



測圓算術卷四

吳興顧應祥著

乙從城外西北乾隅南行不知步數而立甲從北門東行二百步見之復斜行六百八十步與乙會問城徑

此以城北半句與城東大斜弦求城徑也甲出北門東行底句也斜行與乙會通弦也

術曰二行相減餘四百八十為差 相併得八百八十為和 差和相乘得四十二萬二千四百。差自之之得二十三萬〇四百 二數相減餘一十九萬二千為平 實 差和相併得一千三百六十為從方 二為隅算

作帶從負隅開平方法除之得半徑

乙從城外西北乾隅東行不知步數而立甲出西门南行四百八十步見之乃斜行六百八十步與乙會向城徑此以城西半股與城東大斜弦求城徑也甲出西门南行邊股也斜行與乙會通弦也術曰二行差與二行和相乘與乘差自相減餘一十九步二千為實和差併得一千三百六十為從二為

隅算作帶從負隅開平方法同前

乙出南門東行不知步數而立甲出北門東行二百步見之乃斜行二百七十二步與乙會向城徑

此以城北半句與城東北斜弦求城徑東行底句也斜行與乙會乃月之地黃長弦也

術曰二行相減餘差以乘東行即半徑昇四之為全徑昇

乙出東門南行不知步數而立甲出西门南行四百八十步見之乃斜行五百一十一步與乙會向城徑

此以城西半股與城東南斜弦求城徑南行邊股也斜行與乙會乃天之山黃廣弦也

術曰二行相減差以乘南行即半徑昇

乙出東門南行不知步數而立甲出北門東行二百步望

乙與城相參直乃斜行一百七十步與乙會向城徑
此以城北半句與城東北短斜弦求城徑也東行底句也
斜行與乙會乃山之地山差弦也

術曰以二行相減差乘甲東行得六千為平實 斜行
一百七十為從作減從翻法開平方方法除之得半徑

法附底句重股條下

乙出南門東行不知步數而立甲出西門南行四百八十
步望乙與城相參直乃斜行四百〇八步與乙會向城
徑

此以城西半股與城南斜弦求城徑也甲南行邊股也

斜行乃天之月大差弦也

術曰二行相減差乘甲南行得三萬四千五百六十為
實 斜行四百〇八步為從方 作減從開平方方法除
之得半徑

附法 初商一百 置一於左上為法 置一減從

方餘三百〇八為下法與上法相乘除實三萬〇八
百 餘三千七百六十為次商 從內再減廉一百

次商二十 置一於左次為法上 置一減餘從
餘一百八十八為下法與上法相乘除實盡

乙出東門東行不知步數而立甲出北門二百步東行視

乙與城相參直乃斜行一百三十六步與乙會向城徑
此以城北半句與城外東北斜弦求城徑甲東行底句
也斜行乃川之地下平徑也

術曰倍二行相減差以減東行步餘七十二以乘東行
步得半徑昇

又倍斜步減東行步餘七十二乘東行六同

乙出南門南行不知步數而立甲出西門南行四百八十
步望乙與城相參直乃斜行二百五十五步與乙會向

城徑

此以城西半股與城外西南斜弦求城徑甲南行邊股

也斜行與乙會乃天之日上高弦也

術曰倍斜減南行餘三十以乘南行即半徑昇

又術二行相減差自之得上高股昇斜行自之得上高
弦昇二昇相減開其餘為上高句即半徑

東門外往南有樹乙出東門東行不知步數而立甲出北
門東行二百步望乙與樹正與城相參直乙遂斜行三
十四步至樹下

此以城北半句與城東小斜弦測城徑也甲出北門東
行底句也乙斜行至樹下山之川東弦也

術曰東行內減二斜行餘一百三十二以乘東行得二

萬六千四百又以斜行并一千一百五十六乘之得三千〇五十一萬八千四百為三乘方實倍東行以斜行并乘之得四十六萬二千四百為從方 二行相減差自之得二萬七千五百五十六為從一廉 二行相減差倍之得三百三十二為從二廉 作帶從方廉以二廉減從開三乘方法除之得虫股三十以虫股弦求句以虫句股求通圓術求城徑

南門外往東有樹乙出南門南行不知步數而立甲出西門南行四百八十步望乙與樹俱與城相參直乙又斜行一百五十三步至樹下向城徑

此以城西半股與城南東角斜弦求城徑也甲出西門南行邊股也乙斜行乃日之月明弦也

術曰南行內減二斜行餘一百七十四以乘南行得八萬三千五百二十 斜行自之得二萬三千四百〇九二數相乘得一十九億五千五百一十一萬九千六百八十為三乘方實 斜行自之得^以乘^南行又^倍之得二千二百四十七萬二千六百四十為從方 二行相減餘自之得一十〇萬六千九百二十九為從一廉 二行相減餘倍之得六萬五千五百五十四為從二廉 作帶方廉以二廉減從開三乘方法除之得明句七十二

附法 初商七十 置一於左上為法 置一乘從
一廉得七萬四千八百五十。三十為益從之實
置一自之以乘從二廉得三百二十。步四千六百
為減從 置一自乘再乘得三十四步三千為隅法
以減從之實減從方餘一千九百二十六步八千
○四十加益從之實得二千六百七十五步三千○
七十併隅法共二千七百○九步六千○七十為下
法與上法相乘除實一十八億九千六百七十二步
四千九百餘五千八百三十九步四千七百八十為
次商之實 二因益從之廉得一千四百九十七步

○○六十 三因減從之廉得九百六十一萬三千
八百為減從之方 三因初商得二百一十以乘從
二廉得一十三步七十三百四十為起下減廉 四
因隅法得一百三十七步二十為方法 初商自之
六因得二步九千四百為上廉 初商四之得二百
八十為下廉 次商二 置一於左次為上法 置
一乘從一廉得二十一步三千八百五十八 併入
前二因益從廉共一千五百一十八步三千九百一
十八為益從之實 置一乘起下減廉得二十七步
四千六百八十為減從之廉 置一自之以乘從二

廉得二千六百一十六併減從方廉共九百八十九
萬一千〇九十六為減從之實 置一乘上廉得五
萬八千八百 置一自之以乘下廉得一千一百二
十 置一自乘再乘得八為正隅併方法上下廉共
一百四十三萬一千九百二十八為隅法 以減從
之實減從方餘一千二百五十八萬一千五百四十
四加蓋從之實共二千七百七十六萬五千四百六
十二併隅法共二千九百一十九萬七千三百九十
為下法與上法相乘除實盡

城南門外不知步數有塔一座東門往南不知步數有樹

一株甲出北門東行二百步望塔正與城相齊直樹塔
斜相距步二百五十五向城徑

此以城北半句與城東南半斜弦求城徑東行二百底
句也樹塔相距乃日之山下高弦也

術曰東行自之為昇以斜相距步乘之得一千〇二十
萬為立方實 東行昇為從方 斜相距步為從廉作
帶從方廉開立方除之得半徑上高弦同法

附法 初商一百 置一於左上為法 置一乘從
廉得二萬五千五百 置一自之得一萬為隅法
併從方廉隅共七萬五千五百為下法與上法相乘

除實七百五十五為餘實二百六十五步 二因從
廉得五步一十 三因隅法得三步 相併得八步
一千為方法 三因初商得三百帶從廉得五百五
十五為廉法 次商二十 置一於左次為上法
置一乘廉法得一十一百 置一自之得四百
為隅法 併方廉隅共一十三步二十五為下法
與上法相乘除實盡

城東門之東有一石塔南門往東有鐵塔斜相距一百三
十六步甲出西門南行四百八十步望二塔與城相參
直向城徑

此以城西半股與城南斜弦求城徑甲南行邊股也二
塔相距乃月之川上平徑也下平同法

術曰南行自之得二十三步〇四百為南行昇以相距
步乘之得三千一百三十三步四百為立實 南
行昇為從方 相距步為從廉作帶從方廉開立方法
除之得半徑

南門外不知步數有樹乙從南門東行六不知步數而立
甲出北門東行二萬步望樹與乙俱與城相參直乙斜
行一百五十三步至樹下向城徑

此以城北半句與城南東邊步半斜弦求城徑甲東行

底句也乙斜行一百五十三步至樹下乃日之月明弦也

術曰半東行乘斜行得一萬五千三百為實 二行相併半之得一百七十六步半為從方 半為隅筭 作帶從負隅開平方法除之得明句七十二

附法 初商七十 置一於左上為法 置一以隅筭因之得三十五步為方法 併從方共二百一十一步半為下法與上法相乘除實一萬四千八百〇五餘實四百九十五 倍方法得七十為廉 次商二 置一於左上為法 置一以隅筭因之得一為

隅 併廉法從方共二百四十七步半為下法與上法相乘除實盡

東門外不知步數有樹乙從南門東行不知步數而立甲出西門南行四百八十步望樹與乙俱與城相參直乙復斜行三十四步向城徑

此以城西大股與城東南邊少半斜徑求城徑甲南行邊股也乙斜行乃山之川虫徑也

術曰半斜行乘南行得八千一百六十為實 二行和半之得二百五十七為從方 半步為隅法作帶從負隅開平方法除之得虫股 以虫股乘邊股即

半徑昇

乙從城外東北艮隅東行不知步數而立甲從城外西南坤隅東行一百九十二步望乙與城相參直復斜行二百九十二步與乙會問城徑

此以城南東半句與城東斜徑求城徑也甲從坤隅東行坤之月大差句也斜行與乙會乃月之地黃長弦也術曰倍東行與斜行相減餘一百一十二為句減徑差自之得一萬二千五百四十四斜行自之得七萬三千九百八十四二數相減餘六萬一千四百四十為平實四之句減弦差得四百四十八為從八為益

隅 作以帶減隅開平方法除之得半徑

附法 初商一百 置一於左上為法 置一以

隅算因之得八百為隅法內減從方餘三百五十二為下法與上法相乘除實三萬五千二百餘二步六千二百四十 倍隅法得一十六百為廉法 次商二十 置一於左次為上法 置一以隅算因得一萬六千十併廉法共一十七百六十減去從方四百四十八餘一千三百一十二為下法與上法相乘除實盡

甲從城外西南坤隅復往南行不知步數而立乙從城外

東北良隅南行一百五十步望甲與城相參直乃斜行
往西南五百一十步與乙會向城徑

此以城東北半句與城南斜弦求城徑也良隅南行一
百五十步乃山之良小差股也斜行五百一十步乃天
之山黃廣弦也

術曰倍南行與斜行相減餘二百一十自之得四百四
千一百 斜行自之得二千六百一十 二數相減
餘二十一萬六千為平實 倍南行減斜行餘四一得
八百四十為從 八為隅作以隅減從開平方除之
得半徑

乙出東門不知步數而立甲出南門東行七十二步又斜
行一百三十六步與乙會向城徑

此以城南東短句與城東短角斜弦求城徑甲東行七
十二步明句也斜行就乙乃月之川上平弦也

術曰二行相減餘自之得四千〇九十六 斜行自之
得一萬八千四百九十六 二數相減餘一萬四千四
百即半徑昇 斜行自之為平弦昇 二行相減自之
即平句昇 二昇相減即平股昇 平股即半徑也

乙出南門南行不知步數而立甲出東門南行三十步見
之又斜行二百五十五步與乙會向城徑

此以城東南短股與東南半斜弦求城徑也甲南行為
東向斜行與乙會乃日之山下高弦也

術曰二行相減餘自之得五步。六百二十五即高股
丹 斜行自之得六百五十。二十五為高弦丹 二
丹相減餘一步四百即高向丹高向與半弦同

乙出城東門不知步數而立甲出南門往東行七十二步
見之又斜行一百。二步與乙會向城徑

此以城東南半向與城東南角弦求城徑東行明向也斜
行乃月之山太虛弦也

術曰二行相減餘倍之以乘東行得四千三百二十為

實 二行相減餘倍之以乘東行又倍之得八千六百
四十 斜行自之得一步。四百。四 二數相減餘
一十七百六十四平方開之得四十二為太虛向股較
以較為從開其實得四十八為太虛向 加較為股
併弦為弦和即城全徑

乙出南門東行不知步數而立甲出東門南行三十步見
之遂斜行一百。二步與乙會向城徑

此以城東南短股與城角斜弦求城徑也南行三十步
東股也斜行太虛弦也

術曰二行相減餘七十二以乘南行又四之得八千六

百四十 斜行自之得一萬〇四百〇四 二數相減
併得一萬九千〇四十四為平實 平方開之得一百
三十八為太虛句股和加弦斜得城徑

丁亥九月二十九日鈔

弧矢算術序

弧矢一術古今算法所載者絕少錢唐
吳信民九章算法止載一條四元玉鑑
所載數條皆不言其所以然之故沈存
中夢溪筆談有割圓之法雖自謂造微
然止於徑矢求弦而於弧背求矢截積
求矢諸法俱未備予每病之南曹訟牒
頗暇乃取諸家算書間附已意各立一

銳按圓徑與弧
背求截弦與
外周求截矢二
法弧矢術之精
微者其入算俱
用圓徑求二矢
昇為弧矢差狀
則存中創造之
功不可沒也東
孔氏校刻算學
十書以夢溪筆
談所載二說附後
特有所識

法名曰弧矢算術藏諸篋笥俟高明之士取正焉未敢謂盡得其間奧也

嘉靖壬子春三月吉吳興顧應祥識

弧矢論說

弧矢者割圓之法也割平圓之旁狀若弧矢故謂之弧矢其背曲曰弧背其弦直曰弧弦其中衡曰矢而皆取法于徑徑也者平圓中心之徑也背有曲直弦有修短係于圓之大小圓大則徑長圓小則徑短非徑無以定之故曰取則于徑而其法不出於勾股間方之術以矢求弦則以半徑為弦半徑減矢為股股弦各自乘相減餘為實平方開之得勾勾即半截弦也以弦求矢亦以半徑為弦半截弦為勾勾弦各自乘相減餘為實平方開之得股股乃半徑減矢之餘也以減半徑即矢或以矢減全徑為勾股和以

矢為勾股較乘之亦得勾昇即半截弦昇也矢自乘圓徑
除之得半背弦差倍以加弦即弧背以半背弦差除矢昇
亦得圓徑半截弦自乘為實以矢除之得矢徑差加矢即
圓徑以矢加弦以矢乘而半之即所截之積也倍截積以
矢除之減矢即弦倍截積以弦為從方開之即矢惟弧背
與徑求矢截積與徑求矢開方不能盡用三乘方法開之
弧背求矢以半弧背昇與徑昇相乘為實徑乘徑昇為從
方徑昇為上廉全背與徑相乘為下廉約矢乘上廉以減
從方以矢自乘以減下廉又以矢乘餘下廉與減餘從方
為法除實得矢曷為以矢乘上廉減從方也蓋從方乃徑

與徑昇相乘其中多一矢乘徑昇之數故減之曷為又以
矢自乘以減下廉也下廉乃背徑相乘其中多一矢自乘
之數故亦減之減之則法與實相合矣以截積求矢則倍
積自乘為實四因積為上廉四因徑為下廉五為負隅約
矢以隅因之以減下廉又以矢一度乘上廉兩度乘下廉
併而為法矢減下廉者何也矢本減徑而得故減徑以求
之五為負隅者何也凡以方為圓每一寸得虛隅二分五
釐四其虛隅與四其矢合而為五也四其廉者何也倍積
則乘出之數為積者四故亦四其廉以就之并法以就實
也若以截弦與截餘外周求矢則以弦昇半弦昇相乘四

而三之為實併弦及餘周為益方半弦乘弦加弦并為從
上廉併廉及餘周為下廉以約出之矢乘上廉又以矢自
乘再乘為隅法併上廉以減益方矢自之以乘下廉併減
餘從方為法餘實得矢

方圓論說

世之習算者咸以方五斜七圍三徑一為準殊不知方五
則斜七有奇徑一則圍三有奇故古人立法有勾三股四
弦五之論而不能使方斜為一定之法有割圓矢弦之論
而不能使方圓為一定之法試以勾股法求之勾股各自
乘併為弦實平方開之此施之於長直方則可若一整方
勾五股五各自乘併得五十平方開之得七而又多一莫
矣割圓之法求矢求弦固是至於求弧背則恐未盡也何
以知之試以平圓徑十寸者例之中心割開矢闊五寸自
乘得二十五寸以徑除之得二寸五分為半背弦差倍之

得五寸以加弦得一十五寸与圍三徑一之論正合然徑一則圍三有奇奇數則不能盡矣以是知弧背之說猶未盡也不特是也凡平圓一十二立圓三十六皆不過取其大較耳或曰密率徑七則圍二十二微率徑五十則圍一百五十七何不取二術酌之以立一定之法曰二術以圓為方以方為圓非不可但其還原与原數不合數多則散漫難收故算歷者止用徑一圍三亦勢之不得已也曰歷家以徑一圍三立法明其數似猶未精然郭守敬之歷至今行之無弊何也曰歷家以萬分為度秒以下皆不錄縱有小差不出於一度之中况所謂黃赤道弧背度乃測驗

而得止以徑一圍三定其平差立差耳雖然行之日久安保其不差也竊嘗思之天地之道陰陽而已方圓天地也方象法地靜而有質故可以象數求之圓象法天動而無形故不可以象數求之方體本靜而中斜者乃動而生陽者也圓體本動而中心之徑乃靜而根陰者也天外陽而內陰地外陰而內陽陰陽交錯而萬物化生其機正在於奇零不齊之處上智不能測巧歷不能盡者也向使天地之道俱可以限量求之則化機有盡而不能生萬物矣余因論方圓之法而併著其理如此

弧矢算術

吳興顧應祥著

圓徑與截矢求截弦

術曰半徑為弦半徑減矢為股各自乘相減餘為勾昇平方開之得勾即半截弦

又曰以矢減徑以矢乘之即半截弦昇

圓徑十寸從旁截一弧矢闊一寸問截弦

答曰六寸

術曰半徑自之得二十五 半徑減矢自之得一十六寸相減餘九平方開之得三倍之即截弦

又曰圓徑自之得一百為弦昇圓徑減倍矢自之得六十四為股昇相減餘三十六為勾昇平方開之得全弦
 圓徑十三步截矢闊四步向截弦

答曰十二步

術曰半徑昇四十二步^{二五}減矢半徑昇六步^{二五}相

減餘三十六步為勾昇

又曰全徑昇一百六十九 減倍矢徑昇二十五相減

餘一百四十四平方開之得全截弦

圓徑九十步截矢九步向截弦

答曰五十四步

術同

圓材徑二尺五寸鋸板欲厚七寸向闊幾何

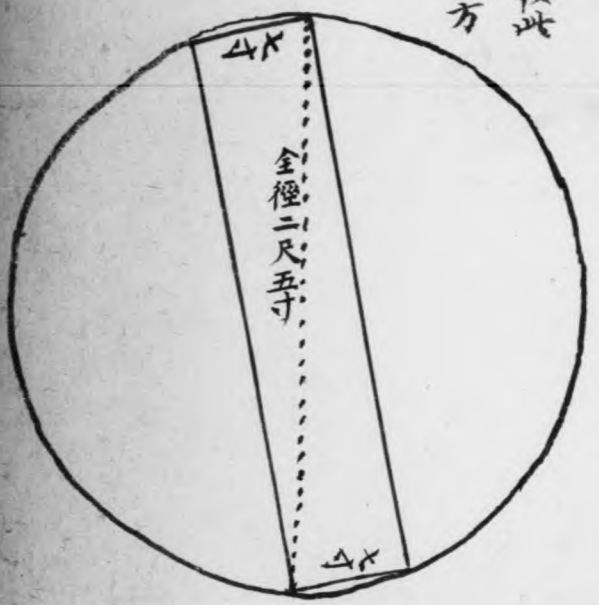
答曰板闊二尺四寸

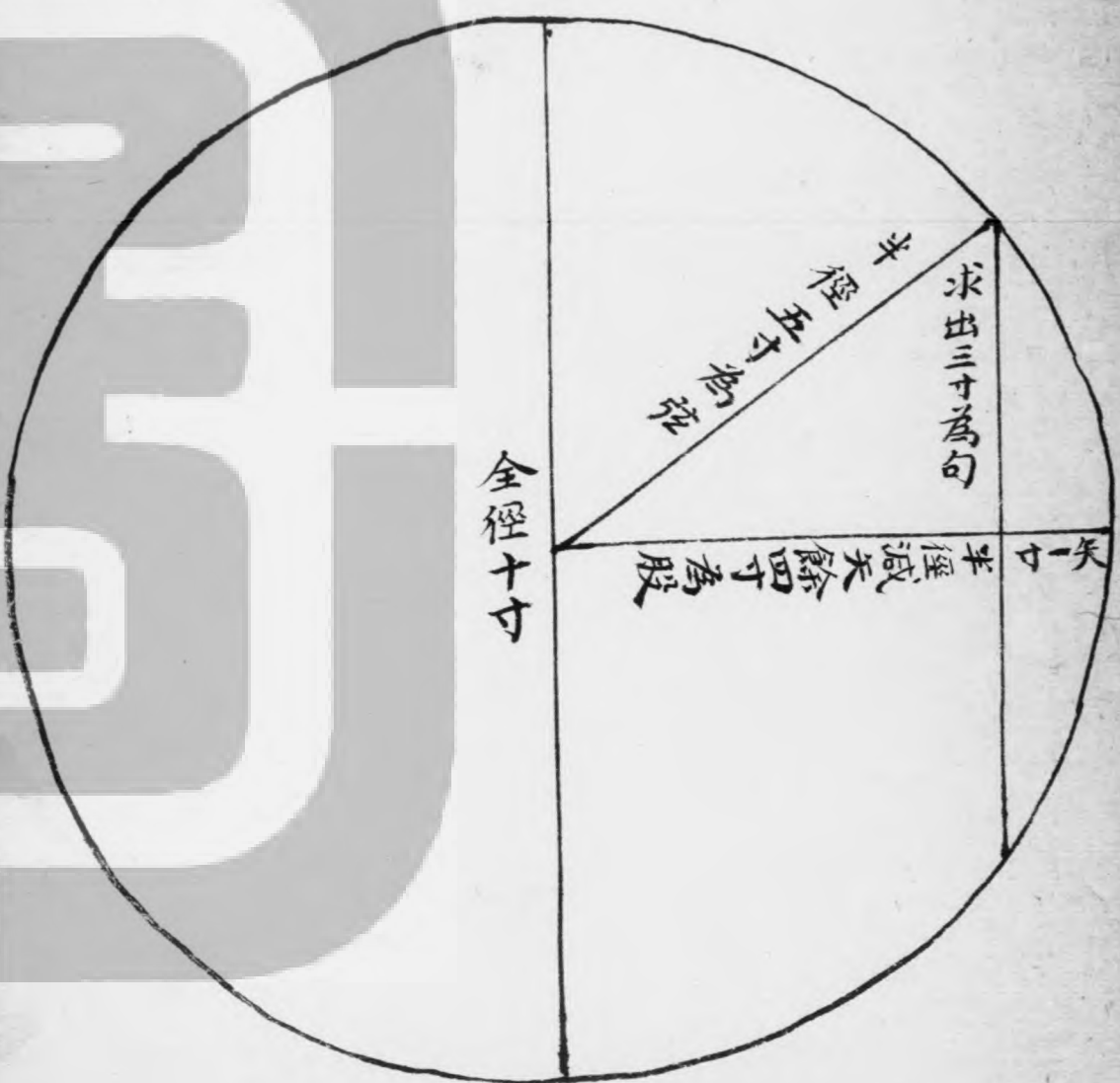
術曰圓徑為弦自之得六十二尺五寸 板厚為勾自

之得四尺九寸相減得五十七尺六寸為股昇平方開

之

當按此
 內
 圓容長方
 方也





圓徑与截弦求截矢

術曰半徑為弦 半截弦為勾各自乘相減平方開之
得股為減餘徑以減半徑得矢

又術半弦自之為實徑為從方作減從開平方除之
圓徑九十步從旁截去一弧弦長七十二步問矢

答曰矢一十八步

術曰半徑自之得二千〇二十五 半弦自之得一千
二百九十六相減餘七百二十九平方開之得二十七
以減半徑得矢

矢弦求積術見後

圓徑與截矢求截積 截弦求積同

術曰先求得弦用矢弦求積

矢弦求積曰矢加弦以矢乘而半之

解曰弧矢與勾股相類勾股得直方之半以勾乘股即

得二積弧背如弓外少而中多恰得半矢昇積故以矢

併弦以矢乘之亦得二積

圓徑九十步旁截一弧矢闊九步問截積

答曰截積二百八十三步 二分步之一

術曰先求弦得五十四步併矢半之得三十六以矢九

因之合問

銳按併矢半之得三十六當云併矢得六十三半之

解曰以矢乘弦得四百八十六半之止得二百四十三

少積四十〇步半剛合半矢昇之數餘可類推

圓徑與截矢求截弧背 截弦求弧背同

術曰先求出弦徑除矢昇得半弦背差

解曰圓之大小本於徑弧背之長短係於圓之大小與

矢之多寡假如平圓徑十寸平分一半則矢長五寸自

之得二十五寸以徑除之得二寸五分為半弦背差倍

之得五寸加入圓徑得一十五寸為半圓周故不論圓

之大小矢之多寡皆以此為準

圓徑九十步旁截一弧矢闊一十八步問弧背

答曰弧背七十九步一分

術曰先求出弦得七十二步矢自之得三百二十四以
裡除之得三步六分為半背弦差

圓徑与截積求矢

術曰倍積自之為實四因積為上廉四因圓徑為下廉
五為負隅以隅減下廉併上廉為法三乘方法開之

圓徑十寸從旁截積三寸五分問截矢

答曰截矢一寸

術曰倍截積自之得四十九寸為實四因積得一十四
寸為上廉四因圓徑得四十寸為下廉五為隅法

商得一寸 置一於左上為法 置一乘上廉仍得一
十四寸 置一隅因得五以減下廉除三十五寸 置
一自之以乘下廉仍得三十五寸併上廉得四十九為
下法

圓徑九十步從旁截積二百八十三步半問截矢

答曰矢九步

術曰倍積自之得三十二萬一千四百八十九步為正
實 四因積得一千一百三十四為上廉 四因徑得
三百六十為下廉 五為負隅 商得九 置一於左
上為法 置一乘上廉得一萬。二百。六 置一隅

因得四十五以減下廉餘三百一十五 置一自之以
乘餘下廉得二萬五千五百一十五併上廉共三萬五
千七百二十一為下法

圓徑九十步從旁截積八百一十步向矢

答曰矢一十八步

術曰倍積自之得二百六十二萬四千四百為正實

四因截積得三千二百四十為從上廉 四因圓徑得

三百六十為從下廉 五為負隅 初商一十 置一

於左上為法 置一乘上廉得三萬二千四百 置一

以隅因之得五十以減從下廉餘三百一十 置一自

之以乘餘下廉得三萬一千 併上廉共六萬三千四

百為下法與上法相乘除實六十三萬四千 餘實一

百九十九萬。四百未盡 倍上廉得六萬四千八百

初商自之三因得三百為下廉方法 初商三之得三

十為下廉廉法 初商自乘再乘隅因得五千為下廉

減隅 次商八 置一於左上為法 置一乘上廉得

二萬五千九百二千併倍上廉共九萬。七百二十

置一併入初商得二十八以隅因之得九十以減從下

廉餘二百七十 以方法乘之得八萬一千 置一乘

廉法得二百四十以乘餘下廉得六萬四千八百 置

一自之得六十四以乘餘下廉得一萬七千二百八十
減去減隅五千止存一萬二千二百八十 下廉方廉
隅共一十五萬八千。八千得上廉共二十四萬八千
八百為下法與上法相乘除實盡

又術次商八 置一於左上為法 倍初商加次商得
二十八以乘上廉得九萬。七百二十 置一隅因得
四十以減餘下廉止存二百七十倍初商加次商併初
次商因之得五百。四加初商自之一百共六百。四
以乘二百七十得一十六萬三千。八十 以初商自
乘再乘隅因得五千減之止存一十五萬八千。八十

併上廉共二十四萬八千八百為下法

又為添積開三乘方法

術曰倍積自之得三百六十四萬四千四百為正實

四因截積得三千二百四十為上廉 四因圓徑得三

百六十為下廉 五為負隅

初商一十 置一於左上為法 置一自之又自之得

一萬為三乘方面以隅因之得五萬為益實加入正實
得三百六十七萬四千四百為通實 置一乘上廉得
三萬二千四百 置一自之以乘下廉得二萬六千併
上廉共六萬八千四百為下法與上法相乘除實六千

八萬四千 餘實一百九十九萬。四百未盡為次問

正實

次商八 置一於左上為法 置一加初商自之又自
之得一十。萬四千九百七十六為三乘方而以隅法
因之得五十二萬四千八百八十內減初益實五萬餘
四十七萬四千八百八十為益實加入次正實共二百
四十六萬五千二百八十為通實 倍初商加次商得
二十八以乘上廉得九萬。七百二十 倍初商加次
商得二十八併初次商一十八相因加初商自乘共六
百。四以乘下廉得二十一萬七千四百四十 併上

廉共三十。萬八千一百六十與上法相乘除實盡

圓徑八十九步從旁截積一千三百一十二步半問截夫

答曰矢二十五步

不用倍積術曰積自之得一百七十二萬二千六百五
十六步 二五 截積一千三百一十二步半為上廉徑

八十九步為下廉以一步二分五釐為負隅

初商二十 置一於左上為法 置一乘上廉得二萬
六千二百五十 置一以隅因之得二十五以減下廉
餘六十四 置一自之以乘餘下廉得二萬五千六百
併上廉得五萬一千八百五十為下法與上法相乘除

實一百〇三萬七千 餘實六十八萬五千六百五十
六步二五未盡

次商五 置一於左上為法 置一以隅因之得六步
二分五釐以減餘下廉餘五十七步七分五釐 倍初
商加次商得四十五以乘上廉得五萬九千〇六十二
半 倍初商加次商併初次商因之得一千一百二十
五加初商自之四百共一千五百二十五以乘餘下廉
得八萬八千〇六十八步七五 內減初商自乘再乘
隅因一萬 止存七萬八千〇六十八步七五併上廉
共一十三萬七千一百三十一步二五 與上法相乘

除實盡

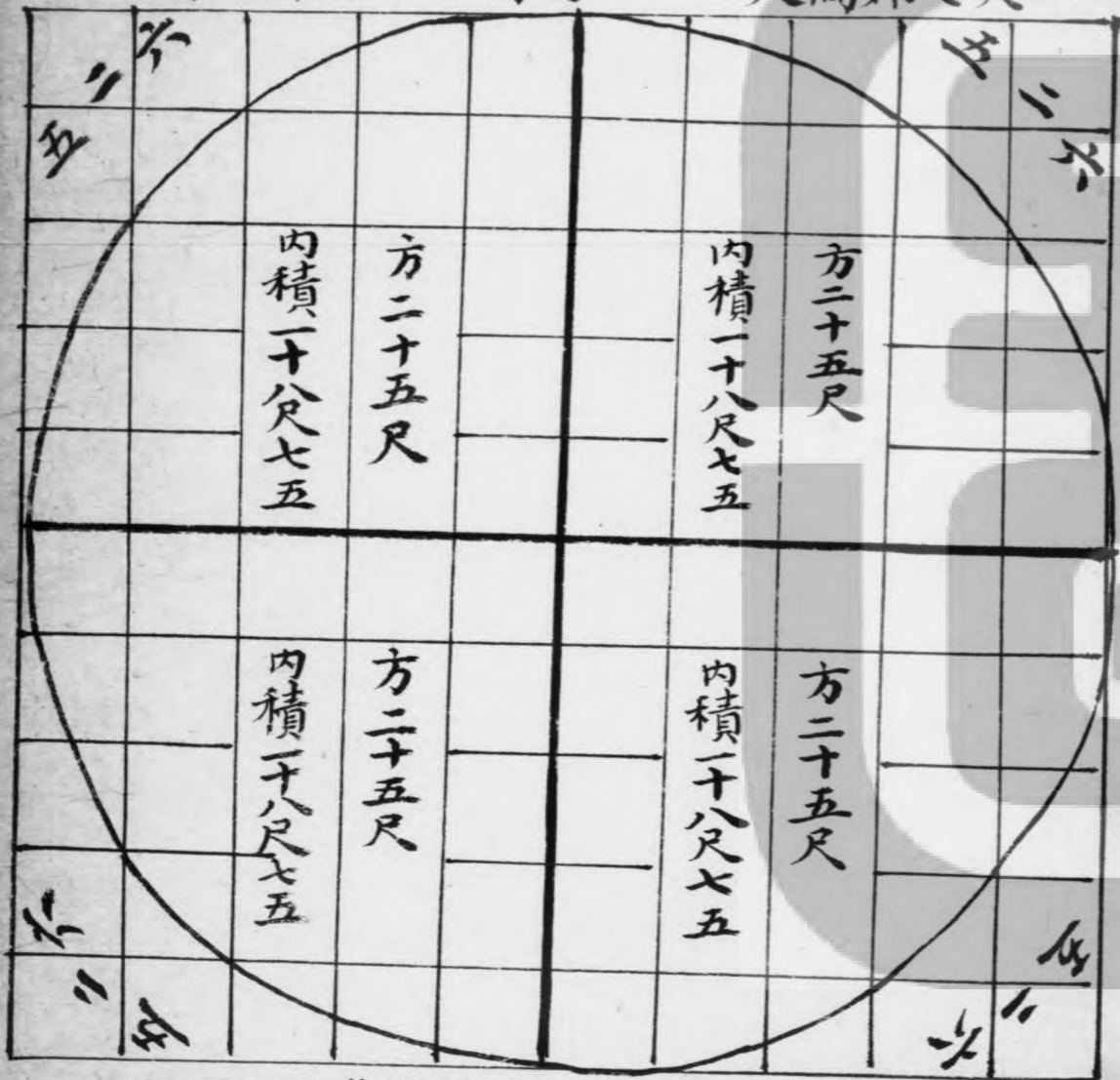
銳按圓徑與截積
求矢圓徑與弧背
求矢截弦與外周
求截矢三者皆當
用借根方算即古
立天元一也若溪
不知立天元一法
故所解終不了

解曰弧矢狀類勾股勾股得直方之半故倍其積以股
除之即得勾弧背曲倍積則長一弦而又一矢以矢乘
積倍之恰得一弦一矢之數因未知矢故以積自乘為
實約矢一度乘積以為上廉兩度乘徑以為下廉併之
為法而後可以得矢用三乘者何也積本半方以積乘
積是兩度平方矣故用三乘方法用之上廉下廉俱用
四因者何也倍積則乘出之數為積者四故上下廉俱
四以就之減徑者何也徑乃圓之全徑矢乃截處之勾
矢本減徑而得故亦減徑以求矢五為負隅者何也凡

平圓之積得平方四之三在內者七五在外者二五不
 拘圓之大小每方一尺該虛隅二十五分四其矢得四
 四其虛隅得一合而為五亦升實就法之意如不倍積
 廉不用四因以一二五為隅法亦通 或不減徑作添
 積三乘方法亦通

虛隅圖
 平方百尺
 內圓七
 十五尺外
 四角虛隅
 二十五尺

分而為四
 每方在內
 一十八七
 五是七十
 五箇二寸
 五分在外
 六二五是
 二十五箇
 二寸五分



此圖以十尺
 為率
 若徑十二在
 內七十五箇
 一百四十四
 在外二十五
 箇一百四十
 四

若十三在內
 七十五箇一
 百六十九在
 外二十五箇
 一百六十九
 不論圖之大
 小俱同

圓徑與截積求截弦

術曰倍積以矢除之減矢即弦

又法用矢徑求弦術

圓徑八十九步從旁截積一千三百一十二步半向截弦

答曰弦八十步

術曰倍積得二千六百二十五步以求出矢二十五除

之得一百〇五步乃一弦一矢減矢即弦

又曰倍矢減徑餘三十九自之得一千五百二十一為

勾昇全徑自之得七千九百二十一為弦昇相減餘六

千四百為股昇平方開之

若求弧背以徑除矢昇即半背弦差

圓徑與弧背求矢

術曰半弧昇徑昇相乘為實徑乘徑昇為從方徑昇為

上廉徑皆相乘為下廉以上廉減從以隅減下廉三乘

方法開之

半圓徑十尺從旁截處弧背八尺八寸問矢

答曰矢二尺

術曰半弧背自之得一十九尺三寸六分 徑自之得

一百尺 相乘得一千九百三十六尺為正實 徑乘

徑昇得一千尺為從方 徑昇一百尺為上廉 全背

乘徑得八十八尺為下廉

約商二尺 置於左上為法 置一乘上廉得二百尺以減從方餘八百尺 置一自之得四以減下廉餘八十四尺 又以二乘餘下廉得一百六十八尺 併從方共九百六十八尺為下法 又術商矢減徑存八尺以矢乘之得十六平方開之即得平弦

平圓徑九十步旁截邊弧背五十五步八分問矢

答曰九步

術曰半背昇七百七十八步四一 徑昇八千一百二

昇相乘得六百三十。萬五千一百二十一為正實

徑乘徑昇得七十二萬九千為從方 徑昇八千一百

為上廉 徑背相乘得五千。二十二為下廉如前法求之

平圓徑九十步旁截弧背七十九步二分問矢

答曰矢一十八步

術曰半弧昇一千五百六十八步一六 徑昇八千一

百 二昇相乘得一千二百七十。萬二千。九十六為正實 徑乘徑昇得七十二萬九千為益從方 徑

昇八千一百為上廉 徑背相乘得七千一百二十八

為下廉

初商一十 置一於左上為法 置一乘上廉得八萬
一十以減從方餘六十四萬八千 置一自之得一百
以減下廉餘七千〇二十八 置一乘餘下廉得七萬
〇二百八十併減餘從方共七十一萬八千二百八十
為下法與上法相乘除實七百一十八萬二千八百餘
實五百五十一萬九千二百九十六未盡

次商八 置一於左次為上法 倍初商加次商得二
十八以乘上廉得二十二萬六千八百以減益從方餘
五十〇萬二千二百為從方 併初次商得一十八自

之得三百二十四加初商自之一百為四百二十四以
減下廉餘六千七百〇四 倍初商加次商得二十八
因之得一十八萬七千七百一十二 併入從方共六
十八萬九千九百一十二為下法與上法相乘除實盡
解曰徑除矢昇得半背弦差今以弧背求矢故亦用半
背昇與徑昇相乘為實以徑乘徑昇為從方而從方內
多一矢乘徑昇之數故以徑昇為上廉以矢乘而減之
然從方得矢之方而未得矢之廉也故又以全背與徑
相乘為下廉而下廉之中又多一矢自乘之數故又約
矢以減之而以餘數乘矢為下廉併從方以為法

假如周天徑一百二十一度七十五分二十五秒歷書中不用秒
之故因

黃赤道內外弧背二十四度 問矢度

答曰四度八十四分八十二秒

術曰半弧背自之得五百七十六度為半弧背昇

周天徑自之得一萬四千八百二十三度。六分二十

五秒為徑昇 二昇相乘得八百五十三萬八千。八

十四度為正實 徑乘徑昇得一百八十。萬四千七

百。七度八十五分九十三秒七五為益從方 以徑

昇為上廉 倍半弧背得四十八度以乘周徑得五千

八百四十四度為下廉

初商四度 置一於左上為法 置一乘上廉得五萬

九千二百九十二度二十五分以減益從方餘一百七

十四萬五千四百一十五度六十分九十三秒七五

置一自之得一十六度以減下廉餘五千八百二十八

度又以四度因之得一萬三千三百一十二度為從廉

併從方共一百七十六萬八千七百二十七度六千。

分九十三秒七五為下法與上法相乘除實七百。七

萬四千九百一十。度四十三分七十五秒

餘實一百四十六萬三千一百七十三度五十六分二

十五秒

次商八十分 置一於左上為法 置一倍初商共八
度八十分以乘上廉得一十三萬。四百四十三度九
十五分以減益從方餘一百六十七萬四千二百六十
四度九十。分九十三秒七五為從方 置一併初商
自之得二十三度。四分加初商自之一十六度共三
十九度。四分以減下廉餘五千八百。四度九十六
又以八度八十分因之得五萬一千。八十三度六十
四分八十秒為從廉 併從方共一百七十二萬五千
三百四十八度五十五分七千三秒七五為下法與上

法相乘除實一百三十八萬。二百七十八度八十四
分五十九秒

餘實八萬二千八百九十四度七十一分六十六秒

次商四分 置一於左上為法 置一倍初商共九
度六十四分以乘上廉得一十四萬二千八百九十四
度三十二分二十五秒以減益從方餘一百六十六萬
一千八百一十三度五十三分六十八秒七五為從方
置一併初商自之得二十三度四十二分五十六秒
加初次商自之二十三度。四分共四十六度四十六
分五十六秒以減下廉餘五千七百九十七度五十三

分四十四秒又以九度六十四分乘之得五萬五千八百八十八度二十三分一十六秒一六為從廉 併從方共一百七十一萬七千七百。一度七十六分八千四秒九一為下法與上法相乘除實六萬八千七百。八度。七分。七秒三九六四

餘實一萬四千一百八十六度六十四分五十八秒六

○三六

次商八十秒 置一於左上為法 置一倍初次三商得九度六十八分八十秒以乘上廉得一十四萬三千六百。五度八十二分九十五秒以減從方餘一百六

十六萬一千一百。二度。二分九十八秒七五為從方 置一併初次三商自之得二十三度五十。分三十一秒。四加初次三商自之二十三度四十二分五十六秒共四十六度九十二分八十七秒。四以減下廉餘五十七百九十七度。七分一十二秒九六又以九度六十八分八十秒乘之得五萬六千一百六十二度。三分六十七秒一五六四八為從廉 併從方共一百七十一萬七千二百六十四度。五分六十五秒九。六四八為下法與上法相乘除實一萬三千七百三十八度一十一分二十四秒五二七二五一八四

餘實四百四十八度五十三分三十四秒。七六三四
八一六

次商二秒 置一於左上為法 置一倍初次三四商
共九度六十九分六十二秒以乘上廉得一十四萬三
千七百二十七度三十七分八十六秒一二五以減益
從方餘一百六十六萬。九百八十。度四十八分。
七秒六二五為從方 置一併初次三四商自之得二
十三度五十。分五十。秒四三二四加初次三商自
之二十三度五十。分三十一秒。四共四十七度。
。八十一秒四七二四以減下廉餘五千七百九十六

度九十九分一十八秒五二七六又以九度六十九分
六十二秒乘之得五萬六千二百。八度七十九分二
十四秒。二七三一五一二為從廉 併從方共一百
七十一萬七千一百八十九度二十七分三十一秒六
五二三一五一二為下法與上法相乘除實三百四十
三度四十三分七十八秒五四六三三。四六三。二
四

宣鈴按句即
够字

餘實一百。五度。九分五十五秒五三。一七六
九六九七六不勾一秒之數

圓徑與弧背求截弦

術曰求得矢用矢求弦術

圓徑与弧背求截積

術曰求得矢用矢徑求積

截積与截矢求截弦

術曰倍積減矢昇餘如矢而一即弦

又曰倍積以矢除之減矢

圓不知徑從旁截積二百八十三步二分步之一矢闊九

步問截弦

答曰截弦五十四步

術曰倍積得五百六十七步減矢昇八十一餘四百八

十六以矢除之得五十四為弦

圓不知徑從旁截積八百一十步矢闊一十八步問截弦

答曰截弦長七十二步

術同

截積与截弦求截矢

術曰倍積以弦為從方平方開之

圓不知徑從旁截積二百八十三步二分步之一截弦長

五十四步問矢

答曰九步

術曰倍積得五百六十七為實

約商九 置一於左上為法 置一帶從得六十三為
下法與上法相乘除實盡

圓不知徑從旁截積八百一十步弦長七十二步向矢
答曰矢一十八步

術曰倍積得一千六百二十為實 以七十二為從方
初商一十 置一於左上為法 置一帶從方共八十
二為下法與上法相乘除實八百二十 餘實八百
倍初商得二十帶從方共九十二為方法
次商八 置一於左上為法 置一帶方法共一百為
下法與上法相乘除實盡

截積與截矢求圓徑

術曰先求出弦半之為昇如矢而一即矢徑差

又曰積自乘減矢自乘乘積餘為實矢自乘再乘為法
除之加虛隅即徑

圓不知徑從旁截積六十二步半矢五步向徑

術曰積自之得三千九百。六步二五 矢自之乘積
得一千五百六十二步五相減餘二千三百四十三步
七五為實矢自乘再乘得一百二十五為法除之得一
十八步七五矢乘虛隅一步二分五釐得六步二分五
釐加入即圓徑二十五

截積与截弦求圓徑

術曰先求得矢矢除半弦昇加矢即徑

圓不知徑從旁截積一千三百一十二步半截弦長八十

步問圓徑幾何

答曰圓徑八十九步

術曰先倍積以弦為從方平方開之得矢二十五步後

用半弦自之得一千六百步以矢除之得六十四為矢

徑差加矢即圓徑

截積与截矢求截弧背

弦求弧背同

術曰先求得徑以除矢昇得半背弦差

截矢与弦求圓徑

術曰半弦自之如矢而一為矢徑差

圓不知徑從旁截一弧矢闊九步弦長五十四步問圓徑

答曰圓徑九十步

術曰半弦自之得七百二十九以矢除之得八十一為

矢徑差加矢即徑

截矢与弦求截弧背

術曰先求得徑以除矢昇為半背弦差

截矢与截弦求截積

術曰以矢加弦以乘矢得二積

截弦与外周求截矢

外周乃割殘之周也

術曰弦昇半弦昇相乘四而三之為實併弦及殘周乘半弦昇為益方倍半弦昇加弦昇為從上廉併弦及殘周為下廉以隅併上廉減從以餘從併下廉為法三乘方法開之

平圓旁割一弧截處弦五十四步外殘周二百一十四步

二分問截矢幾何

答曰矢九步

術曰弦自之得二千九百一十六為弦昇半弦自之得七百二十九為半弦昇二昇相乘得二百一十二

萬五千七百六十四而三之得一百五十九萬四千三百二十三為正實弦併殘周共二百六十八步二分以半弦昇乘之得一十九萬五千五百一十七步八分為益方倍半弦昇加全弦昇得四千三百七十四為從上廉弦併殘周得二百六十八步二分為下廉一為隅法

商得九置一於左上為法置一乘上廉得三萬九千三百六十六為減廉置一自之為八十一以乘下廉得二萬一千七百二十四步二分為益廉置一自乘再乘得七百二十九為隅法併入減廉共四萬。

九十五 以減從方餘一十五萬五千四百二十二步
八分併入下廉共一十七萬七千一百四十七步為下

法

圓田一段西邊被水浸入一弧弦長二十步外殘周五十
三步問矢闊田徑田積

答曰截矢闊五步圓徑二十五步 弧背二十二步

術曰如積求之得三萬為正實 七千三百為益方

六百為從上廉七十三為益下廉 一為正隅 三乘

方開之得矢闊 矢除半弦昇加矢得徑 倍矢昇以

徑除之得背弦差加弦即弧背 徑自之四而三之得

田積

圓田水浸一弧弦長七十二步外有殘周一百九十步
八分問矢闊

答曰矢闊一十八步 弧背七十九步二分

圓徑九十步 原田二十五畝三分一釐二毫五絲

術曰先求矢闊 弦昇五十一百八十四 半弦昇一

千二百九十六相乘得六百七十一萬八千四百六十

四步四歸三因得五百〇三萬八千八百四十八為正

實 併弦及殘周共二百六十二步八分以半弦昇乘

之得三十四萬〇五百八十八步八分為益從方 倍

半弦昇加全弦昇得七千七百七十六為減上廉 弦
併殘周二百六十二步八分為益下廉

初商一十 置一於左上為法 置一乘減上廉得七
萬七千七百六十為減廉 置一自之以乘益下廉得
二萬六千二百八十為益廉 置一自乘再乘得一千
為減隅併入減廉共七萬八千七百六十萬為減從之算
以減益方餘二十六萬一千八百二十八步為從方併
益廉共二十八萬八千一百。八步八分為下法 与
上法相乘除實二百八十八萬一千。八十八 餘實
二百一十五萬七千七百六十未盡

二因減上廉得一十五萬五千五百二十

三因益下廉得七萬八千八百四十為益廉之方

四因隅法得四千為方法

又以初商三之以乘益下廉得七千八百八十四為益
廉之廉 初商自之六因得六百為隅上廉

初商四之得四十為隅下廉

次商八 置一於左上為法 置一乘初減上廉得六
萬二千二百。八加入前二因上廉得二十一萬七千
七百二十八為減廉 置一乘益廉之廉得六萬三千
。七十二步併益廉之方共一十四萬一千九百一十

二為益廉之算 置一自之以乘初益下廉得一萬六千八百一十九步二分併入益廉之算共一十五萬八千七百三十一步二分為益廉 置一乘隅上廉得四千八百 置一自之以乘隅下廉得二千五百六十 置一自乘再乘得五百一十二為隅法併方法上下廉隅法共一萬一千八百七十二為減隅 併減廉共二十二萬九千六百為減從之算以減原從餘一十一萬。九百八十八步八分加益廉共二十六萬九千七百二十為下法與上法相乘除實盡 矢除半弦昇得七十二為矢徑差加矢即圓徑

倍夫昇以圓徑除之得七步二分為弦背差加弦即弧背 圓徑自之四而三得六十。七十五步以畝約之為畝

解曰求矢者起於弦與徑今不知徑而有殘周故以弦自乘半弦自乘相乘為實方中取圓故四而三之為三乘方實以弦併殘周與半弦昇相乘為從方而從方之中又多一弦昇兩半弦昇及矢自乘再乘之數故以全弦昇與倍半弦昇為上廉併求出矢自乘再乘之數以減之却以弦併殘周為益下廉以求出矢兩度乘之併餘從以為法蓋隅與上廉專主於減從而下廉所以益

從也

弦昇為平方以弦乘之為立方又以半弦昇乘是為三
乘方

正實五百〇三萬八千八百四十八乃三乘方數內下
廉該除一百五十三萬二千六百四十九步六分從方
該除三百五十〇萬六千一百九十八步四分
從方三十四萬〇五百八十八步八分乃立方之數內
上廉減一十三萬九千九百六十八隅減五千八百三
十二止存一十九萬四千七百八十八步八分以矢十
八因之以除實

上廉減從除實用減從開平方法

從方帶上廉一度矢乘之數共三十三萬四千七百五
十六步八分以十八因之該正實六百〇二萬五千六
百二十二步四分矢二百五十一萬九千四百二十四
乃上廉減去之數

初商一十 置一為上法 置一乘上廉得七萬七千
七百六十以減從方餘二十五萬六千九百九十六步
八分與上法相乘除實二百五十六萬九千九百六十
八餘實九十三萬六千二百三十〇步四分
得一十五萬五千五百二十為廉法

次商八 置一為上法 置一乘上廉得六萬二千二百。八併廉法共二十一萬七千七百二十八以減原從餘一十一萬七千。二十八步八分為下法與上法相乘除實盡

從方假作半方形長一十九萬四千七百八十八步八分闊一十八步帶十八因上廉共長三十三萬四千七百五十六步八分 初商十步十因上廉止除七萬七千七百六十少減六萬二千二百。八步計多除正實六十二萬二千。八十 次商闊八步加從方原長該除實一百五十五萬八千三百一十。步八分今止餘

實九十三萬六千二百三十。步四分欠六十二萬二千。八十正合初商多餘之數 次商倍廉法多減七萬七千七百六十以八因之其數適合此自然之妙凡用減從者俱如此

隅減從用減從開三乘方法

隅立方併從共二十。萬。六百二十。步八分以十八因該正實三百六十一萬一千一百七十四步四分欠一十。萬四千九百七十六乃隅減之數

初商一十 置一為上法 置一自乘再乘得一千為方法以減從方餘一十九萬九千六百二十。步八分

為下法與上法相乘除實一百九十九萬六千二百。
八步餘實一百五十。萬九千九百九十。步四分
四因方法得四千為方法。初商自之六因得六百為
上廉初商四之得四十為下廉。次商八。置一為上
法。置一乘上廉得四千八百。置一自之以乘下廉
得二千五百六十。置一自乘再乘得五百一十二為
隅法併方廉隅共一萬一千八百七十二為減從以減
原從餘一十八萬八千七百四十八步八分為下法與
上法相乘除實盡
初商多存長四千八百三十二闊十步共四萬八千三

百二十次商多減六十。四十以八因之相合

下廉除實

下廉二百六十二步八分十八因之得四千七百三十
。步四分為平方積又十八因得八萬五千一百四十
七步二分為立方積又十八因得一百五十三萬二千
六百四十九步六分為三乘方積

初商一十。置一為上法。置一自之以乘下廉得二
萬六千二百八十為下法與上法相乘除實二十六萬
二千八百餘實一百二十六萬九千八百四十九步六
分。三因下法得七萬八千八百四十為方法。三因

初商以乘下廉得七千八百八十四為廉法 次商八
置一為上法 置一乘廉法得六萬三千〇七十二步
置一自之以乘下廉得一萬六千八百一十九步二分
併方廉共一十五萬八千七百三十一步一分為下法
除盡

弧矢算術終

方圓術附

圓求容方

術曰方徑即圓徑若求圓積四而三之不必立法惟以
圓求方其法不一姑錄於此蓋徑一則圍不止于三所
謂圍三徑一者舉其大數耳

圓周五尺中容一斗斗方面幾何

答曰斗面一尺一寸六分六釐 三分釐之二

術曰七因周得三尺五寸以三歸之

此術載吳信民算法以周為弦以方為股然七因五尺
為三十五未是

圓材徑二尺一寸為方面幾何

答曰方徑一尺四寸五十八分寸之四十九

術曰徑為股自之得四百四十一寸折半平方開之

又曰三因徑得六尺三寸七分因之三歸得方面一尺

四寸一十分寸之七

圓徑十尺向容方面幾何

答曰容方面七尺

術曰三其徑得三十尺以七寸因之得二十一尺三歸

得七尺方圓之術徑一則圍三有奇方五則斜七有奇

難以一定之法例之
徑自之折半平方開之多一算

圓徑折變

圓周求徑

古法圍三徑一
徽術周一百五十七徑五十

密術周二十二徑七

周八十四向徑

古術答曰二十八

術用三歸

徽答曰二十六步
一百五十七分步之一百一十八

術曰周五十因如一百五十七而一

密答曰二十六步
一十一分步之八

術曰周七因如二十二而一

周八十七 二十五分步之二十三尚徑

古術答曰二十九步 七十五分步之二十三

術曰分母通共全分子從之得二千一百九十八為實

三因分母得七十五為法

徽答曰二十八步

術曰分母通其全分子從之以五千因之得一十萬

九千九百為實 一百五十七因分母得三千九百二

十五為法

密答曰二十七步 二百七十五分步之二百六十八

術曰分母乘其全分子從之七因得一萬五千三百八

十六置分母以二十二因得五百五十為法不盡者法

實俱半約之

假如曆法周天三百六十五度二十五分七十五秒問周

矢徑幾何

答曰一百二十一度七十五分二十五秒

此以圍三徑一求之

以徽術求之為徑幾何

答曰徑一百一十六度三十二分四十秒

一百五十七分秒之七十七

術曰五十因周得一萬八千二百六十二度八十七分

五十秒以一百五十七除之

以密術求之為徑幾何

答曰一百一十六度二十一分八十二秒之二十二分
術曰七因周得二千五百五十六度八十。分二十五
秒以二十二除之

圓徑求周

圓徑二十八問周

古法答曰八十四

術用三因

徽答曰八十七步二十五分步之二十三

一 術曰徑一百五十七因得四千三百九十六如五十而

密答曰八十八步

術曰徑二十二因如七而一

圓徑二十六步一百五十七分步之一百一十八問周

古法答曰八十步一百五十七分步之四十

術曰分母通其全分子從之三因得一萬二千六百為
實如分母而一

徽答曰八十四步

術曰分母通其全分子從之又一百五十七因得六十

五萬九千四百為實 分母五十因得七千八百五十
為法

又曰分母通其全分子從之得四千二百如五十而一
密答曰八十四步 一百五十七分步之一十二

術曰分母通其全分子從之又二十二因得九萬二千
四百為實 七因分母得一十〇九十九為法

圓徑二十六步 一十一分步之八向周

古法答曰八十步 一十一分步之二

術曰分母通其全分子從之得二百九十四又三因得
八百八十二為實如分母而一

徽答曰八十三步 二百七十五分步之二百五十四

術曰分母通其全分子從之又一百五十七因得四萬
六千一百五十八為實 五十因分母得五百五十為

法

密答曰八十四步

術曰分母通其全分子從之又二十二因得六千四百
六十八為實 七因分母得七十七為法

又曰分母通其全分子從之倍之得五百八十八如七
而一

圓周求積

周八十四問積

古術答曰五百八十八步

術曰周自之得七十。五十六如圓法十二而一

徽答曰五百六十一。一百五十七分步之一百二十

術曰周自之又二十五因得一十七萬六千四百為實

如三百一十四而一

密答曰五百六十一。一十一分步之三

術曰周自之七因得四萬九千三百九十二為實如八

十八而一

圓周八十七步。二十五分步之二十三。問積

古法答曰六百四十四步。一千八百七十五分步之三

術曰分母通其全分子從之得二千一百九十八自之

得四百八十三萬一千二百。四為實。分母自之得

六百二十五又十二因得七千五百為法

徽答曰六百一十五步。二十五分步之一十一

術曰分母通其全分子從之自乘又以二十五乘之得

一億二千。七十八萬。一百為實。分母自乘又以

三百一十四乘之得一十九萬六千二百五十為法除

之不盡八萬六千三百五十法實皆七千八百五十約

之

密答曰六百一十四步一萬三千七百五十分步之一
術曰分母通其全分子從之自乘又七因得三千三百八十一萬八千四百二十八為實 分母自乘又八十八因得五萬五千為法除之不盡四萬八千四百二十八法實皆四約之

周八十八步問積

古法答曰六百四十五步三分步之一
術曰周自之得七千七百四十四如十二而一
徽答曰六百一十六步 一百五十七分步之八十八
術曰周自乘二十五因得一十九萬三千六百為實如

三百一十四而一
密答曰六百一十六步
術曰周自之七因得五萬四千二百〇八為實如八十
八而一

圓徑求積

圓徑二十八步問積

古術答曰五百八十八步
術曰徑自乘四歸三因
徽答曰六百一十五步 二十五分步之一十一
術曰徑自乘以七十八步半因之得六萬一千五百四

十四如百而一

密答曰六百一十六步

術曰徑自乘一十一因得八千六百二十四如一十四而一

圓徑二十六步 一百五十七分步之一百一十八問積

古法答曰五百三十六步 二萬四千六百四十九分步之一萬八千一百三十六

術曰分母通其全分子從之自乘四歸三因得一千三百二十三萬為實分母自之得二萬四千六百四十九為法

密答曰五百六十一步 二萬四千六百四十九分步之一萬九千三百一十一

術曰分母通其全加分子自乘又以七十八步半乘之得一億三萬八千四百七十四萬為實 分母自乘百因得二百四十六萬四千九百為法

密答曰五百六十二步 二萬四千六百四十九分步之七千二百六十二
術曰分母通其全加分子自乘得數又以一十一因之得一萬九千四百〇四萬為實

分母相乘又十四因之得二十四萬五千〇八十六為法除之未盡一十〇萬一千六百六十八法實皆一千四約之

圓徑二十六步 一十一分步之八問積

古法答曰五百三十五步 一百三十一分步之九十二
術曰分母通其全加分子自乘得數四而三之得六萬
四千八百二十七為實

分母相乘為法

徵答曰五百六十步

六千〇五十分步之四千六百一十三

術曰分母乘其全加分子自乘又以一百五十七乘之
得一千三百五十七萬〇四百五十二為實 分母自
乘二百因之得二萬四千二百為法

密答曰五百六十一步

一十一分步之三

術曰分母通其全加分子自乘又一十一因之得九十

五萬〇七百九十六為實 分母自之又十四因之得
一千六百九十四為法

圓積求周

圓積五百八十八步問周

古法答曰周八十四步

術曰十二因積平方開之

徵答曰八十五步

一萬七千一百分步之一萬六千五百二十八

術曰積三百一十四因得一十八萬四千六百三十二
以二十五除之得七千三百八十五步二八平方開之
密答曰八十五步 一百七十一分步之一百六十七

術曰積八十八因得五萬一千七百四十四七除之得
七千三百九十二平方開之

平方還原方自乘以分母乘之得一百二十三萬五千
四百七十五 分母子相乘得二萬八千五百五十七
為益實併得一百二千六萬四千〇三十二為實分母

為法除之還原

圓積六百一十六步問周

古法答曰周八十五步一百七十一分步之一百六十

術曰十二因積得七千三百九十二為實平方開之

徽答曰八十七步一萬七千五百分步之一萬六千七

術曰積三百一十四因得一十九萬三千四百二十四
以二十五除之得七千七百三十六步九六平方開之
不盡者以百因約之

密答曰八十八步

術曰積八十八因得五萬四千二百〇八以七除之得
七千七百四十四平方開之

圓積五百六十一一百五十七分步問周幾何

古法答曰周八十二步二萬五千九百〇五分步之二

術曰分母乘其全加分子得八萬八千二百以圓法十

二因之得一百〇五萬八千四百為實 以一百五十

七為隅法作帶從隅開平方法除之

初商八十 置一於左上為法 置一乘從隅得一萬二千五百六十為隅法與上法相乘除實一百〇〇萬四千八百餘五萬三千六百未盡 倍隅法得二萬五千一百二十為廉法 約次商二 置一於左次為上法 置一乘從隅得三百一十四併八廉法共二萬五千四百三十四為下法與上法相乘除實五萬〇八百六十八 尚餘二千七百三十二 倍八十二加一算以分母乘之為母約之又術分母通其全加分子十二因之得一百〇五萬八

千四百又以母乘之得一萬六千六百一十六萬八千八百平方開之得一萬二千八百九十 餘實一萬六千七百未盡另寄 將開出之數以分母約之得八十二 仍未盡一十六以分母乘之得二千五百一十二 加入寄位共一萬九千二百一十一為不盡之數 倍八十二加一算得一百六十五以分母乘之得二萬五千九百〇五

徽答曰八十四步

術曰分母通其全加分子得八萬八千二百以三百一十四因得二千七百六十九萬四千八百以二十五因

分母得五千九百二十五為法除之得七千〇五十六
平方開之

密答曰八十四步二千〇四十一分步之一百〇八
術曰分母通其全加分子得八萬八千二百又八十八
因得七百七十六萬一千六百 七因分母作一千〇
九十九除之得七千〇六十二 餘實四百六十二未
盡

置七千〇六十二平方開之得八十四餘六未盡以
分母通之得九百四十二加前未盡共一千四百〇四
倍八十四加一算得一百六十九以分母乘之得二萬

六千五百三十三是謂二萬六千五百三十三分步之
一千四百〇四 法實皆十三約之得二千〇四十一
分步之一百〇八

積四十五步一十一分步之九為密圓周幾何

答曰二十四步

術曰分母乘其全加分子得五百〇四以八十八因之
得四萬四千三百五十二以七因分母為七十七除得
五百七十六平方開之

右四元玉鑑所載不用從隅

圓積求徑

圓積五百八十八步問徑

古法答曰二十八步

積三歸四因平方開之

徽答曰二十七步四十七
千六百三十五分步之三千一百

術曰積百因得五萬八千八百以七十八步半為從隅平方開之 初商二十置一於左上為法置一乘從隅

得一千五百七十為隅法與上法相乘除實三萬一千

四百餘實二萬七千四百未盡 倍隅法得三千一百

四十為廉法 約次商七 置一於左次為上法 置

一乘從隅得五百四十九步半併廉法共三千六百八

十九步半為下法與上法相乘除實二萬五千八百二

十六步半 餘實一千五百七十三步半 倍二十七

加一算得五十五以七十八步半因之得四千三百一

十七步半法實皆倍命之

密答曰二十七步六百〇五分步之二百一十三

術曰積一十四因得八千二百三十三以一十一為從

隅平方開之 初商二十 置一於左上為法 置一

求從隅得二百二十為隅減與上法相乘除實四千四

百餘實三千八百三十二 倍隅法得四百四十為廉

法 約次商七 置一於左次為上法 置一乘從隅

得七十七為隅法 併廉隅共五百一十七為下法與
上法相乘除實三千六百一十九餘實二百一十三未
盡如前法約之

積六百一十五步 二十五分步之一十一問徑

古法答曰二十八步 四千二百七十五分步之二千七百四十四

術曰分母乘其全加分子得一萬五千三百八十六以
四因之得六萬一千五百四十四分母三之為七十五
為從隅平方開之餘實二千七百四十四倍開出之數
加一算得五十七以從隅因之得四千二百七十五為
母約之

徽答曰二十八步

術曰以積分母除分子得四分四釐加全步得六百一
十五步四分四釐百之得六萬一千五百四十四為正
實以七十八步五分為從隅平方開之

密答曰二十七步 一萬五千一百二十五分步之一萬四千九百二十九

術曰置積以分母通之加分子得一萬五千三百八十
六以一千四因之得二千一萬五千四百〇四為正實
以二百七十五為從隅平方開之 餘實一萬四千九
百二十九 倍徑加一算以從隅乘之為分母約之
平圓積四十五步 十一分步之九問密圓徑幾何

答曰七步 一十一分步之七

術曰分母乘其全加分子以一十四乘之得七千〇五十六平方開之得八十四以一十一除之不盡七還原法曰分母乘七加分子自之又一十一因得七萬七千六百一十六為實 分母自之又一十四因得一千六百九十四為法 除之得四十五餘一千三百八十六法實皆一百五十四約之還原數

黃鐘算附

假如黃鐘之管長容九分問圓圓幾何

答曰圓圓一十〇分三釐 二百〇七分釐之一百九十

此以圓三徑一求之十二因積得一百〇八平方開之以徽術推之得幾

答曰圓一十〇分七釐 一百一十五分釐之五十五

術曰積三百一十四因得二千八百二十六以二十五除之得一百一十三〇四平方開之

以密術推之得幾

答曰圓一十〇分一百四十七分分之九十二

術曰積八十八因得七百九十二如七而一得一百一十三七分之一平方開之不盡一十三以七因加一為子倍十分加一七因為母命之

黃鐘之管空容九分問徑

答曰徑三分四釐六毫四

六百九十三分毫之二百八十

此用三歸四因平方開之

以徽術求之得徑幾

答曰徑三分三釐八毫

五十三萬一千四百四十五分毫之三萬一千八百四十六

術曰百因積得九百分以七十八分半為從隅平方法開之初商三分置一於左上為法置一乘從隅

隅法二字
疑作初商

得二百三十五分五釐為下法與上法相乘除實七百

〇六分半餘實一百九十二分半倍隅法得六分為廉

法次商三釐置一於左上為法置一併廉法共

六十三釐以乘從隅得四千九百四十五釐五毫與上

法相乘除實一百四十八分三釐六毫五絲餘實四十

五分一釐三毫五絲倍初次商得六分六釐為廉法

三商八毫置一於左上為法置一併廉法共六分

六釐八毫以乘從隅得五百二十四分三釐八毫與上

法相乘除實四十一分九釐五毫〇四忽餘實三分一

釐八毫四絲六忽倍商加一算以從隅乘之為分母

命之

以密術求之得徑幾

答曰徑三分三釐

七百三十七分釐之六百二十一

術曰一十四因積得

一百二十六以一十一為從隅平

方開之

初商三分

置一於左上為法

置一乘從

隅得三十三分與上法相乘除實九十九分餘實二十

七分

倍下法得六分為廉法

次商三釐

置一為

上法

置一併廉法乘從隅得六百九十三釐與上法

相乘除實二十〇分七釐九毫餘實六分二釐一毫

倍商加一算以從隅因之得七百三十七為分母命之

還原曰徑相乘得一十〇分八釐九毫以一十一因得

一百一十九分七釐九毫加不盡四分二釐一毫得原

數

黃鍾之大小不係於此但假此以明數之微妙耳嘗觀

儒者之論律管往往泥於數而不察夫理假如黃鍾之

實乃十一度三因以起十一律之數律管以三分為損

益故十一度三之非實有數也實乃算法中之實耳雖

蔡九峯亦謂仲呂之實數不可三其數不行此律之所

以止於十二也殊不知五音六律乃天地陰陽自然之

理聖人因之製管以宣其聲而又三分損益以定其管

之長短使其無相奪倫顧乃以數為造律之本豈不謬哉

律管算附律管以三分損益故止立二三四乘除之法

二一如二

二二如四

二三如六

二四如八

二五作一一

二六作一三

二七作一五

二八作一七

二九作二

三一如三

三二如六

三三作一

三四作一三

三五作一六

三六作二

三七作二三

三八作二六

三九作三

四一如四

四二如八

四三作一三

四四作一七

四五作二二

四六作二六

四七作三一

四八作三五

四九作四 右因

二歸逢一作四一逢二進一

三歸逢一作三逢二作六

逢三進一

四歸逢一作二一逢二作四二

逢三作六三

逢四進一

右歸

黃鍾管長九寸

三歸二因

林鍾管長六寸

三歸四因

太簇管長八寸

三歸二因

南呂管長五寸三分

三歸四因

道光六年西洋人歸國賣出
羅若香購得之而萱鈴借錄
副本



