

算法求積通考

四

740
4



門二二
疏
卷

算
法
求
積
通
考

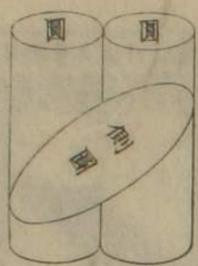
算法求積通考卷之四

彦根藩

長谷川善左衛門弘閱

内田半吾久命編

七十六



今有雙圓壙如圖以側圓斜穿去之圓壙徑若干長徑若干短徑若干問得穿去積術如何

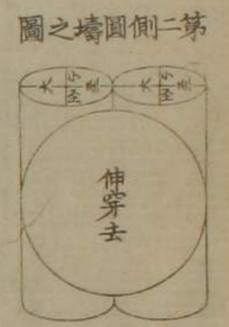
答曰如左

解曰側圓を還原して全圓と為ると此の圓壙も亦側圓還原の規ふ
應斜小伸て側圓偏壙と成る第一圖の如く其上下を正小截る
と此の第二圖の如く側圓壙と成る又は是を還原して大圓壙と為ると

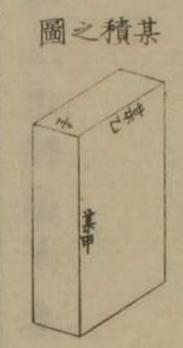
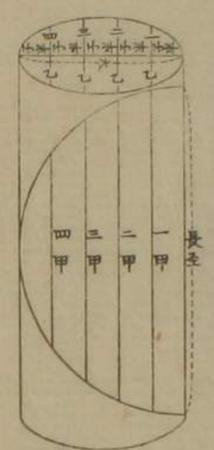
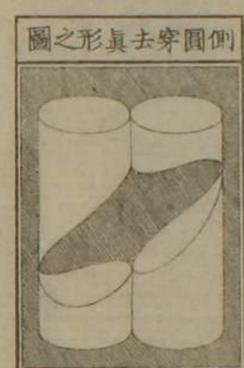
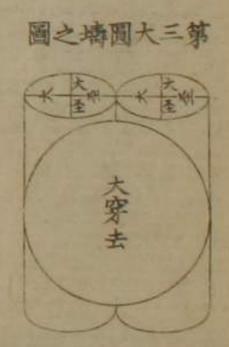
第一側圓偏壙之圖



算法求積通考卷之四



第三圖の如し
解中圓穿徑を小徑と長徑半を大徑と
截教子と依立表第二條甲表小依



某甲算を求む 長巾 八 某甲中 也平方綴術小是を開き
某甲と依 長 天長 八 某甲也
某積と依 某甲及子を解記依小長徑算及截教を省く
第三條偶乗乙表小依て天累乘算因某乙を疊て大穿去積と依
是を括る

比例式		大長巾	
小	大	原三五	一七九
伸穿去積	大穿去積	八六二	一七九
圓穿去積を求む	比例小依	三十四	二七九
長伸穿去積	大穿去積	六六	三十三
側圓穿去積	比例小依	三十五	三十七
也悉是を解く	大穿去積	八	大穿去積也

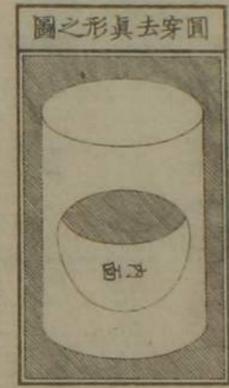
是は依て答術を施すと左の如し

術曰置圓穿徑乘長徑因短徑及圓積率爲原數
一差九七一乘十一二〇四除爲二差十一三乘十一六四六除爲三差逐而如此求
之置原數内累減逐差餘得穿去積合問

原數	一差	二差	三差	四差	五差
八六二	一七九	三十四	六六	三十五	八
原三五	一七九	三十四	六六	三十五	八
原三五	一七九	三十四	六六	三十五	八
原三五	一七九	三十四	六六	三十五	八
原三五	一七九	三十四	六六	三十五	八
原三五	一七九	三十四	六六	三十五	八



今有圓壙如圖穿去圓兩心相壙圓壙徑若干
穿去圓徑若干問得穿去積及其覓積術如何
答曰如左

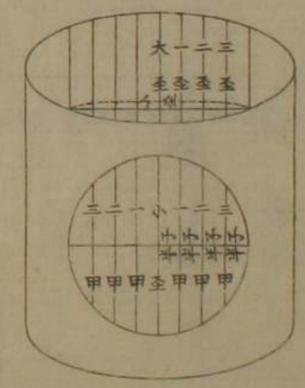
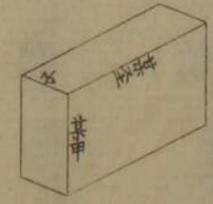


解中圓壙徑在大徑之穿去徑
を小徑と凡 截數 子と凡
大市 子某徑
其徑累と凡

子累を解記又括る 大市 其某徑
是を開記 二率 天三
其積と凡 其徑を解く 八天三
大市 八天三
二率 八天三
二率 八天三
二率 八天三

小帥	截數
名率	名天

圖之積某



某大子 二天某大子 八天某大子 四八 三六 八某貴 也子解き偶乘甲表小依て天累乘累の因

某甲を疊く穿去積と凡 是を括る

小大 四貴率 原率 六四 八三 二率 三五 八三 三五 七 八 穿去積 也

穿去覓積を求る解

立表第六條徑除奇除表小依て某徑を以て一個を除象を奉る

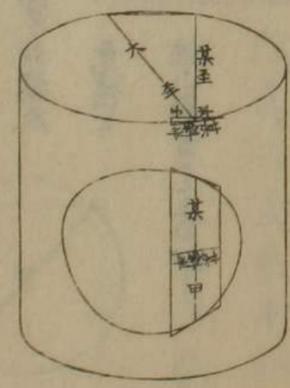
大 二率 八天三 大八 天一 再五五 大三四 天〇 三七五 八一 某至 八一 某至 也

背比例小依て某斜を求む 也 某覓積と凡 某斜を解き又某徑除を解く

因某甲を疊く穿去覓積と凡 也 子解記偶乘甲表小依て天累乘累 也是を括る

小貴率 原率 六四 八三 二率 三五 八三 三五 七 八 穿去積 也

圖之半積覓某



術曰置去徑以墻徑除之自之名率置圓周率乘墻徑及去徑為原數乘率二冪除為一差乘率三乘四冪除為二差乘率五乘六冪除為三差乘率七乘八冪除為四差逐而如此求之置原數內累減逐差餘得內面積合問

穿去積及覓積を得る兩術を混して括ると左の如し

	原數	一差	二差	三差	四差	五差	小率 名率
甲	①一差	②二差	③三差	④四差	⑤五差	⑥六差	者 覓積也
乙	④二差	⑤三差	⑥四差	⑦五差	⑧六差	⑨七差	者 穿去積也
丙	⑤三差	⑥四差	⑦五差	⑧六差	⑨七差	⑩八差	
丁	⑥四差	⑦五差	⑧六差	⑨七差	⑩八差	⑪九差	
戊	⑦五差	⑧六差	⑨七差	⑩八差	⑪九差	⑫十差	

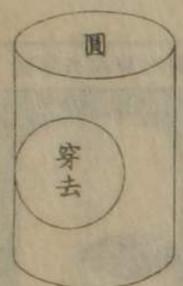
是不依混術を施すと左の如し

術曰置穿去徑以圓墻徑除之自之名率置穿去徑自之乘圓積率為原數乘率一乘四除為一差一乘名甲乘率三乘六除

為二差三乘名乙乘率五乘八除為三差五乘名丙乘率七乘十除為四差七乘名丁逐而如此求逐差及幹名置原數內累減逐差餘乘圓墻徑為穿去積○置原數累加幹名為穿去覓積得各合問

又內面積の象を視る小大徑冪の内小徑冪を減餘短徑冪小擬大徑を長徑小擬求る側圓周小徑を乗る象と全く同し是に依り別術を施すと左の如し

術曰置墻徑擬長徑自之內減去徑冪餘擬短徑冪依術求側圓周乘去徑得內面積合問



今有圓墻如圖穿去圓切圓墻高圓墻徑若干穿去圓徑若干問得穿去積及其覓積術如何答曰如左

之置原數累加逐差得穿去覓積合問

內面積

術曰置去徑以濤徑除之 名率 開平方乘濤徑及去徑四之爲
原數乘率三除爲一差乘率一乘五除爲二差乘率三乘七除
爲三差乘率五乘九除爲四差逐而如此求之置原數內累減
逐差餘得內面積合問

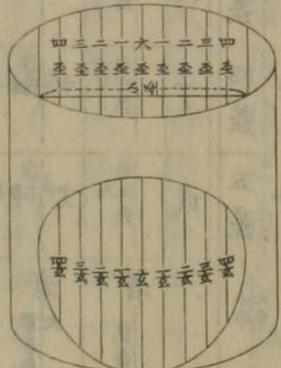
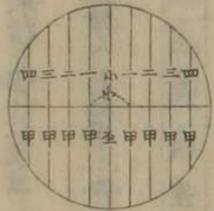
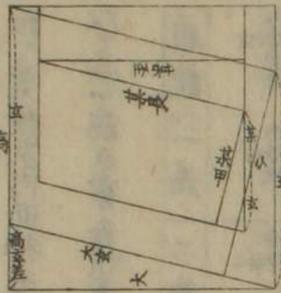


右題の穿去覓積二段上圖の内面積より又内面積上圖の穿去覓積之
穿去積各相等一故上圖と題圖と同一題あり

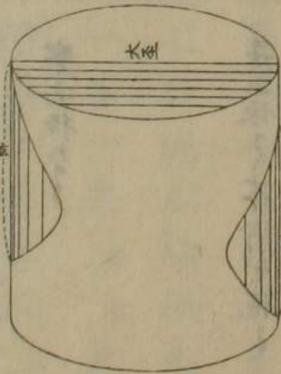


今有圓濤如圖以圓斜穿去之 乃穿去圓周者
端與後上端圓濤徑若干高若干穿去圓徑
若干問得穿去積其覓積內面積各術如何

答曰如左

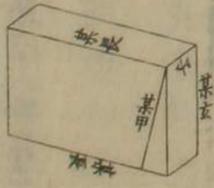


圖之視橫自濤圓



大弦冪及高弦差冪を解く
矩合 弦を得る式を兼む

圖之積某



實廉相乘以て法半冪を減餘り
平方積を括る 極 大 八平方積也 平方小開記法半を加以て實を除き

大 小 高 甲 乙 名率 名極

弦と凡 極 平方高和 ハ 五 也 圖解小依て某長を求む 小 某長 也

某積と凡 某長を解く 小 某積 也 此象を視ふ 小 第六十八條 也 全同 故第

六十八條の穿去積(弦を乗) 小径を以て除き此題の穿去積と凡 小 第六十八條 也 同理小

依て覓積及内面積を求む 小 第六十八條 也 第六十八條の積を

以て各を解き穿去積覓積内面積の三件を擧ると左の如

原數	一差	二差	三差	四差	五差	小巾 名率
原數	一差	二差	三差	四差	五差	大 穿去積 也
原數	一差	二差	三差	四差	五差	者 覓積 也
原數	一差	二差	三差	四差	五差	小巾 名率
原數	一差	二差	三差	四差	五差	大巾 名率
原數	一差	二差	三差	四差	五差	者 内面積 也

解中の大径ハ圓壙徑又小径ハ 穿去積なり

是小依て答術を施と 是凡左の如

穿去積及覓積

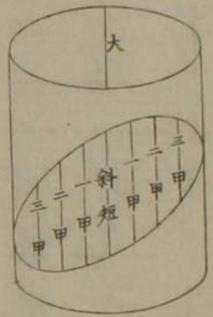
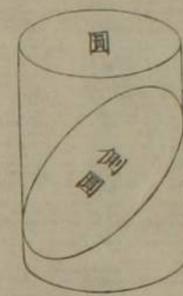
術曰置穿去徑以圓壙徑除之自之 名率 置圓壙徑自之加高 冪名極 以率除之内減圓壙徑冪餘平方開之加高以除極乘 穿去徑及圓積率爲原數乘率一乘 除爲一差一乘 名甲乘 率三乘 六除爲二差三乘 名乙 乘率五乘 八除爲三差五乘 名 丙 乘率七乘 十除爲四差七乘 名丁 逐而如此求逐差及幹名 置原數内累減逐差餘乘圓壙徑爲穿去積○置原數累加幹 名爲穿去覓積得各問

内面積

術曰置去徑以壙徑除之自之 名率 置前術之原數四之乘壙 徑以去徑除之爲再原數乘率二冪除爲一差乘率三乘四冪

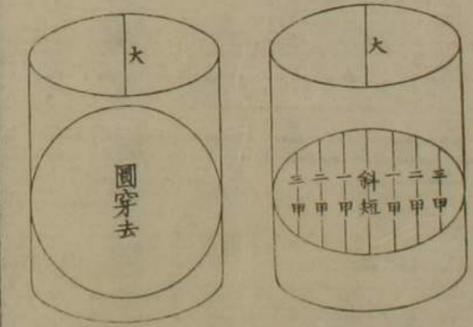
除爲二差乘率^{五三}乘六冪除爲三差乘率^{七五}乘八冪除爲四差
 逐而如此求之置再原數內累減逐差餘得內面積合問

今有圓壙如圖以側圓斜穿去之長徑若干短
 徑若干問得穿去覓積術如何
 答曰如左



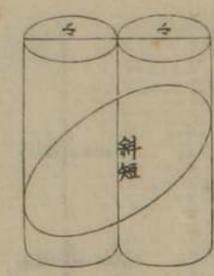
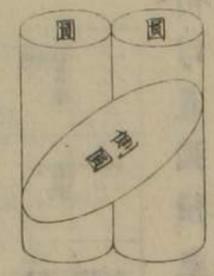
變形の圖ハ側圓環原の理明^{つな}つな^{つな}つな^{つな}
 初学の士ハ解^せせ^せせ^せ環原法ハ算法側
 圓真理ハ詳^らら^らら^ら故爰ハ略^す

圖之形變

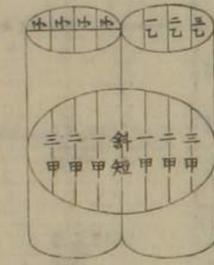


第十二條の術ハ依^り圓穿去覓積を求む^大大^中ハ^四穿去覓積也斜短徑を
 乘^一大徑を以て是を^除除^き變形の側圓穿去覓積と^ハ即題圖の覓積^之

術曰置長徑乘短徑得穿去覓積合問
 今有雙圓壙如圖以側圓斜穿去之長徑若干
 短徑若干問得穿去覓積術如何
 答曰如左

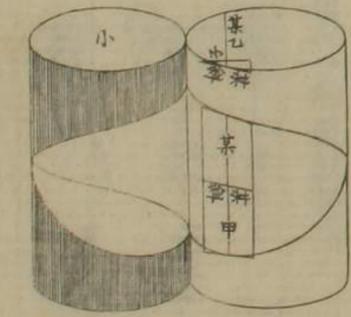


圖之形變



解中圓壙徑を
 小徑と^し
 前條の如^く斜短

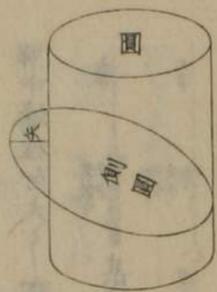
圖之積覓某



徑を求む^二長短^也第六十七條の某甲を^奉て長徑を斜
 短徑小變^は斜短^也天^{斜短}天^{斜短}天^{斜短}天^{斜短}天^{斜短}天^{斜短}
 截^小子^之比^背比例を視^て某斜を求む^小小^ハ某斜^也某^覓積^と比^某斜^及某^斜

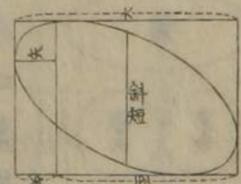
算去失責通考 卷四

二百八



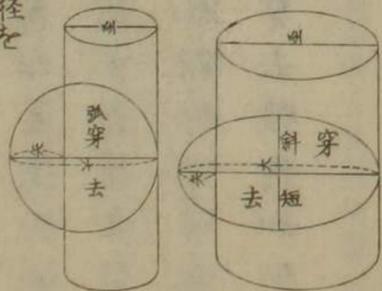
今有圓壙如圖穿去側圓圓壙徑若干長徑若干短徑若干矢若干得穿去積術如何

答曰如左



大徑と長 前條の如く斜短徑を求む 大斜短也 大徑を圓壙徑と圓壙徑を穿去徑として第六十九條の術に依り穿去積を求め即下の圖の弧穿去積と左の如く

變形之圖



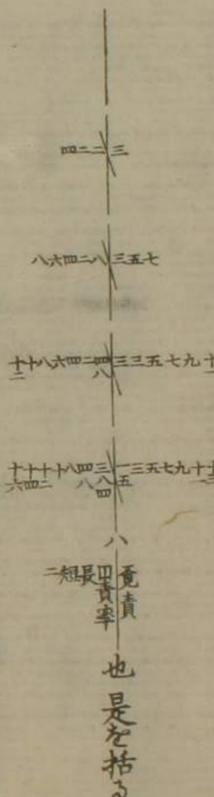
以て除き變形の穿去積と即題圖の穿去積あり上の如く

原數	十六
一差	七
二差	九
三差	十三
四差	十四
五差	十五
者	短徑穿去積也

算去失責通考

百七

甲の解き又斜短徑を解く 乘表小依て是を疊に穿去覓積半を得る倍て穿去覓積と凡



原數	十六
一差	七
二差	九
三差	十三
四差	十四
五差	十五
者	穿去覓積也

術曰置圓積率乘長徑及短徑爲原數 二乘 除爲一差 七五乘 而如此求之置原數内累減逐差餘倍之得穿去覓積合問

解中の小徑圓壙徑なり 是小依り答術を施すと凡左の如く 此餘準て知るべし

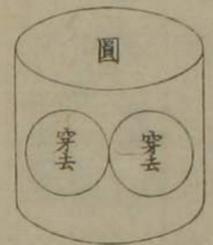
甲の解き又斜短徑を解く 乘表小依て是を疊に穿去覓積半を得る倍て穿去覓積と凡

算去失責通考

百七

是亦依答術を施さるる如し

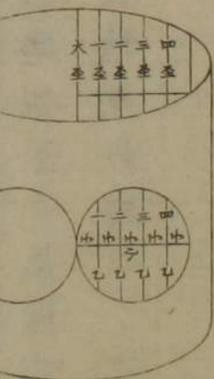
術曰置墻徑加矢以除墻徑名開平方乘率及墻徑一十六乘
 一十五除為原數乘率二乘七除為一差乘率三乘九二除為二
 差乘率四乘十三除為三差乘率五乘十四除為四差逐而如
 此求之置原數內累減逐差餘乘長徑及短徑得穿去積合問



今有圓墻如圖雙穿去等圓乃以穿去圓墻
 徑若干穿去圓徑若干問得雙穿去積術如何
 答曰如左

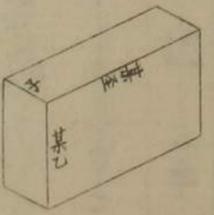
解中墻徑を大く穿去徑を小く截數 子と原

大市 子某倍
 某徑冪と原 是を括る
 小市 某倍
 也平方綴術小是を



開き某徑と原
 某積と原 某徑を解く
 子 某倍
 大市 某倍
 小市 某倍
 也

某積之圖



某を疊之宜乗除等數を省記倍して雙穿去積と原即左の如し
 子 某倍
 大市 某倍
 小市 某倍
 也

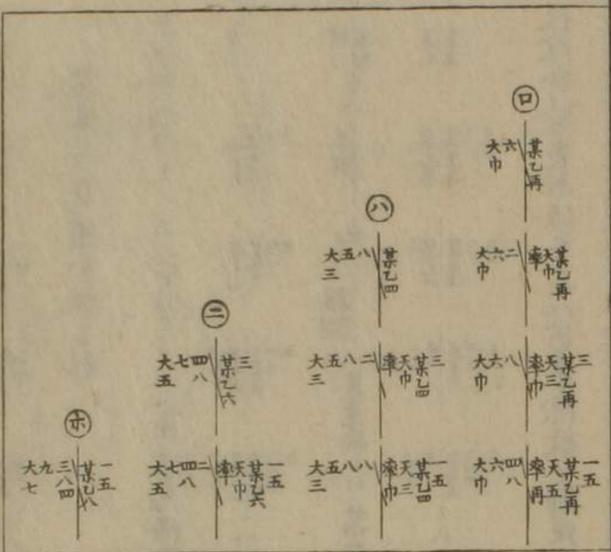
原數
 一差
 二差
 三差
 四差
 五差
 者 雙穿去積也

原數	一差	二差	三差	四差	五差
四二 原率三五	四三二 原率三五	六五四 原率三五	八七六 原率三五	十九八 原率三五	十三 原率三五
三	二	一	一	一	一
五	九	七	五	三	一
五	七	九	十一	十三	十五
三	五	七	九	十一	十三
五	七	九	十一	十三	十五
五	七	九	十一	十三	十五
五	七	九	十一	十三	十五
五	七	九	十一	十三	十五

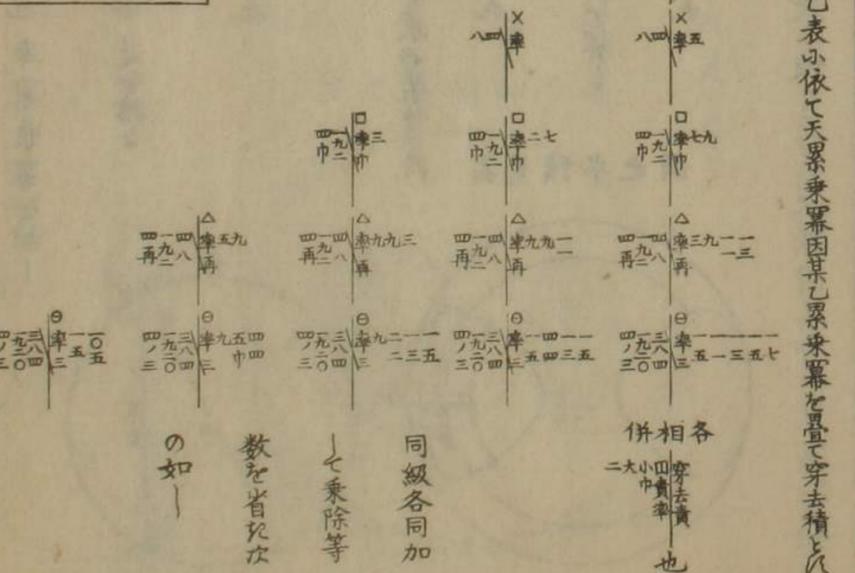
術曰置去徑以墻徑除之自之名率置去徑自之乘墻徑及圓

穿去覓積及內面積を求る
 解是を略し若し其術を求
 るるとは第六十八條の理を推
 して求むべし
 是亦依て答術左の如し

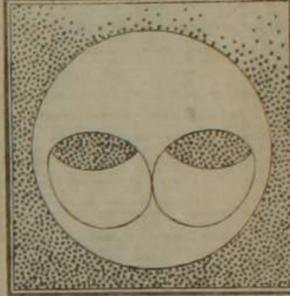
細解曰偶乘乙表小依て天累乘累因某乙を置て
大累を以て小累四段を除く其累乗数を率累乗
累小是を括り宜く乗除等数を省て下の如く



偶乘乙表小依て天累乘累因某乙累乗累を置て穿去積乙



圖之形真之視斜



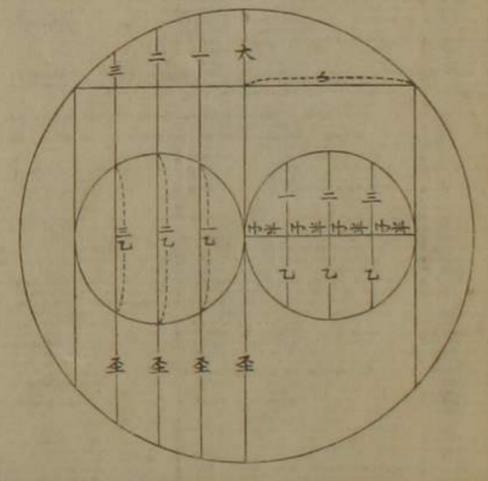
某徑累の
子累を解
た又括る
極
大巾
小巾
名極
名率

某徑を圓徑とて某乙を弦とて立表第九條の帶直弧積を
求む 某乙 某乙再 某乙三再 某乙四再 某乙五再 某乙六再 某乙七再 某乙八再 某乙九再 某乙十再 某乙十一再 某乙十二再 某乙十三再 某乙十四再 某乙十五再 某乙十六再 某乙十七再 某乙十八再 某乙十九再 某乙二十再 某乙二十一再 某乙二十二再 某乙二十三再 某乙二十四再 某乙二十五再 某乙二十六再 某乙二十七再 某乙二十八再 某乙二十九再 某乙三十再 某乙三十一再 某乙三十二再 某乙三十三再 某乙三十四再 某乙三十五再 某乙三十六再 某乙三十七再 某乙三十八再 某乙三十九再 某乙四十再 某乙四十一再 某乙四十二再 某乙四十三再 某乙四十四再 某乙四十五再 某乙四十六再 某乙四十七再 某乙四十八再 某乙四十九再 某乙五十再 某乙五十一再 某乙五十二再 某乙五十三再 某乙五十四再 某乙五十五再 某乙五十六再 某乙五十七再 某乙五十八再 某乙五十九再 某乙六十再 某乙六十一再 某乙六十二再 某乙六十三再 某乙六十四再 某乙六十五再 某乙六十六再 某乙六十七再 某乙六十八再 某乙六十九再 某乙七十再 某乙七十一再 某乙七十二再 某乙七十三再 某乙七十四再 某乙七十五再 某乙七十六再 某乙七十七再 某乙七十八再 某乙七十九再 某乙八十再 某乙八十一再 某乙八十二再 某乙八十三再 某乙八十四再 某乙八十五再 某乙八十六再 某乙八十七再 某乙八十八再 某乙八十九再 某乙九十再 某乙九十一再 某乙九十二再 某乙九十三再 某乙九十四再 某乙九十五再 某乙九十六再 某乙九十七再 某乙九十八再 某乙九十九再 某乙百再

帶直弧積及子を解く
某積といふ 帶直弧積及子を解く
也 徑除音除表小
依て某徑
及累除救
を解く

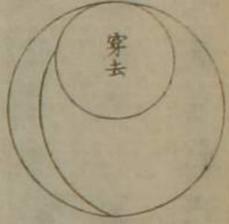
① 某乙 某乙再 某乙三再 某乙四再 某乙五再 某乙六再 某乙七再 某乙八再 某乙九再 某乙十再 某乙十一再 某乙十二再 某乙十三再 某乙十四再 某乙十五再 某乙十六再 某乙十七再 某乙十八再 某乙十九再 某乙二十再 某乙二十一再 某乙二十二再 某乙二十三再 某乙二十四再 某乙二十五再 某乙二十六再 某乙二十七再 某乙二十八再 某乙二十九再 某乙三十再 某乙三十一再 某乙三十二再 某乙三十三再 某乙三十四再 某乙三十五再 某乙三十六再 某乙三十七再 某乙三十八再 某乙三十九再 某乙四十再 某乙四十一再 某乙四十二再 某乙四十三再 某乙四十四再 某乙四十五再 某乙四十六再 某乙四十七再 某乙四十八再 某乙四十九再 某乙五十再 某乙五十一再 某乙五十二再 某乙五十三再 某乙五十四再 某乙五十五再 某乙五十六再 某乙五十七再 某乙五十八再 某乙五十九再 某乙六十再 某乙六十一再 某乙六十二再 某乙六十三再 某乙六十四再 某乙六十五再 某乙六十六再 某乙六十七再 某乙六十八再 某乙六十九再 某乙七十再 某乙七十一再 某乙七十二再 某乙七十三再 某乙七十四再 某乙七十五再 某乙七十六再 某乙七十七再 某乙七十八再 某乙七十九再 某乙八十再 某乙八十一再 某乙八十二再 某乙八十三再 某乙八十四再 某乙八十五再 某乙八十六再 某乙八十七再 某乙八十八再 某乙八十九再 某乙九十再 某乙九十一再 某乙九十二再 某乙九十三再 某乙九十四再 某乙九十五再 某乙九十六再 某乙九十七再 某乙九十八再 某乙九十九再 某乙百再

併相各
二大 某乙
一 某乙
也



圖之積某
積弧直帶
帶直弧
某乙

算法新編 卷四



今有球如圖穿去圓 乃穿去圓周與球周相交 球徑若干穿去圓徑若干問得穿去積及其覓積術如何 答曰如左

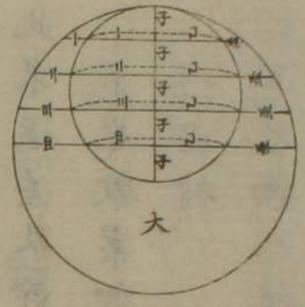
解中球徑を大と 穿去徑を小と

子と凡 某段数を乘 某矢と凡

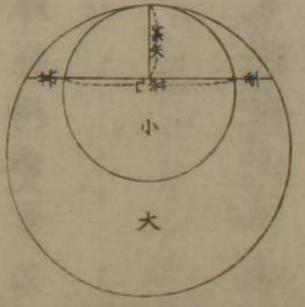
某段数 名天

某徑累と凡 某矢を解く

是を括る 某徑を圓徑と 某



大 小 子



大小 名率

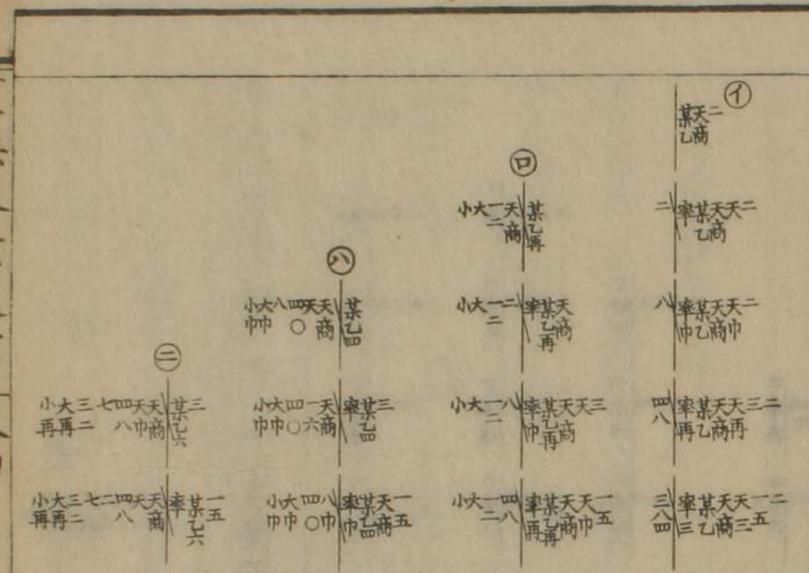
乙を弦として立表第九條の帶直弧積を求めて子を乘 某積と凡

① 某子 ② 某子再 ③ 某子三 ④ 某子四 ⑤ 某子五 ⑥ 某子六 ⑦ 某子七 ⑧ 某子八 ⑨ 某子九 ⑩ 某子十

某積之圖



除奇除表小依て某徑及某徑の累除数を解く



天除表		相相併	
三四	初級	小大	某積
五五	二級	商	積
六六	三級	再	也
七七	四級	再	也
八八	五級	再	也

行此	行此	行此	行此	行此
天商	天商	天商	天商	天商
再商	再商	再商	再商	再商
教因	教因	教因	教因	教因

此表立表小是 載るれ故今爰 小是を奉る

細解曰徑除表の逐差各天累の累 乘累を天累乘累と 又 至 を 此象小換へ累除数を解く

算法新編 卷四

此級通乘徑八 乘并及截數
此級通乘徑六 乘并及截數
此級通乘徑四 乘并及截數
此級通乘徑再 乘并及截數
此級通乘徑及 截數

奇乘乙表及天除乙表小依て某積を疊ミ宜く乗除等数を省き大を以て小を除く累乗数を率

累乗算小括り穿去積とハ上の如

五三	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中	五三
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中

併相各
十小小大
六中商商
也

通分内子と合印の如く是を括る

定例の如く是を括る

五三	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中	五三
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中
○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	九七五	○率中	七五三	○率中	七五三	○率中

穿去覓積を求る解

某徑を圓徑と某乙を弦とて立表第九條の弧背を求る某

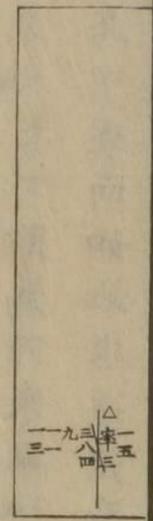
背ハ某乙 某乙再 某乙三 某乙四 某乙五 某乙六 某乙七 某乙八 某乙九 某乙十

大子 某乙 某乙再 某乙三 某乙四 某乙五 某乙六 某乙七 某乙八 某乙九 某乙十

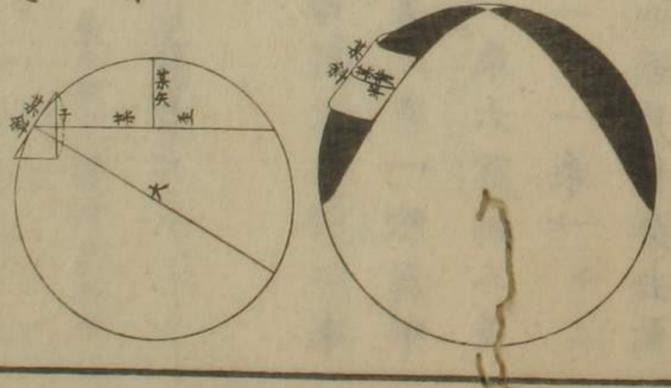
某乙 某乙再 某乙三 某乙四 某乙五 某乙六 某乙七 某乙八 某乙九 某乙十

依て某徑の累除数を解り奇乘乙表及天除乙表小依て是を疊ミ大を

以て小を除く累乗算を率累乗算小括り宜く乗除等数を省き穿去覓積とハ其解穿去積の如



某覓積半之圖



三大小二商
五原一三
七四一三五五
九六二三五七
二八三三七九
八穿去覓積也

穿去積及覓積を得る兩術を混
て括るとは上の如
是れ依る答術を施も
とるは左の如

極	①原三 五	②小二 三商	原數
甲	④五 七	③極率 二	一差
乙	⑥七 九	④極率 四	二差
丙	⑧九 五	⑤極率 六	三差
丁	⑩一 七	⑥極率 八	四差
戊	⑫三 九	⑦極率 十	五差
	者 八 <small>穿</small> 去 <small>覓</small> 積 <small>也</small>	者 八 <small>穿</small> 去 <small>覓</small> 積 <small>也</small>	大小 名率

術曰置去徑以球徑除之名率平方開之乘球徑及去徑二乘
三除爲原數三乘五除爲極乘率二除爲一差五乘七除爲甲
乘率三乘四除爲二差七乘九除爲乙乘率五乘六除爲三差
九乘一十一除爲丙乘率七乘八除爲四差一十一乘一十三
除爲丁逐而如此求逐差及幹名置原數累加逐差得穿去覓

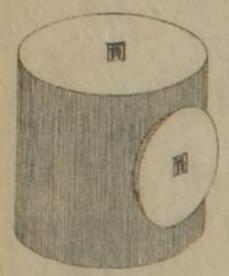
積○置極內累減幹名餘乘去徑八因三除之得穿去積合問

穿去覓積の象を探索して別術を施し解左の如

三率二
五率二
七率三
九率四
二率四
三率四
八覓積也
小大商也
此象を視る小大を圓徑と
大小商也
遍大を以て是を除る率小括る
を弦

こゝて求る弧積四段と全同一是れ依る別術を施すとるは左の如

術曰置球徑擬圓徑乘去徑平方開之擬弦依術求弧積四之
得穿去覓積合問

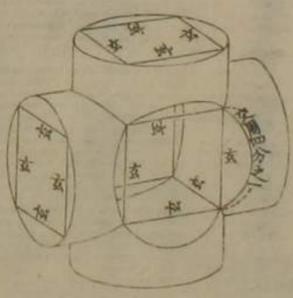
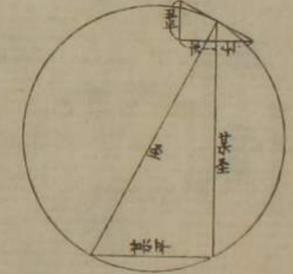
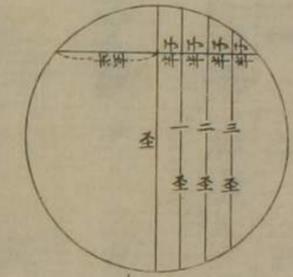
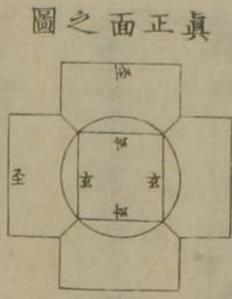
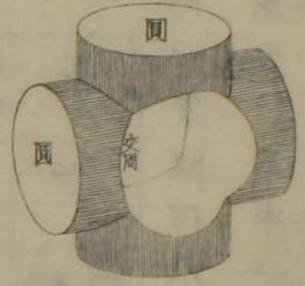


今有圓壙如圖插圓錐也錐尖止于圓壙心不斜
圓壙徑若干錐徑若干問得插面覓積術如何
答曰如左

累加偶差内累減奇差餘得插面覓積合問

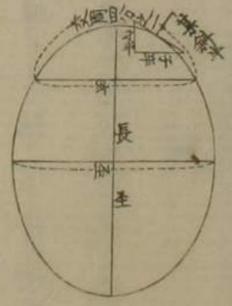
今有圓塼十字如圖穿去圓塼徑穿去圓而其與心交不斜也圓塼徑若干問得交周術如何

答曰如左



解曰十字圓塼周の交る所より斜小截ると其截面側圓より故側圓の正背を求め交周四分の一より其解左の如

截數 名天 也 截數を以て是を除け子とい



子及其徑を以て徑を除く數を解き次の如

① 至 ② 天 ③ 天 ④ 天 ⑤ 天 ⑥ 天 ⑦ 天 ⑧ 天 ⑨ 天 ⑩ 天 ⑪ 天 ⑫ 天 ⑬ 天 ⑭ 天 ⑮ 天 ⑯ 天 ⑰ 天 ⑱ 天 ⑲ 天 ⑳ 天 ㉑ 天 ㉒ 天 ㉓ 天 ㉔ 天 ㉕ 天 ㉖ 天 ㉗ 天 ㉘ 天 ㉙ 天 ㉚ 天 ㉛ 天 ㉜ 天 ㉝ 天 ㉞ 天 ㉟ 天 ㊱ 天 ㊲ 天 ㊳ 天 ㊴ 天 ㊵ 天 ㊶ 天 ㊷ 天 ㊸ 天 ㊹ 天 ㊺ 天 ㊻ 天 ㊼ 天 ㊽ 天 ㊾ 天 ㊿ 天

比	某至
式	子
例	某平

也某段數を乘一某平とい 也平方綴術小是を開け某徑を得る是を實く某徑 餘り某徑累とい 也平方綴術小是を開け某徑を得る是を實く某徑 累を以て法として歸除綴術小是を除け某徑を以て一個を除く數とい

算法統宗續編考

百二十一

右疊數各相併て某實一段の疊數と凡即交周なり
 是ふ於て各疊數の象を探索して括ると左の如
 律 名乾 平方ふ是を開き以て一個を減
 二率 八率 率三 率四 率五 率六 率七 率八 率九 率十

是を自と率を以て除た
 四率 六四 率三 八六四 率三五 一〇六四 率三五七 二率 八率 率三 率四 率五 率六 率七 率八 率九 率十

同故 也極を列是を自と
 也此象 又極を再自乘と其象を視ると左の如

と全同故 也此象 又極を再自乘と其象を視ると左の如
 也此象 又極を再自乘と其象を視ると左の如

逐く此の如く極累乘冪の象を視く是を括り各相併て交周と凡

原數	一差	二差	三差	四差	五差	者	交周	也
小周率	極原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也
二市	原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也
四市	原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也
六市	原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也
八市	原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也
十市	原數	極三差	極三五差	極五七差	極七九差	者	交周	也

是小依く答術を施ると左の如

解中名率者 定中 也
 故 定中 乾也
 又乾商を差市 極也術中爲率

術曰置穿去圓徑以圓埒徑除之 名定自之以減一個餘平方
 開之以減一個餘以定除之自之 名率 置穿去圓徑乘圓周率
 爲原數乘率二冪除爲一差乘率三乘四冪除爲二差乘率五三
 乘六冪除爲三差乘率七五乘八冪除爲四差逐而如此求之置
 原數累加奇差內累減偶差餘得交周合問

又交周の象を探索して側圓周を括り別術を施さるる如左の如



四小 極三 二中 原數 四小 極三五 六中 極五七 八中 差 八交周 也上圖に依て術中の括

号及交周の象を視る小 大 名定 術中の乾ハ 定中 也即上圖の

雜至中 大中 也又術中の極ハ 乾滿之差 也即上圖の 矢中 也故交周ハ 矢中 小中 上圖之長徑を

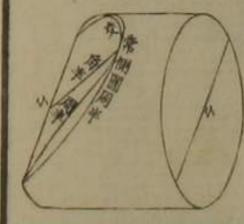
こ一小徑を短徑として求る側圓周と全く同一是亦仍く別術を施さるる如左の如

術曰置墻徑自之内減去徑幂餘平方開之以減墻徑餘自之
加去徑幂 徑擬 幂長 以去徑 徑擬 短 依術求側圓周爲交周合問

評曰角を長徑として求る側圓周と交周と相親く等し然るに

下圖の如く常の側圓周を離るる別ふ一つの側圓周同数の物あること術

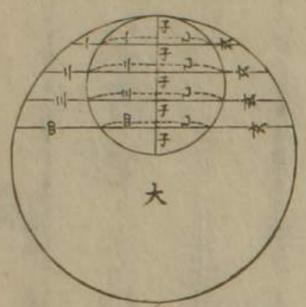
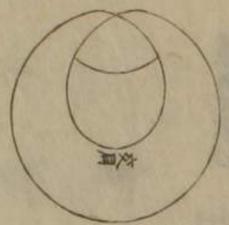
中に自然と別ふ側圓周の象を顯せ圓墻或球小圓を穿つ類皆此理小同



上圖の如く圓墻の弧を穿ち去る其交背ハ右題の交周半と全く同一故弧徑を
圓墻徑として弦を穿去徑として右術に依て交周を求め半として上圖の交背と凡

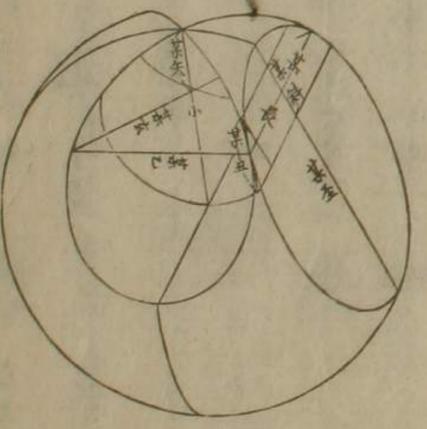
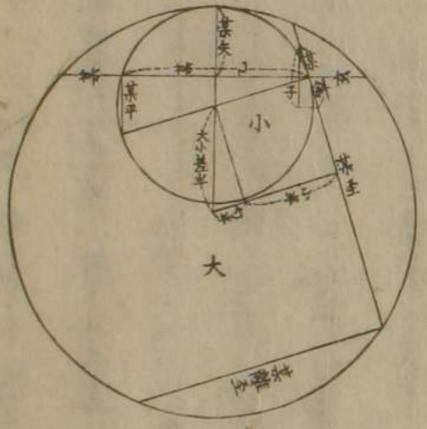
今有球如圖穿去圓 者切于球端 球徑若干穿去
圓徑若干問得交周術如何

答曰如左



解中球徑を大と穿去徑を

小と凡 裁殺 子と凡



球段數

某矢と尺 是を括る

也 八 某矢 也

小 某矢

某矢也

八 某乙巾

也

某段數

名天

某矢

八 某乙巾

也 内某乙冪を減 餘り某長冪と尺

也 某矢を解死

平方小開き

也 小 某矢

也 比例小依る

勺を求む

也 小 某平

也 勺と尺 某平を解死 某矢を解く

勺

小 某離徑と尺 勺を解く

大 某矢

也 是を自て

以て大冪を減 餘り

也 某徑冪と尺 是を括る

名率

天四

率天

也 平方綴術小是を開死某徑と尺

某丑を求む

也 八 某斜

也 下の圖小依て某斜及

也 子を解死乙除

解

子 某乙

率天

也 子を解死乙除

某乙

率天

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

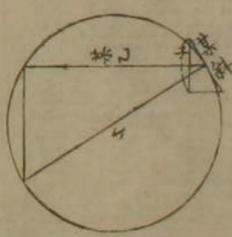
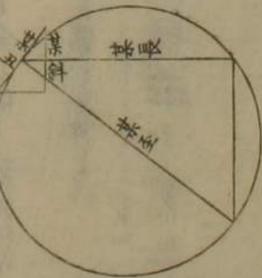
也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除

也 子を解死乙除



式例比
大小差
小
某平
勺

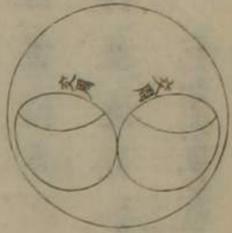
偶乘表小依る是を疊る某丑の疊數と尺即交周半なり故倍して交周と尺

原數	一差	二差	三差	四差	五差	者
小高	原率	一率三	二率五	三率七	四率九	交周
中	原率	一率三	二率五	三率七	四率九	也
四巾	一率三	二率五	三率七	四率九	也	也
六巾	二率五	三率七	四率九	也	也	也
八巾	三率七	四率九	也	也	也	也
十巾	四率九	也	也	也	也	也
者	交周	也	也	也	也	也

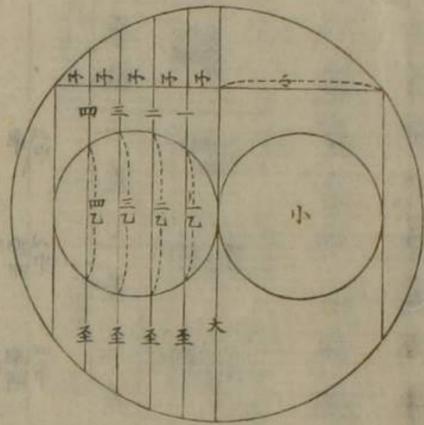
是小依る答術を施す 是尺左の如し

術曰置穿去徑以球徑除之以減一個餘名率置球徑乘穿去徑平方開之乘圓周率爲原數乘率二冪除爲一差乘率三乘四冪除爲二差乘率五乘六冪除爲三差乘率七乘八冪除爲四差逐而如此求之置原數内累減逐差餘得交周合問 右交周の象を視る小大因小を長徑冪と小を短徑として求る側圓周と全く同一是小依る別術左の如し 術曰置球徑乘穿去徑擬長徑冪以穿去徑擬短徑依術求側

圓周爲交周合問



今有球如圖雙穿去等圓周乃以等圓球徑若干穿去圓徑若干問得一個之交周術如何
答曰如左



解中球徑を大と穿去徑を小と凡

某斜を求る

圖解以前條

小詳なり

某段教 名天

截教 子と凡

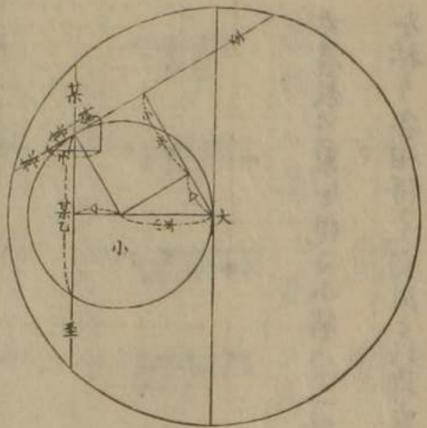
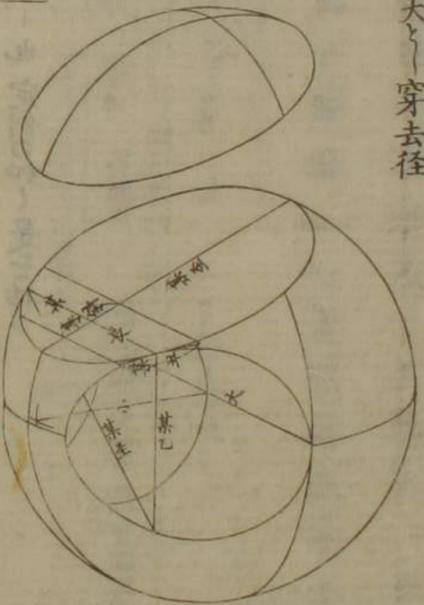
大中

某徑冪と凡 是を括る

大中

小大中

八 某至巾 也



斜冪及角冪を解く

小巾

小巾

八 某五巾

也

也

也

也

也

也

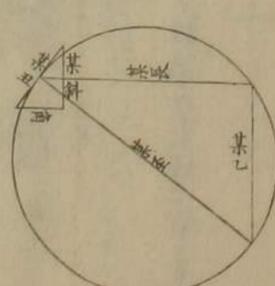
也

也

也

平方綴術小是を開き倍と某丑二段と凡
解く 某長 八角 也 某斜巾 角巾 某丑冪と凡 某

括 大中 小巾 名率



累乘を天 累乘と凡 累乘冪の除数を解記宜く乗除等数を省く
① 小巾二 ② 小巾二 ③ 小巾二 ④ 小巾二 ⑤ 小巾二 ⑥ 小巾二 ⑦ 小巾二 ⑧ 小巾二 ⑨ 小巾二 ⑩ 小巾二
大中 小巾 小巾 小巾 小巾 小巾 小巾 小巾 小巾 小巾
也 也 也 也 也 也 也 也 也 也

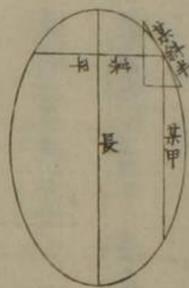
算術集積通考 卷四

百三十一

厚為原數乘率三二除為一差乘率三一乘四除為二差乘率五三乘
七六除為三差乘率七五乘八除為四差逐而如此求之置原數內
累減逐差餘得脊覓積合問

又前圖の縱横を換長短徑相反と術路を求め別術を施すと左の如

前ふ求る某斜を挙げ長短徑相反と上圖の某斜と



右某斜奇差の正負を及とる理長短徑相反と率負を得る故なり

第五條の解小依て

也下の圖小依て

某斜

某厚積と長是を解

某天

某甲

某再

某天

某再

某天

某再

某天

某再

甲除奇乘表小依て是を置脊覓積と

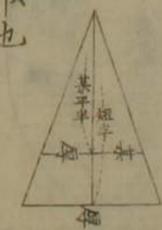
三率

一五率

一〇五率

九四五率

八脊覓積也



長中 名率

原數	一差	二差	三差	四差	五差	者	脊覓積也
原率	三	五	七	九	十一	長中	名率
原數	三	五	七	九	十一	短中	名率
原率	三	五	七	九	十一	脊覓積也	

脊覓積を括り上の如
是小依て別術左の如

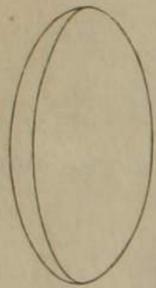
別術曰置長徑以短徑除之自之内減一個餘名率置短徑乘
脊厚為原數乘率三除為一差乘率一乘五除為二差乘率三
乘七除為三差乘率五乘九除為四差逐而如此求之置原數
累加奇差內累減偶差餘得脊覓積合問

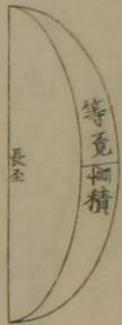
評曰別術の乘除の歩み少く簡あり然といへども長短徑の多少によりて率一個以上を得て真教を
得る小却て迂遠なるに似たり故別術小依て求る率一個以上小在るとは前術を用ふべし

今有長立圓如圖長徑若干短徑若干問得

覓積術如何

答曰如左





少極の厚と凡 是を楕形の厚として前條の術に依て脊の寛積を求め等差積と截教を乗と長立圓寛積と凡即左の如し

原數	一差	二差	三差	四差	五差
長短 四周率	三 原率	五 四差	七 六差	九 八差	十一 十差
者	長中 名率	長中 名率	長中 名率	長中 名率	長中 名率

是ふ依て答術を施さ
こゝに左の如し

術曰置短徑以長徑除之自之以減一個餘 名率 置圓周率乘長徑及短徑爲原數乘率三除爲一差乘率三乘五除爲二差乘率五乘七除爲三差乘率五乘九除爲四差逐而如此求之置原數内累減逐差餘得寛積合問

又前條の別術に依て楕形脊の寛積を求め等差積として長立圓寛積を求めこゝに左の如し

短中 四周率	三 原率	五 四差	七 六差	九 八差	十一 十差
者	長中 名率	長中 名率	長中 名率	長中 名率	長中 名率

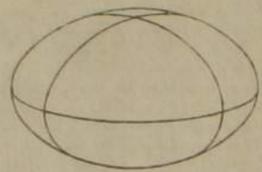
是ふ依て答術を施さ
こゝに左の如し

是ふ依て別術を施さこゝに左の如し

別術曰置長徑以短徑除之自之内減一個餘 名率 置短徑自之乘圓周率爲原數乘率三除爲一差乘率一乘五除爲二差乘率三乘七除爲三差乘率五乘九除爲四差逐而如此求之置原數累加奇差内累減偶差餘得寛積合問

今有矮立圓如圖長徑若干短徑若干問得寛積術如何

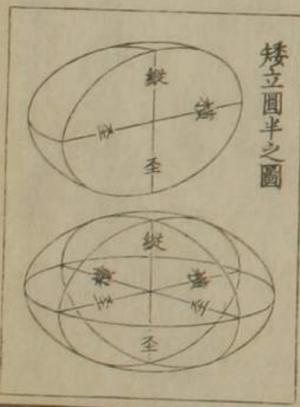
答曰如左



解曰矮立圓は下圖の横を長徑と縦を短徑と凡

若し横より縦長きと凡長短變て長立圓となる故矮立圓と

長立圓とは縦小長短なりて形異るといふも余縦横の徑反ると



大と無^く仍^く各同題あり然^りとい^ふも前條の術小依て矮立圓の竟積を求^るるは縦横の長短相及^り故率負を得て逐差皆負とい^は是^は小於^く前條別術の竟積を奉^け長短相及^りと矮立圓竟積とい^は

原數	一差	二差	三差	四差	五差	名率
四周率	三原數	五一差	七二差	九三差	十一四差	總名率也

是^は小依^る答術を施^する
これ左の如^し

術曰置短徑以長徑除之自之以減一個餘名率置長徑自之乘圓周率爲原數乘率三除爲一差乘率一乘五除爲二差乘率三乘七除爲三差乘率五乘九除爲四差逐而如此求之置原數内累減逐差餘得竟積合問

算法求積通考卷之四終

