測圓海鏡細草卷第二

翰林學士知　制誥同修　國史欒城李治撰

正率一十四問

假令有圓城一所不知周徑四面開門門外縱橫各有十字大道其西北十字道頭定爲乾地其東北十字道頭定爲艮地其東南十字道頭定爲巽地其西南十字道頭定爲坤地所有測望雜法一一設問如後

或問甲乙二人俱在乾地乙東行三百二十步

而立甲南行六百步望見乙問徑幾里

荅曰城徑二百四十步

法曰此爲勾股容圓也以勾股相乘倍之爲實併勾股冪以求弦復加入勾股共以爲法

草曰置甲南行六百步在地以乙東行三百二十步乘之得一十九萬二千步倍之得三十八萬四千步爲實以乙東行步自之得一十萬〇二千四百步爲勾冪以甲南行步自之得三十六萬步爲股冪二冪相併得四十六萬二千四百步爲弦方實以平方開之得六百八十步則弦也以弦加勾股共共得一千六百步以爲法如法而一得二百四十步則城徑也合問

或問甲乙二人俱在西門乙東行二百五十六步甲南行四百八十步望見乙問荅同前

法曰此爲勾上容圓也以勾股相乘倍之爲實併勾股冪以求弦加入股以爲法

草曰置甲南行四百八十步在地以乙東行

二百五十六步乘之得一十二萬二千八百八十步倍之得二十四萬五千七百六十步爲實以乙東行步自之得六萬五千五百三十六步爲勾冪以甲南行步自之得二十三萬〇四百步爲股冪勾股冪相併得二十九萬五千九百三十六步爲弦方實以平方開之得五百四十四步爲弦也以加入甲南行步共得一千〇二十四步以爲法如法而一得二百四十步則城徑也合問

或問甲乙二人俱在北門乙東行二百步而止甲南行三百七十五步望見乙問荅如前

法曰此爲股上容圓也以勾股相乘倍之爲實以勾股冪求弦加入勾以爲法

草曰置甲南行三百七十五步以乙東行二百步乘之得七萬五千步倍之得一十五萬步爲實以乙東行自之得四萬步爲勾冪以甲南行自之得一十四萬〇六百二十五步爲股冪勾股冪相併得一十八萬〇六百二

十五步為弦方實如平方而一得四百二十五步則弦也加入乙東行二百步共得六百二十五步以為法以法除之得二百四十步則城徑也合問

或問甲乙二人俱在圓城中心而立乙穿城向東行一百三十六步而止甲穿城南行二百五十五步望見乙問荅同前

法曰此為勾股上容圓也以勾股相乘倍之為實併勾股冪如法求弦以為法

草曰以二行步相乘得三萬四千六百八十步倍之得六萬九千三百六十步為實置乙東行自之得一萬八千四百九十六步為勾冪又以甲南行自之得六萬五千○二十五步為股冪二冪相併得八萬三千五百二十一步為弦方實以平方開之得二百八十九步即弦也便以為法如法除實得二百四十步即城徑也合問

或問甲乙二人同立於乾地乙東行一百八十

步[illegible]塔而止甲南行三百六十步回望其塔
正居城徑之半問荅同前
法曰此爲弦上容圓也以勾股相乘倍之爲
實以勾股和爲法
草曰以二行步相乘得六萬四千八百步倍
之得一十二萬九千六百步爲實併二行步
得五百四十步以爲法以法除實得二百四
十步卽城徑也合問
或問甲乙二人俱在坤地乙東行一百九十二

步而止甲南行三百六十步望乙與城參相
直問荅同前
法曰此爲勾外容圓也以勾股相乘倍之爲
實以弦較共爲法
草曰以二行步相乘得六萬九千一百二十
步倍之得一十三萬八千二百四十步爲實
置乙東行自之得三萬六千八百六十四步
爲勾羃又置甲南行自之得一十二萬九千
六百步爲股羃二羃相併得一十六萬六千

四百六十四步爲弦方實以平方開之得四百〇八步卽弦也又置甲南行步內減乙東行步餘一百六十八步卽較也以較加弦共得五百七十六步以爲法實如法而一得二百四十步爲城徑也合問

案此題用勾股求得弦卽可加減得弦較較爲城徑今必以勾股相乘倍積爲實求得弦加減得弦較和爲法而後始得弦較較爲城徑者蓋欲因此竝明勾股相乘之倍積爲弦較較弦較和相乘之積非故爲紆迴也

或問甲乙二人同立於艮地甲南行一百五十步而止乙東行八十步望乙與城參相直問

荅同前

法曰此爲股外容圓也以勾股相乘倍之爲實以弦較較爲法

草曰二行步相乘得一萬二千倍之得二萬四千步爲實以甲南行自之得二萬二千五

百步爲股冪又以乙東行步自之得六千四百步爲勾冪勾股冪相併得二萬八千九百步爲弦方實以平方開之得一百七十步卽弦也以二行步相減餘七十步爲勾股較也以此較又減弦餘一百步卽弦較較也便以爲法實如法而一得二百四十步卽城徑也合問

案此題係弦較和爲城徑其用法實以較取和之意與上題同

或問甲乙二人同立於巽地乙西行四十八步而止甲北行九十步望乙與城參相直問荅同前

法曰此爲弦外容圓也勾股相乘倍之爲實以弦和較爲法

草曰以二行步相乘得四千三百二十步倍之得八千六百四十步爲實以甲北行自之得八千一百步爲股冪又以乙西行自之得二千三百〇四步爲勾冪二冪共得一萬〇

四百〇四步為弦方實以平方開之得一百〇二步為弦也又併二行步得一百三十八步為和以弦減和餘三十六步得黃方以為法實如法而一得二百四十步即城徑也合問

案此題弦和和即城徑其以勾股相乘倍積為實黃方為法者亦以明弦和和黃方相乘之積與勾股相乘之倍積為相等也

或問甲乙二人俱在南門乙東行七十二步而止甲南行一百三十五步望乙與城參相直問荅同前

法曰此為勾外容圓半也以勾股相乘倍之為實以大差為法

草曰以二行步相乘得九千七百二十步倍之得一萬九千四百四十步為實又以乙東行自之得五千一百八十四步為勾冪又以南行自之得一萬八千二百二十五步為股冪二冪相併得二萬三千四百〇九步為弦

方實以平方開之得一百五十三步卽弦也以乙東行七十二步爲勾以減弦餘八十一步卽勾弦差也便以爲法實如法而一得二百四十步卽城徑也合問

或問甲乙二人俱在東門甲南行三十步而止乙東行一十六步回望甲與城參相直問荅同前

法曰此爲股外容圓半也以勾股相乘倍之爲實以小差爲法

草曰以二行步相乘得四百八十步倍之得九百六十步爲實又以乙東行自之得二百五十六步爲勾冪又以甲南行自之得九百步爲股冪二冪相併得一千一百五十六步爲弦方實以平方開之得三十四步卽弦也以甲南行三十步爲股以減弦餘四步以爲法以法除實得二百四十步卽城徑也合問

或問甲出西門南行四百八十步而止乙出東門南行三十步望見甲問荅同前

法曰此爲半㔹梯也以二行步相乘爲實如平方而一得半徑

草曰以二行步相乘得一萬四千四百步爲實以平方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

又問甲乙二人乙出南門折而東行七十二步而止甲出北門折而東行二百步望見乙問

荅同前

法曰以二行步相乘得數四之爲實如平方而一得城徑

草曰二行步相乘得一萬四千四百步又四之得五萬七千六百步爲實以平方開之得二百四十步卽城徑也合問

又假令乙出南門折東行二十步甲出北門折東行七百二十步如此之類亦同上法以上三問俱是以半㔹梯求之

案右三題通爲一問

或問甲乙二人乙在艮地東行八十步而立甲

在坤地南行三百六十步望見乙問荅同前
法曰此爲兩差求黃方也以二行步相乘倍之爲實以平方開之得城徑
草曰二行步相乘得二萬八千八百步倍之得五萬七千六百步爲實以平方開之得二百四十步卽城徑也合問○別得甲南行卽股圓差也乙東行卽勾圓差也
或問甲出東門四十八步而立乙出南門四十八步見之問荅同前
法曰此當以方五斜七求之每出門二步管徑十步
草曰置出門步在地以五之得二百四十步卽城徑也　據此法合置出門步在地以十之二而一以二數相折故五因便是合問
案方五斜七疏率非密率也設問以盡此題之變故率之疏密勿論
或問出西門南行四百八十步有樹出北門東行二百步見之問荅同前

法曰以二行步相乘爲實二行步相併爲從一步常法得半徑

草曰立天元一爲半徑置南行步在地內減天元半徑得𠂆元卌○〔案〕斜畫者少之記也𠂆元卌是爲四百八十步少一元也爲股圓差〔鏡案〕凡算式萬千百十一自左而右有空位即作一○算式下注有步字及分釐等字者即以所注之字爲定其不注者並以右方尾位爲步其左方首位爲○者則以左方首位爲步算有正負以有斜畫者爲負無者爲正其逐層布算之法以虛數爲天元旁記元字眞數爲太極旁記太字元下必太太上必元故有元字不記太字有太字不記元字元上一層則元自乘數又上一層則元再乘數凡上一層則增一乘太下一層則元除太數又下一層則元再除太數凡下一層則增一除凡加法以元加元以太加太各齊其等同名相加異名相減相加者正者正之負者負之相減者本數大則本數正者正之負者負之加數大則本數正者負之負者正之無對者正者正之負者負之凡減法亦齊其等同名相減異名相加相減者本數大則正者正之負者負之減數大則正者負之負者正之相加者本數正者正之負者負之無對者本數正者正之負者負之減數正者負之負者正之凡乘法亦齊其等列左右兩行以左行下方一層起自下而上徧乘右行爲乘第一次又於左行轉上一層亦徧乘右行爲乘第二次如是累乘有若干層則乘若干次後一次所得較前一次所得遞進一層同名相乘所得爲正異名相乘所得爲負乘訖同名相加異名相減以太乘太所得者爲太元乘太所得者爲元凡除法

多不受除惟以天元一爲法者以除元得太以除太得太下一層同名相除所得爲正異名相除所得爲負凡加減乘除所得算式有誤並如前法算正又置乙東行步在地內減天元得下式元丨〇〇爲勾圓差以勾圓差增乘股圓差得丨元太𝍫〇〇〔案〕丨元太𝍫〇爲一平方少六百八十元多九萬六千步爲半段黃方冪即城冪之半也寄左又置天元冪以倍之得川元亦爲半段黃方冪與左相消得卜太𝍫〇〇如法開之得半徑合問〔鋭案〕相消即相減方程所謂直除是也可以又數減寄左數亦可以寄左數減又數故曰相消也凡相消所得算式有誤並如法算正今歐邏巴所傳借根方出於立天元術其加減乘除之法並同惟此相消法與借根方兩邊加減則有異蓋相消止用減兩邊加減則兼用加二法相課雖得數適同而正負互異如此問以又數減寄左數得下層實正中層從負上層隅負而以兩邊加減命之則步數根數平方數皆爲多號即正少即負是實數同爲正而從隅之正負相反若以寄左數減又數則得實負從正隅正是從隅同爲正而實數之正負相反總而論之加減所得之實必是多號而相減所得之實亦有負算相消而得負實者則從廉隅之正負與加減所得合相消而得正實者則從廉隅之正負與加減所得必相反也又借根方加減之後遇兩邊俱無眞數者則有降位之法令一邊爲眞數一邊爲根方數然後開方然其位雖降而其數不殊古人文簡不立此法既相消後即不論天元太極等位但以下層爲實以上爲從廉隅故相消所得算式

旁更不記元太等字別卷開有記者實亦可省也相消後算式得兩層者上法下實除之即得得三層者下層爲實中層爲從上層爲隅以平方除之得四層者下層爲實上爲從從上爲廉廉上爲隅以立方除之凡多一層則增一廉而開方增一乘凡開方除古有帶從法有減從減廉減隅諸法有翻法有益積法略見顧應祥分類釋術今又有開帶縱諸乘方簡法通初商次商爲一道布算最便寫之如後法曰列實於上以初商乘從得從積以初商自之以乘廉得廉積有第二第三各廉者累以初商自增乘爲各廉乘數以乘各廉得各廉積以初商乘末廉乘數以乘隅得隅積求得從廉隅各積於下同名以加異名以減上位即得初商有不盡者復列元實於上并初商次商如前入之此法據相消所得正負言之故同名以加異名以減若以加減所得多少入算則當以同名減異名加也

案相消者取上兩相等之數同加減相等之數使一爲步數一爲方元數仍相等也如寄數內減一平方加六百八十元則得九萬六千步又數內亦減一平方加六百八十元則得一平方六百八十元與九萬六千步等故其式爲丨𝍥𝍯〇元𝍨𝍮〇〇〇舊稿方元數皆作斜畫以別之然遇方方元數有多少異號者殊混人目今不用鏡案此緣不知相消古法故以負算斜畫爲別方元之記又以爲混人目而輒去之誤甚

又法識別得二行併即大弦也立天元一爲半徑置甲南行步加天元一得𝍡元𝍣〇爲大股又置乙東行步加天元得𝍡元𝍡〇爲大勾也勾股相乘得丨𝍣元〇〇𝍫𝍮〇〇爲一个大直積以天元除之

得下式元為三事和也寄左黃方除倍積得三事和今以半黃方除直積亦爲三事和也然後併二行步又併入勾股其得元爲同數與左相消得以平方開之得一百二十步倍之得全徑也

合問

案是書皆先法後草草者以立天元一推衍而得其方元積數者也法者又取推衍中之支節條目融會而歸於簡約者也草者法之本法者草之用法使人易於推步而草則存其義以俟知者二者宿須不可偏廢顧應祥蓮演其開方東除之數而去其細草盖亦不得其理矣

敬齋先生測圓海鏡細草卷第二

元和李銳覆校

測圓海鏡細草卷第三

翰林學士知　制誥同修　國史欒城李治撰

邊股一十七問

或問乙出東門南行不知步數而立甲出西門南行四百八十步望見乙復就乙行五百一十步與乙相會問荅同前

法曰倍相減步以乘二之甲南行步為平方實得城徑

草曰識別得二行相減餘三十步即乙出東

門南行步也倍相減步得六十步以乘二之
甲南行步九百六十步得五萬七千六百步
爲平方實如法開之得二百四十步卽城徑
也合問

或問甲出西門南行四百八十步而止乙從艮
隅東行八十步望見甲問荅同前

法曰倍南行步以東行步乘之爲實東行步
爲從方一步常法得全徑

草曰立天元一爲圓徑以減於二之甲南行
步得爲兩个大差也以乙東行步乘之
得爲圓徑冪寄左然後以天元冪與左
相消得以平方開之得二百四十步
卽城徑也合問

又法半之乙東行步乘南行步爲實半乙東行
步爲從一步常法得半徑

草曰立天元一爲半城徑減甲南行步得
卽爲大差也以半之東行步乘之得卽
半徑冪寄左然後以天元冪爲同數與左相

消得丅乇〇𠀆〇開平方得一百二十步倍之即
城徑也合問
或問甲出西門南行四百八十步而止乙從艮
隅亦南行一百五十步望見甲問荅同前
法曰兩行步相乘爲實南行步爲從方一爲
隅得半徑
草曰立天元一爲半城徑以減乙南行步得
丅〇元
丨〇
爲半梯頭以甲行步爲梯底以乘之得
‖丅〇〇元
丅〇〇
爲半徑冪寄左然後以天元冪與左相

消得丅‖丅〇〇開平方得一百二十步倍之即
城徑也合問
或問甲出西門南行四百八十步乙出東門直
行一十六步望見甲問荅同前
法曰以四之東行步乘南行冪爲實從空東
行爲廉一步爲隅法得全徑
草曰立天元一爲圓徑加乙東行步得丅元
丄
爲中勾其甲南行即中股也置東行步爲小
勾以中股乘之得丅〇太合以中勾除今不受除

便以爲小股也内寄中勾分母乃復以中股乘之得三百六十八萬六千四百又四之得一千四百七十四萬五千六百爲一段圓徑冪寄中勾分母寄左然後以天元徑自之又以中勾乘之得丨丅〇元爲同數與左相消得丄丅〇𝍣丅〇以立方開之得二百四十步爲城徑也合問

案不受除者無可除之理也凡二數此數與彼數有可除之理則受除無可除之理則不受除也葢除有法有實實可二法不可二此題以中勾爲法而中勾内有一元又有十六步其爲數已二矣又何以均分不一之數乎故曰不受也寄分者姑寄其應除之數也俟求得兩相等數而此數内尚少一除不除此而轉乘彼則兩數仍相等猶之受除者也此所謂以乘代除也

或問乙出南門東行七十二步而止甲出西門南行四百八十步望乙與城參相直問荅同前

法曰以乙東行冪乘甲南行爲實乙東行冪爲從方甲南行步內減二之東行步爲益廉一步常法得半徑

草曰立天元一爲半城徑以減南行步得[〢〡元]爲小股又以天元加乙東行得[〡元 〣〦]爲小勾又以天元加南行步得[〡元 〢〤]爲大股乃置大股在地以小勾乘之得下式[〡元 〢〦 合]以小股除之今不受除便以爲大勾（內寄小股分母）又置天元半徑以分母小股乘之得[十 〢〤元]以減大勾得[〡〡 〣〦元 〢〤]爲半个梯底於上以乙東行七十二步爲半个梯頭以乘上位得[〢〡 〣〦元 〢〤]爲半徑冪（內寄小股分母）然後置天元冪又以分母小股乘之得[十 〢〤 元]爲同數與寄左相消得[〡 〣〡 〣〢 〢〤]以立方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

又法曰以云數相乘爲實相減爲從一虛法平開得半徑

草曰別得二數相併爲大股內少一虛勾其

測圓海鏡卷三

二數相減爲大差弦也立天元一爲半徑副置之上位減於四百八十得$\begin{array}{l}-1\text{元}\\480\end{array}$爲股圓差卽大差股也下位加七十二得$\begin{array}{l}1\text{元}\\72\end{array}$爲大差勾勾股相乘得下式$\begin{array}{l}-1\\408\text{元}\\34560\end{array}$爲一段大差積寄左〔案七十二下得下式上元本脫今據卷第四第五問又法之例補〕再以大差勾減於大差股餘$\begin{array}{l}-2\text{元}\\408\end{array}$爲較又加入大差弦四百單八共得$\begin{array}{l}-2\text{元}\\816\end{array}$爲弦較共也以天元乘之得$\begin{array}{l}-2\\816\text{元}\end{array}$爲同數與左相消得$\begin{array}{l}1\\-408\text{元}\\34560\end{array}$以平方開之得一百二十步卽半徑合問 前法太煩故又立此法以就簡也

或問乙出南門東行不知步數而立甲出西門南行四百八十步望見乙與城參相直又就乙行四百〇八步與乙相會問荅同前

法曰二行步相減以乘甲南行步爲實甲南行步內減相減步爲益方一步常法得半徑

草曰識別得二行相減餘七十二步卽是乙出南門東行數也更不須用弦遂立天元一爲半城徑加乙東行得$\begin{array}{l}1\text{元}\\72\end{array}$爲小勾也副置

南行步上減天元得[illegible]為小股下加天元得[illegible]為大股乃置大股以小勾乘之得下式[illegible]合以小股除之今不受除便以此為大勾也內帶小股分母又倍天元以小股乘之得下式[illegible]以減於大勾得[illegible]為勾圓差也合以股圓差乘之緣此勾圓差內已帶小股分母小股即股圓差也更不須乘便以此為半段黃方冪也更無分母寄左乃以天元自之又倍之為同數與左相消得[illegible]以平方開之得一百二十步倍之即城徑也合問

或問乙出東門直行不知步數而止甲出西門南行四百八十步望見乙復就乙斜行五百四十四步與乙相會問荅同前

法曰半南行步減半斜行步以乘南行冪為實從方空半斜行半南行相減得數加入南行步為隅法得半徑

草曰識別得二行相減餘六十四步即半徑為股之勾也立天元為半徑就以為小股其

二行相減餘六十四步卽小勾也乃置甲南行步加天元得下式爲大股以小勾乘之得又以小股除之得爲大勾又倍天元一減之得下式爲勾圓差也半之得於上乃以天元減甲南行步得爲股圓差以乘上位得爲半徑冪寄左然後以天元冪與左相消得下式以平方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

案此問以小股爲除法蓋因小股只一天元其數不二猶有可除之理也然得數降於實數之下者皆不可以命名至開方時仍須各升一位以計之是兩邊各加一乘猶是寄分之理

又法以二數差乘二數併開方得邊勾復以邊股乘之爲實併二數而半之爲法實如法得二百四十步卽城徑此蓋用前勾上容圓法也

或問乙從乾地東行不知幾步而止甲出西門

南行四百八十步望見乙復就乙斜行六百
八十步與乙相會問荅同前
法曰併二行數以二行差乘之內減二行差
冪為實併二行步及二行差為從方二步常
法得半徑
草曰識別得二行相滅餘二百步卽半圓徑
與小差共數也立天元一為半城徑加於二
百步得𝍠元𝍡〇〇為大勾也又以天元加於甲南
行四百八十步得𝍠元𝍣𝍰〇卽大股也乃以大勾

自之得𝍠𝍣〇〇元𝍣〇〇〇〇為勾冪寄左乃置乙斜行六
百八十步為大弦加入大股共得𝍠元𝍩𝍠𝍮〇於上
再置二行差內滅天元得𝍠̸元𝍡〇〇為小差以乘
上位得𝍠̸𝍨𝍮〇̸元𝍡𝍫𝍡〇〇〇為同數與左相消得𝍡̸𝍩𝍢𝍮〇̸𝍠𝍱𝍡〇〇〇以平方開之得一百二十步倍之卽城徑也
合問
又法求小差二行相減以自之又四之為實二
行相減八之於上二之南行步內減二之三
行相滅數又以加上位為益方二步常法

草曰立天元一爲小差減二行差得卡元丨〇爲半城徑以自之得丨卌元〣〇〇〇又四之得川丅元丅〇〇〇〇爲圓徑冪寄左然後以半城徑減於甲南行得元卜〇又倍之得元〣〇之得元〣〇爲兩个大差也又以天元乘之得〢〣〇太爲同數與左相消得下式〢〥〇丅〇〇以平方開之得八十步爲小差也

或問乙出南門不知步數而立甲出西門南行四百八十步望乙與城參相直復就乙斜行二百五十五步與乙相會問荅同前

法曰甲南行內減二之兩行差餘以乘甲南行又倍之爲實二步爲隅得半徑

草曰別得二行步相減餘二百二十五步乃是半徑爲勾之股也立天元一爲半城徑就以爲小勾率其二行差二百二十五步即爲小股率乃置甲南行步加入天元得元〣〇爲大股以天元小勾乘之得丨〣〇元合以小股除今不受除案此所謂不受除乃其數奇零不能盡非無可除之理也與前辭同而意異便以此爲大勾內寄小股爲母乃倍天元以小

股乘之得𝍣𝍤元以減大勾餘丨𝍢元爲一个小差
於上內寄小股分母乃以天元減甲南行步得𝍤元𝍣。
爲大差也以乘上位得丅𝍣。𝍣元又倍之得卅
𝍣。𝍤元爲圓徑冪內寄小股分母小元寄左然後倍天元以
自之又以小股乘之得𝍣。元爲同數與左相
消得卅〇𝍤。以平方開之得一百二十步倍
之即城徑也合問

案此題止用股弦求勾法即得城半徑其
必展轉數次而後始得者益見其爲發明

立天元一之術使人易曉也後多有倣此
者

或問乙出南門直行一百三十五步而止甲出
西門南行四百八十步望乙與城參相直問

荅同前

法曰二行步相減餘以自乘內減乙行冪爲
實二之甲南行爲益從一步常法得半徑

草曰立天元一以爲半徑便以爲勾率又以
天元加乙行步併以減於甲行步得𝍤元𝍣爲

股率乃置乙南行步一百三十五步爲小股以勾率乘之得[illegible]合以股率除之今不受除乃便以此爲小勾內寄股率分母又置乙南行步加二天元得[illegible]爲大股以勾率乘之得[illegible]合以股率除之今不受除便以此爲大勾內寄股率分母以小勾大勾相乘得[illegible]元爲半徑冪內帶股率冪爲分母寄左然後置天元以自乘又以股率冪乘之得[illegible]爲同數與左相消得[illegible]以平方開之得一百二十步倍之即城徑也合問

〔案〕此草得數爲九百六十立方少一三乘方與十萬零八百平方等〔鋭案〕九百六十益從負也而此反以爲多一步常法正也而此反以爲少益誤以兩邊加減法命之耳說見前卷後凡如此者竝同皆虛數也各降二位即如各以平方除之乃爲九百六十元少一平方與十萬零八百步等兩數等所降之位又等則兩數仍相等而實積步數乃出矣故可以帶縱平方開之也此係降位而得實數者

與前升位而得實數者其理互相發明草
中不言蓋以爲不待於言也

或問甲乙二人同出西門向南行至西南十字道口分路乙折東行一百九十二步而立甲又南行甲通行四百八十步望乙與城參相直問荅同前

法曰兩行相乘得數又以乙東行乘之爲實二行相乘於上位又置乙東行以二行相減數乘之得數加上位爲法

草曰立天元一爲半城徑副之上位加甲行步得[illegible]爲大股也下位減於甲行步得[illegible]爲小股也其乙東行即小勾也置大股以小勾乘之得[illegible]內寄小股[illegible]爲母便以爲大勾也置天元以母通之得[illegible]減於大勾得[illegible]爲半个矮梯底於上再置乙東行內減天元得下式[illegible]爲半个矮梯頭以乘上位得下式[illegible]爲半徑冪寄左再置天元以自之爲冪又以分母乘之得[illegible]爲

如積與左相消得上法下實得一百二
十步即城之半徑也合問
案草中相消法皆得兩邊數此獨得一邊
二數蓋此條其數比彼條其數少一數又
多一數爲相等則多少二數其必爲相等
無疑矣多少數多者亦倣此此又相消法
中之一變也（銳案得兩邊數者加減之法也得一邊數者相消之法也核書者惟知借根方法故反以得一邊數者爲變法耳）
又法二行步相乘爲實倍甲南行內減乙東行
爲法
草曰立天元一爲半城徑副之上位加甲南
行得爲大股下位減甲行步得爲
小股便是股圓差也其乙東行即小勾也置
大股以小勾乘之得內寄小股爲
母便以爲大勾也再置天元以二之又以分
母乘之得爲全徑以減於大勾餘
爲勾圓差也合以股圓差乘之緣內已有
小股分母不須更乘便以此爲兩段之半徑

羃也更無分母寄左 然後置天元羃以二之
得𝍡元爲如積以左相消得𝍤𝍣上法下實
得一百二十步卽半城徑也合問

或問見邊股四百八十步東弦三十四步問荅
同前

法曰東弦乘邊股半之爲實半虛弦半邊股
相併爲從半步隅法平方得東股

草曰立天元一爲東股加東弦得𝍣元𝍢爲平
勾也又以天元減邊股而半之得𝍤元𝍣爲高

股也平勾高股相乘得𝍤元𝍡𝍣爲半徑羃寄
左然後以天元乘邊股爲同數與左相消得
下式𝍤𝍣𝍡開平方得東股三十步以乘邊
股開平方倍之卽圓徑也合問

或問見邊股四百八十步明弦一百五十三步問荅
同前

法曰二云數相減復倍之內減邊股復以邊
股乘之於上又以明弦羃乘上位爲實以邊
股乘明弦羃又二之爲從二云數相減餘以

自之爲第一廉二六數相減又倍之爲第二益廉一常法開三乘方得明勾[illegible]

草曰立天元一爲明勾加明弦得[illegible]元[illegible]爲高股也以高股減邊股餘[illegible]元[illegible]爲高弦以倍之得[illegible]元[illegible]爲黃廣弦也內却減邊股得[illegible]元[illegible]爲東股復以邊股乘之得[illegible]元[illegible]於上又以明弦自乘得二萬三千四百〇九爲分母以乘上位得[illegible]元[illegible]爲帶分半徑冪寄左然後置黃廣弦以[illegible]天元乘之得[illegible]元復合以明弦除之不除寄爲母便以此爲全徑又半之得十[illegible]元[illegible]爲半徑以自之得[illegible]元[illegible]爲同數與左相消得下式[illegible]開三乘方得七十二步卽明勾也餘各依法入之合問

又法邊股內減二明弦復以邊股乘之復以明弦冪乘之爲三乘方實廉從益與前同

草曰識別得二數相減餘[illegible]爲高股虛弦其又爲高弦明勾其此餘數內又去半徑卽明和也明和明弦相併卽股圓差相減則明黃

方也又倍明弦加明黃亦得股圓差也邊股內減明勾餘卽大差弦也　立天元一爲明勾減於云數相減數得[illegible]元[illegible]卽高弦也以高弦減邊股得[illegible]元[illegible]卽高股也以高股減於云數相減數得[illegible]元[illegible]卽虛弦也以天元又減虛弦得[illegible]元[illegible]卽東股也乃置高弦以天元乘之得[illegible]元[illegible]合明弦除不受除便以此爲高勾也卽半徑高勾自之得[illegible]元[illegible]爲半徑冪內帶明弦冪分母寄左然後置邊股以東股乘之得[illegible]元[illegible]爲半徑冪又以明弦冪二萬三千四百〇九分母通之得[illegible]元[illegible]爲同數與左相消得實從廉隅五層[illegible]　如前式

或問邊股四百八十步高弦二百五十五步問

答同前

法曰以邊股減於二之高弦復以邊股乘之開平方得半徑

草曰立天元一爲半徑先倍高弦內減邊股餘[illegible]復以邊股乘之得[illegible]元[illegible]寄左以天元冪

與左相消得卜〇𠄌開平方得數倍之卽城
徑也合問
或問邊股四百八十步平弦一百三十六步問
荅同前
法曰置平弦以邊股再乘之爲實以邊股自
之爲益從平弦爲益廉一虛隅開立方得半
徑
草曰別得平弦卽皇極勾也 立天元一爲
半徑副之上位加平弦得𠄌元丅卽邊勾也下

位減於平弦得𠄌元丅卽東勾也置東勾以邊
股乘之得𠄌𠄌元𠄌合邊勾除今不受除寄爲母
便以此爲東股乃以此邊股乘之得𠄌元𠄌太𠄌
爲半徑羃內帶邊勾分母寄左然後以天元爲羃以
分母邊勾乘之得丨丅元爲同數與左相消
得卜丅𠄌𠄌𠄌開立方得一百二十步倍之卽
城徑也合問
或問邊股四百八十步明股明弦和二百八十
八步問荅同前

法曰以二之云數相減餘加邊股復以減餘乘之訖又折半於上又以減餘自之減上位為實併一為法得明勾𝍯𝍡

草曰別得二數相減餘𝍥𝍡為大差勾　立天元一為明勾減於大差勾得𝍥元𝍡即半徑也又以天元減半徑得𝍥元𝍡為虛勾於上又以半徑加邊股得𝍥元𝍡為通股於下上下相乘得𝍡元𝍤𝍡折半得𝍠元𝍦𝍡為半徑冪寄左然後以半徑冪𝍠元𝍤𝍡為同數與左相消得𝍣𝍯𝍢上法下實得七十二步即明勾也合問

或問見邊股四百八十步叀勾叀弦和五十步

問荅同前

法曰半邊股半和步相併得𝍤𝍡為汎率〔鏡案此文相併下當有又加和步四字分類釋術曰股和相併半之得二百六十五為汎率以汎率減邊股餘二百一十五自之得四萬六千二百二十五和步乘汎率得一萬三千二百五十半之得六千六百二十五二數相減餘三萬九千六百為半實以汎率減邊股六之得一千二百九十為從方作帶從開平方法開之得叀股三十案此求泛率不加和步然其所得實從隅之數皆不與細草合蓋顧氏所見本已有脫漏不能是正乃宛轉傳合以立

此術非通法也以汎率減邊股以自之又二之於上以和步乘汎率減上位爲實以汎率減邊股六之於上內又加半个邊股三个和步爲益從三步常法得叀股三。

草曰別得和步得叀股即小差也小差邊股共即二中差〔案此句誤。〕〔銳案此數偶合於新設四率俱不通〕立天元一爲叀股加和步得元𝍫。即小差也以小差加邊股而半之得𝍦元𝍮𝍡即中差也中小差相併得𝍧元步𝍮𝍣即大差也以小差乘之得

𝍢步𝍡元𝍭𝍠。爲半段徑冪寄左然後置邊股內減大差得𝍠元步𝍡𝍦爲半徑以自之得𝍡步𝍮元𝍱𝍥又倍之得下式𝍢步𝍮元𝍱𝍥。與左相消得下式𝍢𝍰𝍠。𝍡𝍥。開平方得三十步即叀股也合問

〔案草云以小差邊股共即二中差有誤蓋中差即勾股較小差即股弦較邊股即勾弦較與容圓半徑和若設勾二十股二十一弦二十九則勾弦較九容圓半徑六併之得十五爲邊股股弦較八爲小差小差

邊股共得二十三勾股較一爲中差倍之僅得二則相差二十一矣是知細草乃因題數之偶合而誤非正法也今依其術另設法草於後以補其闕

法曰以重勾弦和自之邊股再乘爲實倍邊股加重勾弦和再以重勾弦和乘之爲從又倍重勾弦和減邊股餘爲益廉一爲隅帶縱立方開之得重股

草曰別得邊股卽高股弦和重股卽高股弦差重股弦和卽平勾也立天元一爲重股自之得丨〇元應以重勾弦和除之不除便以爲重勾弦較（內寄重勾弦和分母）轉以重勾弦和自之得𠆢〇〇爲重勾弦和加重勾弦較得丨〇元𠆢〇〇爲倍重弦又以重勾弦和分母乘倍重股得元爲倍重股與倍重弦相加得丨〇元𠆢〇〇爲倍重股弦和卽倍平勾又於邊股內減重股得丨元𠆢〇爲倍高股倍高股倍平勾相乘得卜𠆢〇元卌〇〇〇爲圓徑冪（寄左）又

以邊股叀股相乘得　為半徑冪四因之
得　為圓徑冪又以叀股弦和分母乘之
得　為同數與左相消得　開帶
縱立方得叀股三十步合問銳案此所謂相消實兩邊加減也卷四末補法同
銳案此法及草因數偶合而誤今別擬如
後
法曰和步乘邊股又以和步乘之為實倍
邊股加和步又以和步乘之為從邊股內
減二之和步為益廉一常法開立方得叀
股三〇
草曰別得邊勾邊弦和內減和步卽黃廣
勾弦和也邊股得叀股卽黃廣弦也黃廣
勾卽圓徑叀弦上三事和卽小差立天
元一為叀股以和步乘邊股得　以叀
股除之得　為邊勾邊弦和也以和
步減之餘得下式　為黃廣勾弦和
也以天元加邊股得下式　為黃廣弦

以減於黃廣勾差和餘得下式元 万
爲圓徑倍邊股得下 內減圓徑得下式
元 百 万 爲兩个大差於上又以 步
加天元得下式元 爲小差以乘上位得
百 万 爲徑冪寄左 然後以天元
乘邊股又四之得 元 爲同數與左相消得
百 万 開立方得三十步卽東股
也合問

齋先生測圓海鏡細草卷第三 元校

測圓海鏡細草卷第四

翰林學士知 制誥同修 國史欒城李治撰

底勾一十七問

或問乙出南門東行不知步數而立甲出北門
東行二百步見之就乙斜行二百七十二步
與乙相會問荅同前
法曰二行差數乘甲東行又四之爲平方實
得全徑
草曰識別得二行相減餘七十二步卽乙出

南門東行數也以甲東行減於就乙斜行餘七十二步以乘甲東行步得一萬四千四百步又四之得五萬七千六百步爲實以平方開之得二百四十步卽城徑也合問

或問乙從坤隅南行三百六十步甲出北門東行二百步見之問荅同前

法曰二行步相乘倍之爲實乙南行爲從一步常法

草曰立天元一爲城徑以減於二之甲東行

□□□□□兩个小差以乙南行步乘之得[illegible]寄左然後以天元冪與左相消得□□□□方開之得□百四十步卽城徑也合□

又法半之乙南□步乘甲東行爲實半乙南行爲從一步常法得半徑

草曰立天元一爲半城徑減甲東行得[illegible]爲小差乃半乙南行步得一□□十步以乘小差得[illegible]爲半徑冪寄左然後以天元冪

與左相消得下式卜𠃊〇〇𝍢〇〇以平方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙從坤隅東行一百九十□□而止甲出北門東行二百步見乙問□□

法曰兩行步相乘爲實甲東行爲從一爲隅得半徑

草曰□天元一爲半徑減於乙東行得𝍤元𝍢以甲□步乘之得𝍤元𝍫〇爲半徑冪寄左然後以天□冪與左相消得卜𝍤〇𝍫〇以平方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙出南門直行一百三十五步甲出北門東行二百步見乙問荅同前

法曰以乙南行步乘甲東行冪又四之爲實從空乙南行爲廉一步常法

草曰立天元一爲城徑加乙南行得𝍤元𝍫爲股率其甲東行卽勾率也置乙南行𝍫爲小股以勾率乘之得𝍤〇〇太合以股率除今不受除便以此爲小勾寄股率爲母乃以甲東行步乘之

得〇元　　又四之得二千一百六十萬於太極
位爲一段城徑冪寄股率分母　寄左　然後以天元
城徑自之又以股率分母通之得　元爲
同數與左相消得下式　〇　〇〇〇〇　以立方開
之得二百四十步卽城徑也合問
又法二行相乘又以自乘爲實以東行冪乘南
行冪爲益方南行冪爲從八步益隅（鋭案此有誤當云以二之東行乘南行冪爲益方南行冪爲從廉四之東行爲益隅）立方開得
小勾七十二

草曰立天元一爲小勾以南行爲小股以東
行二百步爲大勾也置大勾內減天元得　元
〇〇爲中勾也以小股乘之得　元　〇〇　以天元小
勾除之得〇元　〇〇爲中股卽城徑也以自之
得　太　元　〇〇〇〇〇〇爲城徑冪也寄左　又立天元小勾
以乘大勾二百步又四之得　〇〇太爲同數與
左相消得　〇〇　方　廉　開立方得七十二步卽
小勾也以乘大勾二百步爲實平方開得一
百二十步倍之卽城徑也合問

又法求半徑以南行步乘東行冪爲實從空東行步爲廉二常法

草曰立天元一爲半徑以二之加南行步得[illegible]元爲股率以東行爲勾率以南行爲小股也置小股以勾率乘之得[illegible]元以股率除之不受除只寄股率分母便以此爲小勾也又以勾率乘之得下式[illegible]元爲半徑冪寄左再立天元半徑以自之又以分母股率乘之得[illegible]元爲同數與左相消得[illegible]開立方得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙出東門南行三十步而止甲出北門東行二百步望見乙與城參相直問荅同前

法曰以甲東行步乘乙南行冪爲實以乙南行冪爲從甲東行內減二之乙南行爲益廉一步爲隅得半徑

草曰立天元一爲半徑減於甲東行步得[illegible]元爲小勾以天元加於乙南行步得[illegible]元爲小股乃以天元加東行步得[illegible]元爲大勾

置大勾以小股乘之得丨 𝍡丄元 丄〇〇〇 合以小勾除之今不受除便以此爲大股 內帶小勾分母 又置天元半徑以分母小勾乘之得丅 𝍡丄元 減於大股餘‖ 𝍢丄元 丄〇〇 以乙南行步乘之得丄〇 𝍣丄元 丄〇〇〇 爲半徑冪 內有小勾分母 寄左 然後以天元爲冪又以小勾通之得丅 𝍡〇〇 〇元 爲同數與左相消得下式

丨
𝍥〇
𝍤〇〇
丄〇〇〇〇

以立方開之得一百二十步倍之卽城徑也合問 翻法在記○〔銳案〕據此知開方除法當別有一書今無攷

又法乙南行乘甲東行爲平實二數相減爲從

一益隅翻開得半徑

草曰別得二數相併爲大勾內少一虛股其二數相減爲小差弦也　立天元一爲半徑副置之上位減於二百步得〇元 𝍡〇 爲勾圓差 卽小差勾也 下位加三十步得〇元 𝍡〇 爲小差股勾股相乘得丅 𝍤丄元 丄〇〇 爲一段小差積 寄左 再以小差勾減小差股餘有〇元 𝍤〇 爲一較也又以此較減於小差弦 𝍤太 得下式 𝍡 𝍣太 爲一个弦較較以天元乘之得下式 𝍡 𝍣元 爲同數與左

相消得丨𠃊〇丄〇〇開平方得一百二十步即半城徑也合問翻法在記

再立此法者葢從簡也

案此乃以小差勾爲平弦上弦較較半徑爲平股故以小差弦上弦較較與半徑相乘等於平弦上弦較較與小差股相乘爲一段小差積也

或問乙出東門南行不知步數而立甲出北門東行二百步望見乙復就乙斜行一百七十步與乙相會問荅同前

法曰以二行差乘甲東行爲實甲東行內減二行差爲益方一步常法得半徑

草曰識別得二行相減餘三十步即乙出東門南行六廿用弦立天元一以爲半城徑加乙南行得丅丨小股副置甲東行步上位減天元得下式丅〢〇爲小勾下位加天元得丅丨〢〇〇爲大勾也乃置大勾以小股乘之得下式丨〦〇丄〇〇合以小勾除不受除便以此爲

大股（丙帶小勾分母）又倍天元以小勾乘之得卄‖元為以減於大股得Ⅲ元⊥又倍之得⊥元⊥為兩个股圓差合以勾圓差乘之緣爲其中巳帶小勾分母更不須乘便以此爲黃方冪（更無分母寄左）然後倍天元以自之爲同數與左相消得‖元⊥上下俱半之（俱半之者蓋從簡也）得｜元⊥以平方開之得一百二十步倍之即圓徑也合問

或問乙出南門直行不知步數而止甲出北門東行二百步見之復就乙斜行四百二十五步與乙相會問荅同前

法曰倍兩行差以乘二之甲東行爲實從空四之甲東行於上倍兩行差加上位爲隅得半徑

草曰識別得二行差二百二十五步即半徑爲勾之股也立天元一以爲半徑便是小勾其二行差便是小股乃置甲東行步加天元得⊥元爲大勾以小股乘之得下式‖元⊥又

以小勾除之得為大股又倍天元以減之得為股圓差又倍之得為兩个股圓差於上乃以天元減甲東行得為勾圓差以乘上位得下式為城徑寄左然後倍天元一以自之與左相消得開平方得一百二十步倍之即城徑也合問圜此條得數各升一位然後開平方

又法併二數以二數差乘之開方得底股復以甲東行二百步乘之為實併二數而半之以為法如法得二百四十步即城徑也合問此用股上容圓求之比前法極為簡易

問乙從乾隅南行不知步數而止甲出北門東行二百步望見之復就乙斜行六百八十步與乙相會問荅同前

法曰併二行以二行差乘之內減二行差羃為實併二行步及二行相減數圜即倍乙斜行為從二步常法得半徑

草曰識別得斜行六百八十步即大弦也其

二行相減餘四百八十步卽半圓徑與大差共數也（鋭案元本脫此句今據第三卷第八問之例補）立天元一爲半城徑副置之上位加二行相減數得爲大股也下位加甲東行步得爲大勾也乃以大股自增乘得爲大股冪寄左乃併大勾大弦得於上又以大勾減大弦得爲大差以乘上位得爲同數與左相消得開平方得一百二十步倍之卽城徑也合問

又法求大差

法曰二行差自乘爲實置二之二行差於上乃以甲東行步減二行差又半之以減於上爲益方（案三因斜行步二因東行步相減折半亦同）半步常法

草曰立天元一爲大差減於二行差得爲半城徑以自之得爲半徑冪寄左乃以半城徑減於甲東行得下式爲小差又以天元乘之得又半之得爲同數與左相消得下式以平方開之

得三百六十步卽大差也合問
或問乙出東門不知步數而立甲出北門東行
二百步望見乙復就乙斜行一百三十六步
與乙相會問荅同前
法曰甲東行步內減二之二行差(案倍斜行步內減東行步亦同)餘以乘甲東行爲實步常法得半徑
草曰別得二行相減餘六十四步卽半徑爲
股之勾　立天元一爲半城徑就以爲股率
其二行差卽勾率也乃置甲東行步加天元
得元‖〇爲大勾以天元股率乘之得丨‖元合
以勾率除之不受除便以此爲大股(丙帶勾率分母)
乃倍天元以勾率乘之得‖元以減大股得丨
‖元爲一个大差於上(丙帶勾率分母)乃以天元減甲
東行得元‖〇爲小差以乘上位得丨Ⅲ‖元爲
半段黃方冪(丙寄勾率爲母)寄左然後以天元自之
又以勾率乘之又倍之得Ⅲ元爲同數與左
相消得下式丨〇‖〇以平方開之得一百二
十步倍之卽城徑也合問

或問乙出東門直行一十六步而止甲出北門東行二百步望見乙與城參相直問荅同前

法曰二行步相減餘以自乘內減乙東行冪為實二之甲東行為益從一步隅法得半徑

草曰立天元一以為半城徑加乙行步併以減於甲行步得𝍪𝍧元為平勾率其天元半徑即平股率也乃置乙東行一十六步為小勾以股率乘之得𝍮元合以勾率除之今不受除便以此為小股率內帶勾率分母又置乙東行加二天元得𝍮𝍡為大勾以股率乘之得𝍡𝍮元合以勾率除之今不受除便以此為大股內寄勾率為母以此小股大股相乘得𝍮𝍪元為半徑冪內寄勾率冪寄左然後以勾率冪乘天元冪得𝍠𝍪𝍧元𝍠為同數與左相消得𝍠𝍮𝍫開平方得一百二十步倍之即城徑也合問案此係得數各降二位然後開平方

或問甲乙二人同出北門向東行至東北十字道口分路乙折南行一百五十步而立甲又

向東行甲前後通行了二百步迴望乙恰與
城相直問荅同前
法曰以二行步相乘於上又以南行步乘之
爲實二行步相乘於上又以乙南行減於甲
東行得數復以乙南行乘之加上位共爲法
得半徑
草曰立天元一爲半城徑副之上位加甲行
步得[illegible]爲大勾也下位減於甲行步餘[illegible]
[illegible]爲小勾也其乙折行卽小股也置大勾以
小股乘之得[illegible]內寄小勾[illegible]爲母便以
爲大股也再置天元以母乘之得[illegible]減於
大股餘[illegible]爲半个矮梯底於上內寄小勾爲母
再置乙折行步內減天元得[illegible]爲半个矮
梯頭以乘上位得[illegible]爲半徑冪寄左
乃以小勾分母乘天元冪得下式[illegible]爲
同數與左相消得[illegible]上法下實如法而一
得一百二十步卽城之半徑也合問
又法

法曰二行步相乘爲實倍甲東行內減乙南行爲法

草曰立天元一爲半圓徑副之上位加甲東行得𝍩元‖丄〇爲大勾下位減甲東行得𝍩元‖丄〇爲小勾此小勾便是勾圓差也其乙南行即小股也置大勾以小股乘之得下式〢元〣〇〇內寄小勾𝍩元‖丄〇爲母便以爲大股也再置天元以二之又以分母乘之得卄〣元爲全徑以減於大股餘得‖〢元〣〇〇爲股圓差也合以勾圓差乘之緣內已有小勾分母故不須更乘便以此爲兩段之半徑冪也更無分母 寄左 再置天元以自之又二之得‖〇元爲同數與左相消得〢〇〇〣上法下實得一百二十步即半城徑也合問

或問見底勾二百步明弦一百五十三步問荅同前

法曰半底勾乘明弦爲平實併二云數而半之爲從五分常法得明勾𠃊

草曰立天元一爲明勾加明弦得元爲高股也又以天元減底勾而半之得下式爲平勾也股勾相乘得元爲半徑冪寄左然後以天元乘底勾得下式元爲同數與左相消得開平方得七十二步卽明勾也以明勾乘底勾爲平方實如法開之得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問見底勾二百步重弦三十四步問荅同前

法曰底勾重弦相減餘倍之內減去底勾（案倍重弦減底勾亦同）復以底勾乘之於上又以重弦冪乘上位爲三乘方實倍底勾以重弦冪乘之爲從二云數相減餘以自之爲第一廉二云數相減餘又倍之爲第二益廉一步隅法得重股三○

草曰立天元一爲重股加重弦得元爲平勾以平勾減底勾餘元爲平弦以倍之得元爲黃長弦也此弦內却減底勾餘得下式元爲明勾也復以底勾乘之得元於

上又叀弦自乘得一千一百五十六為分母

以乘上位得元太為帶分半徑冪寄左然後

置黃長弦以天元乘之得元合以叀弦除

之不除寄為母便以此為全徑也以半之得

元為半徑內帶叀弦分母以自之得元為

同數與左相消得開三乘方得

三十步卽叀股也餘各依數求之合問

又法底勾內減二叀弦復以底勾乘之復以叀

弦冪乘之為三乘方實餘廉從並與前同

草曰識別得二數相減餘一百六十六為平

勾虛弦共又為平弦叀股共於此餘數內又

去半徑卽叀和也叀和叀弦相併卽勾圓差

也相減則叀黃方也又倍叀弦加叀黃亦得

勾圓差也底勾內減叀股餘卽小差弦也

立天元一為叀股減於云數相減數得元

為平弦以平弦減底勾得元卽平勾以平

勾減於云數相減數得元卽虛弦以天元

又減虛弦得元卽明勾也乃置平弦以天

元乘之得卜𝍡元合車弦除不除寄爲母便以
此爲平股也徑卽半平股自之得丨𝍤𝍣𝍠丅元爲
半徑冪內帶車弦冪分母寄左然後置底勾以明勾
乘之得𝍣𝍢元𝍢又以車弦冪一千一百五十六
通之得下式𝍣𝍤元𝍥𝍤爲同數與左相消得丨𝍣𝍤
𝍥𝍠丅𝍣𝍤𝍣𝍥廉從一一如上
或問見底勾二百步平弦一百三十六步問荅
同前
法曰倍平弦內減底勾復以底勾乘之開平

方得半徑
草曰立天元爲半徑先倍平弦內減底勾餘
𝍢爲明勾復以底勾乘之得𝍢元𝍣爲半徑冪
寄左然後以天元冪爲同數與左相消得丅
○𝍣開平方得一百二十步又倍之卽城徑
也合問
或問底勾二百步高弦二百五十五步問荅同
前
法曰底勾冪乘高弦爲立實底勾冪爲從高

弦爲廉一爲隅得半徑

草曰識別得高弦卽皇極股也　立天元一爲半徑副之上位加高弦得𝍠元𝍡𝍤卽底股也下位減於高弦得𝍠元𝍡𝍤卽明股也置明股以底勾乘之得𝍡元𝍤〇〇合以底股除不除寄爲母便以此爲明勾又以底勾乘之得𝍤元𝍡爲半徑羃內帶底股分母寄左　然後以天元羃乘底股得𝍠𝍡𝍤元與左相消得𝍩𝍡𝍤〇〇𝍡〇〇〇〇開立方得一百二十步倍之卽城徑也合問

或問底勾二百步車勾車弦和五十步問荅同前

法曰以二云數相減餘加底勾復以減餘乘之半之於上以減餘自之減上位爲實併云數半之爲法得車股

草曰別得二數相減餘𝍤〇爲小差股　立天元一爲車股於小差股得𝍠元𝍤〇卽半徑也又以天元減半徑得𝍡元𝍤〇爲虛股於上又以半徑加底勾得下𝍠元𝍥〇爲通勾於下上下相

乘得〢[illegible]折半得丨[illegible]爲半徑冪寄左
然後以半徑自之得下式丨[illegible]爲同數與
左相消得[illegible]上法下實得三十步卽東股
也合問

或問見底勾二百步明股明弦和二百八十八
步問荅同前

法曰二數相減又半之得數又減於底勾餘
爲泛率以泛率自之又倍之於上位又二數
相減而半之以乘和步所得減於上位爲實
倍泛率於上位又半底勾減和步加上位爲
法得明勾[illegible]

草曰別得和步得明勾爲大差也大差得底
勾爲二中差（銳案此數偶合於新設四率俱不通）立天元一
爲明勾加和步得[illegible]爲股圓差也（卽大差）內
又加底勾得[illegible]折半得[illegible]卽通勾通股
差也（此卽中差）置大差減中差得下[illegible]卽小差
也大小差相乘得[illegible]爲半段圓徑冪寄
左 乃置底勾內減小差得[illegible]爲半徑以自

之得𝍡𝍪元𝍡𝍢倍之得下式〇𝍢元𝍣𝍣為同數與

左相消得𝍢𝍫〇𝍢𝍫〇上法下實得七十二步卽明

勾也合問

案此條法草與三卷末以小差邊股其為

二中差者同誤依問另設於後

法曰以底勾乘明股弦和冪為實倍底勾

以明股弦和乘之加八明股弦和冪為從

倍明股弦和內減底勾為廉一為隅開帶

縱立方得明勾

草曰別得明弦得明勾為高股高勾卽半

徑也底勾為平勾弦和明勾為平勾弦較

平股卽半徑也　立天元一為明勾自之

得丨〇元應以明股弦和除之不除便以為

明股弦較（內寄明股弦和分母）明股弦和自之得𝍪𝍤

為股弦和以加股弦較得丨〇元𝍪𝍤為倍明

弦以分母乘倍天元得𝍣𝍠元為倍明勾與倍

明弦相加得丨𝍣𝍠元𝍪𝍤為倍高股置底勾減

天元得𝍠元𝍢〇為倍平勾與倍高股相乘得

卜[illegible]為城徑冪內寄明股弦和分母寄左又倍
天元與倍底勾相乘得[illegible]以寄分母乘之
得[illegible]為相同數與左相消得[illegible]開
立方得明勾合問
〔銳案〕此法及草因數偶合而誤別擬如後
法曰和步乘底勾又以和步乘之為實倍
底勾加和步又以和步乘之為從倍和步
內減底勾為廉一常法開立方得明勾[illegible]
草曰底股底弦和內減和步即黃長股弦
和也底勾得明勾即黃長弦也黃長股即
圓徑明弦上三事和即大差　立天元一
為明勾以和步乘底勾得[illegible]以明勾除
之得[illegible]為底股底弦和也內減和步餘
[illegible]為黃長股弦和也以天元加底勾
得[illegible]為黃長弦以減黃長股弦和餘[illegible]
[illegible]為圓徑倍底勾內減圓徑得[illegible]
為兩个小差於上以和步加天元得[illegible]
為一个大差於下上下相乘得下式[illegible]