

算经十书

算经十书

句園

股記

趙大成
題

割

光緒歲次庚寅

春重鋟于滬上

句股割圓之書三卷余友戴君東原所撰戴君之於治經分數大端各究洞源委步算其一也余嘗謂儒者仰不知天道不可以通經如命義和爲堯典之端首一啓卷蓋已茫然詩大雅十月之交鄭氏箋爲周正虞劄推之在周幽王六年建酉之月劉原甫乃云宜用夏正春秋襄公二十一年二十四年比月連書日食推步家姜岌一行皆言無比月頻食之理楊士勛穀梁傳疏以爲疑古有之而漢初高帝文帝二十八年之間比月日食者再此經史不決之大疑他端未易剖析者遽數之不能終其物也前六載余抄得八綫表者稍稍究之今夏

初戴君以所爲句股割圓記示余讀其文辭殆非秦漢
已後書其於古今步算之大全約以二千言而盡可謂
奇矣戴君自識於終篇曰因周髀首章之言衍而極之
然則記中立法稱名一用古義蓋若劉原甫之禮補亡
欲踵古人傳記之後體固不得不爾也余獨慮習今者
未能驟通古乃附注今之平三角弧三角法於下又以
治經之士能就斯記卒業則凡疇人子弟所守以及西
國測量之長胥貫徹靡遺焉是以併著之

乾隆二十三年著離攝提格壯月歟吳思孝書於存存

書屋

句股割圓記卷上

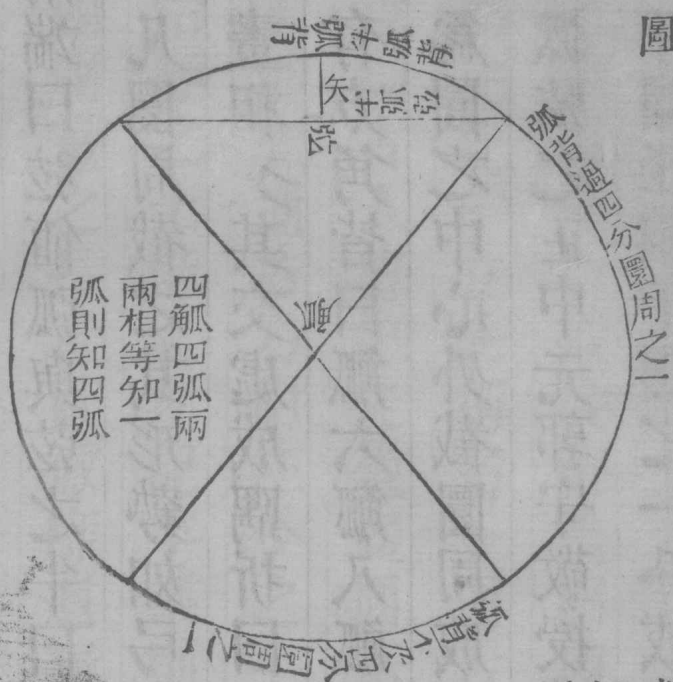
戴氏七經小記四

割圓之法中其圓而觚分之截圓周爲弧背經弧背之
兩端曰弦值弧與弦之半曰矢

凡圓周截之其形勢如弓弩之弧謂之弧背凡兩直
畫相交其交處成隅折曰觚觚者稜角之謂不圓而
有方角皆曰觚六觚八觚是也兩直畫之交以所交
爲圓之中心外截圓周成四弧背凡矢必直弧背與
弧弦之正中元郭守敬授時厯草云凡渾圓中割成
平圓任割平圓之一分成弧矢形皆有弧背有弧弦
有矢割弧背之形而半之則有半弧背有半弧弧有

矢

第一圖

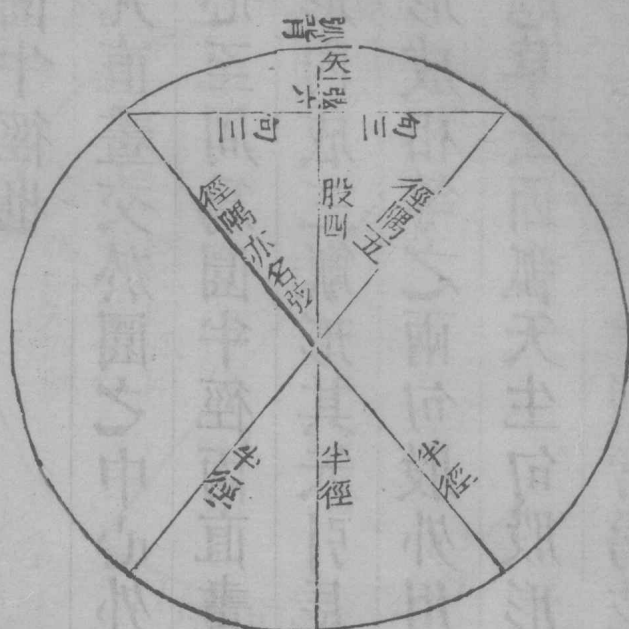


兩直畫交於圓之中心所成之弧或倨或句必兩兩相等而二其弧背亦兩兩相等而二或過四分圓周之一或不及四分圓周之一

弧矢之內成相等之句股二半弧弦爲句減矢於圓半徑餘爲股緼句股之兩端曰徑隅亦謂之弦句股之弦適圓半徑也

凡直畫交於圓之中心外抵圓周者皆成圓徑自中心至周爲圓半徑兩直畫之交截圓周必外成弧矢形內成三觚形其矢引長之交於圓之中心截三觚形成相等之兩句股外用半弧背內用一句股授時厯草云因弧矢生句股形以半弧弦爲句矢減半徑之餘爲股半徑則常爲弦

第二圖



設矢一弦六圖之爲勾三股四弦五起
其率隨其短長大小之變準此凡弦不
變而句與股隨弧大小者以此爲準

天體渾圓也如黃赤道各成一規則皆
平圓古割圓法以半弧背與句股合爲
用由棊除開方以盡句股由句股以盡
弧矢由弧矢以盡平圓渾圓步算之能
事畢矣

方圓之周徑信其周以爲袤以徑爲廣其冪咸四倍於方圓之冪

漢儒釋經於圓之周徑用周三徑一約計大致非密率也算家圓率定於祖沖之隋書律厯志曰古之九數圓周率三圓徑率一其術疏舛宋末南徐州從事史祖沖之更開密法以圓徑一億爲一丈圓周贏數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒七忽朒數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒六忽正數在贏朒二限之間後人用徑一圍三一四一五九二六五入算本於祖氏所推也圓之周徑求其冪周與徑相乘四

而一得圓冪

冪者覆巾之名故算家謂平圓平方之積爲冪

猶方之周徑相乘四而

一爲方冪也凡方徑一周計之必四故方內容圓方

冪四圓冪則爲三一四一五九二六五同徑之方冪

與圓冪亦猶同徑之方周與圓周其差數適相符合

圓之內函方其內復函圓則內圓適外圓之半方之內

函圓其內復函方則內方適外方之半句股之數由斯

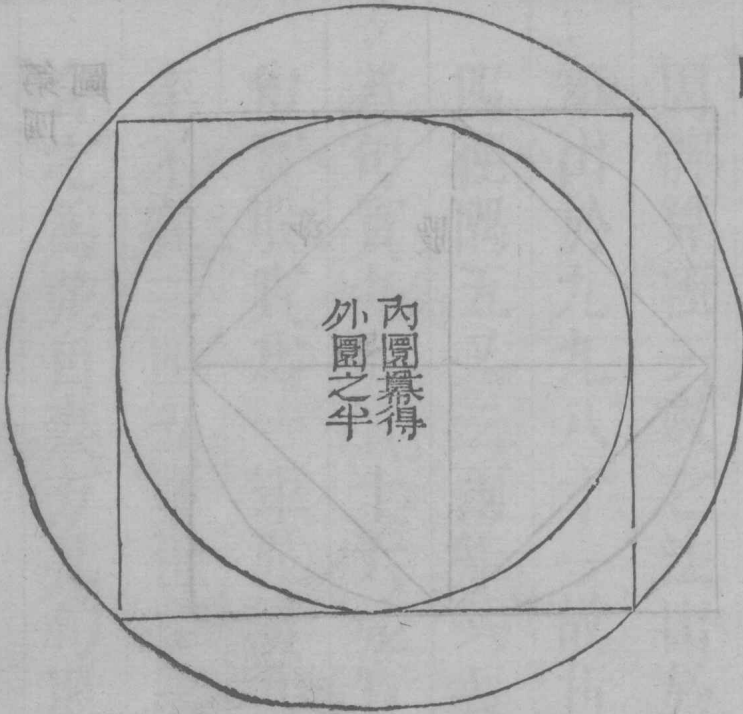
起矣

知方圓周徑之率則知同徑之方圓圓冪與方冪之

差亦猶圓周與方周之差也知內外方倍半之率則

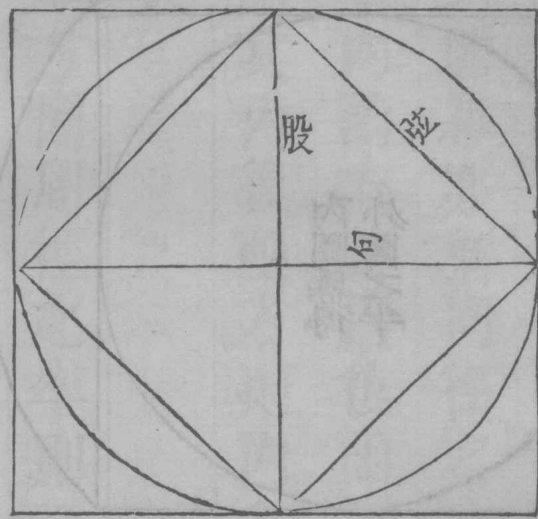
知句股弦可以互求亦猶方與斜可以互求也

第三圖



如外圓徑二萬分周六萬二千八百三十一分八釐五毫有奇幕三萬一千四百一十五萬九千二百六十分有奇則內圓徑萬四千一百四十二分有奇周四萬四千四百一十八分有奇其圓幕萬五千七百零七萬九千六百三十二分有奇凡圓之周與幕不可以圖顯然觀後圖內外方其理亦互相通貫也

第四圖



如外方徑二萬分周八萬分羃四萬萬
 分則內方徑萬四千一百四十二分有
 奇周五萬六千五百六十八分有奇其
 方羃二萬萬分於外方羃減內方餘四
 隅與內方剖之為四相等
 以外方之半徑為句半徑為股內方徑
 為之弦句成一小方必得外方羃四之
 一股成一小方如之合二小方共得外
 方羃之半而弦所成之方即內方亦得
 外方羃之半此句股弦可以互求之根
 故周髀算經欲陳句股術先言數之法
 出於圓方觀是圖顯然矣

句股弦三矩

凡直畫有分數刻識者謂之矩

方之

各自乘得方

合句與股二方適如

弦之大方

周髀算經云數之法出於圓方圓出於方方出於矩

矩出於九九八十一故折矩

取十有二折之

以爲句廣三股脩

四徑隅五又云兩矩共長二十有五是謂積矩積矩

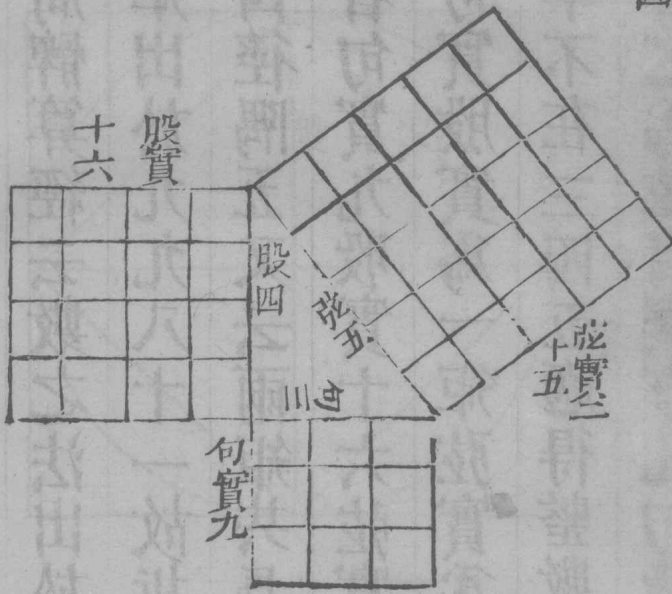
者句實九股實十六弦實二十五變方爲長觀之合

句實股實爲一矩弦實爲一矩其長相等句股弦之

率不在三四五適得整數而在句自乘方股自乘方

合之爲弦自乘方凡句股弦所爲方冪並以率率之

第五圖



設句三股四弦五圖之併句實股實爲
 弦實於弦實內減句實餘爲股實減股
 實餘爲句實三矩互求之率必得其二
 則可以知其三隨其大小矩長準此

句股第一術

有句有股求其弦句自乘股自乘併之開方得弦

如句七丈股二十四丈句自乘得四十九丈股自乘得五百七十六丈相併共六百二十五丈爲弦實開方得弦二十五丈

句股第二術

有句有弦求其股句自乘弦自乘相減開方得股如句八丈弦十七丈句自乘得六十四丈弦自乘得二百八十九丈相減餘二百二十五丈爲股實開方得股十五丈