩之願者也萬曆甲寅三月既望涼庵居士李之藻題

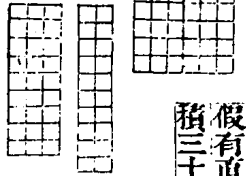
圖面必有界線為邊兩線相交必有角析圖形則各為角合角形則共成圖故曰設角以徵渾體其書雖明圖容之義而各面各體比例之義實於是見且次第相生於周髀圓出於方方出於矩之義亦多足發明焉

萬形有全體目視惟一面即面可以推全體也面從界顯界
從線結總曰邊線邊線之最少者為三邊形多者四邊五邊
乃至千萬億邊不可數盡也三邊形等度者其容積固大於
三邊形不等度者四邊以上亦然而四邊形容積恒大於三
邊形多邊形容積恒大於少邊形恒以周線相等者驗之邊
之多者莫如渾圓之體渾圓者多邊等邊試以周天度割之
則三百六十邊等也又割度為分則二千一百六十邊等也
乃至秒忽毫釐不可勝算凡形愈多邊則愈大故造物者天
也造天者固也固故無不容無不為天試論其槩
凡兩形外周等則多邊形容積恒大於少邊形容積



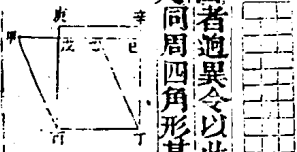
假如有甲乙丙三三角形其邊最少就底線
乙丙兩平分於丁作甲丁線其甲乙甲丙
兩腰等丁乙丁丙又等甲丁丙角甲丁乙
角皆等則甲丁線為乙丙之垂線與丁丙
大作甲戊丙丁直角形而甲戊與丁丙
平行戊丙與甲丁平行視前形增一角者三十八則甲丁
丙甲丁乙兩形等而甲丙戊與甲丁乙亦等三十八則甲丁
丙戊方形與甲乙丙三角形自相等矣以周論之其甲戊戊
丙丙丁甲丁四邊皆與乙丁相等而作戊丁已丙形
引丙戊至已引丁甲至庚皆與甲丙線等而作庚丁已丙形
與甲乙丙三角形同周則贏一甲戊已戊形故知四邊形與
三邊形等周者四邊形容積必大於三邊形

凡同周四角形其等邊者所容大於不等邊者
假有直角形等邊者每邊六共二十四其中
積三十六另有直角形不等邊者兩邊數十
兩邊數二其周亦二十四與前
形等周而其邊不等故中積只
二十又設直角形其兩邊各九
其兩邊各三亦與前形同周而
中積二十七又設一形兩邊各



八兩邊各四亦與前同周而中積三十二或設以兩邊為七
以兩邊為五亦與前同周而中積三十五是知邊度漸相等
則容積固漸多也

試作直長方形令中積三十六同
前形之積然周得三十與前周二十
四者迥異今以此周作四邊等形則中積必大於前形
凡同周四角形其等邊者所容大於不等邊者角者
設甲乙丙丁不等角形從丙丁各作垂線
又設引甲乙至已作戊丙已丁四角相等
形十五三與不等角形同底原相等一
形三三亦同戊已而乙丁及甲丙線則
贏於已丁戊丙線是甲乙丙丁之周大於戊丙已丁之周試
引丁已至辛與乙丁等引丙戊至庚與甲丙等而作庚丙辛
丁形則多一庚戊辛已形固顯四等角形大於不等角形
以上四則見方形大於長形而多邊形更大於少邊形則
圓形更大於多邊形此其大略若詳論之則另立五界說
及諸形十八論於左



第一界等周形 謂兩形之周大小等
第二界有法形 謂不拘三邊四邊及多邊但邊邊相等角
角相等即為有法其故邪不就規矩者為
無法形
第三界求各形 但從心作圓或形內切圓或形外切圓皆
相等者即係圓與形同心
第四界求形面 謂周線內所容人目所見乃形之一面
第五界求形體 如立方立圓三乘四乘諸形乃形之全體

第一題
凡諸三角形從底線中分作垂線與頂齊高以中分線及高
線作矩內直角方形必與三三角形所容等
解曰有甲乙丙三三角形平分乙丙于丁于
庚作垂線至甲至辛作甲丁已丙及辛庚
已丙直角題言直角與三三角形等
先論曰甲乙丙三三角形平分乙丙于丁作
甲丁線次從甲作戊已線與乙丙平行又

作已丙戊乙二線成直角形此直角倍大
于甲丁丙已形亦倍大于甲乙丙角形
故甲乙丙三三角形與甲丁丙已形等

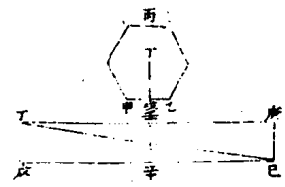
次論曰作甲丁垂線而第二圖丁非甲乙之平分第三圖甲
在方形之外皆從甲作戊已線引長之與乙丙平行成戊已
丙乙方形及甲已丙丁方形而各以丙乙平分于庚作庚辛
垂線視甲丁為平行亦相等十四三其戊已丙乙倍大于辛
庚丙已亦即倍大于三三角形何者以辛庚丙已長方形分三
角形底線半故一六三

第二題
凡有法六角等形自中心到其一邊之半徑線作直角形線
其半徑線及以形之半周線舒作直線為矩內直角長方形
亦與有法形所容等
解曰有甲乙丙丁戊已法形其心庚自庚至甲乙作直線
為庚辛另作壬癸線與庚辛等作癸子與甲乙丙丁線等即
半周線也題言壬癸子丑直角形與
甲乙丙丁戊已形之所容等
論曰自庚到各角皆作直線皆分作
三角形皆相等一其甲乙庚三角
形與甲辛庚二線所作矩內直角
形等以甲辛庚一題之若以甲乙丙
丁半形之周線為癸子線以與壬癸線共作矩內直角形即
與有法全形等蓋此半邊三箇三角形照甲乙庚形作分中
垂線其矩線內直角形俱倍本三三角形故

第三題
凡有法直線形與直角二邊形並設直角形傍二線一長一
短其短線與有法形半徑線等其長線與有法形周線等則
有法形與三邊形正等
解曰甲乙丙有法形其心丁從丁至甲乙作垂線又有丁戊
已直角形其邊丁戊與法形丁戊等其戊已線又與甲乙丙
之周線等題言丁戊已三角之體與甲乙丙全形等
論曰試作丁戊已庚直角形兩平分于壬辛作直線與丁戊

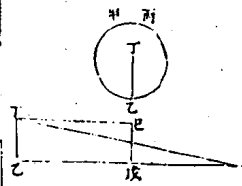


此為試讀,需要完整PDF請訪問: www.ertongbook.com



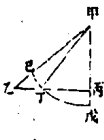
第四題

凡圓取半徑線及半周線作矩內直角形其體等
解曰有甲乙丙圓其半徑為丁乙又有丁乙戊已直角形兩



第五題

凡直角三邊形任將一銳角子對邊作一直線分之其對邊
線之全與近直角之分之比例大於全銳角與所分內銳角



解曰有甲乙丙直角三邊形丙為直角從甲
銳角所對丙乙邊任作甲丁線題言丙乙

論曰甲丁線大於甲丙而小於甲乙一若以甲為心以丁
為界作半徑分甲已線于乙之內而透甲戊線于丙之外

平行則丁戊辛壬直角形與
甲乙丙形相等二題何者戊



解曰設直線有法形二為甲
乙丙為丁戊已其圓周等而

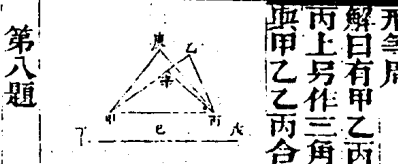
五卷二合之則乙甲丙形與丁甲丙形即是乙丁線與丁丙
線之比例此比例與甲乙丙形之固大於甲已戊形與甲丁戊

論曰試於兩形外各作一圓而從心望一邊作庚壬作辛癸
兩垂線平分乙丙于壬分戊已于癸三卷其甲乙丙形多邊

乙丙一邊與其全圖切分所倍于乙丙切分不俱等乎其戊
已圖切分與戊丁已全圖之切分若戊辛已角之與全形四

若戊辛已角之於四直角也而甲乙丙內形周與乙丙一邊
猶甲乙丙諸切圖與乙丙外之一切圖亦猶四直角之與庚

王與乙兩角等子丑癸子三角形之癸子兩角而乙壬邊亦
等子子癸邊則丑癸線亦等子庚壬線而庚壬實屬于辛癸



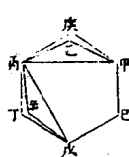
有三角形二等周等底其一兩邊等其一兩邊不等其等邊
所容必多於不等邊所容

解曰有甲乙丙形其甲乙邊大於乙丙令於甲丙上更作甲
丁丙三角形與甲乙丙等周而丁甲丙兩腰等亦與

論曰試引甲丁至戊令丁戊與丁甲等
亦與丁丙等又作丁乙乙戊線夫甲乙

第十二題

已角形則甲庚丙丁戊己形亦大於甲乙丙丁戊己形故知不等邊者不爲最大其他如丙丁邊之類或不等者亦如此推



大解曰又設甲乙丙丁戊己等邊形與他形同周同邊者較必角角相等乃爲最大之形

爲等邊三角形（通角相等）而甲乙丙與丙丁丁戊相等若謂不然而乙角可大於丁角則甲丙線必大於丙戊線（一卷二）試於甲丙丙戊兩底上別作三角形爲甲庚丙爲丙辛戊如第千題相似形令與甲乙丙丙丁戊併者等周則甲庚丙併而辛戊者大於甲乙丙併丙丁戊（本篇）而每加丙戊己角形則甲庚丙辛戊己必大於甲乙丙丁戊己也何得以等周等邊而不等角者爲最大乎

等十二題

凡同周形惟圓形者大於衆直線形有法者

解曰有甲乙丙圖形又有丁戊己多邊有法形其肩等應

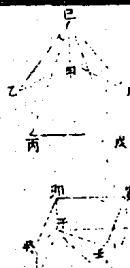
論曰庚爲甲乙丙之心辛爲丁
戊巳之心甲乙丙外另作壬乙
丙癸多邊形與丁戊巳相似
而從壬癸切圍于甲者作

半徑線于庚則庚甲爲壬癸垂線而分壬癸之半卷三又從
辛作辛丁垂線則辛丁亦分于丑之半卷三形外作切形圓而切
壬癸于丑爲切圓核向心作垂線則垂兩形相似其壬全角
線必分切線之中央故證在庚卷十二
與子全角等則半之而甲壬庚角與丁子辛角亦等壬甲庚
直角與子丁辛直角亦等卷十二然乙壬癸丙之周大於關
周而關周與丁戊巳形相同則是乙壬癸丙周原大於丁戊
巳周矣夫兩形相似而壬癸邊大於子丑邊則半之而壬甲
亦大於子丁又壬甲與甲庚若干丁與丁辛之比例四而
壬甲大於子丁則甲庚亦大於丁辛卷十四故取甲庚線與
半圓周線以作矩內直角形其與圓地等也大於取丁辛線
與丁戊巳半周線以作矩內直角形其與形地等也本
系曰推此見圓形大於各等周直線形卷五題證有法形圓
二題證等周及邊數之等皆有法爲大又本題證等
周之有法形惟圓爲大則圓爲凡形等周者之最

第十四題

銳觚全形所容與銳頂至垂綫及三分之二矩內直疊立形等

解曰有齠形不拘幾面如甲乙丙丁戊底其底已又有寅角直
角立方形者其底庚辛壬癸得甲乙丙丁戊底三之一其

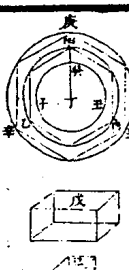


高庚子與觚等高通言此與
形與觚形所容等
論曰從立形底諸角與相對二
角如子角者皆作線以成庚辛

主癸子觚形此形與寅庚形同底同高又同己甲銳觚之享
既己甲形兼庚辛壬癸子觚之三十二卷六註言兩觚形同高者其所容之比則以同底同
底底等亦等寅庚全形亦兼庚辛壬癸子觚之三高改在十
底倍亦倍寅庚全方與己甲觚等

第十五題

平面不拘幾邊其全體可容渾圓切形者設直角立形其底
得本形三之一其高得圓半徑卽相等



者不在此論

解曰有甲乙丙丁形內含戊己庚
辛圍其壬心而外線甲乙切圍于
戊十一卷試從戊壬割圍之半作
戊己庚辛圍形書一從壬心望
各切圍之點作壬戌爲甲乙垂線三卷十八壬己爲乙丙垂線壬
庚爲丙丁垂線壬辛爲甲丁垂線別一直角立方形午子其
底子并與癸得甲乙丙丁體三之一而其高辰子與圓半徑
等題言此直角立方形與甲乙丙丁全體等

論曰從壬心與甲乙丙丁各角作直線卽分其體爲數觚形
其面卽爲觚底而皆以壬心爲觚銳頂此各觚皆以其三分
底之一及至銳高之數爲直角立方形皆與觚所容等本經十四
又併爲一形卽與甲乙丙丁體等亦與午子等以午子底正
得甲乙全形三之一而其高合圓半徑也

第十六題

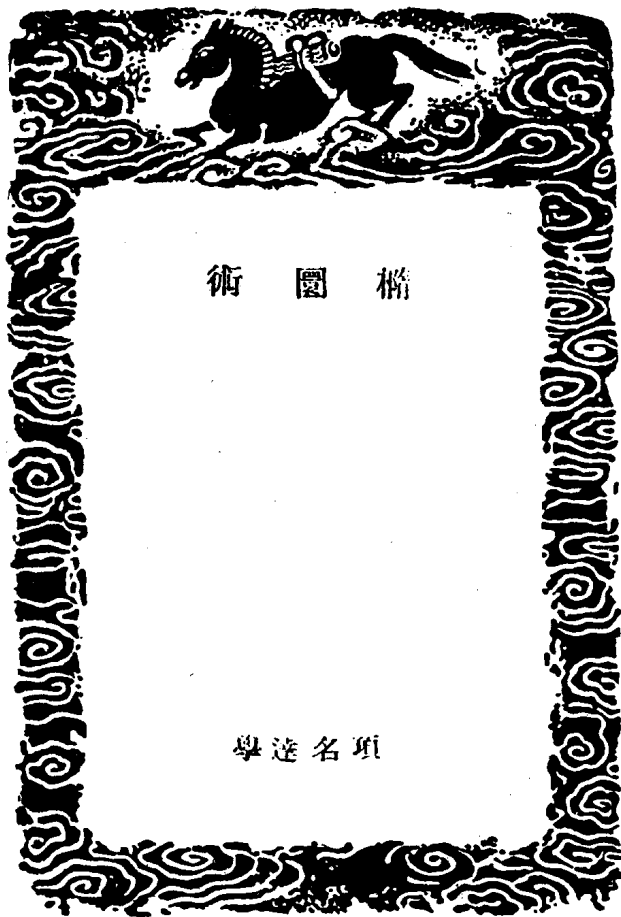
圓半徑及圓面三之一作直角立方形以較圓之所容等
解曰有甲乙丙渾圓其心爲丁又有直角立形之戊在甲丁
徑及甲乙丁渾圓三之一矩內題言戊形所容與甲乙丙渾

臣等

論曰若言不等謂戊大於渾圓
形其較有已者合以丁爲心外
作庚辛壬渾圓大於甲乙丙而

勿令大於戊庚令或等或小以驗之而於庚辛壬內試作有法形勿切甲乙丙圖十七卷自丁心至形邊各作垂線則垂線必長於甲丁又自丁心至形各角作直線以分此形爲幾觚其庚辛壬法形諸直線爲觚底而垂線至丁心爲觚銳頂試取各觚底三之一及丁垂線之高以作直角立形與觚等本篇十四則併爲大直角立形亦與庚辛壬內之法形等本篇十五云以甲丁爲高而以各觚底三之一爲直角立形併爲大形則必小於前形因顯庚辛壬三之一大於甲乙丙三之一而戊形甲丁徑及甲乙丙圖三之一內小於庚辛壬體而謂庚辛壬不大於戊形則向庚辛壬之內形尙大於戊形也又論曰戊形小於甲乙丙渾圖體者其較爲已試從丁心再

術 圖 楯



學達名項

項名達舉

法以大徑爲徑求得半圓周爲第一數次以橢圓大半徑爲第一率小半徑自來大半徑除之轉減大半徑爲第三率適置第一數以三率乘之一率除之爲第二數次置第二數以三率乘之一率除之三乘之四自乘除之爲第三數次置第三數以三率乘之一率除之三乘之五乘之六自乘除之爲第四數次置第四數以三率乘之一率除之五乘之七乘之八自乘除之爲第五數次置第五數以三率乘之一率除之七乘之九乘之十自乘除之爲第六數依次遞乘遞除得數漸小至單位下止第一數正第二數下皆負正負相減卽橢圓周

橢圓大徑作半圓取一象限勾析爲幾分以半圓逐分通弦和求相應之橢圓逐分通弦和

先求本數。諸數內尚有加減者。法置平圓逐分通弦和爲第一數。次以橢圓大半徑爲第一率。小半徑自乘大

半徑除之。轉減大半徑。爲第三率。通置第一數。以三率乘之。一率除之。二自乘。除之。爲第二數。次置第二

數以三率乘之一率除之三乘之爲第三數次置第三數以三率乘之一率除之三乘之五乘之六自乘除之爲第四數次置第四數以三率乘之一率除之五乘之七乘之八自乘除之爲第五數次置第五數以三率乘之一率除之七乘之九乘之十自乘除之爲第六數依次遞乘遞除得數漸小至單位下止第一數正第二數下皆負

次定應加應減之各數。法沿弧分二乘之加一視爲淺則第幾數起以下各數中各有加差爲正。弧分四乘之加一視爲淺則第幾數起以下各加差中又各有減差爲負。弧分六乘之加一視爲淺則第幾數起以下各減差中又各有加差。弧分八乘之加一視爲淺則第幾數起以下各加差中又各有減差。如是遞以偶數乘弧分加一定應加應減之各數。

次求第一次加差先定乘除法以二爲應加第一數乘法又以倍分加一乘第一數乘法爲第二數乘法此所謂第一數第二數專指應加倍分加二乘第二數乘法二除之爲第三數乘法倍分加三乘第三數乘法三除之爲第四數乘法如是遞加一乘除之得各乘法又視倍分爲數則後幾數之乘法折半卽爲其前幾數之除法如偶分爲二則偶分爲四其應加之第五數乘法折半卽第一數除法應加之第六數乘法折半卽第二數除法

次各加差皆正。
次求第二次減差亦先定乘除法以一爲應減第一數乘法三因倍分加一爲第二數乘法三因倍分加二爲第二數乘法二除之爲第三數乘法三因倍分加三乘第三數乘法三除之爲第四數乘法又視倍分爲幾則後幾數之乘法卽爲其前幾數之除法。不須折半。通置第一次加差中應減各差各以乘法乘之除

法除之得第二次各減差皆負

以下求加減各差皆以一爲第一數乘法第三次加差五因倍分加一第四次減差七因倍分加一第五次加差九因倍分加一爲第二數乘法下皆遞加一乘除之得各乘法其除法皆視倍分爲幾則後幾數乘法卽爲前幾數除法乘除減差得各加差皆正乘除加差得各減差皆負

末求橢圓逐分通弦和。法以正數相併。負數亦相併。正負相減。即橢圓逐分通弦和。

案橢圓弧線無可驗驗之以逐分通弦和今求本數與求橢圓同術所異者有加減差耳一象限析分愈多則橢弦漸與橢弧合加減差愈後而其差亦愈微析至無量分則橢圓象限亦無加減差可言矣

平圓一象限任析弧分爲幾取遮加奇分弧幾通弦

如析平象限爲二分則取一分四十五度三分百三十五度兩通弦析平象限爲三分則取一分三十度三分九十五度

分一百五十
求與半弧相應之度分
通弦如橋平象限爲二分則作四十五度正弦亦截橋象限爲二分
半象限爲一分則作三度六十度兩正弦亦截橋象限爲二分

法以一分半圍通弦爲第一數。取各分通弦。各日乘六千餘除之。各減四半徑。爲各倍外矢。一分通弦

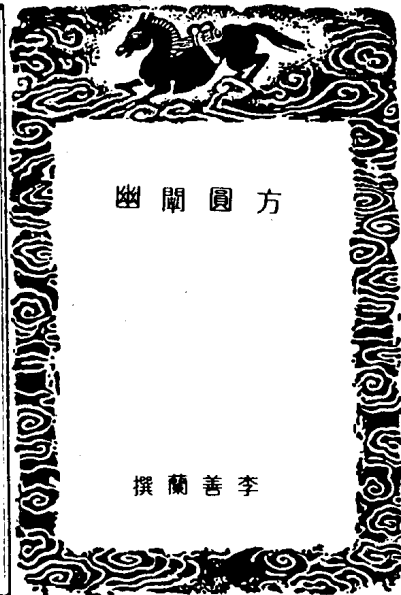
乘之。大半徑除之得數。寄左。又以大半徑為第一率。小半徑自乘。大半徑除之。轉減半徑。為泛三率。與左相乘。一率除之。為定三率。四除之。二除之。為第二數。次置第二數。各以三率乘之。一率除之。得五率。四除之。四除之。為第三數。次置第三數。各以三率乘之。一率除之。得七率。三乘之。四除之。六除之。為第四數。次置第四數。各以三率乘之。一率除之。得九率。五乘之。四除之。八除之。為第五數。次置第五數。各以三率乘之。一率除之。得十一率。七乘之。四除之。十除之。為第六數。依次遞乘遞除。得數漸小。至單位下止。第二數正。第二數起下皆負。正負相減。即逐分橢圓通弦。用一分倍外矢。求得自大徑端起處。第一分橢圓。用三分倍外矢。求得第二分橢圓。用五分倍外矢。求得第三分橢圓。

案。求逐分橢圓。第一數同用一分半弦。以下各數。亦同一乘除法。惟所用三率。則各不同。以各有所用倍外矢故也。三率內各藏一倍外矢。五率內各藏一倍外矢。七率內各藏一倍外矢。再乘數。遞降兩率。即遞增一乘。故各率之差。悉由於各奇分倍外矢。必究明倍外矢不齊之致。而後可立法齊之也。

平圓一象限。勻析弧分為幾。取遞加奇分弧幾通弦。求與平圓自半分起。遞加全分弧。相應之橢圓。逐分抵周線。抵周線者。自圓心抵橢圓。逐分所藏點之線也。如平圓象限。析為二分。取一分四十五度。三分。取三十五度。兩通弦。求與半分二十二度。三十分。及一分半六十七度。三十分。相應之兩橢圓。象限析為三分。取一分三十度。三分九十度。五分五十五度。三通弦。求與半分十五度。一分半四十五度。二分半七十五度。相應之橢圓。三抵周線。

法。以大半徑為第一數。取各奇分通弦。各自乘。大半徑除之。各減四半徑。為各倍外矢。又以大半徑為一率。小半徑自乘。大半徑除之。轉減大半徑。為泛三率。以乘各奇分倍外矢。一率除之。為定三率。四除之。二除之。為第二數。次置第二數。各以三率乘之。一率除之。得五率。四除之。四除之。為第三數。次置第三數。各以三率乘之。一率除之。得七率。三乘之。四除之。六除之。為第四數。次置第四數。各以三率乘之。一率除之。得九率。五乘之。四除之。八除之。為第五數。次置第五數。各以三率乘之。一率除之。得十一率。七乘之。四除之。十除之。為第六數。依次遞乘遞除。得數漸小。至單位下止。第一數正。第二數起下皆負。正負相減。即得自半分起。遞加全分之橢圓。各抵周線。用一分倍外矢。求得自小徑端起處。半分橢圓。用三分倍外矢。求得一分半橢圓。用五分倍外矢。求得二分半橢圓。用七分倍外矢。求得三分半橢圓。

按。此術。與求逐分橢圓術同。惟第一數。不用平圓一分通弦。而用半徑。求定三率。亦少一通弦乘。半徑除。以是知橢圓自半分起。遞加全分之各抵周線。比其逐分橢圓。若半徑與平圓一分通弦也。總論曰。以上四術。求橢圓。為本術。後三術。為求橢圓所由來。故備載之。有抵周線術。而各橢圓。可求。有橢圓術。而各橢圓。和可求。橢圓和。既可求。橢圓周。即無不可求。其用。全在逐分倍外矢。各三率不齊。須以倍外矢齊之。倍外矢不齊。又須以半徑齊之。所以能齊其不齊者。則恃有遞加數一圖。與之婉轉而符。夫求橢圓。非遞加數。而其率不通。今求橢圓。亦復如是。然則圖理無窮。一遞加數。有以括之矣。諸妙矣哉。道光辛卯荷仙名達校定於都城槐陰館



藝海珠塵

金山 錢 熙輔 次丞 輯
金山 顧 觀光 寶王 校

子部天文算法類

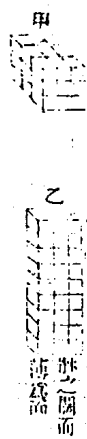
方圓圖幽

李善蘭纂 善蘭字竟芳號秋初海寧人其生著有
李善蘭纂 善蘭字竟芳號秋初海寧人其生著有
第一當知西人所謂點線面皆不能無體

天地間有色者不能無形有形者不能無體蓋色由
形著形由體呈今試以墨作一點于紙上細如微塵
此形之至小者也然非虛虛而有乃墨所成既為墨
所成則其墨非體乎是故點者體之小而微者也線
者體之長而細者也面者體之濶而薄者也

第二當知體可變為面而面可變為線

如圖甲變為乙則體而面矣乙變為丁則面而線矣



甲 乙 丁

圖只明其大意推之為面便可如紙之薄為線便可
如絲之細故盈尺之書由疊紙而得盈丈之絹由積
絲而成也

方圓圖幽

第三當知諸乘方有線面體循環之理

一乘方為面即平 二乘方為體即立 三乘方為線即
中法立天元之元西 四乘方復為面五乘方復為體
法借根方之根也 六乘方復為線推之至於無窮其為線面體三有循
環無已

三乘方何以為線也甲為二因之
元乙為二因之三乘方形相似也

四乘方何以復為面而丙為二
因之平方丁為二因之四乘方形
相似也 五乘方何以復為體也

戊為二因之立方已為二因之五
乘方形相似也 方而因之則長
長而因之則廣圓而因之則復方
此理之自然也

第四當知諸乘方皆可變為面并皆可變為線

觀第二條其理自明

第五當知平立尖堆之形



正尖堆者尖在中
央偏尖堆者尖在一
邊



正立尖堆底方上
四面形如正平尖
堆大小皆同



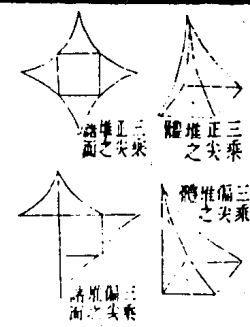
偏立尖堆底方上
四面兩兩相等而
皆如偏平尖堆

正平尖堆中分之成偏平尖堆正立尖堆四分之成
偏立尖堆

第六當知諸乘方皆有尖堆

三乘以上尖堆之底皆方惟上四面不作平體而成

四形乘愈多則四愈甚今圖三乘尖堆以舉其餘



三乘尖堆形與立尖堆
同而凹其面正則四面
皆凹偏則凹其兩面若
以諸面繪於平面則正
之四面曲其兩邊偏之
四面曲其一邊

第七當知諸尖堆有積疊之理

元數即立元起于絲髮而遞增之而疊之則成平尖
堆 一定之元數疊之則成平方上少下多之元數

疊之則成平尖堆第一層一第二層二平方數起於絲
髮而漸增之而疊之則成立尖堆 一定之平方疊

之則成立方上少下多之平方疊之則成立尖堆第一
層一第二層二立方數起於絲髮而漸增之變為面

四第三層三立方數起於絲髮而漸增之變為面而疊之則
成四乘尖堆第一層一第二層二第三層三

然則多一乘之尖堆皆少一乘方漸增漸疊而成也

第八當知諸尖堆之算法

以高乘底為實本乘方數加一為法除之得尖堆積
設如立尖堆高九尺底方三尺底面當得九尺以

高乘底得八十一尺為實乘數加一得三為法除之
得尖堆積二十七尺

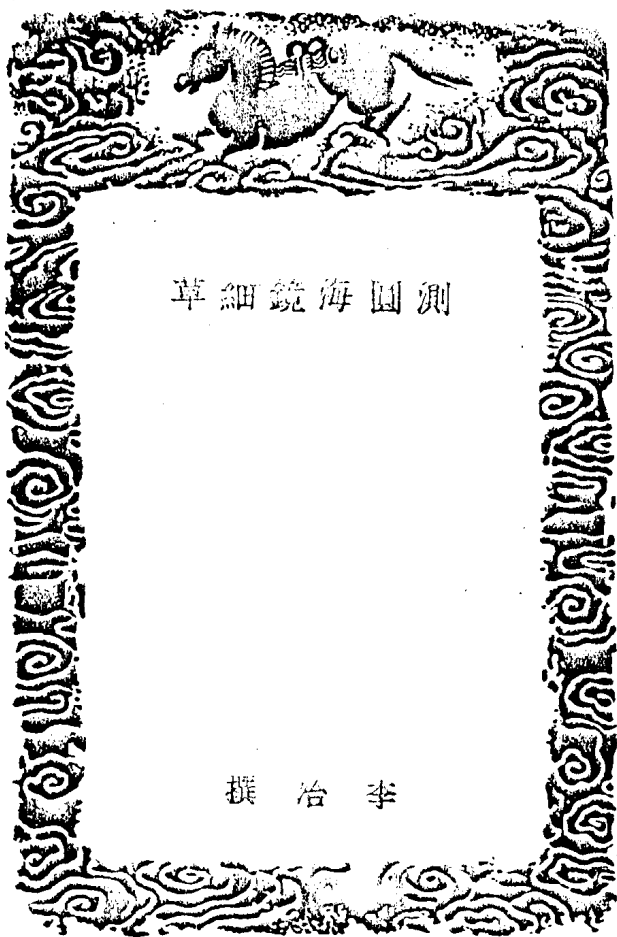
第九當知二乘以上尖堆其所疊之面皆可變為線



面變為線則諸尖堆皆
成平體而曲其邊正則
曲二邊偏則曲一邊乘
益多則曲益甚

第十當知諸尖堆既為平面則可併為一尖堆
諸尖堆既為平面則無稜角故可併為一尖堆

五變爲四。○○。八乘尖堆倍其高則當二百五
十六其底今果三九。六二五變爲一。○○。
○○。十乘尖堆倍其高則當一千二十四其底今
果二七三四三七五變爲二八。○○。○○。
也八四者十二乘尖堆倍高之底然則方圓之較其爲階尖堆之合
可無疑矣



測圓海鏡細草

撰治李

重刻測圓海鏡細草序

測圓海鏡何爲而作也。所以發揮立天元一之術也。算數之書。九章尙已。少廣著開方之法。方程別正負之用。立天元一者。融會少廣方程而加精焉者也。李敬齋自序。稱老大以來。得測圓九容之說。日夕玩釋。而鄉之病我者。使爆然落去。而無遺餘。蓋其精心孤詣。積累數十年。而後能神明變化。無不如志。若此。洎乎明代。算學衰歇。顧寧溪應祥。作測圓海鏡分類釋術。測圓算術等書。以立天元一無下手之處。每章輒刪去細草。而但演開帶從諸乘方法。舍其本而求其末。不知妄作之罪。應祥實無可辭焉。國朝梅文穆公。肄業蒙養齋。親受聖祖仁皇帝指示算法。始悟西人所譯借根方。即古立天元一之術。流入彼中者。於所著赤水遺珍中。論之甚悉。於是立天元術。又得章明。文穆之功。斯爲鉅矣。其爲術也。廣大精微。無所不包。大之而應離度數。小之而米鹽淺難。凡它術所能御者。立天元皆能御之。它術所不能御者。立天元獨能御之。自古天文家若元郭太史守敬。所造授時術。中法號爲最密。而其求周天弧度。以三乘方取矢。亦用立天元術。載在授時術草者。可覆而按。則其爲用。亦神矣哉。以元論之。又非獨如是已也。今歐邏巴本輪均輪轉圓地動諸法。其密合無以加矣。原其推步之密。由於測驗。測驗既精。濟以算術。則有弧三角法。所以算弧三角者。則有八線表。所以立八線表者。則先求六等邊四等邊以至十八十四等邊。其求十八等

邊十四等邊二法。則用益實誠實歸除。所謂益實誠實歸除者。究其實。即借根方。借根方。即立天元一。然則西法之精符天象。獨冠古今。亦立天元術有以資之也。試以是書所列一百七十問。反覆研究考之。於二千年以來和傳之五曹孫子諸經。蓋無以逾其精深。又證之以數萬里而外譯譯之同文算指諸編。實不足擬其神妙。而後知立天元者。自古算家之秘術。而海鏡者。中土數學之寶書也。惜流傳之本。不可多得。元視學浙江。從文淵閣四庫全書中。鈔得一本。寧波教授丁君小雅。悉又以所藏舊本見贈。但通之者鮮。細草多謬。因屬元和李君尙之。就其算校一過。其文字隱奧難曉。及立術於率不通者。李君又雜記數十條於書之上下方。蓋敬齋此書。爲數百年絕學。元知學友中。惟尙之獨能明之。其精通妙悟。即今之敬齋也。且其所以發明古人之術。闡釋聖祖之言者。爲功亦鉅矣哉。欽縣鮑君以文廷博請以是書刊入知不足齋叢書第二十集。即以畀之。及其刻成。而爲序之如此。

嘉慶三年正月乙酉內閣學士兼禮部侍郎文淵閣直隸事儀徵阮元序

測圓海鏡序

數本難窮。吾欲以力強窮之。彼其數不惟不能得其凡。而吾之力且憊矣。然則數果不可以窮耶。既已名之數矣。則又何爲而不可窮也。故謂數爲難窮。斯可謂數爲不可窮。斯不可。何則。彼其冥冥之中。固有昭昭者存。夫昭昭者。其自然之數也。非自然之數。其自然之理也。數一出於自然。吾欲以力強窮之。使隸首復生。亦未如之何也。已。苟能推自然之理。以明自然之數。則雖遠而乾端坤倪。幽而神情鬼狀。未有不合者矣。余自幼喜算數。恆病夫考圖之術。出於牽強。殊乖於自然。如古率徵率密率之不同。截弧截矢截背之互見。內外諸角。析割支條。莫不各自名家。與世作法。及反覆研究。卒無以當吾心焉。老大以來。得測圓九容之說。日夕玩釋。而嚮之病我者。使爆然落去。而無遺餘。山中多暇。客有從余求其說者。於是乎又爲衍之。遂累一百七十問。既成編。客復目之測圓海鏡。蓋取夫天臨海鏡之義也。昔半山老人集唐百家詩選。自謂廢日力於此。良可惜。明道先生以上蔡謝君記誦。爲玩物喪志。夫文史尙矣。猶之爲不足貴。況九九賤技能乎。嗜好酸鹹。平生每痛自戒。竟莫能已。類有物憑之者。吾亦不知其然而然也。故得私爲之解曰。由技兼於事者言之。夷之禮變之樂。亦不免爲一技。由技進乎道者言之。石之斤。扁之輪。非聖人之所與乎。覽吾之編。察吾苦心。其憫我者當百數。其笑我者當千數。乃若吾之所得。則自得焉耳。寧復爲

測圓海鏡細草 序

人憫笑計哉

戊申秋九月晦日鐵城李治序

測圓海鏡細草目錄

第一卷

圓城圖式

總率名號

今問正數

識別雜紀附設新四事

第二卷

正率一十四問

第三卷

邊股一十七問

第四卷

底勾一十七問

第五卷

測圓海鏡細草 目錄

測圓海鏡細草 目錄

大股一十八問

第六卷

大勾一十八問

第七卷

明直前一十八問

第八卷

明直後一十六問

第九卷上

大斜四問

第九卷下

大和八問

第十卷

三事和八問

第十一卷

雜糅一十八問

第十二卷

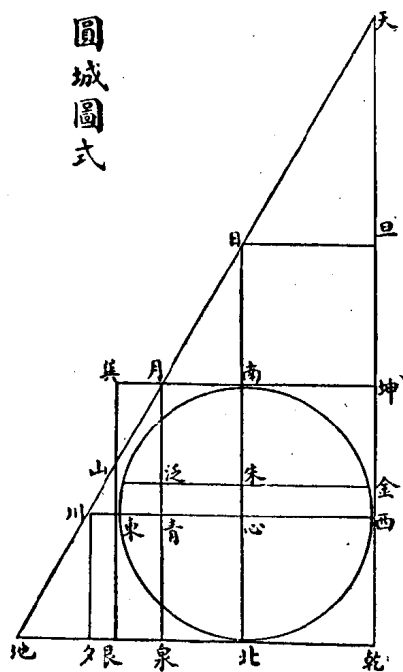
之分一十四問

測圓海鏡細草 目錄

測圓海鏡細草卷第一

翰林學士知制誥同修國史錢城李冶撰

圓城圖式



測圓海鏡細草 卷一

總率名號

測圓海鏡細草 卷一

- | | |
|--------------|--------------|
| 天之地爲通弦。 | 天之乾爲通股。 |
| 乾之地爲通勾。 | 天之西爲邊股。 |
| 天之川爲邊弦。 | 天之北爲底股。 |
| 西之川爲邊勾。 | |
| 日之地爲底弦。 | |
| 北之地爲底勾。 | |
| 天之山爲黃廣弦。 | 天之金爲股。即股方差也。 |
| 金之山爲勾。 | |
| 月之地爲黃長弦。 | 月之泉爲股。 |
| 泉之地爲勾。即勾方差也。 | |
| 天之日爲上高弦。 | 天之旦爲股。 |
| 旦之日爲勾。 | |
| 日之山爲下高弦。 | 日之朱爲股。 |
| 朱之山爲勾。 | |
| 月之川爲上平弦。 | 月之青爲股。 |
| 青之川爲勾。 | |
| 川之地爲下平弦。 | 川之夕爲股。 |
| 夕之地爲勾。 | |
| 天之月爲大差弦。 | 天之坤爲股。 |
| 坤之月爲勾。 | |
| 山之地爲小差弦。 | 山之艮爲股。 |
| 艮之地爲勾。 | |
| 日之川爲皇極弦。 | 日之心爲股。 |
| 心之川爲勾。 | |
| 月之山爲太虛弦。 | 月之泛爲股。 |
| 泛之山爲勾。 | |
| 日之月爲明弦。 | 日之南爲股。 |

測圓海鏡細草 卷一