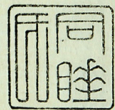
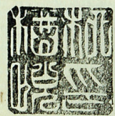


# 海軍大佐柳播悦識



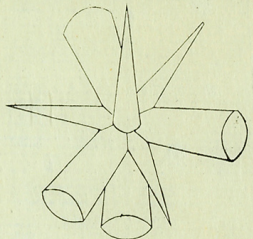
## 圓理算要

上毛

萩原禎助著述

駿河

川北朝鄰校訂

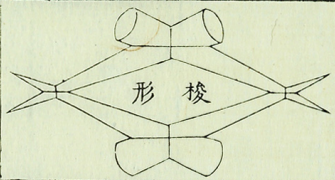


今有如圖以等圓錐四個縱橫貫之  
各交錐高半其距矩不  
異而縱橫各互成十字  
錐徑若錐高  
 若干問得總旁面積術如何

答曰如左術

術曰 別求三角平 倍之 蛟以倍高除錐徑名 自之以  
中徑率名魚 倍之 蛟以倍高除錐徑名 自之以  
加一個名兔 平方開之名 狐蛟龍相乘 豹三之 狸自  
減一個名雁 以豹減 如倍蛟名 羊相乘 樟平方開  
 之以減一個餘雁以豹減 如倍蛟名 羊相乘 樟平方開

之名以豹減一個名鹿相乘名平方開之名以蛟與  
 五分和因貉除蛇鹿以減加一個平方開之名豺乘蛟與  
 五分和相併乘貉與狸一個差累因鹿差內減鹿因  
 狼與蛇因豺差因魚因雁餘乘蟬以貉及馬除之擬  
 弦以羊除蛟因虎擬地以一個圓擬徑依術求地背以  
 兔及蟬除之相併名羊豺狼連乘加鷹乘貉累因魚  
 及兔加貉累因鷹與兔累因羊差因蛆以兔及獐除  
 之加蛆六段與貉和因雁乘豹以貉累及蛆除之加  
 狗三因四除之以減倍圓周率餘乘狐因高及錐徑  
 得總旁面積合問



今有如圖以等圓錐四個作梭形錐高與  
 相親而其錐徑若錐高若梭長若梭平若  
 兩半相交干錐高干梭長干梭平干  
 問得總旁面積術如何

答曰如左術

術曰別求倍高以除錐徑名自之加一個  
梭面長平乘詩自之以減一個餘平

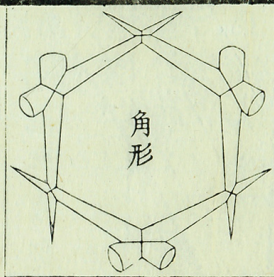
書名平方開之禮名以長除平乘詩自之以減一個餘平

方開之再自之以除高面和累相併名長平書連乘

以除面累因詩四之擬弦以一個圓擬徑依術求帶直弧

積乘樂以減圓周率因高累餘乘詩及禮四之得總

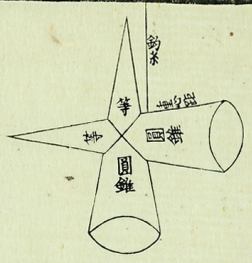
旁面積合問



今有如圖以等圓錐數個作偶角形  
假画六角錐高與角面錐徑若錐高  
共相親而其兩半相交

答曰如左術

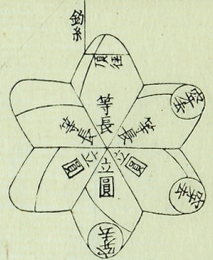
術曰如其求平角中徑率倍之名溫以倍高除錐徑涼  
以熱除之自之以減一個餘平方開之再自之寒以  
涼冪與一個和因熱除溫冪乘涼擬以一個擬圓依  
術求帶直弧積乘面冪三段與高冪和以寒除之以  
減圓周率因高冪餘乘錐徑因涼及角數六除之得  
總積合問



今有如圖以等圓錐作十字兩錐高  
半相交  
欲使其重心點鈞之稱平 錐徑若  
錐高千問得重心距術如何

答曰如左術

術曰倍高以除錐徑秦自之以減一個名楚平方開  
之名趙齊以楚除倍秦擬以一個擬圓依術求帶直弧  
積四之名魏以減燕趙圓周率連乘八段餘乘燕名乘  
楚加圓周率因秦冪及魏六之加燕擬弦相乘再乘  
冪內減楚燕魏連乘九段餘以齊及韓一十六段除  
之乘高得重心距合問

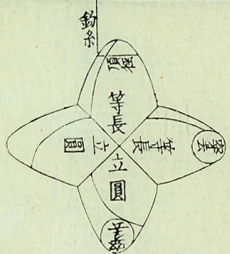


今有如圖以等長立圓三個互貫之  
各交長徑半其周切于欲  
其距矩不異各穿去圓長徑一端  
使其重心點鈞之稱平長徑若短  
徑若去圓徑若問得頂徑術如何

答曰如左術

術曰別求六角以長去徑差除長徑名財以短徑除  
長徑自之離內減一個餘義乘病矢擬左以病除財內  
減離餘平方開之內減二距斜率而減之為負餘自  
之乘病及離以離與三個和及財除之矢擬右以一個  
圓擬兩依術求左右背及左弦以離除義平方開之乘財

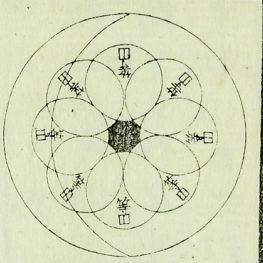
再乘冪及右背官名以倍義除左背左弦差劫以減病  
因左背餘三之名加左背及倍劫內減病冪因左弦  
餘加官擬右矢得乘二距斜率名以病除劫三之內  
減左弦餘以義四段除之加病因左弦及害以吉除  
之乘去徑得頂徑合問



今有如圖以等長立圓作十字兩長  
相各穿去圓其周切于欲使其重心  
點鈞之稱平長徑若短徑若去圓  
徑若問得頂徑術如何

答曰如左術

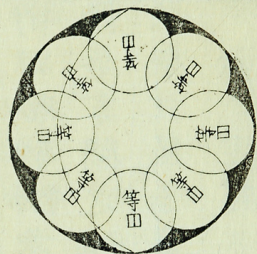
術曰以長去徑差除長徑名天以短徑除長徑自之  
 名內減一個餘雷乘澤擬左以澤除天內減火餘平  
 方開之內減一個而不及減者反餘自之乘澤及火以  
 火與一個和及天除之擬右以一個擬兩圓徑依術求左  
 背及左弦以火除雷平方開之乘天再乘累及右背  
 名以雷除左背左弦差半之名以減澤因左背餘三  
 之名加左背及倍水內減澤累因左弦餘加風擬右  
 負則倍之地名以澤除水三之內減左弦餘以雷四段  
 除之加澤因左弦及山以地除之乘去徑得頂徑合  
 問



今有如圖球面畫等圓數個假圓八個其周  
 相切而各距設黑面積 球徑若等  
 鄰圓心相等設黑面積 球徑若等  
 圓弦若干問隨個數得黑面積術如何  
 答曰如左術

術曰以個數求二角中徑率倍之名公以弦累減徑累  
 餘平方開之伯名以候除半弦子名乘公自之以減徑累  
 餘乘弦累子累差平方開之以公除之以減半弦因  
 伯餘以徑累子累差除之男名乘徑擬天自之以減弦  
 累餘乘候累男累和與一個差平方開之加候伯男  
 連乘以男累與一個差除之擬地以弦擬兩圓徑依術求

天背乘伯徑相減餘以弦除之乘個數以減圓周率因  
地餘乘徑半之得黑面積合問

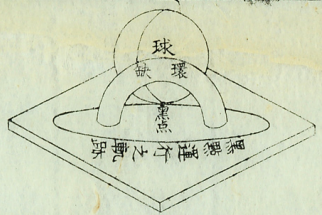


今有如圖球面畫等圓數個假画八個其周切球端各距鄰圓心相等設黑面積 球徑若干等圓弦若干問隨個數得黑面積術如何

答曰如左術

術曰以個數求二角中徑率倍之名禮以弦冪減徑冪  
餘射名平方開之御以禮冪除射名以減弦冪餘平方  
開之乘弦加樂因射以徑冪與書差及禮除之名乘  
徑擬天自之以減弦冪餘乘樂冪數冪和與一個差

平方開之以減樂御數連乘餘以數冪與一個差除  
之擬地以弦擬兩徑依術求地天背乘御相減餘以倍弦  
除之乘徑及個數得黑面積合問

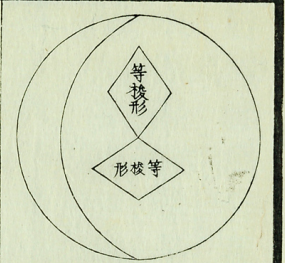


今有如圖盤上建環缺其麓載球相親  
處設黑點而球者循環缺轉旋之一周  
而復元處其黑點運行之軌跡自有成  
象也 環徑若干輪徑若干矢若干球徑若干問  
得成象積術如何

答曰如左術

術曰以矢減環徑餘加球徑名以除矢名一乘四除

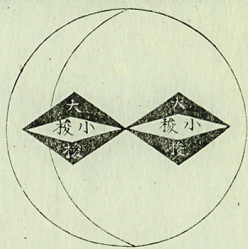
甲名乘地三乘六除乙名乘地五乘八除丙名逐如此求名幹  
 以球輪徑和除天名平方開之以除天乘矢及圓周  
 率子名乘人三乘二除丑名乘人五乘一乘四除寅名乘人七乘  
 五除卯名乘人九乘八除辰名逐如此求名置子為原數  
 六除卯名乘人九乘八除辰名逐如此求名置子為原數  
 二除加丑乘甲為一差置子四除以減丑餘二除以  
 減寅不及減者反而減餘乘乙為二差置子六除以  
 減丑餘四除加寅二除以減卯餘乘丙為三差置子  
 五除以減丑餘六除加寅四除加卯二除以減辰餘  
 八除以減丑餘六除加寅四除加卯二除以減辰餘  
 乘丁為四差如此求逐差以疊減于原數疊加于原  
 數餘得成象積合問



今有如圖球縱橫穿去二等梭形以乃  
 端長平兩球徑干梭長干梭平干問  
 得兩穿去積和術如何

答曰如左術

術曰別面以除長因平智以長冪四段減徑冪餘平  
 方開之名勇相乘以減徑冪餘以徑冪智冪差二段  
 除之擬天乘智冪以徑仁和及徑勇和除之擬地以  
 一個圓擬徑依術求地背置長冪乘勇相併以面除之  
 加徑冪三段與智冪差因天背乘智半之內減徑再  
 乘冪因地背餘六除之得兩穿去積和合問

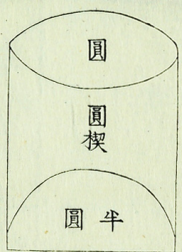


今有如圖球穿去大小梭形其尖點  
而各梭長相等各二個設黑面積球徑若  
大梭平若小梭平若梭等長若問得  
黑面積術如何

答曰如左術

術曰求小大梭面以除長因小大平名怒喜以長冪四段減  
徑冪餘平方開之名懼以小大面除長冪乘哀懼差加哀因倍小大面  
開之名懼以小大面除長冪乘哀懼差加哀因倍小大面  
以徑冪怒喜差除之擬地天弦乘徑加倍小大面乘怒喜以  
徑懼和除之名惡欲以徑冪怒喜差除哀懼差半冪小大

面冪和乘怒喜冪倍之以徑哀和及徑懼和除之以減  
一個餘乘惡相減餘以徑哀和除之擬人以一個通擬  
圓依術求地天背置地天背乘怒喜徑相併以減喜因天背餘  
乘徑得黑面積合問



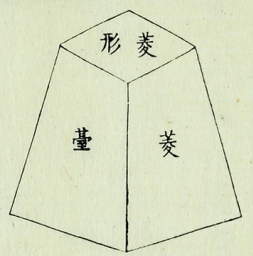
今有如圖圓楔穿去半圓乃與及穿  
去圓徑各相等圓徑若高若問得穿去殘旁  
面積術如何

答曰如左術

術曰倍高以除圓徑自之東加一個西以除東南置  
西平方開之乘圓徑四除之北乘南一乘三除甲乘



南三一乘五除乙名乘南五三乘七除丙名乘南七五乘九除丁名  
 逐如此求名幹置東三一乘二除角乘東七五乘六除九乘  
 東九三乘一除名乘東十五三乘十八除房逐如此求  
 名置角九七除以減圓積率因西餘為原數置九七除  
 為一差置九三除與九二乘十一除併之為二差置房  
 十五除與十四乘十三除與十三乘十二除併之為  
 三差置心十三乘十五除與十五乘十七除併之為  
 除與十七乘十九除併之為四差如此求逐差置原  
 數加偶差內減奇差餘乘高連加幹名內減比餘乘  
 圓徑及圓周率得殘旁面積合問

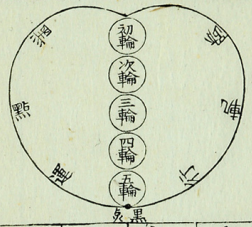


今有如圖菱臺乃隨菱長正截之則  
後左右平行而截之則截面積亦前  
皆協菱形而上下菱平相等上菱長  
干若菱長干若菱等平干若高干問得旁  
 面積術如何

答曰如左術

術曰以平除上下長自之名角以倍高除上下長差自  
 之名角及一個名房以除名尾乘角名斗平方  
 開之名女虛相減餘自之以斗與一個和及牛與一個  
 和除之擬以一個擬圓依術求弧背以女虛差除名  
 與一個和自之乘尾加心以除心危乘名平方開之

名置九角加三個為地天原數乘危尾一乘三除為地天一差  
 乘危尾三乘五除為地天二差乘危尾五乘七除為地天三差  
 如此求地天逐差以疊加于地天原數名妻奎壁倍心房加奎壁乘  
 虛女相減餘加室因婁內減弧背餘乘平冪以氏六段  
 除之得旁面積合問

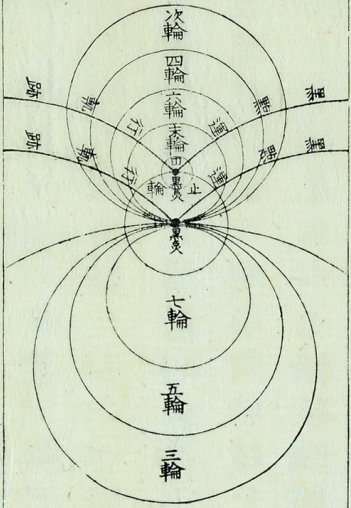


今有如圖等輪數個五假個相親其最卑  
 處設黑點而次等輪者循初等輪周右  
 轉三等輪者循次等輪周亦右轉逐如  
 此隨各轉旋之各等輪共一周而同時  
 復元處其黑點運行之軌跡自有成象也 等輪徑

若問隨個數得成象積術如何

答曰如左術

術曰倍個數內減一個餘乘個數及圓積率因等徑  
 冪得成象積合問

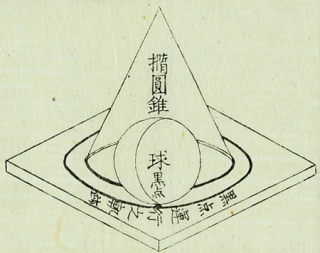


今有如圖不等輪數個則偶個者背題意故不用之

相親各親一處處載止輪心亦其輪周距初輪心最遠處  
 載圓心其止輪心與圓心設黑點而次輪者循初輪  
 周右轉三輪者循次輪周亦右轉逐如此止輪心者  
 循末輪周亦右轉圓心者循止輪周亦右轉如此隨  
 各轉旋之皆一周而同時復元處其黑點運行之軌  
 跡自有成象也 止輪徑若千問隨個數得成象環積  
 術如何

答曰如左術

問 術曰置止徑自之乘圓積率及個數得成象環積合

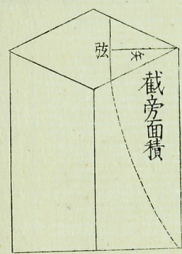


今有如圖盤上建橢圓錐其麓載球  
 相親處設黑點而球者循橢圓錐轉  
 旋之一周而復元處其黑點運行之  
 軌跡自有成象也 長徑若千短徑若千  
 錐高若千球徑若千問得成象積術如何

答曰如左術

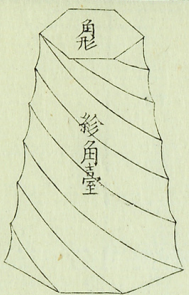
術曰以長徑除短徑日名自之以減一個餘月名以長徑  
 除倍高自之火名加一個水名以除月乘火名木名以金減  
 倍月餘倍之土名加金甲名加土乙名加土丙名加土丁名逐如  
 此求名置水平方開之為原數乘金一乘二累除為

一差乘甲三乘四冪除為二差置一差乘木三乘二  
 除以減乙因二差餘五乘六冪除為三差置二差乘  
 木五乘三除以減丙因三差餘七乘八冪除為四差  
 置三差乘木七乘四除以減丁因四差餘九乘一十  
 冪除為五差如此求逐差以疊加于原數乘倍球徑  
 加球徑與倍高差乘球徑與倍高差及日加日和  
 因球徑冪以火除之乘圓積率得成象積合問



今有如圖梭楔梭長與斜截之高  
 若弦千若矢千若問得截旁面積術如何  
 答曰如左術

術曰倍高矢以除弦自之名賦相併加一個名平方開  
 之興名加一個自之乘風與一個和以除風因賦擬以  
 一個擬圓依術求弧背乘高以風除之雅以比除賦  
名頌置風加三個為原數乘頌一乘為一差乘頌三乘  
 為二差乘頌五乘為三差如此求逐差以疊加于原  
 數以興除之加興乘矢內減雅餘乘高三除之得截  
 旁面積合問



今有如圖角臺假一角一周紵之  
 上角面千下角面千若高千若問隨角  
 數得紵旁面積術如何