幾何学教科書 下

訂正 幾何教科書卷四

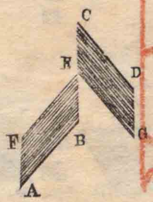
三重　近藤眞琴　閲
東京　田中矢德　編輯
東京　鈴木長利　校訂

立躰論

界説

第一　相會セザル兩線ノ方向角

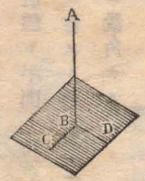
相會セザル兩線ノ方向角ハ一點ヨリ出デヽ此兩線ト平行スル兩線ノ交角ニテ度ルナリ



設令バ兩線AB CDヲ相會セザル兩線トセバ一點EヨリABノ在ル平面內ニ之ト平行スル直線EFヲ出シ又EヨリCDノ在ル平面內ニ之ト平行スル直線EGヲ出シFEG角ヲ度テAB CDノ方向角トナスガ如シ

第二　平面ヘノ垂線及ヒ直立線

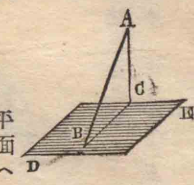
直線平面ニ會スルトキ其會點ヨリ出デヽ此平面內ニ在ル諸線皆之ト直角ヲ作レバ此線ヲ此面ヘノ垂線或ハ直立線ト云フ



設令バ直線ABヲ平面CDトBニ於テ相會スルモノトシBヨリCD面內ニBC BD等ノ諸線ヲ出ストキABC角ABD角等ノ諸角皆ナ各直角ナレバ直線ABヲ平面CDヘノ垂線或ハ直立線ト云フガ如シ但シ面外ナル點ヨリ面ニ至ル線ABヲ垂線ト云ヒ面上ナル點Bヨリ面外ニ出ル線BAヲ直立線ト云フナリ

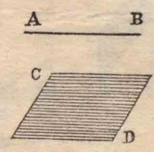
第三　直線ト平面トノ交角

直線ト平面ト相會スルトキ此直線ト此直線中ナル一點ヨリ此平面ヘ下セル垂線ノ根ヨリ前線ノ平面ニ會スル處ニ至ル直線トノ交角ヲ度テ直線ト平面トノ交角トナス是故ニ直線ト平面トノ交角ハ恒ニ鋭角ナリ



設令バ直線ABト平面DEトBニ於テ相會スルトキハAB線中ナル一點Aヨリ平面DEヘ垂線ACヲ下シ其根CトBトヲ聯ネテ直線BCヲ作リABC角ヲ度テ直線ABト平面DEトノ交角トナス是故ニ此直角三角形ABCノ一斜角ニ相當ス由テ恒ニ鋭角ナリ

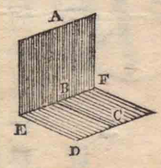
第四　平面ヘノ平行線



直線ト平面トアリテ互ニ相會セザルトキ線ヲ引テ之ヲ長クシ面ヲ引テ之ヲ廣クシ倶ニ無窮ニ至ルト雖𪜈相會スルヿナケレバ此線ヲ此面ヘノ平行線ト云フ

設令バ直線ABト平面CDトアリテ互ニ相會セズ此線ヲ引テ之ヲ長クシ此面ヲ引テ之ヲ廣クシ倶ニ無窮ニ至ルト雖𪜈相會スルヿナケレバABハCDヘ平行線ナリ

第五　平面ヘノ垂面及ヒ直立面

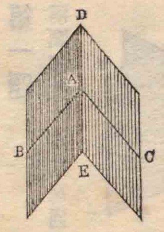


兩平面相遇フトキ其交過線ト直角ヲ作テ一方ナル面内ニ在ル諸線他ノ面ヘ直立セバ此面ヲ彼面ヘノ垂面或ハ直立面ト云フ

設令バ兩平面AE BD相遇フトキ其交過線EFト直角ヲ作テAE面内ニ在ル線ABノ如キモノ總テBD面ヘ直立セバAE面ヲBD面ヘノ直立面或ハ垂面ト云フ但シAE面ヲBD面ヨリ出ルモノトスルトキ直立面ト云ヒBD面外ヨリ來テ之ニ會スルモノトスルトキ垂面ト云フナリ

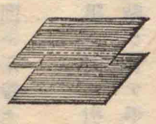
第六　平面ト平面トノ交角

兩平面相遇フトキ其交過線ノ中ナル一點ヨリ出デ交過線ト直角ヲ作テ各面内ニ在ル兩直線ノ交角ノ鋭角ナルモノヲ度テ兩平面ノ交角トナス



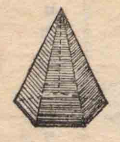
設令バ兩平面BD CD相遇フテ交過線DEヲ作ルトキハDE線中ニ一點Aヲ定メDEト直角ヲ作テBD面内ニAB線ヲ作リ又DEト直角ヲ作テDC面内ニAC線ヲ作リ此兩線ノ交角BACヲ度テ兩面BD CDノ交角トナスガ如シ

第七　平行平面



兩平面相會セザルトキ引テ之ヲ廣クシ倶ニ無窮ニ至ル𪜈相會スルヿナケレバ之ヲ平行平面或ハ略シテ平行面ト云フ

第八　多面躰角



三箇以上衆多ノ平面一點ニ會シテ作ル所ノ角ヲ多面躰角ト云フ

註　三箇ノ平面ニテ作レル躰角ヲ三面躰角ト云ヒ四箇ノ平面ニテ作レル躰角ヲ四面躰角ト云フ餘ハ推シテ知ルベシ

符號

垂線及ヒ垂面ハ〔⊥〕ヲ符號トナシ平面ヘノ平行線及ヒ平行面ハ〔∥〕ヲ符號トナス

公理

第一　一條ノ直線ト密合スル所ノ平面ノ數ハ限リ無シ

第二　平面ノ兩傍ナル點ヲ聯ル線ハ必ズ面ト交ル

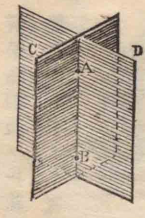
公法

第一　有限ノ面ヲ引テ之ヲ廣クスル法

第二　三點ヲ貫テ平面ヲ作ル法

直線ト平面トノ關係ヲ論ズ

第一題



定義

兩面相交レバ其交過線必ズ直線トナル

解　兩平面ACAD相交ル片ハ其交過線ABハ直線ナリ

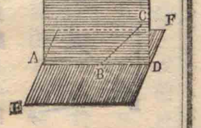
論　交過線ノ中ニ二點ABヲ設ケ〔首卷公法一〕之ヲ聯ネテ直線ABヲ作レバ〔首卷公法二〕此線必ズAC面ノ内ニ在リ復タAD面ノ内ニ在リ〔首卷第七界〕此ニ由テ此線即チ兩面ノ交過線ナリ

第二題

定義

直線ハ一分面内ニ在テ一分面外ニ出ル能ハズ

解　直線ABCノ一分AB平面EFノ内ニ在レバ餘分BCハ面外ニ出ル能ハズ

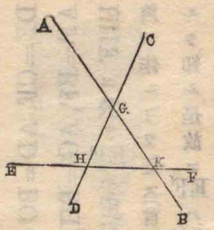


論　餘分BC若シEF面ノ外ニ出ルトセバ此直線ABCヲ含有スル平面トEF面トノ交過線ヲABDトスベシ此ABDハ必ズ直線ナリ〔本卷第一題〕然ルニABC亦直線ナリ〔題意〕故ニ兩直線ABC, ABDノ一分相合シテ餘分BCBD相分ル、ノ理ニテ不合理ナリ〔首卷公理十六〕此ニ由テBCハ面外ニ出ルヿナキヲ証明ス

第三題

定義

三直線兩々交互ニ交ル片ハ三線倶ニ一面ノ内ニ在リ

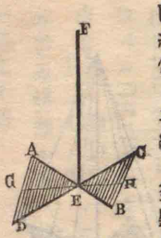


解　三直線ABCDEF兩々交互ニGHKニ於テ交ル片ハ此三線倶ニ一箇ノ平面内ニ在リ

論　GHKノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ル片ハ〔本卷公法二〕GHHKKGハ皆平面ニ合ス〔本卷第二題〕是故ニABCDEFハ倶ニ一面ノ内ニ在ルヲ證ス〔首卷第七界〕故ニ其餘分GAGCHDHEKBKF亦皆平面ト合ス

系　相交ル兩直線ハ必ズ一面ノ内ニ在リ

第四題



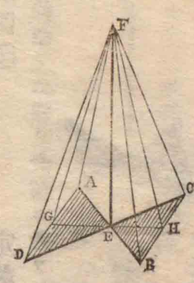
定義

直線他ノ二線ノ交點ニ過フテ各線ト直角ヲ作レバ此線他ノ二線ノ在ル所ノ面ヘ直立ス

解　直線EF他ノ兩線ABCDノ交點Eニ於テ此二線ト直角ヲ作レバ此EF線ハABCDノ在ル所ノ平面ヘ直立ス

論　AEBE又CEDEヲ各相等シクシ〔卷一第三題〕ADBCヲ作リ〔首卷公法二〕又Eヲ貫テABCDノ在ル所ノ面内ニ直線GEHヲ作リ〔首卷公法三〕ADトGニCBトHニ交

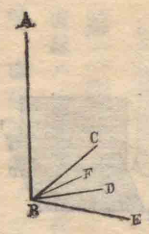
ラシメEF線中ナル一點FヨリFA FB FC FD FG FHヲ作ルベシ然ルトキハ兩三角形AED, BECニ於テ$AE=BE, DE=CE, \angle AED=\angle BEC$（本題作法、卷一第十五題）故ニ$AD=BC, \angle DAE=\angle CBE$（卷一第四題）故ニ兩三角形AEG, BEHニ於テ$\angle GAE=\angle HBE, \angle AEG=\angle BEH, AE=BE$（卷一第十五題、本題作法）故ニ$EG=EH, AG=BH$（卷一第二十七題）故ニ兩三角形AEF, BEFニ於テEFハ兩形ニ通ジ$AE=BE, \angle AEF=\angle BEF$（本題作法、題意）故ニ$AF=BF$又同理ニテ$DF=CF$故ニ兩三角形AFD, BFCニ於テ$AF=BF, DF=CF, AD=BC$ナルヲ証ス由テ$\angle DAF=\angle CBF$（卷一第七題）故ニ兩三角形AGF, BHFニ於テ$AF=BF, AG=BH, \angle GAF=\angle HBF$ナルヲ知ル故ニ$GF=HF$（卷一第四題）故ニ兩三角形EGF, EHFニ於テEFハ兩形ニ通ジ$EG=EH, GF=HF$故ニ$\angle GEF=\angle HEF$（卷一第七題）由テEFハGHト直角ヲ作ルヿヲ証ス（首卷第十二界）同理ニテEヲ貫キAB CDノ在ル所ノ面內ニ在ル線ハ總テEFト直角ヲ作ルヲ知ル是故ニEFハAB CDノ在ル所ノ面ニ直立ス（本卷第二界）



第五題

直線他ノ三線ト一點ニ過テ其各線ト直角ヲ作レバ他ノ三線一面內ニ在リ

定義



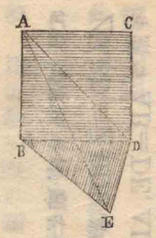
解 直線ABハ他ノ三線BC BD BEノ各線トBニ於テ直角ヲ作レバBC BD BEハ一箇ノ平面內ニ在リ

論 BC若シBD BEノ在ル所ノ面內ニ在ラザルトキハBD BEノ在ル所ノ面トBA BCノ在ル所ノ面トノ交過線ヲBFトス此線必ズ直線ナリ（本卷第一題）而シテBAハBD BEト直角ヲ作ルガ故ニ（題意）BD BEノ在ル所ノ面ニ直立ス（本卷第四題）然ルニBFハBD BEト同ジ面內ニ在テABノ根ヨリ出ルガ故ニABF角ハ直角ナラザルヲ得ズ（本卷第二界）然ルニABC角直角ナルヲ以テ（題意）ABハ兩線BC BFト直角ヲ作テ俱ニ同ジ面內ニ在リ是レ不合理ナリ（首卷公理九、卷一第十三題）此ニ由テBCハBD BEト同面ノ內ニ在リ

第六題

兩直線俱ニ同面ニ直立セバ此兩線平行ナリ

定義

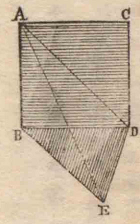


解 兩直線AB CD俱ニ一箇ノ平面BDEニ直立セバ此兩線平行ナリ

論 兩直線平面ニ遇フ處BDヲ聯ネテ直線BDヲ作レバ（首卷公法二）此線必ズ平面BDEノ內ニ在リ（首卷第七界）由テBDト直角ヲ作ル線DEヲ平面BDEノ內ニ作リ（卷一第十題）之ヲABニ等シクシ（卷一第三題）AE BE ADヲ作ルベシ（首卷公法二）然ルトキハ兩三角形ABD, BDEニ於テBDハ兩形ニ通ジABハDEニ等シク（本題作法）ABD角ハ直角（題意）BDE角モ直角（本題作法）ナルガ故ニ$AD=BE$（卷一第四題）ナリ故ニ兩三角形ABE, ADEニ於テAEハ兩形ニ通ジ$AB=DE, AD=BE$ナルガ故ニ$\angle ABE=\angle ADE$（卷一第七題）ナリ然ルニABハ平面BDEニ直立スルガ故ニ（題意）ABE角ハ直角ナリ（本卷第二界）故ニADE角モ亦直角ナリ（首卷公理一）又CDハ平面BDEニ直立スルガ故ニ（題意）CDE角モ亦直角ナリ由テDEハCD AD BDノ三線ト直角ニ交ルヿヲ証ス是ニ由テ此三線必ズ同ジ面內ニ在ルベキヿヲ知ル（本卷第五題）然ルトキハAB CDハ同面內ノ二線ニシテ（本卷第三題）俱ニBDト直角ヲ作ルガ故ニ平行線ナリ（卷一第三十題）

第七題　定義

兩平行線ノ一線一箇ノ平面ニ直立セバ他ノ一線亦此面ニ直立ス



解　兩平行線AB CDノ中チAB若シ平面BDEニ直立セバCD亦此面ニ直立ス

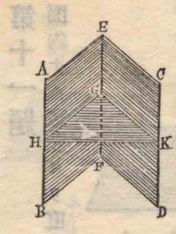
論　兩平行線AB CDノ平面BDEニ過フ處ヲBDトシ之ヲ聯ネテ直線BDヲ作レバ是レAB CDノ在ル所ノ面ト平面BDEトノ交遇線ニ合ス(首卷第九界、第七界)今DヨリBDト直角ヲ作ル線DEヲ平面BDEノ内ニ出シ(卷一第十題)之ヲABト等シクシ(卷一第三題)BE AE ADヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハAB線平面BDEニ直立スルガ故ニ(題意)ABD角及ヒABE角ハ倶ニ直角ナリ(本卷第二界)而シテBDE角亦直角ナリ(本題作法)故ニ兩三角形ABD, BDEニ於テBDハ兩形ニ通ジ$AB=DE$(本題作法)ニシテ$\angle ABD=\angle BDE$(卷一第十三題)故ニ$AD=BE$(卷一第四題)由テ兩三角形ABE, ADEニ於テAEハ兩形ニ通ジ$AB=DE$, $AD=BE$ナルガ故ニ$\angle ABE=\angle ADE$(卷一第七題)此ニ由テADE角亦直角ナルヲ知ル(首卷公理一)然ラバ則チDEハAD BDト直角ヲ作ルガ故ニDEハAD BDノ在ル所ノ面ニ直立ス(本卷第四題)然ルニAB BD ADハ倶ニ同面ニ在ルヲ以テ(本卷第三題)DEハAB BDノ在ル所ノ面即チAB CDノ在ル所ノ面ニ直立ス由テCDE角ハ直角ナリ(本卷第二界)又ABハCDニ平行スルガ故ニ(題意)$\angle ABD+\angle CDB$ハ兩直角ニ等シ(卷一第三十二題)然ルニABD角ハ直角ナルヲ以テCDB角亦直角ナルヲ知ル(首卷公理三)是故ニCDハBD EDト直角ヲ作ルニ由テBDEノ面ニ直立スルナリ(本卷第四題)

第八題　定義

兩直線他ノ一線ト平行セバ同ジ面内ニ在ラザルモ兩線必ズ平行ナリ

解　兩直線AB CD何レモ他ノ一線EFニ平行セバ此三線同面内ニ在ラザルモAB CD必ス平行ナリ

論　EF線中ニG點ヲ定メAB EFノ在ル所ノ面内ニ於テEFト直角ヲ作テGヨリGHヲ出シ(卷一第十題)又CD EFノ在ル所ノ面内ニ於テEFト直角ヲ作テGヨリGKヲ出シ(卷一第十題)HKニ於テAB CDニ會セシム然ルトキハEFハGH GKト直角ヲ作ルガ故ニ(本題作法)GH GKノ在ル所ノ面ニ直立ス(本卷第四題)而シテ$AB \parallel EF$, $CD \parallel EF$(題意)ナルガ故ニAB CDハ倶ニGH GKノ在ル所ノ面ニ直立ス(本卷第七題)是故ニ此兩線必ス平行ナリ(本卷第六題)

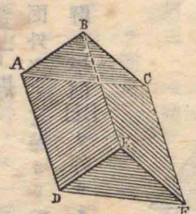


第九題　定義

此面ニ於テ相交ル兩直線彼面ニ於テ相交ル兩直線ト各互ニ平行セバ此兩線ノ交角ハ彼兩線ノ交角ニ等シ

註　鋭角ハ鋭角ニ等シク鈍角ハ鈍角ニ等シキナリ

解　兩直線AB BC此面ニ於テ相交リ他ノ兩直線DE EFハ彼面ニ於テ相交リABハDEニ平行シBCハEFニ平行セバABC角ハDEF角ニ等シ



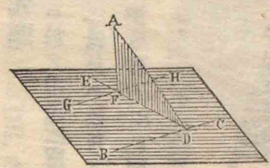
論　AB DEヲ相等シクシ又BC EFヲ相等シクシ(卷一第三題)AD BE CF AC DFヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ$AB=DE$, $BC=EF$(本題作法)ニシテ$AB \parallel DE$, $BC \parallel EF$(題意)ナルガ故ニ$AD=BE$, $BE=CF$, $AD \parallel BE$, $BE \parallel CF$(卷一第三十九題)故ニ$AD=CF$(首卷公理一)ニシテ$AD \parallel CF$(本卷第八題)故ニ復タ$AC=DF$(卷一第三十九題)此ニ由テ兩三角形ABC, DEFハ三邊各相等シ故ニ$\angle ABC=\angle DEF$(卷一第七題)ナルヲ証ス

第十題

作法

面外ナル定點ヨリ垂線ヲ下ス法

解　平面BHノ外ナル定點Aヨリ此平面ヘ垂線ヲ下スヿヲ要ム



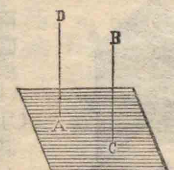
法　平面BHノ内ニ任意ナル方向ニ直線BCヲ作リ(首卷公法三)AヨリBCヘ垂線ADヲ下シ(卷一第十一題)又DヨリBCト直角ヲ作テDEヲ平面BHノ内ニ出シ(卷一第十一題)Aヨリ此DEヘ垂線AFヲ下スベシ(卷一第十一題)是レ所要ノ垂線ナリ

論　Fヲ貫テBCト平行ニGHヲ作ルベシ(卷一第三十五題)然ルトキハBD線ハAD EDノ兩線ト直角ヲ作ルガ故ニ(本題作法)AD EDノ在ル所ノ面ニ垂線ナリ(本卷第四題)而シテGHハBCニ平行ナルガ故ニ(本題作法)亦AD EDノ在ル所ノ面ニ垂線ナリ(本卷第七題)故ニAFG角ハ直角(本卷第二界)ニシテAFD角亦直角(本題作法)ナルガ故ニAFハ平面BHニ垂線ナルヲ証ス(本卷第二界)

第十一題

作法

面内ナル定點ヨリ直立線ヲ出ス法



解　面内ナル定點Aヨリ本面ヘ直立スル線ヲ出スヿヲ要ム

法　面外ニ一點Bヲ設ケ(首卷公法一)Bヨリ平面ヘ垂線BCヲ下シ(本卷第十題)然ル後チAヨリBCト平行ニADヲ作レバ(卷一第三十五題)是レ所要ノ直立線ナリ

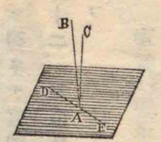
論　BCハADニ平行ニシテ又本面ヘ直立スルガ故ニ(本題作法)AD亦本面ヘ直立ス(本卷第八題)

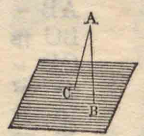
第十二題

定義

平面内ナル一點ヨリ直立線二條ヲ出ス能ハズ又面外ナル一點ヨリ垂線二條ヲ下ス能ハズ

解一　平面内ナル一點Aヨリ本面ヘ直立スル線二條ヲ出ス能ハズ(第一圖ヲ見ヨ)





論一　若シAヨリ直立線二條ヲ出スヿヲ得バ其二線必ズ平行ナリ(本卷第六題)然レトモ此理アルベカラズ(首卷第九界)是故ニAヨリ直立線二條ヲ出ス能ハザルヲ証ス

解二　平面外ナル一點Aヨリ本面ヘ垂線二條ヲ下ス能ハズ

論二　論一ニ同ジ

問題

第一　面外ナル一點ヨリ本面ニ至ル諸線中垂線最モ短ク他ノ諸線中垂線ノ根ヨリ等シキ距離ナル處ニテ平面ニ會スル線ハ總テ相等シク垂線ノ根ヨリ遠キ處ニテ平面ニ會スル線ハ近キ處ニテ平面ニ會スル線ヨリ長シ此証ヲ問フ

第二　定線ト正交シテ定點ヲ貫ク所ノ平面ヲ作ル法如何

第三　一點ヨリ等シキ兩線ヲ出シテ一箇ノ平面ニ會セシムレバ此兩線平面ト等シキ交角ヲ作ル此証ヲ問フ

第四　此面内ナル兩直線俱ニ彼面ト等シキ交角ヲ作ルトキハ此兩線ハ兩面ノ交過線ト等シキ交角ヲ作ル此証ヲ問フ

第五　面外ナル一點Aヨリ本面ヘ垂線ABヲ下シBヨリ本面内ナル直線ヘ垂線BCヲ作リACヲ聯ルトキ

ハ此線本面內ナル直線ト直角ヲ作ル此証ヲ問フ

第六　三角形ABCノ兩角頭ABヨリ對邊ヘ垂線ヲ作リ其會點ヲDトシDヨリ此三角形ノ面ヘ直立線DEヲ出シ其線中ナル一點Eト各角頭トノ間ニ直線ヲ作レバ其三線何レモ角頭ヲ貫テ對邊ト平行スル直線ト直角ヲ作ル此証ヲ問フ

第七　面外ナル兩定點ヨリ各々一條ノ直線ヲ出シテ面內ニ於テ相會セシメ其和ヲ最短ニ作ル法如何

第八　一點ヨリ出ル三直線同面內ニ在ラザルヰ一箇ノ平面ヲ以テ此三線ヨリ等長線ヲ截レバ三線ノ會點ヨリ截面ニ至ル垂線ハ三線ト截面トノ三交點ヲ貫ク圓ノ圓心ヲ貫ク此証ヲ問フ

第九　一點ヨリ出ル所ノ三直線ト等角ヲナス所ノ直線ヲ作ル法如何

第十　兩平面CAB, DABノ交過線ヲABトシ一點Eヨリ此兩面ヘ垂線EC EDヲ作リDヨリ平面CABヘ垂線DFヲ作リCFヲ聯ルヰハ此線或ハ引長線兩面ノ交過線ABト正交ス此証ヲ問フ

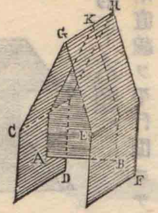
第十一　面外ナル一點ヨリ本面ヘ垂線ヲ下シ又同點ヨリ本面內ナル直線ヘ垂線ヲ作リ此兩垂線ノ根ヲ聯ネテ直線ヲ作レバ此線前ニ云ヘル本面內ノ直線ト直角ヲ作ル此証ヲ問フ

第十二　三直線AB BC CD遞ニ直角ヲナシAB若シ平面BCDニ直立セバCD亦平面ABCニ直立ス此証ヲ問フ

平面ト平面トノ關係ヲ論ズ

第十三題　定義

一線兩面ヘ垂線ナレバ此兩面平行ナリ

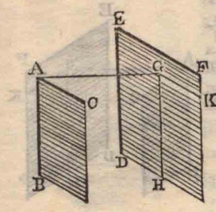


解　直線AB兩平面CD EFヘ垂線トナレバ此兩面平行ナリ

論　兩平面CD EF若シ平行ナラザルヰハ引テ之ヲ廣クセバ〔本卷公法一〕必ズ相遇フ今其交過線GHノ中ニ一點Kヲ設ケ〔首卷公法一〕KA KBヲ作レバ〔首卷公法二〕此兩線各CD EFノ面ニ密合ス〔首卷第七界〕而シテABハ兩面CD EFヘ直立スルガ故ニ〔題意〕KAB, KBAノ兩角ハ倶ニ直角ナリ〔本卷第二界〕是故ニ三角形KABノ兩角合シテ兩直角トナル是レ不合理ナリ〔卷一第十七題〕由テ兩面CD EFハ相遇フヿナキヲ証ス故ニ平行面ナリ〔本卷第七界〕

第十四題　定義

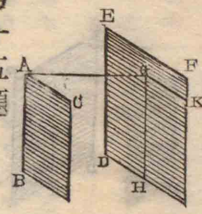
此面內ナル兩交線彼面內ナル兩交線ト各互ニ平行セバ此面彼面ト平行ナリ



解　此面內ナル兩交線AB AC彼面內ナル兩交線ED EFト各互ニ平行セバAB ACノ在ル所ノ面ハED EFノ在ル所ノ面ト平行ナリ

論　此面內ナルA點ヨリ彼面ヘ垂線AGヲ下シ〔本卷第十題〕GヨリEDト平行ニGHヲ出シ又EFト平行ニGKヲ出スベシ〔卷一第三十五題〕然ルヰハAB∥ED〔題意〕GH∥ED〔本題作法〕故ニAB∥GH〔本卷第八題〕故ニ∠BAG＋∠AGHハ兩直角ニ等シ〔卷一第三十二題〕然ルニAGハ平面DEFヘ直立スルガ故ニ〔本題作法〕

AGH角ハ直角ナリ（本巻第二界）由テBAG角亦直角ナルヲ知ル（首巻公理三）又同法ニテCAG角モ直角ナルヲ証明スルヿヲ得是故ニAGハ兩線AB ACト直角ヲ作ル由テAGハAB ACノ在ル所ノ面ヘ直立ス（本巻第四題）此ニ由テAGハ兩平面BAC, DEFニ直立スルヲ証シ得タリ故ニ此兩面平行ナリ（本巻第十三題）



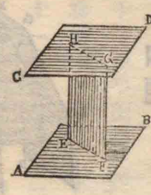
第十五題

兩平行面他ノ一面ト交レバ其交遇線亦平行ナリ

定義

解　兩平行面AB CDト他ノ一面EFGHト交レバ其交遇線EF GHハ平行ナリ

論　兩面AB CDハ平行ナルガ故ニ（題意）永ク相遇ハズ（本巻第七界）而シテEFハAB面ヲ離レズGHハCD面ヲ離レザルガ故ニ此兩線亦永ク相遇ハズ而メ此兩線倶ニ平面EFGHノ内ニ在ルヲ以テ是レ平行線ナリ（首巻第九界）



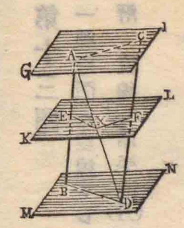
第十六題

兩直線ヲ平行面ニテ分テバ各線ノ各分遞ニ比例ス

定義

解　兩直線AB CDヲ平行面GH KL MNニテAEB及ヒCFDニ於テ分テバAE:EB::CF:FDナリ

論　先ツADヲ聯ネ（首巻公法一）ADトKL面トノ交點ヲXトセバBAD及ヒADCハ各一箇ノ平面ヲナス（本巻第三題）而シテGH KL MNノ三面互ニ平行スルガ故ニ（題意）BAD面トKL MNノ兩面トノ交遇線EX BDハ平行ナリ（本巻第十五題）又同理ニテ



ADC面トGH KLノ兩面トノ交遇線AC XFハ平行ナルヲ知ル是故ニAE:EB=AX:XD, AX:XD=CF:FD（巻二第三十四題）由テAE:EB=CF:FD（巻二第十五題）ナルヲ証ス

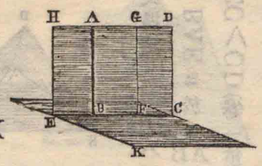
第十七題

直線平面ニ直立セバ此直線ノ在ル所ノ諸面亦本面ヘ直立ス

定義

解　直線AB平面CKヘ直立セバABノ在ル所ノ諸面皆CK面ヘ直立ス

論　ABノ在ル所ノ面ヲEDトセバED CK兩面ノ交遇線ECハ直線ナリ（本巻第一題）今EC線中ニ任意ニ一點Fヲ定メ（首巻公法一）FヨリECト直角ヲ作ル線FGヲED面内ニ出スベシ（巻一第十一題）然ルトキハAB線CK面ニ直立スルガ故ニ（題意）ABC角ハ直角ナリ（本巻第二界）故ニ∠ABC=∠GFC（巻一第十三題）故ニAB∥GF（巻一第二十九題）故ニGF亦CK面ヘ直立ス（本巻第七題）又同法ニテCEト直角ヲ作テDE面内ニ在ル諸線ハ皆CK面ヘ直立スルヿヲ証明シ得ベシ由テDE面ハCK面ヘ直立ス（本巻第五界）



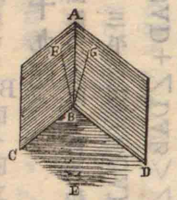
第十八題

相交ル兩面倶ニ他ノ面ヘ直立セバ前ノ兩面ノ交遇線亦後ノ面ヘ直立ス

定義

解　兩平面AC ADハ倶ニ他ノ面BEヘ直立セバAC ADノ交遇線AB亦BE面ヘ直立ス

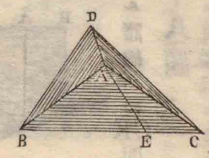
論　AB若シBE面ヘ直立セザルトキハAC BE兩面ノ交遇線BCト直角ヲ作テBヨリAC面ノ内ヘBFヲ出スベシ（巻一第十題）然ルトキハAC面BE面ヘ直立スルガ故ニ（題意）BFハ必ズBE面ヘ直立ス（本巻第五界）又AD BE兩面ノ交遇線BDト直角ヲ作テBヨリAD面ノ内ヘBGヲ出ストキハ（巻一第十題）前同理ニテ此線亦BE面ヘ直立スルヲ知ル由テ



一點BヨリBE面ヘ直立線ニ條ヲ出スノ理ニテ不合理ナリ〔本卷第十二題〕是故ニABハBE面ヘ直立ス

第十九題　定義

三面躰角ノ兩平角ノ和ハ他ノ平角ヨリ大ナリ

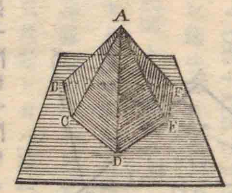


解　三平角BAC, CAD, DABニテ作レル三面躰角ノ角頭ヲAトセバ$\angle BAC+\angle CAD>\angle DAB$, $\angle CAD+\angle DAB>\angle BAC$, $\angle DAB+\angle BAC>\angle CAD$ナリ

論　三平角皆等シキ片ハ其兩角ノ和他ノ一角ヨリ大ナルコ明ナリ〔首卷公理四〕故ニ三平角ノ中チ不等ナルモノアル片ヲ論ゼントス乃チBAC角ヲBAD角及ヒCAD角ヨリ小ナラズトシ又CAD角ハBAD角ヨリ大ナリトス先ッBAC面內ニ於テABトBAD角ニ等シキ角ヲ作テAヨリAEヲ出シ〔卷一第二十三題〕AD AEヲ相等シクシ〔卷一第三題〕又AB線中ニ一點Bヲ定メ〔首卷公法一〕B D Eノ三點ヲ貫ク平面ヲ作テ〔本卷公法二〕三平面BAC, CAD, DABト交ラシムル片ハ其交遇線BC CD DBハ皆直線ナリ〔本卷第一題〕故ニBCDハ三角形ヲナス〔首卷第二十界〕而シテ兩三角形BAD, BAEニ於テABハ兩形ニ通シAD=AE, $\angle BAD=\angle BAE$〔本題作法〕故ニBD=BE〔卷一第四題〕故ニ$EC<CD$〔卷一第二十題系〕由テ兩三角形CAE, CADニ於テACハ兩形ニ通シAE=AD, $EC<CD$ナルヲ知ル故ニ$\angle CAE<\angle CAD$〔卷一第二十五題〕是故ニ$\angle CAE+\angle BAE$卽チ$\angle BAC$ハ$\angle CAD+\angle BAD$ヨリ小ナルヲ証ス〔首卷公理四〕又BAC角ハ他ノ兩角ヨリ小ナラザルガ故ニ$\angle BAC+\angle CAD>\angle BAD$, $\angle BAC+\angle BAD>\angle CAD$ナルコ明ナリ〔首卷公理六〕

第二十題　定義

多面躰角ノ諸平角ノ和ハ四直角ニ滿タズ



解　平角BAC, CAD, DAE, EAF, FABニテ一箇ノ躰角ヲ作ル片ハ此等ノ平角ノ和必ズ四直角ニ滿タズ

論　先ッAB AC ADノ中ニ各一點B C Dヲ設ケ〔首卷公法一〕之ヲ貫テ平面ヲ作ル片ハ〔本卷公法二〕各平角ノ面ト相遇フ所BC CD DE EF FB皆直線ナリ〔本卷第一題〕故ニBAC, CAD, DAE, EAF, FAB及ヒBCDEFハ皆直線形ナリ〔首卷第十九界〕此ニ由テ$\angle BAC+\angle ABC+\angle ACB$, $\angle CAD+\angle ACD+\angle ADC$, $\angle DAE+\angle ADE+\angle AED$, $\angle EAF+\angle AEF+\angle AFE$, $\angle FAB+\angle AFB+\angle ABF$ハ何レモ兩直角ニ等シ〔卷一第三十六題〕故ニ此等ノ諸角ノ和卽チ$\angle BAC+\angle CAD+\angle DAE+\angle EAF+\angle FAB$及ビ$\angle ABC+\angle ABF+\angle ACB+\angle ACD+\angle ADC+\angle ADE+\angle AED+\angle AEF+\angle AFE+\angle AFB$ノ和ハ面數ト同數ナル兩直角ニ等シ〔首卷公法二〕然ルニ$\angle BCD+\angle CDE+\angle DEF+\angle EFB+\angle FBC$ハ面數ト同數ナル兩直角ヨリ四直角少シ〔卷一第三十七題〕而シテ$\angle ABF+\angle ABC>\angle FBC$, $\angle ACB+\angle ACD>\angle BCD$, $\angle ADC+\angle ADE>\angle CDE$, $\angle AED+\angle AEF>\angle DEF$, $\angle AFE+\angle AFB>\angle EFB$〔本卷第十九題〕ナルガ故ニ$\angle ABF+\angle ABC+\angle ACB+\angle ACD+\angle ADC+\angle ADE+\angle AED+\angle AEF+\angle AFE+\angle AFB>\angle FBC+\angle BCD+\angle CDE+\angle DEF+\angle EFB$ナリ〔首卷公理六〕由テ$\angle ABF+\angle ABC+\angle ACB+\angle ACD+\angle ADC+\angle ADE+\angle AED+\angle AEF+\angle AFE+\angle AFB$ト四直角トノ和ハ面數ト同數ナル兩直角ヨリ大ナリ〔首卷公理四〕然ルニ前ニ述ルガ

如ク$\angle BAC+\angle CAD+\angle DAE+\angle EAF+\angle FAB$及ヒ$\angle ABC+\angle ABF+\angle ACB+\angle ACD+\angle ADC+\angle ADE+\angle AED+\angle AEF+\angle AFE+\angle AFB$ノ和ハ面數ト同數ナル兩直角ニ等シキガ故ニ$\angle BAC+\angle CAD+\angle DAE+\angle EAF+\angle FAB$ハ四直角ヨリ小ナルコト明ナリ(首卷公理五)

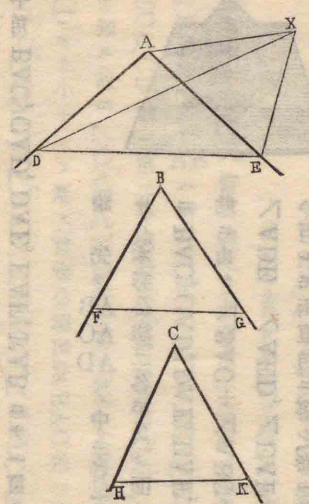
備考　此題ノ定義ハ兩面縫合ノ處總テ外方ニ凸出スルモノニ限レルナリ

第二十一題　作法

三箇ノ定平角ニ等シキ三面躰角ヲ作ル法

註　三箇ノ定平角ノ中チ兩角ノ和必ズ他ノ一角ヨリ大ニシテ三角ノ和四直角ニ滿タズトス

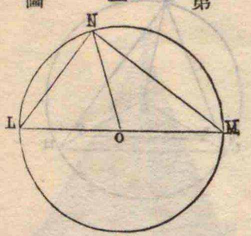
解　三箇ノ定平角ヲＡＢＣトシ$\angle A+\angle B>\angle C$, $\angle B+\angle C>\angle A$, $\angle C+\angle A>\angle B$ニシテ$\angle A+\angle B+\angle C$ハ四直角ニ滿タズトシテ此三定角ニ等シキ三面ヲ有スル躰角ヲ作ルコトヲ要ム



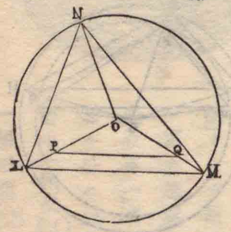
法　先ツ三定角ノ邊ヲ等長ニ截テAD AE BF BG CH CKトナシ(卷一第三題)DE FG HKヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ此三線必ズ三角形ノ邊トナスベキモノニ相當ス其故何トナレバＡヨリAEトC角ニ等シキ角ヲ作テAXヲ出シ(卷一第二十三題)之ヲADニ等クシ(卷一第三題)EXヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ兩三角形CHK, EAXニ於テ$AE=CH$, $AX=CK$, $\angle EAX=\angle C$(本題作法)故ニ$EX=HK$(卷一第四題)故ニ$DE+EX$

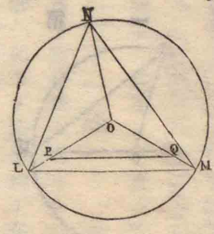
$=DE+HK$(首卷公理二)而シテ$DE+EX>DX$(卷一第二十題)故ニ$DE+HK>DX$(首卷公理七)又$\angle DAX=\angle A+\angle C$(本題作法)ニシテ$\angle A+\angle C>\angle B$(題意)ナルガ故ニ$\angle DAX>\angle B$(首卷公理七)由テ兩三角形DAX, FBGニ於テ其兩邊各相等クシテ其夾角不等ナリ故ニ$DX>FG$(卷一第二十四題)故ニ$DE+HK>FG$(首卷公理八)ナリ又同法ニテ$FG+HK>DE$, $DE+FG>HK$ナルコトヲ證明シ得ベシ此ニ由テDE FG HKヲ三邊トシテ三角形ヲ作ルコトヲ得(卷一第二十二題)故ニ斯ル三角形ヲ作テ之ヲLMNトナス但シLMハDEニ等シクMNハFGニ等シクNLハHKニ等シキナリ而シテ此三角形或ハ直角三角形トナリ或ハ鋭角三角形トナリ或ハ鈍角三角形トナル然ル後チ此三角形ノ外切圓ヲ作リ(卷三第四十四題)其圓心ヲOトシ半徑OL OM ONヲ作ルベシ然ルトキハ此半徑必ズADヨリ短シ其故何トナレバLMNヲ直角三角形トセバ(第一圖)圓心O必ズ弦上ニ在リ(卷三第三十九題)今Nヲ直角頭トセバOハLMノ中ニ在リ由テ若シ$OL=AD$ナレバ$AD+AE=LM=DE$(本題作法)ナリ然レトモ是レ理ニ合ハズ(卷一第二十題)故ニOLハADニ等シカラズ若シ又$OL>AD$ナレバ前同法ニテ$AD+AE<DE$ナルヲ知ルベシ是レ更ニ理ニ合ハズ(卷一第二十題)是故ニOLハADヨリ長カラズ是ヲ以テOLハADヨリ短キヲ證明ス又LMNヲ鋭角三角形トセバ(第二圖)圓心O必ズ其形内ニ在リ(卷三第三十九題)由テ若シ$OL=AD$ナレバ三箇ノ三角形LOM, MON, NOLハ各三箇ノ三角形DAE, FBG, HCKト三邊各相等シ(本題作法)故ニ$\angle LOM=\angle DAE$, $\angle MON=\angle FBG$,

第一圖

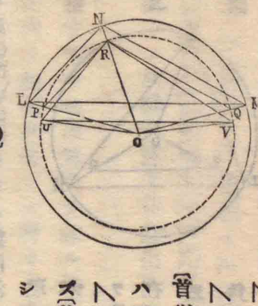


第二圖





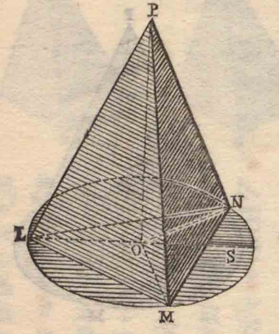
第二圖



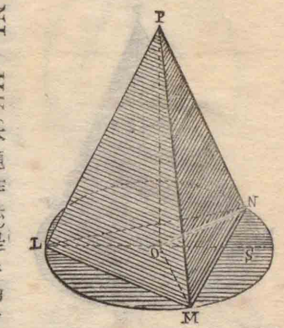
第三圖

∠NOL=∠HCK(卷一第七題)故ニ∠LOM+∠MON+∠NOL=∠A+∠B+∠C(首卷公理二)然ルニ∠LOM+∠MON+∠NOLハ四直角ニ等シ(卷一第十二題系二)是故ニ∠A+∠B+∠C亦四直角ニ等シカラザルヲ得ズ(首卷公理一)是レ題意ニ合ハズ故ニOLハADニ等シカラザルヲ証ス若シ又OL>ADナレバOL OMヨリADニ等シクOP OQヲ截リ(卷一第三題)PQヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハPL=QM(首卷公理三)故ニPQ∥LM(卷二第三十五題)故ニPO:PQ=OL:LM(卷二第四十題)而シテPO<OL(首卷公理九)故ニPQ<LM(卷二第十八題)故ニPQ<DE(首卷公理七)故ニ兩三角形POQ, DAEニ於テ兩邊OP OQハ各AD AEニ等シク(本題作法)PQハDEヨリ小ナリ故ニ∠POQ<∠DAE(卷一第二十五題)又同法ニテ∠MON<∠FBG, ∠NOL<∠HCKナルヲ証明スルコトヲ得ベシ是ニ由テLOM, MON, NOLノ三角ノ和ハABCノ三角ノ和ヨリ小ナリ(首卷公理六)然ルニLOM, MON, NOLノ三角ノ和ハ四直角ニ等シキヲ以テ(卷一第十二題系二)ABCノ三角ノ和ハ四直角ヨリ大ナリト云ハザルヲ得ズ(首卷公理七)是レ題意ニ合ハズ是故ニOLハADヨリ大ナラズ由テOLハADヨリ短キヲ証ス又LMNヲ鈍角三角形トシNヲ鈍角頭トセバ(第三圖)圓心O必ズ其形外ニ在リ(卷三第三十九題)由テ若シOL=ADナレバ前ノ如ク論ジテ∠LOM=∠A, ∠MON=∠B, ∠NOL=∠Cナルヲ知ルベシ故ニ∠MON+∠NOL=∠LOM=∠A(首卷公理十五)=∠B+∠Cトナル然レトモ是レ題意

ニ合ハズ故ニOLハADニ等シカラザルヲ証ス若シ又OL>ADナレバOL OM ONヨリOP OQ ORヲADニ等シク截リ(卷一第三題)PR QRヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ前ノ如ク論ジテPR∥LN, QR∥MN, ∠QOR<∠B, ∠POR<∠Cナルヲ知ルベシ由テORトB角ニ等シキ角ヲ作テOVヲ出シ又C角ニ等シキ角ヲ作テOUヲ出シ(卷一第二十三題)之ヲADニ等シクシ(卷一第三題)RV RUヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ兩三角形OVR, OURハ兩三角形FBG, HCKト兩邊及ヒ其夾角ヲ等シクス(本題作法)故ニVR=FG, UR=HK(卷一第四題)故ニMN=VR, LN=UR(本題作法、首卷公理一)而シテOP OR OQ OU OVハ皆相等シキガ故ニ(本題作法)Oヲ圓心トシORヲ半徑トシテ圓周ヲ作ルトキハPQRUVヲ貫クベシ(首卷公法五)故ニ∠PRQ>∠URV(卷三第二十九題系二)而シテ∠ONM=∠ORQ, ∠ONL=∠ORP(卷一第三十二題)故ニ∠MNL=∠QRP(首卷公理二)故ニ∠MNL>∠URV是故ニ兩三角形LMN, UVRハ兩邊相等シク其夾角不等ナルヲ証明シ得タリ故ニLM>UV(卷一第二十四題)故ニDE>UV(本題作法、首卷公理七)是ニ由テ兩三角形DAE, UOVハ其兩邊相等シク(本題作法)底邊不等ナルヲ知ル故ニ∠UOV<∠A



(卷一第二十五題)然ルニ∠VOR=∠B, ∠UOR=∠C(本題作法)ナルガ故ニ∠B+∠C<∠A(首卷公理二、七)トナル然レトモ是レ更ニ題意ニ合ハズ此ニ由テOLハDAヨリ長カラザルヲ証明ス是故ニLMNノ三角形何種ノ形タルモ恒ニOLハADヨリ短キヲ知ル是ニ於テOヨリ三角形LMNノ面ヘ直立線OPヲ出シ(本卷第十一題)又LOヲ引長シテ(首卷公法四)LSトシ之ヲADニ等シクシ(卷一第三題)LSヲ半徑トシLヲ圓心トシテLOPノ面ヘ圓周ヲ作



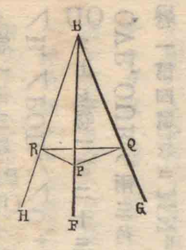
ルトキハ(首卷公法五)必ズOPト交ル(首卷公理十九)其交點ヲPトシPL PM PNヲ作レバ(首卷公法二)LPM, MPN, NPLノ三面ニテ作レル躰角ハ要ムル所ノ躰角ナリ

論 POL, POM, PONノ三角形ニ於テPOハ三形ニ通シLO MO NOハ相等シク(首卷第三十八界)POハ垂線ナルガ故ニ(本題作法)POL, POM, PONノ角ハ皆直角ナリ(本卷第二界)故ニPL=PM=PN(卷一第四題)=LS=AD(本題作法)而シテLM=DE, MN=FG, NL=HK(本題作法)是ニ由テ三角形LPM, MPN, NPLハ三角形DAE, FBG, HCKト其三邊ヲ各相等シクス故ニ∠LPM=∠A, ∠MPN=∠B, ∠NPL=∠C(卷一第七題)ナルヲ證明ス

系 本題ノ法ヲ累ネテ定平角ニ等シキ各面ヲ有スル多面躰角ヲ作ルコヲ得

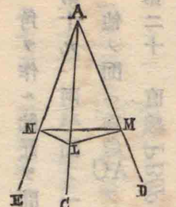
第二十二題 定義

兩三面躰角ノ各面平角交互ニ等シキトキハ兩面ノ交角亦各相等シ



解 兩三面躰角ABニ於テ∠CAD=∠FBG, ∠DAE=∠GBH, ∠EAC=∠HBFナレバ等シキ平角ナル兩面ノ交角各相等シ

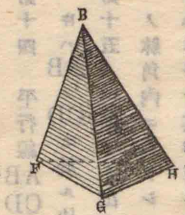
論 先ツAC線中ニ一點Lヲ設ケ(首卷公法一)LヨリACヘ直立線LM LNヲ出スベシ其一ハ平面CADノ内ニ作リ他ハ平面CAEノ内ニ作ルナリ(卷一第十題)此兩線AD AEト會スル處ヲMNトシMNヲ作ルベシ(首卷公法二)又BF線ヨリALニ等シクBPヲ截リ(卷一第三題)PヨリBFヘ直立線PQ PRヲ出スベシ其一ハ平面FBGノ内ニ

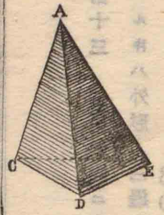


作リ他ハ平面FBHノ内ニ作ルナリ(卷一第十題)此兩線ノBG BHニ會スル處ヲQRトシQRヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ兩三角形ALM, BPQニ於テ∠LAM=∠PBQ(題意)∠ALM=∠BPQ=∟, AL=BP(本題作法)故ニAM=BQ, LM=PQ(卷一第二十七題)又同法ニテAN=BR, LN=PRナルヲ知ルベシ是故ニ兩三角形NAM, RBQニ於テ∠MAN=∠QBR(題意)ニシテ其兩傍邊各相等シ由テMN=QR(卷一第四題)此ニ由テ兩三角形LMN, PQRハ三邊各相等シキヲ證明セリ故ニ∠MLN=∠QPR(卷一第七題)由テ兩面CAD, CAEノ交角ハ兩面FBG, FBHノ交角ニ等シキヲ証ス(本卷第六界)又他面ノ交角ノ等シキコ亦前同理ニテ証スルコヲ得

第二十三題 定義

兩三面躰角ノ各面平角相當スルモノ各相等シキトキハ此兩躰角相等シ





解 兩三面躰角ABニ於テ∠CAD=∠FBG, ∠DAE=∠GBH, ∠EAC=∠HBFナレバ此兩躰角相等シ

論 B角ヲ取テA角ニ合ハサントス乃チB點ヲAニ合セBFヲACニ合セFBG面ヲCAD面ニ合ストキハ(首卷公法六)FBG角トCAD角ト等シキガ故ニ(題意)BGハADニ合フ而シテCAD面トDAE面トノ交角ハFBG面トGBH面トノ交角ニ等シキガ故ニ(本卷第二十二題)BGH面ハDAE面ニ合ス而シテDAE角ハGBH角ニ等シキガ故ニ(題意)BHハAEニ合ス又同理ニテFBH面ハCAE面ニ合スルヲ知ルベシ是故ニ兩躰角密合シテ一箇ノ躰角トナル由テ此兩躰角相等シキヲ証

問題

明ス（首卷公理十五）

第十三　三角形内ニ内切三角形ヲ作リ其面外ナル一點ヨリ内外兩三角形ノ角頭ニ至ル直線六條ヲ作ルトキハ外形ノ三邊ニテ開ク三角ノ和ハ内形ノ三邊ニテ開ク三角ノ和ヨリ大ナリ此証ヲ問フ

第十四　平行線ABCDノ四端ABCDヨリ平行線Aa Bb Cc Ddヲ出シ他ノ平面トa b c dニ會セシムルトキハABノCDニ於ル比ハabノcdニ於ル比ニ同ジ此証ヲ問フ

第十五　一點ヨリ出ル三線同シ平面内ニ在ラザルトキ更ニ此會點ヨリ一線ヲ出シテ前三線ニテ作ル所ノ躰角内ニ入ラシムルトキハ此線ト前ノ三線トノ三交角ノ和ハ前三線兩々相交ル所ノ三角ノ和ヨリ小ニシテ其半ヨリ大ナリ此証ヲ問フ

第十六　三直線同シ平面内ニ在ラザルトキ三箇ノ平面〔中チ兩面ハ必ズ平行ス〕ヲ以テ之ヲ比例線ニ截ルトキ其交點一直線ヲナサヾレバ他ノ一面亦平行ナリ此証ヲ問フ

第十七　相會セザル兩定線ヲ有スル平行平面ヲ作ル法如何

第十八　平行セザル兩平面ヲ平行ナル兩平面ニテ截ルトキハ前ノ兩面ト後ノ兩面トノ交過線各等シキ角ヲ作ル此証ヲ問フ

第十九　兩平面ノ一面内ナル一點Aヨリ本面ヘ直立線ABヲ出シ他ノ面トBニ於テ會セシメ又Aヨリ他ノ面ヘ垂線ACヲ出シCニ於テ他ノ面ニ會ストセバBCハ兩面ノ交過線ト直角ヲ作ル此証ヲ問フ

第二十　直線PBbpヲ以テ平行スル兩面トB bニ於テ交ラシメP pヲ兩面ヨリ等距離ナル點トナシP pヨリ他ノ兩直線PAa, pcCヲ出シテ兩平面トA a C cニ於テ交ラシムルトキハ兩三角形ABC, abc相等シ此証ヲ問フ

第二十一　面外ナル兩點ABヨリ本面ヘ垂線AE BFヲ下シABト正交スル平面ヲ作レバ此面ト原面トノ交過線ハEFト正交ス此証ヲ問フ

第二十二　三面躰角ノ兩面總合ノ處ヲ貫テ對面ヘ垂面ヲナス所ノ三面一線ニ於テ相遇フ此証ヲ問フ

第二十三　四面躰角ヲ一箇ノ平面ニテ截テ平行形ナル剖面ヲ出ス法如何

界說

第九　多面躰

幾箇ノ平面ヲ以テ界スル所ノ立躰ヲ多面躰ト云フ其單純ナルモノヲ四面躰トナス是レ四平面ニテ界セル立躰ナリ五面ヲ以テ界セル立躰ヲ五面躰ト云フ餘ハ推シテ知ルベシ

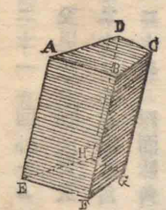
多面躰ニ於テハ兩面縫合ノ處直線ヲナス(本卷第一題)之ヲ棱線或ハ略シテ棱ト云ヒ此面ノ一角頭ヨリ彼面ノ一角頭ニ至ル直線ヲ角線ト云フ

多面躰ヲ分テ兩類トナス若シ平面ヲ以テ之ヲ截ルヰ剖面恒ニ凸形多角ヲナセバ之ヲ凸形多面躰トナス若シ平面ヲ以テ之ヲ截ルヰ剖面凹形多角ヲナスモノアレバ之ヲ凹形多面躰トナス

第十　角柱

多面躰ノ兩對面同形ニシテ平行シ他ノ面皆平行形ヲナスモノヲ角柱ト云フ而シテ平行ナル兩面ヲ底面或ハ略シテ底ト云ヒ平行形ナル面ヲ傍面ト云フ

角柱ハ底面ノ形ニ從テ幾角柱トナス底面三角形ナレバ三角柱ト云ヒ底面四角形ナレバ四角柱ト云フ餘ハ推シテ知ルベシ



設令バ上圖ハ四角柱ヲ顯スモノナリ其兩底面ABCD, EFGHハ同形ニシテ平行シ四傍面ABFE, BCGF, CDHG, DAEHハ同形ニ非ズト雖モ倶ニ平行形ナリ

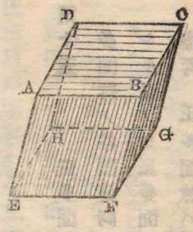
備考　角柱ノ躰角ハ皆三面躰角ナルヿ明ナリ

第十一　平行棱躰

六面躰ノ兩對面各互ニ平行スルモノヲ平行棱躰ト云フ而シテ其上下ノ兩面ヲ底面或ハ略シテ底ト云ヒ他ノ四面ヲ傍面ト云フ

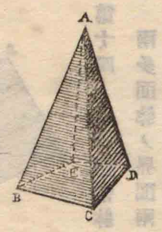
設令バ上ノ圖ノ如ク兩底面AC EGハ互ニ平行シ他ノ四傍面ノ中チAHハBGニ平行シAFハDGニ平行ス

備考　平行棱躰ノ躰角ハ皆三面躰角ナルヿ明ナリ



第十二　角錐

一箇ノ直線形及ヒ頂點ヲ同ジクスル所ノ數箇ノ三角形ヲ以テ界セル立躰ヲ角錐ト云フ而シテ前ノ直線形ヲ底面或ハ略シテ底ト云ヒ後ノ三角形ヲ傍面ト云ヒ三角形ノ頂點ノ相遇フ處ヲ角錐ノ頂ト云フ角錐ハ底面ノ形ニ從テ幾角錐トナス底面三角形ナレバ三角錐ト云ヒ底面四角形ナルヰハ四角錐ト云フ餘ハ推シテ知ルベシ



設令バ上圖ノ如キハ四角錐チ顯スモノニシテAハ其頂、底面BCDEハ四角形ヲナシ傍面ABC, ACD, ADE, AEBハ皆三角形チナス

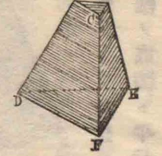
備考一　三角錐ハ各面皆底タルベク又タ傍面タルベシ

備考二　角錐ノ底角ハ皆三面躰角ナレ圧頂角ハ否ラズ

第十三　角臺

角錐ノ底面ト平行ナル平面ヲ以テ其尖頭ヲ截去シタル躰ヲ角臺ト云フ故ニ角臺ハ兩直線形ト數箇ノ梯形トヲ以テ界セル躰ナルヿ明ナリ(本卷第一題、第十五題)而シテ平行ナル兩面ヲ底面或ハ略シテ底ト云ヒ他ノ梯形ナル面ヲ傍面ト云フ

角臺亦底面ノ形ニ從テ幾角臺トナス底面三角形ナレバ三角臺ト云ヒ底面四角形ナレバ四角臺ト云フ餘ハ推テ知ルベシ



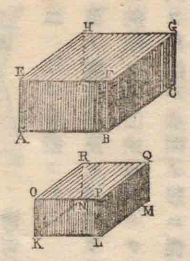
設令バ上圖ハ三角臺ヲ顯スモノニシテ兩底面 ABC, DEF ハ倶ニ三角形ヲナシ傍面 AE BF CD ハ皆梯形ヲナス

備考　角臺ノ躰角ハ皆三面躰角ナリ

第十四　相似躰

兩多面躰ノ界面兩々互ニ相似テ其縫合ノ狀勢等シキヰハ相似躰ト云フ

備考　是故ニ相似躰ノ躰角ハ相當ナルモノ兩々各相等シキ丁明ナリ



設令バ上圖ノ兩多面躰ニ於テ AC 面ハ KM 面ト相似形 EG 面ハ OQ 面ト相似形 AF 面ハ KP 面ト相似形、BG 面ハ LQ 面ト相似形、CH 面ハ MR 面ト相似形、DE 面ハ NO 面ト相似形ニシテ此等ノ兩面縫合ノ處相當ナルモノ或ハ倶ニ外方ニ出テ或ハ倶ニ内方ニ入テ此躰ノ躰角ト彼躰ノ躰角ト相當ナルモノ兩々各相等シキヰハ其躰ヲ相似躰トナス

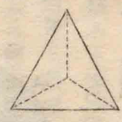
第十五　正多面躰

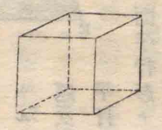
多面躰ノ各面皆同形ナル正多角形(此中ニ等邊三角形及ヒ平方形ヲ含有ス)ニシテ各角(躰角ナリ)皆等シキモノヲ正多面躰ト云フ

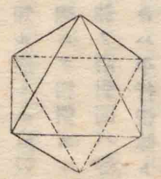
備考　正多面躰ハ總テ相似躰ナリ

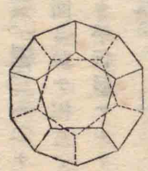
正多面躰ハ界面ノ形ト數トニ從テ正幾角幾面躰トナス設令バ正三角四面躰ト云フヰハ各面皆同形ナル正三角(等邊三角形)ニシテ其數四面アルナリ又正四角六面躰ト云フヰハ各面皆同形ナル平方形ニシテ其數六面アルナリ餘ハ推シテ知ルベシ

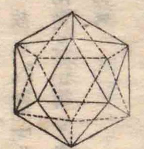
正四角六面躰ハ或ハ立方躰ト云フ


正三角四面躰


立方躰


正三角八面躰


正五角十二面躰


正三角二十面躰

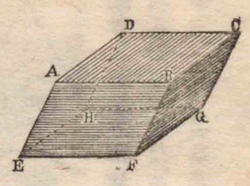
備考　正多面躰ハ右五種ノ外ニ出デズ理第二十六題ニ詳ナリ

多面躰ヲ論ズ

第二十四題　定義

平行棱躰ノ兩對面ハ等シキ平行形ナリ

解　平行棱躰AGニ於テAC面ハEG面ト等シキ平行形ナリ他ノ界面亦皆平行形ニシテ相對スルモノ各相等シ



論　$AC \parallel EG$（本卷第十一界）故ニ$AB \parallel EF$（本卷第十五題）又同理ニテ$AE \parallel BF$ナルヲ知ルベシ由テAFノ平行形ナルヲ證明ス（首卷第二十八界）又同理ニテ各界面皆平行形ナルヲ知ルベシ又ACハ平行形ナルヲ以テ　$AB=DC$（卷一第四十題）又同理ニテ$AB=DC=HG=EF$, $AE=BF=CG=DH$, $AD=BC=FG=EH$ナルヲ知ル然ルニ$AB \parallel DC$, $BF \parallel CG$ナルガ故ニ$\angle ABF=\angle DCG$（本卷第九題）又同理ニテ相對スル兩面ニ於テ相當ナル兩角各相等シキヲ知ルベシ是故ニ平行棱躰ノ兩對面ハ等シキ平行形ナルヲ證明ス

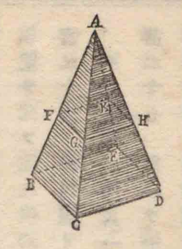
系一　角柱ノ底面平行形ナルトキハ平行棱躰トナル

系二　平行棱躰ノ三面平方形ナルトキハ立方躰トナル

第二十五題　定義

角錐ノ底面ト平行ナル平面ニテ本躰ヲ分テバ其上方ナル分躰全躰ト相似躰ナリ

解　角錐ABCDEノ底面BCDEト平行スル平面FGHKニテ本躰ヲ分テバ其上方ナル分躰　AFGHKハ全躰ABCDEト相似躰トナル



論　$BD \parallel FH$（題意）ナルガ故ニ　$BC \parallel FG$（本卷第十五題）故ニ兩三角形　ABC, AFGハ一角Aヲ同シクシ$\angle ABC=\angle AFG$, $\angle ACB=\angle AGF$（卷一第三十二題）故ニ此兩形相似形ナルヲ證ス（卷二第八界）又同理ニテ全躰ノ傍面ハ分躰ノ傍面ト相當スルモノ兩々各互ニ相似形ナルヲ知ルベシ是故ニ　$BC:AC=FG:AG$, $AC:CD=AG:GH$（卷二第四十題）由テ　$BC:CD=FG:GH$（卷二第二十七題）又同理ニテ底面ナル棱線ノ比ハ剖面ナル棱線ノ相當スルモノヽ比ニ同ジキヲ知ルベシ然ルニ$BC \parallel FG$, $CD \parallel GH$ナルガ故ニ$\angle BCD=\angle FGH$（本卷第九題）又同理ニテ他ノ底面角皆他ノ剖面角ト相當スルモノ兩々各相等シキヲ知ルベシ是ニ由テ兩錐躰　ABCDE, AFGHK　ノ界面兩々各互ニ相似形ナルヲ證ス故ニ此兩躰相似躰ナリ（本卷第十四界）

系　三角錐ノ界面ト平行ナル平面ニテ本躰ヲ分テバ分躰必ズ全躰ト相似躰トナルモノアリ

第二十六題　定義

正多面躰ハ必ズ五種ニ止ル

解　正多面躰ハ正三角四面躰、正三角八面躰、正三角二十面躰、立方躰、正五角十二面躰ノ五種ニ止ル

論　等邊三角形ハ等角三角形ナルガ故ニ（卷一第六題系）一角ノ値ハ二直角ノ三分之一トナル（卷一第三十六題）故ニ等邊三角形ヲ縫合シテ躰角ヲ作ルトキハ三面躰角及ヒ四面躰角及ヒ五面躰角ヲ得ベシト雖𪜈六面躰角以上ノ多面躰角ヲ作ルヿヲ得ズ（本卷第二十題）又平方形ハ各角ノ値直角ナルガ故ニ（卷一第四十題系一）平方形ヲ縫合シテ躰角ヲ作ルトキハ三面躰角ノ外ニ多面躰角ヲ得ル能ハザルヿ前同理ニテ明ナリ又正五角形ノ内角ノ和ハ六直角ニ等シキガ故ニ（卷一第三十七題）一角ノ値ハ一直角ト直角ノ五

分之一ニ相當ス由テ正五角形ヲ縫合シテ躰角ヲ作ルトキハ三面躰角ノ外ニ多面躰角ヲ得ル能ハザルコ亦タ前同理ニテ明ナリ而シテ正六角形以上ノ多角形ニ在テハ皆三角ヲ合スルトキ四直角ヲ下ルモノナシ是ヲ以テ以上五種ノ正多面躰ノ外ニ正多面躰ヲ得ルコトナキヲ証ス

備考一　此論ニ於テハ兩面縫合ノ處總テ外方ニ出ルモノトナセリ若シ兩面縫合ノ處內方ニ入ルモノアレバ各稜線盡ク同勢ナルベキガ故ニ恰モ前述ノ躰ノ內ニ在テ界面ヲ望ムモノニ異ナラズ是故ニ別ニ凹形多面躰ヲ論セズ

備考二　右ノ論ニ於テ界面ノ數ヲ論ゼズト雖ヒ本卷第十五界ノ圖ヲ按スルトキハ容易ニ其數ヲ知ルベシ

問題

第二十四　兩三角錐底面BCDヲ同シクシ頂點AEハBCノ兩傍ニ別レテBCト同面ノ內ニ在リ而シテAB ACハ邊ニBED, CEDノ面ニ直立ス然ルトキハA點ニ作レル三平角ノ一トE點ニ作レル三平角トヲ合スルトキ四直角トナル此証ヲ問フ

第二十五　正三角四面躰ノ一角頭ヨリ對面ニ到ル垂線ハ其根ヨリ他ノ各面ニ到ル垂線三倍ニ等シ此証ヲ問フ

第二十六　三角錐ノ底面等邊三角形ニシテ傍面ノ頂平角皆直角ナレバ底面內ナル一點ヨリ傍面ニ到ル三垂線ノ和ハ一定不易ナリ此証ヲ問フ

第二十七　角柱ヲ平行平面ニテ截ルトキハ剖面同形ナリ此証ヲ問フ

第二十八　平行稜躰ノ四角線ハ一點ニ交ル此証ヲ問フ

第二十九　三角錐ノ兩對稜ト平行ナル平面ニテ本躰ヲ分ツトキハ剖面平行形ナリ此証ヲ問フ

第三十　角錐ノ底面ト平行ナル平面ニテ尖頭ヲ截去セバ剖面積ノ底面積ニ於ル比ハ頂ヨリ剖面ニ到ル垂線ノ平方ノ頂ヨリ底面ニ到ル垂線ノ平方ニ於ル比ニ同ジ此証ヲ問フ

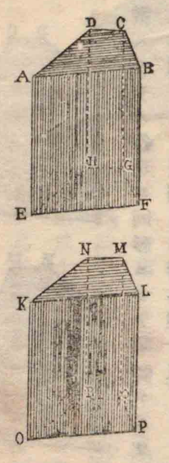
第三十一　三角錐ノ各稜ヲ貫テ對稜ヲ平分スル所ノ平面ハ一點ニ交ル此証ヲ問フ

第三十二　正三角四面躰ノ兩面ノ交角ヲ平分シテ六面ヲ作ルトキハ其六面一點ニ交ル此証ヲ問フ

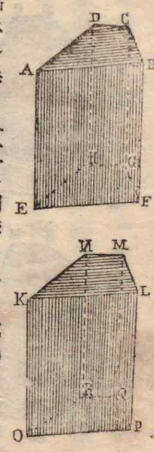
多面躰ノ比較ヲ論ズ

第二十七題　定義

兩角柱ノ界面相當スルモノ各互ニ同形ナレバ躰勢ノ異同ヲ論ゼズ此兩躰必ズ相等シ

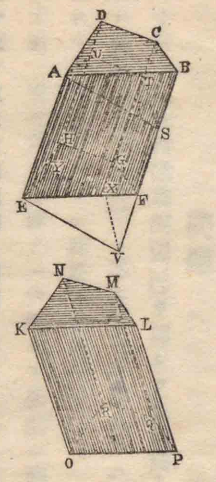


解一　兩角柱AGKQニ於テ此躰ノ傍面AF BG CH DEハ彼躰ノ傍面KP LQ MR NOト相當スルモノ各互ニ同形ニシテ躰勢等シク此躰ノ底面AC EG亦彼躰ノ底面KM OQト同形ナレバ此兩躰躰勢同シクシテ相等シ



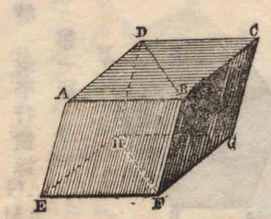
論 躰角Aノ三面平角ハ躰角Kノ三面平角ト各互ニ等シキガ故ニ(題意)此兩躰角相等シ(本巻第二十三題)由テ此躰ヲ取テ彼躰ニ加ヘK角ヲA角ニ合スル𪜈ハ(首巻公法六)此兩角必ズ密合ス而シテ界面亦相當スルモノ各互ニ同形ニシテ等勢ナルヲ以テ(題意)兩躰合シテ一躰トナル是故ニ此兩躰躰勢等シクシテ等積ナルヲ証明ス(首巻公理十五)

解二 兩角柱AGKQニ於テ此躰ノ傍面AFBGCHDEハ彼躰ノ傍面KPLQMRNOト相當スルモノ各互ニ同形ニシテ躰勢相反シ此躰ノ底面ACEG亦彼躰ノ底面KMOQト同形ナレバ此兩躰躰勢同シカラズト雖モ相等シ



論 此躰ノ一角Aノ三面平角ハ彼躰ノ一角Oノ三面平角ト各互ニ等シ即チ ∠BAD=∠POR, ∠BAE=∠POK, ∠DAE=∠KOR (題意)ナルガ故ニ兩面AHAFノ交角ハ兩面KRKPノ交角ニ等シ(本巻第二十二題)又同理ニテ他ノ傍面ノ交角亦相當スルモノ各互ニ等シキヲ知ル今KQヲ取テAGニ加ヘKヲAニ合セKOヲAEニ合セKP面ヲAF面ニ合スル𪜈ハ(首巻公法六)OKAE相等シキヲ以テ(題意)OハEニ合スヘシ又AEBFノ距離ハKOLPノ距離ニ同ジキヲ以テ(題意)LPハBFノ線中ニ入ルベシ由テKLPOノ面ハASVEトナル然ルニ前既ニ兩傍面ノ交角ハ相當スルモノ各互ニ等シキヿヲ論ジタルヲ以テMP面ハCF面ニ合スルヿ明ナリ故ニ又前同理ニテLQ面ハSX面トナル逐テ此ノ如ク論スル𪜈ハ兩躰ノ傍面兩々

各互ニ同面内ニ在テ傍面ナル棱線兩々各互ニ合スルヲ知ルベシ今又DSHVノ兩躰ニ就テ考フルニ∠ABS=∠EFV, ∠CBS=∠GFV(巻一第三十二題) ∠ABC=∠EFG(題意)ナルガ故ニBFノ兩角相等シキヲ知ル(本巻第二十三題)又同理ニテAEノ外相當スル兩角各互ニ等シキヲ知ルベシ而シテAB=EF, BC=FG(巻一第四十題) BS=FV(巻一第四十題、首巻公理一、三)又同理ニテ他ノ各棱皆相當スルモノ各互ニ等シキヲ知ル此ニ由テ此兩躰ヲ相合スル𪜈(首巻公法六)ハ必ス密合ス此ニ由テ此兩躰相等シ(首巻公理十五)故ニ亦AGKQノ兩躰相等シキヿ明ナリ(首巻公理二)



第二十八題 定義

平行棱躰ノ兩對棱ヲ貫ク平面ハ本躰ヲ平分ス

解 平行棱躰AGニ於テ相對スル兩棱BFDHヲ貫ク平面BFHDハ本躰ヲ兩等積ニ分ツ

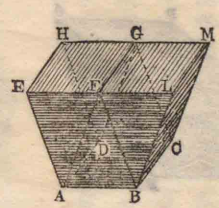
論 ACハ平行形ナルガ故ニ(本巻第二十四題) AB=DC, AD=BC(巻一第四十題)故ニ兩三角形ABD, BCDハ兩邊各相等シク一邊BDハ兩形ニ通ズ由テ此兩形同形ナルヲ知ル(巻一第七題)又同理ニテ兩三角形EFH, FGHノ同形ナルヲ知ルベシ而シテ又BF∥AE, BF=AE, DH∥AE, DH=AE(本巻第二十四題、巻一第四十題)故ニBF∥DH, BF=DH(本巻第八題、首巻公理一)故ニBD∥FH(巻一第三十九題)是故ニBH亦平行形ナルヲ証ス由テ兩分躰各三角柱ナルヲ知ル而シテ其底面同形ニシテ傍面ノ中チBHハ兩躰ニ通シAHハBGト同形AFハCHト同形ナルヲ以テ(本巻第二十四題)此兩分躰相等シキヲ証ス(本巻第二十七題)

第二十九題　定義

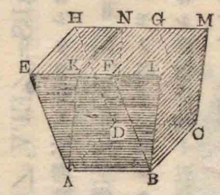
底面ヲ同シクシテ同シ平行面ノ間ニ在ル兩平行稜躰ハ等積ナリ

解　兩平行稜躰 AG AM 其底面 AC ヲ同シクシテ倶ニ同シ平行面 AC EM ノ間ニ在ルヰハ此兩躰等積ナリ

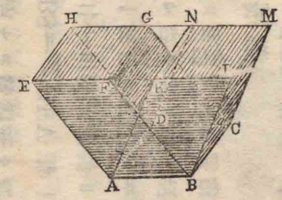
第一圖



第二圖



第三圖



論一　先ツ兩傍面 AF AL 及ヒ DG DM 倶ニ同面内ニ在テ此面ノ一角彼面ノ一角ニ合スルモノトシテ論ズ〔第一圖〕

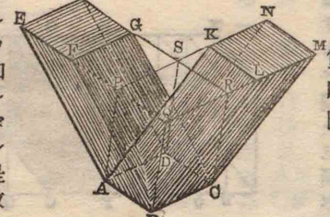
此時ニ在テハ兩平行稜躰 AG AM ハ倶ニ三角柱 AFBCGD ノ二倍ニ等シキガ故ニ〔本卷第二十八題〕此兩躰必ズ相等シ〔首卷公理十〕

論二　次ニ兩傍面 AF AL 及ヒ DG DM 倶ニ同面内ニ在テ此面ノ一角彼面ノ一角ニ合ハサルモノトシテ論ズ〔第二圖第三圖〕

此時ニ在テハ AN AH ハ倶ニ平行形ナリ〔本卷第二十四題〕故ニ $AD \parallel EH$, $AD \parallel KN$ 故ニ $EH \parallel KN$〔本卷第八題〕又 $EK \parallel HN$〔本卷第二十四題〕由テ EN 亦平行形ナルヲ証ス由テ ADNHEK ハ三角柱ナルヲ知ル〔本卷第十界〕又同法ニテ BCMGFL モ三角柱ナルヲ知ルベシ而メ此兩三角柱ノ底面 AEK, BFL ニ於テ $AE = BF$, $AK = BL$ ニシテ $AB = EF = KL$〔卷一第四十題〕故ニ $EK = FL$〔首卷公理三、二〕由テ此兩三角形全ク同形ナリ〔卷一第七題〕又同法ニテ兩三角形 DHN, CGM ノ同形ナルヲ知ルベシ而シテ又 AH ハ BG

ト同形、AN ハ BM ト同形ナリ〔本卷第二十四題〕又 EN FM ニ於テ $EK = FL$, $HN = GM$, $EH = FG$, $KN = LM$ ニシテ $\angle HEK = \angle GFL$, $\angle EKN = \angle FLM$, $\angle KNH = \angle LMG$, $\angle NHE = \angle MGF$〔卷一第三十二題〕ナリ由テ此兩形亦同形ナルヲ証ス既ニ兩三角柱 ADNHEK, BCMGFL ハ其界面相當スルモノ各互ニ同形ナルヲ証ス故ニ此兩躰等積ナルヲ証明ス〔本卷第二十七題〕是故ニ全躰 AM ヨリ此兩等度ヲ去ルヰハ兩平行稜躰 AG AM 相等シキヲ知ルベシ〔首卷公理三〕

第四圖



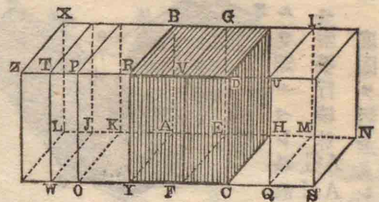
論三　次ニ兩傍面同面内ニ在ラザルモノトシテ論ズ〔第四圖〕

此時ニ在テハ FG LM 倶ニ BC ニ平行スルガ故ニ〔本卷第二十四題〕此兩棱亦互ニ平行ナリ〔本卷第八題〕由テ ML ヲ引長スルヰハ〔首卷公法四〕必ズ EF HG ノ引長線ト交ルベシ〔首卷公理十七〕其交點ヲ Q R トナス又同理ニテ NK ヲ引長スルヰハ必ズ EF HG ノ引長線ト交ルヲ知ル其交點ヲ P S トナス今 AP BQ CR DS ヲ作ルヰハ〔首卷公法二〕AR ハ平行稜躰トナル其故何トナレバ PR ハ AC ニ平行シ〔題意〕又 BG QG BM ハ倶ニ平行形ナルガ故ニ $QR = FG = BC = LM$〔卷一第四十題〕故ニ $QB \parallel RC$〔卷一第三十九題〕又 $PQ \parallel SR$ ナルガ故ニ $AQ \parallel DR$〔本卷第十四題〕又同法ニテ AS BR ノ兩面平行ナルヲ知ルベシ是故ニ AR ハ其界面相對スルモノ兩々各互ニ平行ス由テ平行稜躰ナリ〔本卷第十一界〕是故ニ兩平行稜躰 AG AM ハ倶ニ AR ト等積ナルベシ〔論二〕由テ又タ互ニ等積ナルコ明ナリ〔首卷公理一〕

系　底面ヲ同シクシテ同シ平行面ノ間ニ在ル兩三角柱ハ等積ナリ

第三十題　定義

傍面ノ一ト平行ナル平面ニテ平行稜躰ヲ兩分セバ兩分躰ノ比ハ底面ノ兩分積ノ比ニ同シ

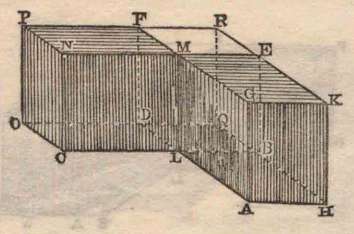


解　平行棱躰ADノ傍面ARト平行ナル平面EVニテ本躰ヲ兩分セハ分躰AV：分躰ED＝AF：ECナリ

論　先ツAHYCノ兩端ヲ引長シ〔首卷公法四〕AKKLヲAEニ等シクシ其數ヲ任意ニ定メ又HMMNヲEHニ等シクシ其數ヲ任意ニ定メ〔卷一第三題〕KヨリAYト平行ニKOヲ出シ〔卷一第三十五題〕CYノ引長線トOニ會セシメOヨリYRト平行ニOPヲ出シ〔卷一第三十五題〕VRノ引長線トPニ會セシメKOPノ三點ヲ貫ク平面ヲ作ルベシ〔本卷公法二〕然ル𪜈ハAPハAVニ等シキ平行棱躰ナリ其故何トナレバAO‖BP, BK‖RO〔題意〕ニシテAY‖KO, RY‖PO〔本題作法〕ナルガ故ニAR‖KP〔本卷第十四題〕故ニAPハ平行棱躰ナルヲ証セリ〔本卷第十一界〕由テ底面AFKYハ倶ニ平行形ニシテ〔本卷第二十四題〕AE＝AK〔本題作法〕AYハ兩形ニ通シ∠AEF＝∠KAY, ∠EAY＝∠AKO〔卷一第三十二題〕由テ他ノ兩邊兩角亦相等シキヿ明ナリ〔卷一第四十題〕是故ニ此兩形全ク同形ナルヲ知ル又同法ニテRFPYモ全ク同形ナルヲ証シ得ベシ是ヲ以テ兩平行棱躰AVAPハ三面各互ニ同形ナルヲ証明セリ由テ殘ル三面亦各互ニ同形ナルヿ明ナリ〔本卷第二十四題〕是故ニ此兩躰等積ナルヲ知ル〔本卷第二十七題〕又同法ニテKZMDNUヲ作ル𪜈ハ前同理ニテ此等ノ躰皆平行棱躰ニメKZハAVニ等シクMDNUハ何レモHVニ等シキヲ証明シ得ベシ是故ニLVハAVノ幾倍ニ相當シLFハAFノ同ジ幾倍ニ相當ス又NVハHVノ幾倍ニ相當シNFハHFノ同ジ幾倍ニ相當スルヲ知ル而シテEL若シENニ等シキ𪜈ハ前同理ニテLFハNFト全ク同形ニシテLVハNVニ等シキヲ知ルベシEL若シENヨリ大ナレバELヨリFNト等シクEJヲ截リ〔卷一第三題〕前ノ如クJWTノ面ヲ作ル𪜈ハJFハNFト同形ニシテJVハNVニ等シキヲ知ルベシ故ニ此時ニ於テハ

LVハNVヨリ大ニシテLFハNFヨリ大ナリ〔首卷公理九、七〕又同法ニテEL若シENヨリ小ナレバNVハLVヨリ大ニシテNFハLFヨリ大即チLVハNVヨリ小ニシテLFハNFヨリ小ナルヲ証シ得ベシ是故ニ分躰AV：分躰ED＝AF：ECナルヲ証明ス〔卷二第二界〕

系　傍面ノ一ト平行ナル平面ニテ平行棱躰ヲ兩分セバ兩分躰ノ比ハ底ノ棱ノ分線ノ比ニ同シ



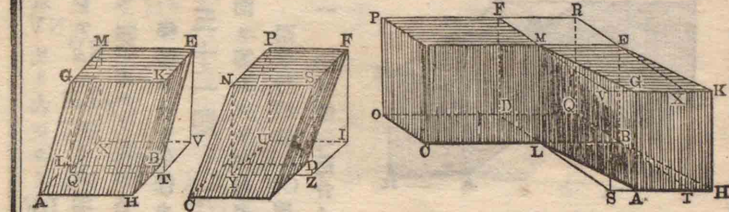
第三十一題　定義

底面ヲ等シクシテ同ジ平行面ノ間ニ在ル兩平行棱躰ハ等積ナリ

解　兩平行棱躰AECF同ジ平行面ノ間ニ在テ其底ABCD等積ナレバ此兩躰亦等積ナリ

論一　先ツ傍面縫合ノ線底面ニ直立シ底面平角ヲ各相等シキモノトシテ論ズ

此時ニ在テハ兩躰ノ底角頭Lヲ同處ニ置キCLBLヲ一直線ニナシ底面ヲ同平面ノ内ニ置ク𪜈ハ〔首卷公法六〕∠CLD＋∠BLD＝2∟〔卷一第十二題〕ニシテ∠CLD＝∠ALB〔題意〕ナルガ故ニ∠ALB＋∠BLD＝2∟〔首卷公理二〕ナラザルヲ得ズ故ニALDL亦一直線トナル〔卷一第十四題〕又兩躰ニ於テ傍面縫合ノ處皆底面ニ直立スルヲ以テ〔題意〕Lヨリ出ル傍面ノ棱線合シテ一線トナル〔本卷第十二題〕而シテ兩躰ノ上底同面内ニ在ルヲ以テ〔題意〕Lヨリ出ル棱線ノ上端必ズ相合スルヿ明ナリ今兩底面ト兩傍面トヲ引テ之ヲ廣クセバ〔本卷公法一〕作リ得タル躰LRハ對面互ニ平行スルヲ以テ是レ平行棱躰ナリ〔本卷第十一界〕是ニ由テCF：LR＝CD：BD, LR：AE＝BD：BA〔本卷第三十題〕故ニCF：AE＝CD：BA〔卷二第二十七題〕然ルニCD＝BA〔題意〕故ニCF＝AE〔卷二第七題〕ナリ



論二　次ニ傍面縫合ノ線ハ猶ホ底面ニ直立スト雖モ底面ノ平角ヲ各相等シカラザル者トシテ論ズ

此時ニ在テハBLトCLD角ニ等シキ角ヲ作テLSヲAB面ノ內ニ出シ〔卷一第二十三題〕HA或ハ其引長線トSニ會セシメLMSノ三點ヲ貫テ平面ヲ作リ〔本卷公法二〕又BヨリLSト平行ニBTヲ出シ〔卷一第三十五題〕AH或ハ其引長線トTニ會セシメBETノ三點ヲ貫ク平面ヲ作レハ〔本卷公法二〕SM面トTE面ト相平行ス〔本卷第十四題〕故ニSEハ平行棱躰ナリ〔本卷第十一界〕由テSE＝AE〔本卷第二十九題〕然ルニ又SBABハ倶ニ平行形ナルヲ以テ〔本卷第二十四題〕等積ナリ〔卷一第四十一題〕而シテAB＝CD〔題意〕ナルガ故ニSB＝CD〔首卷公理一〕由テCF＝SE〔論一〕故ニCF＝AE〔首卷公理一〕ナルヲ證明ス

論三　末ニ傍面縫合ノ線底面ニ直立セザルモノトシテ論ズ

此時ニ在テハ平行棱躰AEノ上底EGノ四角頭EKGMヨリ下底面ヘ各一條ノ垂線EVKTGQMXヲ下シ〔本卷第十題〕VTTQQXXVヲ作ルベシ〔首卷公法二〕然ルトキハQE亦平行棱躰トナル何トナレバEG‖VQ〔題意〕又EVMXハ倶ニ底面ヘ垂線ナルガ故ニ〔本題作法〕平行ナリ〔本卷第六題〕而シテEK＝MG〔本卷第二十四題〕故ニET＝MQ〔本卷第十四題〕又同理ニテEX＝KQナルヲ知ルベシ是故ニEQハ平行棱躰ナルヲ證ス〔本卷第十一界〕又前ノ如クCFノ上底FNノ四角頭FSNPヨリ下底面ヘ各一條ノ垂線FISZNYPUヲ下シIZZYYUUIヲ作ルトキハFY亦平行棱躰ナル事前同法ニ

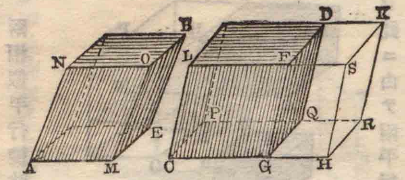
テ證明スル事ヲ得ベシ然ルニEG＝FN〔題意〕ナルガ故ニEQ＝FY〔論二〕ナリ而シテEQ＝EA，FY＝FC〔本卷第二十九題〕是故ニEA＝FC〔首卷公理一〕ナルヲ證明ス

系　兩三角柱同シ平行面ノ間ニ在テ底面相等シキトキハ此兩躰等積ナリ

第三十二題　定義

兩平行棱躰同シ平行面ノ間ニ在ルトキハ其積ノ比ハ底面積ノ比ニ同シ

解　兩平行棱躰ABCD同シ平行面NDAQノ間ニ在ルトキハ平行棱躰AB：平行棱躰CD＝底面AE：底面CQナリ

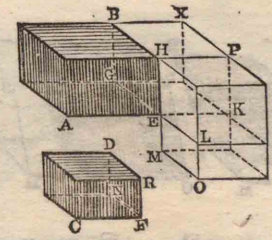


論　先ツQGヲ一邊トシG點ニ於テPCG角ニ等シキ角ヲ有シAEト等積ナル平行形QHヲ作ルベシ〔卷一第五十一題〕然ルトキハ∠PCG＋∠QGC＝2∟ナルガ故ニ〔卷一第三十二題〕∠QGC＋∠QGH亦兩直角ニ等シカラザルヲ得ズ〔首卷公理二〕由テCGGHハ一直線トナル〔卷一第十四題〕又∠CGQ＝∠RQG，∠QGH＝∠PQG〔卷一第三十一題〕故ニ∠RQG＋∠PQG亦兩直角ニ等シキヲ知ル〔首卷公理二〕故ニPQQR亦一直線トナル今HヨリGFト平行ニHSヲ出シ〔卷一第三十五題〕LDノ面トSニ會セシムルトキハHR‖GQ，HS‖GF〔本題作法〕故ニHK‖GD〔本卷第十四題〕而シテFK‖GR，FH‖DR〔題意〕ナルガ故ニGKハ平行棱躰ナルヲ知ル〔本卷第十一界〕故ニGK：CD＝QH：CQ〔本卷第三十題〕然ルニAE＝GR〔本題作法〕ナルガ故ニAB＝GK〔本卷第三十一題〕是ニ由テGK：CD＝AB：CD，QH：CQ＝AE：CQ〔卷二第十一題〕ナリ故ニAB：CD＝AE：CQ〔卷二第十五題〕ナルヲ證明ス

系　兩三角柱同ジ平行面ノ間ニ在ルトキハ其積ノ比ハ底面積ノ比ニ同ジ

第三十三題　定義

兩相似平行棱躰ノ比ハ同勢ナル棱線ノ比ノ三倍比ニ同ジ



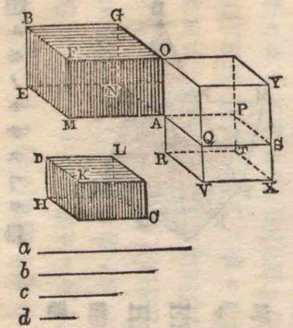
解　兩相似平行棱躰AB CDノ比即チAB:CDハ同勢ナル棱線AE CFノ比即チAE:CFノ三倍比ニ同シ

論　先ツAE GE HEヲ引長シテEK EL EMトシ(首卷公法四)之ヲ遞ニCF FN FRニ等シクシ(卷一第三題)平行棱躰EX PL KOヲ作ルベシ(此法前題ノ論ニ詳ナリ故ニ茲ニ略ス)然ルトキハ∠AEG=∠LEK, ∠AEH=∠KEM, ∠GEH=∠LEM(卷一第十五題)ニメ∠AEG=∠CFN, ∠AEH=∠CFR, ∠GEH=∠NFR(題意)故ニ∠LEK=∠CFN, ∠KEM=∠CFR, ∠LEM=∠NFR(首卷公理一)而シテEK=CF, EL=FN, EM=FR(本題作法)是故ニKL CNハ其一角及ヒ兩邊ヲ等シクス故ニ他ノ角及ヒ邊皆等シカルベシ(卷一第四十題)由テ此兩形同形ナルヲ知ル又同理ニテLMハDFト同形KMハCRト同形ナルヲ知ルベジ此ニ由テ兩平行棱躰CD KOハ其三面各同形ナルヲ知ル由テ他ノ三面亦各同形ナルヿ明ナリ(本卷第二十四題)是故ニ此兩躰等積ナリ(本卷第二十七題)而シテ又AB:EX=AE:EK, EX:PL=GE:EL, PL:KO=HE:EM(本卷第三十題系)ナリ然ルニAE:EK=GE:EL=HE:EM(本題作法、題意)是故ニAB:EX=EX:PL=PL:KO(卷二第十五題)此ニ由テABノKOニ於ル比ハABノEXニ於ル比ノ三倍比ニ同ジ(卷二第第六界)然ルニAB:EX=AE:EK(既述)故ニABノKOニ於ル比ハAEノEXニ於ル比ノ三倍比ニ同ジキヲ知ル而シテ又KO=CD(既述)EK=CF(本題作法)ナルガ故ニABノCDニ於ル比ハAEノCFニ於ル

比ノ三倍比ニ同シキヲ證明ス

第三十四題　定義

兩平行棱躰其躰角ヲ等シクスルトキハ此兩躰ノ比ハ棱線ノ比ノ複比ニ同ジ



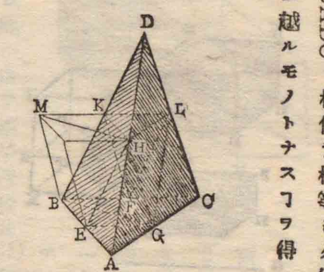
解　兩平行棱躰AB CDニ於テ躰角Aハ躰角Dニ等シク即チA角ノ三面平角ハD角ノ三面平角ト各相等シキトキハ此兩躰ノ比AB:CDハAM:DL, AN:DK, AO:DHノ複比ニ同ジ

論　先ツMA NA OAヲ引長シテ(首卷公法四)AP AQ ARトシ之ヲ遞ニDL DK DHニ等シクシ(卷一第三題)平行棱躰AY AXヲ作ルベシ(此法前題ノ論ニ詳ナリ故ニ茲ニ略ス)然ルトキハAB:AY=AE:AS(本卷第三十二題)ニシテAE:ASハAM:AP, AN:AQノ複比即チAM:DL, AN:DK(本題作法)ノ複比ニ同シ(卷二第六十三題)由テ任長ノ直線aヲ設ケAM DL aノ第四比例率bヲ及ビAN DK bノ第四比例率cヲ作ルトキハ(卷二第四十八題)AM:DL, AN:DKノ複比ハ$a:c$トナル(卷二第七界)故ニAB:AY=$a:c$(卷二第十五題)ナリ而シテAY:AX=AO:AR(本卷第三十題系)故ニAO AR cノ第四比例率dヲ作ルトキハ(卷二第四十八題)AY:AX=$c:d$(卷二第十五題)ヲ得由テ比例平理之序ニ據リAB:AX=$a:d$(卷二第二十七題)ヲ得然ルニAM:DL=$a:b$, AN:DK=$b:c$, AO:DH=$c:d$(本題作法)ナルガ故ニ$a:d$ハAM:DL, AN:DK, AO:DHノ複比ニ相當ス(卷二第七界)而シテAX=CDナルガ故ニAB:CDハAM:DL, AN:DK, AO:DHノ複比ニ同ジキヲ証明ス

第三十五題　定義

三角錐ハ分テ四躰トナシ其兩分躰ハ倶ニ全躰ト相似テ相等シク他ノ兩分躰ハ倶ニ三角柱躰ニシテ其積亦タ相等シク之ヲ相加フル𪜈全躰ノ半ニ越ルモノトナスヿヲ得

解　三角錐DABCノ底面ヲABCトシ頂ヲDトス然ル𪜈ハ此躰ヲ分テ四躰トナシ其兩分躰ハ倶ニ全躰DABCト相似テ相等シク他ノ兩分躰ハ倶ニ三角柱躰ニシテ其積亦タ相等シク之ヲ合スル𪜈全躰ノ半ニ越ルモノトナスヿヲ得



論　先ツ六稜AB BC CA AD BD CDノ正中EFGHKLヲ發見シ(卷一第九題)EG GF FK KH HL LK GH EHヲ作ルベシ(首卷公法二)然ル𪜈ハHK＝AB, HL＝AC, EH＝BD, GH＝CD(卷二第三十五題)故ニKHL＝BAC, EHG＝BDC(本卷第十四題)故ニ兩分躰DHKL, HAEGハ全躰DABCト相似躰ナルヲ證ス(本卷第二十五題系)又HL＝AC, GH＝CDナルガ故ニCHハ平行形ナリ(首卷第二十八界)又同理ニテCKモ平行形ナルヲ知ルベシ故ニGH＝FKナリ(本卷第八題)又同理ニテHK＝GFナルヲ知ル故ニFHモ平行形ナリ(首卷第二十八界)故ニCGFKLHハCFGヲ底面トスル所ノ三角柱ナルヲ證ス(本卷第十界)又同理ニテBEGFKHハEHGヲ底面トスル所ノ三角柱ナルヲ知ルベシ

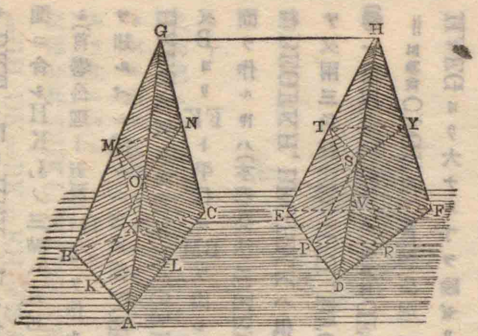
又兩分躰DHKL, HAEGハ倶ニ全躰DABCニ似ルガ故ニD角ハH角ニ等シ又DH＝AH, DL＝CL＝GH, DK＝BK＝EH(本題作法、卷一第四十題)是故ニ此躰ヲ取テ彼躰ニ加ヘDヲHニ合セDHヲHAニ合セDKHノ面ヲHEAノ面ニ合スル𪜈ハ(首卷公法六)DHLノ面ハHAGノ面ニ合シDKLノ面ハHEGノ面ニ合シHKLノ三點ハAEGニ合スルヿ明ナリ故ニHKL亦AEGニ合ス然ラバ則チ此兩躰相等シ(首卷公理十五)又GL FLヲ作ル𪜈ハ(首卷公法二)前同法ニテ三角錐LCFGハ三角錐DKHLニ等シキヲ知ルベシ然ルニ三角錐LCFGハ三角柱CGFKLHヨリ小ナルヲ以テ(首卷公理九)兩三角錐DHKL, HAEGハ何レモ三角柱CGFKLHヨリ小ナルヲ證明ス(首卷公理七)

又BヨリFKト平行ニBMヲ出シ(卷一第三十五題)HKLノ面ニMニ於テ會セシメBEMノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ル𪜈ハ(本卷公法二)EBM＝GFK(本卷第十四題)故ニEKハ平行棱躰ナリ(本卷第十一界)故ニ兩三角柱BEGFKH, BFGHMKハ倶ニ平行棱躰EKノ半ナルガ故ニ(本卷第二十八題)相等シ(首卷公理十一)而シテ又兩三角柱CFGHKL, BFGHMKノ底面CFG, BFGノ底邊CF BF相等シ(本題作法)故ニCFG＝BFG(卷一第四十四題)故ニ三角柱CFGHKL＝三角柱BFGHMK(本卷第三十一題系)是ニ由テ三角柱BEGFKH＝三角柱CFGHKL(首卷公理一)ナルヲ證明ス然ルニ前既ニ三角柱CFGHKLハ三角錐DHKL及ヒHAEGヨリ大ナルヿヲ論ゼリ是故ニ兩三角柱CFGHKL, BEGFKHノ和ハ兩三角錐DHKL, HAEGノ和ヨリ大ナルヲ知ル(首卷公理十二)由テ兩三角柱CFGHKL, BEGFKHノ和ハ全躰DABCノ半ヨリ大ナルヲ證明ス

第三十六題　定義

兩三角錐倶ニ同ジ平行面ノ間ニ立ツ𪜈之ヲ分テ各四躰トナシ其兩分躰ハ倶ニ全躰ト相似テ相等シク他ノ兩分躰ハ倶ニ三角柱ニシテ其積亦相等シク其和ヲ全躰ノ半ヨリ大ニシ然ル後チ三角錐ナル分躰ヲ取テ更ニ前ノ如ク之ヲ分テ各四躰トナス逐テ此ノ如ク分ツ𪜈ハ此錐躰內ナル諸柱躰之和ノ彼錐躰

内ナル諸柱躰之和ニ於ル比ハ此錐底ノ彼錐底ニ於ル比ニ同シ



解 兩三角錐GABC,HDEF倶ニ同ジ平行面AF GHノ間ニ立ツ𪜈之ヲ分テ各四躰トナシ其兩分躰ハ倶ニ全躰ト相似テ相等シク他ノ兩分躰ハ倶ニ三角柱ニシテ其積亦タ相等シク其和ヲ全躰ノ半ヨリ大ニシ(此法前題ニ詳ナリ)然ル後チ三角錐ナル分躰ヲ取テ更ニ前ノ如ク之ヲ分テ各四躰トナス逐テ此ノ如ク分ツ𪜈ハ三角錐GABC内ナル諸三角柱之和ノ三角錐HDEF内ナル諸三角柱之和ニ於ル比ハ底面ABCノ底面DEFニ於ル比ニ同ジ

論 前題ニ述ルガ如キ作法ヲ三角錐GABCニ施シテ兩三角錐GOMN,OAKL,及ヒ兩三角柱CLXMNO,KLOMBXトナシ然ル後チMNOノ面ヲ廣クシテ(本巻公法一)三角錐HDEFヲ截リ剖面STYヲ得ルトセバSハDHノ正中ナリ其故何トナレバAO:OG=DS:SH(本巻第十六題)ニシテAO=OG(本題作法)ナルガ故ニDS=SH(巻二第七題)ナリ又同理ニテTハEHノ正中YハFHノ正中ナルヲ知ル故ニ復タ前題ニ述ル所ノ作法ヲ三角錐HDEFニ施シ兩三角錐HSTY,SDPR及ヒ兩三角柱FRVTYS,PRSTEVトナスベシ然ル𪜈ハ兩三角形ABC,LXCニ於テ一角Cハ通有ニシテ∠CAB=∠CLX,∠CBA=∠CXL(巻一第三十二題)故ニ此兩形相似形ナリ(巻二第八界)又同理ニテ兩三角形DEF,RVFノ相似形ナルヲ知ルベシ而シテ又CLハACノ半、FRハDFノ半ナルガ故ニ(本題作法)AC:CL=DF:FR(巻二第九題)由テ又

△ABC:△LXC=△DEF:△RVF(巻二第二十題)ナリ然ルニ又三角柱CLXMNO:三角柱FRVTYS=△LXC:△RVF(本巻第三十二題)=△ABC:△DEF(巻二第十五題)而シテ三角柱CLXMNO=三角柱KLOMBX,三角柱FRVTYS=三角柱PRSTEV(本題作法)故ニ又三角柱KLOMBX:三角柱PRSTEV=△ABC:△DEF(巻二第十五題)ナリ是故ニ兩三角錐ヲ四分シテ各兩錐兩柱トナス𪜈ハ其柱躰ノ比ハ全躰ノ底面ABC,DEFノ比ニ同ジキヲ証明ス

又三角錐ナル分躰GOMN,HSTYヲ四分シテ各兩錐兩柱トナス𪜈ハ前同理ニテ其柱躰ノ比ハOMN,STYノ比ニ同ジキヲ知ル然ルニ△OMN=△LXC,△STY=△RVF(本巻第十界)ニシテ△LXC:△RVF=△ABC:△DEFナルヿハ前既ニ說明セリ是ニ由テ兩分躰GOMN,HSTY內ナル柱躰ノ比亦全躰ノ底面ABC,DEFノ比ニ同ジキヲ証明ス

又分躰OAKLハ分躰GOMNト相似テ相等シ(題意)故ニOAKLヲ四分シテ兩錐兩柱トナス𪜈ハ其各分躰皆GOMN內ナル各分躰ト相當スルモノ各互ニ相似テ相等シキヿ明ナリ又分躰SDPRヲ四分シテ兩錐兩柱トナス𪜈ハ前同理ニテ其各分躰皆HSTY內ナル各分躰ト相當スルモノ各互ニ相似テ相等シキヲ知ルベシ是ニ由テ兩分躰OAKL,SDPR內ナル柱躰ノ比亦全躰ノ底面ABC,DEFノ比ニ同ジキヲ証明ス(巻二第十五題)

是故ニ兩錐躰GABC,HDEFヲ題意ノ如ク分テ若干錐躰若干柱躰トナス𪜈ハ前理ヲ推シテ相當スル兩柱ノ比總テ全躰ノ底面ノ比ニ同シキヲ知ル此ニ由テ相當ナル兩柱躰ノ比皆同ジ(巻二第十五題)故ニGABC內ナル諸柱躰之和ノHDEF內ナル諸柱躰之和ニ於ル比亦同ジ(巻二第十七題)此ニ由テ此比底面ABCノDEFニ於ル比ニ同シキヿ明ナリ(巻二第十五題)

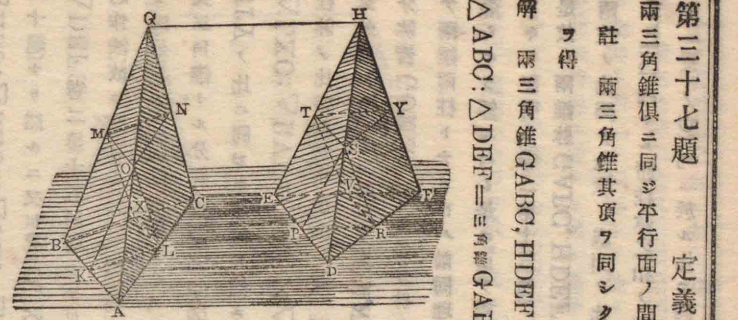
第三十七題　定義

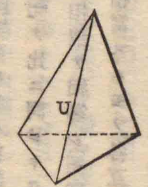
兩三角錐俱ニ同ジ平行面ノ間ニ立ツトキハ此兩躰ノ比ハ其底面ノ比ニ同ジ

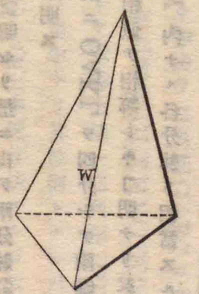
註　兩三角錐其頂ヲ同シクシテ底面同面内ニ在ルトキハ之ヲ同ジ平行面ノ間ニ立ツモノト看做スヿヲ得

解　兩三角錐GABC, HDEF俱ニ同ジ平行面AFGHノ間ニ立ツトキハ左ノ比例アリ

$\triangle ABC:\triangle DEF=$三角錐$GABC:$三角錐$HDEF.$







論　本題ノ定義若シ不合理ナレバ底面ABCノ底面DEFニ於ル比ハ或ハ三角錐GABCノ三角錐HDEFヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同シク或ハ三角錐GABCノ三角錐HDEFヨリ大ナル躰ニ於ル比ニ同シカルベシ今先ツ三角錐HDEFヨリ小ナル躰第四比例率ニ相當ストシ之ヲUト命ゼバ$\triangle ABC:\triangle DEF=$三角錐$GABC:U$ナリ又兩三角錐GABC, HDEFヲ分テ各四躰トナシ其兩分躰ハ俱ニ全躰ト相似テ相等シク他ノ兩分躰ハ俱ニ三角柱ニシテ其積復相等シク其和ヲ全躰ノ

半ヨリ大ニシ然ル後チ更ニ三角錐ナル分躰ヲ取リ前ノ如ク之ヲ分ツ逐テ此ノ如ク同法ヲ以テ遞ニ分ツトキハ竟ニ三角錐HDEF内ニ留ル三角錐ナル分躰ハ之ヲ合スルモ兩躰HDEF, Uノ差ヨリ小ナルニ至ルベシ(卷三公理)而シテ此時三角錐GABC内ナル諸柱躰之和ノ三角錐HDEF内ナル諸柱躰之和ニ於ル比ハ底面ABCノ底面DEFニ於ル比ニ同ジ(本卷第三十六題)故ニ復タ三角錐GABC内ナル諸柱躰之和ノ三角錐HDEF内ナル諸柱躰之和ニ於ル比ハ三角錐GABCノUニ於ル比ニ同ジ(卷二第十五題)然ルニ三角錐GABC内ナル諸柱躰之和ハ三角錐GABCヨリ小ナルヲ以テ(首卷公理九)三角錐HDEF内ナル諸柱躰之和必ズUヨリ小ナルベシ(卷二第十八題)然ラバ則チ三角錐HDEFノ内ニ留ル三角錐ナル分躰ハ兩躰HDEF, Uノ差ヨリ大ナラザルヲ得ズ(首卷公理三)然レ𪜈既ニ其小ナルヲ論ズ故ニ不合理ナリ是故ニ底面ABCノ底面DEFニ於ル比ハ三角錐GABCノ三角錐HDEFヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラザルヲ證明ス

次ニ三角錐HDEFヨリ大ナル躰第四比例率ニ相當ストシ之ヲWト命ズレバ

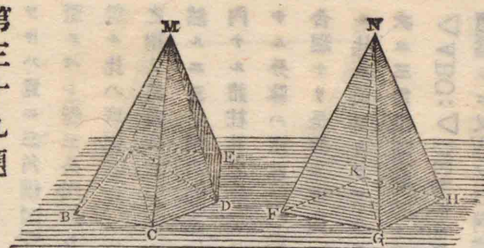
$\triangle ABC:\triangle DEF=$三角錐$GABC:W$ナリ故ニ反理ニ由テ$\triangle DEF:\triangle ABC=W:$三角錐$GABC$(卷二第八題)然ルニ又Wノ三角錐GABCニ於ル比ハ三角錐HDEFノ三角錐GABCヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同シ(卷二第十八題)此ニ由テ底面DEFノ底面ABCニ於ル比ハ三角錐HDEFノ三角錐GABCヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同ジキヲ知ル(卷二第十五題)然レ𪜈是レ前論ニ合ハズ是故ニ底面ABCノ底面DEFニ於ル比ハ三角錐GABCノ三角錐HDEFヨリ大ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラザルヲ證明ス

是故ニ第四比例率ハ三角錐HDEFヨリ小ナルモ理ニ合ハズ又大ナルモ理ニ合ハズ然ラバ則チ第四比例率ハ三角錐HDEFニ等シカラザルヲ得ズ是ニ由テ$\triangle ABC:\triangle DEF=$三角錐$GABC:$三角錐$HDEF$

ナルヲ証明ス

第三十八題　定義

兩角錐俱ニ同ジ平行面ノ間ニ立ツ𬼀ハ此兩躰ノ比ハ其底面ノ比ニ同ジ



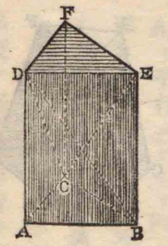
解　五角錐MABCDEト四角錐NFGHKト俱ニ同ジ平行面ノ間ニ立ツ𬼀ハ左ノ比例アリ
五角形ABCDE:四角形FGHK=五角錐MABCDE:四角錐NFGHK.

論　先ツAC AD ヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルキハ AC CM MA ハ俱ニ同ジ面内ニ在リ(本卷第三題)故ニ MABC ハ三角錐ナリ(本卷第十二界)又同理ニテ MACD, MADE ハ俱ニ三角錐ナルヲ知ル此ニ由テ△ACD:△ABC=三角錐MACD:三角錐MABC, △ADE:△ABC=三角錐MADE:三角錐MABC(本卷第三十七題)故ニ四角形CE:△ABC=三角錐MACDE:三角錐MABC(卷二第二十九題)由テ又比例合理ニ據テ五角形BE:△ABC=五角錐MABCDE:三角錐MABC(卷二第二十二題)ナルヲ知ル又GKヲ作ル𬼀ハ前同法ニテ四角形FH:△ABC=四角錐NFGHK:三角錐MABCナルヲ知ルベシ故ニ比例反理ニ據テ△ABC:四角形FH=三角錐MABC:四角錐NFGHK(卷二第八題)故ニ比例平理之序ニ據テ五角形BE:四角形FH=五角錐MABCDE:四角錐NFGHK(卷二第二十七題)ナルヲ証明ス

備考　此論四角錐ト五角錐トニ就テ述ブ然レ𪜈角數ニ拘ラズ理恒ニ同シ

第三十九題　定義

三角柱ハ分テ等シキ三錐躰トナスヿヲ得



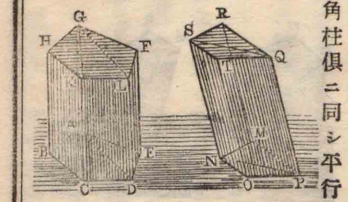
解　三角柱ABCFEDハ分テ等シキ三錐躰トナスヿヲ得

論　先ヅBD CD CE ヲ作ルベシ(首卷公法二)然ル𬼀ハ BC CD DB 及ビ CD DE EC ハ各一箇ノ平面内ニ在リ(本卷第三題)故ニ ABCD, BCDE, CDEF ハ何レモ三角錐ナリ(本卷第十二界)又柱躰ノ傍面AEハ平行形ナルガ故ニ(本卷第十界)角線BDハ之ヲ平分ス(卷一第四十題)故ニ兩三角錐CABD, CBDE ハ頂角頭Cヲ同ジクシテ底面相等シ故ニ此兩躰等積ナリ(本卷第三十八題)又同理ニテ兩三角錐DBCE, DCEF ハ頂角頭Dヲ共ニシ其底面相等シキヲ以テ等積ナルヲ知ル是故ニ三角錐ABCD=三角錐BCDE=三角錐CDEFナリ(首卷公理一)

系　角柱ト角錐ト底ヲ同シクシテ同シ平行面ノ間ニ在ル𬼀ハ角柱ハ角錐ノ三倍ニ等シ

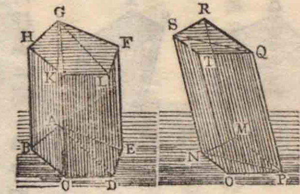
第四十題　定義

兩角柱俱ニ同シ平行面ノ間ニ立ツ𬼀ハ此兩躰ノ比ハ其底面ノ比ニ同シ



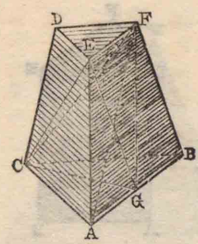
解　五角柱ABCDEFGHKL及ヒ四角柱MNOPQRST俱ニ同ジ平行面APGQノ間ニ立ツ𬼀ハ五角柱AL:四角柱MT=五角形BE:四角形MOナリ

論　先ツ AC AD GK GL NP SQ ヲ作ルベシ(首卷公法二)然ル𬼀ハ柱躰ノ傍面平行形ナルヲ以テ(本卷第十界)CK=BH=AG(卷一第四十題)ニシテ又CK∥BH∥AG(卷一第三十九題)ナルヲ知ル故ニAK亦平行形ナリ(卷一第二十八界)由テABCKGHハ三角柱ナルヲ知ル(本卷第十界)又同法ニテACDLGK, ADEFGL, NOPQST, MNPQRS皆三角柱ナルヲ



知ルベシ然ルトキハ三角柱ACDLGK：三角柱ABCKGH＝△ACD：△ABC，三角柱ADEFGL：三角柱ABCKGH＝△ADE：△ABC（本巻第三十二題系）故ニ又四角柱CF：三角柱ABCKGH＝四角形CE：△ABC（巻二第二十九題）ナリ故ニ又比例合理ニ據テ五角柱AL：三角柱ABCKGH＝五角形BE：△ABC（巻二第二十二題）ナルヲ知ル又前ト同理ニテ四角柱MT：三角柱ABCKGH＝四角形MO：△ABCナルヲ知ル故ニ比例反理ニ據テ三角柱ABCKGH：四角柱MT＝△ABC：四角形MO（巻二第八題）ナルヲ知ル是故ニ比例平理之序ニ據テ五角柱AL：四角柱MT＝五角形BE：四角形MO（巻二第二十七題）ナルヲ證明ス

第四十一題



三角臺ハ其上底下底及ヒ此兩底ノ比例中率ニ相當スル所ノ平面形ヲ底トナシ原躰ト倶ニ同ジ平行面ノ間ニ立ツ三錐躰ノ和ニ等シ

定義

解　三角臺ABCDEFハABC，DEF及ビ此兩形ノ比例中率ニ相當スル三角形ヲ底トナシABCDEFト同ジ平行面ノ間ニ在ル三錐躰ノ和ニ等シ

論　先ツAF，CF，CEヲ作ルベシ（首巻公法二）然ルトキハAC，CF，FA及ビCE，EF，FCハ各一箇ノ平面内ニ在リ（本巻第三題）故ニABCF，CDEF，ACFEハ皆三角錐ナルヲ知ル（本巻第十二界）而シテABCFハABCヲ底トナシ原躰ABCDEFト同ジ平行面ノ間ニ在リ又CDEFハDEFヲ底トナシ原躰ABCDEFト同ジ平行面ノ間ニ在リ故ニ今ACEFハABC及ヒDEFノ比例中率ニ相當スル形ヲ底トナシ原躰ABCDEFト同ジ平行面ノ間ニ在ル者ニ等シキヿヲ論セントス

AEト平行ニFヨリFGヲ出シ（巻一第三十五題）ABトGニ會セシメCG，EGヲ作ルベシ（首巻公法二）然ルトキハ前同理ニテACEGハ三角錐ナルヲ知ル而シテ此躰ACEFト等積ニシテ（本巻第三十七題）ACGヲ底トナシ原躰ABCDEFト同ジ平行面ノ間ニ在リ故ニ今ACGハABCトDEFトノ比例中率ニ相當スルヿヲ論セントス

角臺ノ底面ハ平行ナルガ故ニAB∥EF（本巻第十五題）AE∥GF（本題作法）故ニAEFGハ平行形ナルヲ知ル（首巻第二十八界）故ニAG＝EF（巻一第四十題）而シテ△ABC：△ACG＝AB：AG（巻二第三十二題）又角臺ノ兩底面ハ相似形ナルガ故ニ（本巻第二十五題）∠BAC＝∠FED（巻二第八界）由テDEFヲ取テABCニ加ヘEヲAニ合セEFヲABニ合ストキハ（首巻公法六）FハGニ合シDEハACニ合ス此ニ由テ△ACG：△DEF＝AC：DE（巻二第三十二題）ナリ又相似形ノ理ニ據テAB：AC＝EF：ED（巻二第八界）故ニ比例更理ニ據テAB：EF＝AC：ED（巻二第二十題）然ルニEF＝AGナルガ故ニAB：AG＝AC：ED（巻二第十一題）是故ニ△ABC：△ACG＝△ACG：△DEF（巻二第十五題）ナルヲ證明ス

問題

第三十三　頂點及ヒ底面内ナル定點ヲ貫ク平面ヲ作テ三角錐ヲ平分スル法如何

第三十四　底面ト平行セザル一箇ノ平面ヲ作テ三角臺ヲ平分シ兩三角臺ヲ作ル法如何

第三十五　四直線順次ニ比例スルトキハ前兩線上ニ相似平行棱躰ヲ作リ又後兩線上ニ相似平行棱躰ヲ作ルトキハ此四躰亦順次ニ比例ス此証ヲ問フ

第三十六　平行棱躰ノ三棱連比例ヲナストキハ其積其中率ニ等シキ三棱ヲ有シ前躰ト等角ナル平行棱

躰ニ等シ此証ヲ問フ

第三十七　相似三角柱ノ比ハ同勢棱ノ比ノ三倍比ニ同ジ此証ヲ問フ

第三十八　相似三角錐ノ比ハ同勢棱ノ比ノ三倍比ニ同シ此証ヲ問フ

第三十九　角臺ノ積ハ上底下底及ヒ此兩面ノ比例中率ニ相當スル形ヲ底トナシ本躰ト同ジ平行面ノ間ニ立ツ三錐躰ノ和ニ等シ此証ヲ問フ

第四十　角錐ノ傍棱ノ正中ヲ貫キ底面ト平行スル平面ニテ本躰ヲ兩分セバ其分躰ノ比一ト七トノ如シ此証ヲ問フ

第四十一　兩立方躰ノ棱線ノ比一ト二トノ如クナルトキハ其兩躰ノ比一ト八トノ如シ此証ヲ問フ

第四十二　三角柱ヲ底ト平行セザル平面ニテ割レバ其分躰ハ全躰ノ底ヲ底トナシ割面ト棱線トノ交點ヲ頂點トナス所ノ三錐躰ノ和ニ等シ此証ヲ問フ

第四十三　平行棱躰ノ角線ノ交點ヲ貫ク平面ハ本躰ヲ平分ス此証ヲ問フ

第四十四　兩三角錐一角ヲ共ニスルトキハ此兩躰ノ比其共角ノ三棱ノ比ノ複比ニ同ジ此証ヲ問フ

第四十五　三角錐ノ兩對棱ノ正中ヲ貫ク平面ハ本躰ヲ平分ス此証ヲ問フ

第四十六　定線ヲ含有スル平面ヲ作テ定平行棱躰ヲ平分スル法如何

第四十七　定線ニ平行スル平面ヲ作テ定三角錐ヲ平分スル法如何

界說

第十六　球

球ハ一界面ノ躰ニシテ球心ト號スル定點ヨリ界面ナル各點ニ至ル距離皆等シキモノナリ是故ニ球ハ半圓ノ徑ヲ軸トシ其兩端ヲ樞トシ本形ヲ軸ノ周ニ旋ラストキ半圓周ノ運行ニ依テ生ズル曲面ハ球面ナルヿ明ナリ而シテ動圓ノ心ハ卽チ球心トナル此ニ由テ球心ハ必ズ球面ノ内ニ在リ

球心ヨリ球面ニ至ル直線ハ皆等シ之ヲ球ノ半徑ト云フ又球心ヲ貫テ球面ヨリ球面ニ至ル直線ヲ球徑ト云フ球徑ハ球ノ半徑ノ二倍ナルガ故ニ亦皆相等シ

第十七　切面幷切線

平面球面ニ密接シテ兩面ニ通ズル處アリト雖ヒ平面ノ兩傍ニ球面ヲ見ルヿナケレバ之ヲ球ノ切面ト云フ又直線球面ニ密接シテ之ヲ引長スルモ球面内ニ入ルヿナケレバ之ヲ切線ト云フ

第十八　切球

兩球密接シテ兩面ニ通スル處アリト雖ヒ相交ラズ或ハ此躰全ク彼躰ノ内ニ入リ或ハ兩躰互ニ他ノ躰ノ外ニ出ルトキハ之ヲ切球ト云フ

第十九　外切球幷内切多面躰

球面若シ多面躰ノ各角頭ヲ貫クトキハ此球ヲ外切球ト云ヒ此多面躰ヲ内切多面躰ト云フ

第二十　内切球幷外切多面躰

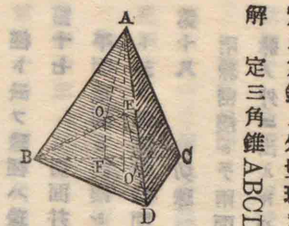
球面若シ多面躰ノ各面ニ切スルトキハ此球ヲ内切球ト云ヒ此多面躰ヲ外切多面躰ト云フ

公法

第三 有限ノ直線ヲ半徑トシ其一端ヲ球心トシテ球ヲ作ル法

第四十二題 作法

定 三角錐ノ外切球ヲ作ル法



解 定三角錐ABCDノ外切球ヲ作ルヿヲ要ム

法 先ッ兩三角形ABC, DBCノ外切圓ノ圓心O O′ヲ發見シ(卷三第四十四題)OヨリABCノ面ヘ直立線OEヲ出シ又O′ヨリDBCノ面ヘ直立線O′Eヲ出スベシ(本卷第十一題)然ルトキハ此兩直立線必ズ相交ルベシ其故何トナレバBCノ正中Fヲ發見シ(卷一第九題)FO FO′ヲ作レバ(首卷公法二)$FO \perp BC$, $FO' \perp BC$(卷三第四題)故ニ$BC \perp OFO'$(本卷第四題)故ニ$ABC \perp OFO'$(本卷第十七題)故ニOFO′ノ面内ニOFト直角ヲ作ル線OEヲ出ストキ(卷一第十題)此線必ズABCノ面ヘ直立ス(本卷第五界)故ニOヨリ出デABCノ面ヘ直立スル線ハOEニ合ス然ラザレバ一點ヨリ直立線二條出ルモノニテ不合理ナリ(本卷第十二題)是故ニOヨリ出テABCノ面ヘ直立スル線ハ必ズOFO′ノ面内ニ在リ又同理ニテO′ヨリ出デDBCノ面ヘ直立スル線モOFO′ノ面内ニ在ルヲ知ルベシ故ニOE O′Eハ同面内ノ線ナルヲ知ル然ルニ此兩線若シ平行ナレバOEハDBCノ面ヘ直立ス(本卷第七題)然ルトキハDBCノ面ハABCノ面ト平行ナラザルヲ得ズ(本卷第十三題)然レドモ此兩面ハBCニ於テ相交ル(題意)故ニOE O′Eハ平行線ニアラズ故ニ必ズ相交ルヿ明ナリ(首卷第九界)此ニ由テEAヲ作リ(首卷公法二)之ヲ半徑トシEヲ球心

トシテ球ヲ作ルトキハ(本卷公法三)是レ所要ノ球ナリ

論 先ッAO BO EBヲ作ルベシ然ルトキハ兩三角形AOE, BOEニ於テOEハ兩形ニ通シAO BOハ三角形ABCノ外切圓ノ半徑ナルガ故ニ相等シク(本題作法)OEハABCノ面ヘ直立スルガ故ニ(本題作法)AOE, BOEノ兩角ハ倶ニ直角ニシテ(本卷第二界)相等シ(卷一第十三題)故ニ$AE=BE$(卷一第四題)ナリ又CO ECヲ作ルトキハ前ト同理ニテ$AE=CE$ナルヲ知ルベシ故ニAE BE CEノ三線相等シキヲ證明ス(首卷公理一)又DEヲ作ルトキハ前同理ニテBE CE DEノ三線相等シキヲ知ルベシ是故ニAE BE CE DEノ四線皆相等シキヲ證明ス(首卷公理一)

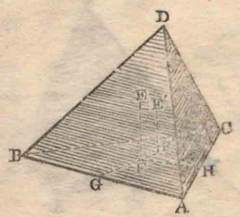
註 本題ノ法ハ同シ面内ニ在ラザル四點ヲ貫テ球面ヲ作ル法ト看做スヿヲ得

系一 三角錐ノ四面ノ中心(外切圓ノ圓心)ヨリ出ル直立線ハ四線共ニ一點ニ會ス

系二 三角錐ノ棱線ノ正中ニテ正交スル平面ハ六面共ニ一點ニ會ス

第四十三題 定義

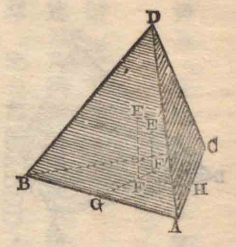
三角錐ノ外切球ハ唯一躰ニ止ル



解 三角錐DABCノ外切球ハ兩躰ナシ

論 三角錐DABCノ外切球ノ球心Eヲ發見シ(本卷第四十二題)Eヨリ底ABCヘ垂線EFヲ下シ(本卷第十題)又ABノ正中Gヲ發見シ(卷一第九題)FGヲ作レバ(首卷公法二)FGハABト正交スルヿ前題ノ法ニ詳ナリEノ外ニ更ニ外切球ノ球心アルモEF線ノ外ニ出デズ若シEF線ノ外ニ出ルトセバ之ヲE′ト命ジ之ヨリ底ヘ垂線E′F′ヲ下シ(本卷第十題)GF′ヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ前同理ニテGF′ハABト正交

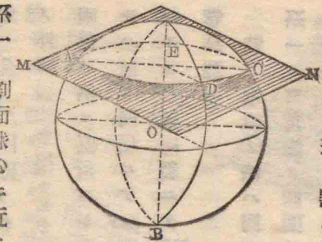
スルヲ知ル故ニGF GF′ハ合シテ一線トナル〔巻一第十三題〕又ACノ正中Hヲ發見シ〔巻一第九題〕HF HF′ヲ作レバ前同理ニテ此兩線必ズ相合スルヿ明ナリ然ラバ則チF′ハFニ合スルナリ然ルトキハ面内ナル一點Fヨリ兩直立線FE FE′ヲ出スノ理ニテ不合理ナリ〔本巻第十二題〕是故ニE′ハ必ズEF線ノ外ニ出テズ又同理ニテE′ハEヨリABCノ面ヘ下ス垂線中ニ在ルヲ知ル然ラバ則チ兩面ABC, ACDノ外切圓ノ圓心ヨリ出ル直立線ノ交點ノ外ニ外切球ノ球心ナキヲ知ル



系　球面内ナル四點ヲ知ルトキハ球心ヲ發見スルヿヲ得

第四十四題　定義

平面ヲ以テ球ヲ割ルトキハ剖面恒ニ圓ナリ



解　平面MNヲ以テ球ABCヲ割レバ剖面恒ニ圓ナリ

論　先ッ球心Oヲ發見シ〔本巻第四十三題系〕Oヨリ剖面ADCヘ垂線OEヲ下シ〔本巻第十題〕剖面ノ界線ADCノ中ニ一點Dヲ設ケ〔首巻公法一〕ED ODヲ作ルベシ〔首巻公法二〕然ルトキハ三角形OEDニ於テD點ノ位置ニ拘ラズOED角ハ恒ニ直角〔本題作法〕OEハ恒ニ變ゼズODハ恒ニ等シ〔本巻第十六界〕故ニED亦恒ニ等シ〔巻一第二十八題系〕故ニEヨリ剖面ナル界線ニ至ル距離恒ニ等シキヲ証ス故ニ圓周ナリ〔首巻第三十八界〕

系一　割面球心ニ近キトキハ剖面大ニシテ割面球心ヨリ遠キトキハ剖面小ナリ

註　點ト面トノ距離ハ點ヨリ面ニ至ル垂線ニテ度ルナリ

系二　大圓ハ皆相等シ

註　割面球心ヲ貫クトキハ其剖面ヲ大圓ト云ヒ割面球心ヲ貫カザルトキハ其剖面ヲ小圓ト云フ

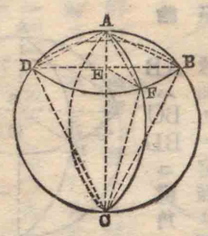
系三　球面ナル兩點ハ總テ大圓ノ周中ニ在リ

系四　球面ナル三點ハ總テ一條ノ圓周中ニ在リ

第四十五題　定義

大圓及ヒ小圓ノ周中ナル各點ヨリ其極ニ至ル距離皆等シ

註　球ノ剖面ナル圓心ヲ貫テ剖面ト正交スル線ヲ此剖面ノ軸ト云ヒ軸ト球面トノ交點ヲ此剖面ノ極ト云フ故ニ各剖面皆兩極ヲ有ス



解　球ABCDノ剖面ナル圓BDFノ周中ナル各點BDFヨリ極A及ヒCニ至ル距離皆相等シ

論　BDFノ圓心Eヲ發見シ〔巻三第二題〕AE BE DE FEヲ作レバ〔首巻公法二〕AEB, AED, AEFノ角ハ皆直角ナリ〔題意〕故ニ直角三角形ABE, ADE, AEFニ於テAEハ各形ニ通ジBE DE FEハ皆相等シ〔本巻第四十四題〕故ニAB AD AF亦皆相等シキヲ知ル〔巻一第四題〕又同理ニテCB CD CF亦皆相等シキヿ明ナリ

系一　極ヨリ大小圓ノ周ニ至ル球面距離ハ皆等シ

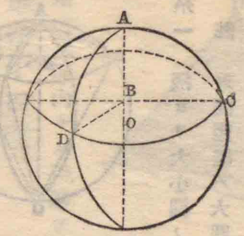
註　球面距離ハ大圓ノ弧ニテ度ルナリ

系二　大圓ノ極距ハ皆一象限ナリ

註　圓周四分之一ヲ一象限ト云フ

第四十六題　作法

球面ナル定點ヲ極トナス所ノ圓ヲ作ル法



解　球面ナル定點Aヲ貫ク球徑ト正交スル圓ヲ作ルヿヲ要ム

法　先ツ球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)AOヲ聯ネ(首卷公法二)AO線中ニ一點Bヲ設ケ(首卷公法一)BヨリAOト直角ヲ作テBC BDヲ出シ(卷一第十題)BCDノ三點ヲ貫ク平面ヲ作ル𬼀ハ(本卷公法二)此面ト球面トノ交過線ハ所要ノ圓ナリ

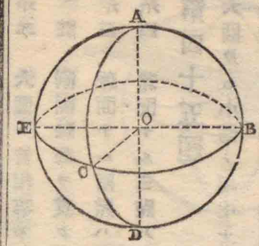
註　BCDノ三點ハ一直線トナラザルヿヲ要ス而シテB點球心Oヲ外ル丶𬼀ハ剖面小圓トナリB點若シ球心Oニ合スル𬼀ハ剖面大圓トナル

論　AB ハ BC BD ニ直角ヲナスガ故ニ(本題作法)AB ハ CBD ノ面ニ直立ス(本卷第四題)

系　球面ナル定點ヲ極トナシ他ノ定點ヲ貫ク所ノ圓ヲ作ルヿヲ得

第四十七題　定義

球面ナル一點ヨリ他ノ兩點ニ至ル球面距離各象限ナレバ前ノ一點ハ後ノ兩點ヲ貫ク大圓ノ極ナリ

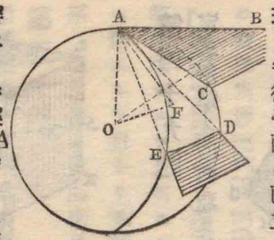


解　球面ナル一點Aヨリ他ノ兩點BCニ至ル球面距離大圓ノ周四分之一ナレバAハBCヲ貫ク大圓ノ極ナリ

論　先ツ球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)ABOノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ル𬼀ハ(本卷公法二)剖面ABDEハ大圓ナリ然ル後チ圓徑AD BEヲ作レバ(首卷公法二、三)弧AB＝弧BD＝弧DE＝弧EA(題意)故ニ∠AOB＝∠AOE(卷三第二十九題)故ニAOB角ハ直角ナリ(首卷第十二界)又ACOノ三點ヲ貫テ平面ヲ作リ(本卷公法二)COヲ聯ル𬼀ハ(首卷公法二)前同理ニテAOC角亦直角ナルヲ知ルベシ由テAOハBO COノ在ル所ノ面ニ直立ス(本卷第四題)故ニAハ圓BCEノ極ナルヲ證ス

第四十八題　定義

球ノ半徑平面ニ直立セバ此平面ハ切面ナリ又球ノ半徑平面ニ斜交セバ此平面ハ割面ナリ



解一　半徑OA若シA點ニ於テ平面BACニ直立セバBACハ切面ナリ

論一　平面BACノ内ニ任意ニ一點Bヲ設ケ(首卷公法一)AB OBヲ作レバ(首卷公法二)OAハ平面BACヘ直立スルガ故ニ(題意)OAB角ハ直角ナリ(本卷第二界)故ニABO角ハ鋭角ナリ(卷一第十七題系一)故ニBO＞AO(卷一第十九題)故ニBOハ半徑ヨリ長キヲ證ス此理B點ノ所在ニ拘ラズ恒ニ同ジ由テ平面BACノ内ナル點ハAノ外總テ球面外ニ在ルヲ知ル故ニBACハ切面ナリ(本卷第十七界)

解二　半徑OA若シA點ニ於テ平面ADEニ斜交セバ此平面ハ割面ナリ

論二　球心Oヨリ平面ADEヘ垂線OFヲ下シ(本卷第十題)AFヲ作ルベシ(首卷公法二)然ル𬼀ハ三角形AFOニ於テAFO角ハ直角ナルガ故ニ(本卷第二界)前ト同理ニテAO＞FOナルヲ知ルベシ由テ平面ADEノ球心距離ハ半徑ヨリ近キヲ證ス故ニ此平面ノ一分必ズ球面内ニ入ルヿ明ナリ然ルニ球ハ有界ノ躰ニシテ平面ハ廣袤窮リ無シ故ニ必ズ球面ノ外ニ出ル處アルヿ明ナリ是故ニ此平面ハ割面ナリ(首卷公理二十)

系一　平面若シ球面ニ切スル𬼀ハ其切點ニ至ル半徑ハ切面ニ直立ス

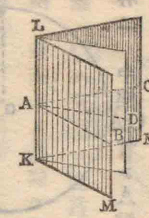
系二　切點ヨリ出デ、切面内ニ在ル直線ハ皆切線ナリ故ニ半徑ノ端ニ直立スル線ハ皆切線ナリ

系三　切點ニ至ル球半徑ハ切線ト直角ヲ作ル

系四　球面外ナル一點ヨリ出ル球ノ切線ハ皆相等シ

助題　　作法

相交ル兩平面ノ交角ヲ平分スル面ヲ作ル法

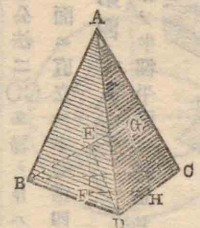


解　相交ル兩平面LM LNノ交角ヲ平分スル平面ヲ作ルヿヲ要ム

法　兩面縫合ノ處LKノ中ニ一點Aヲ設ケ(首卷公法一)AヨリLKト直角ヲ作テLM面內ニABヲ出シLN面內ニACヲ出シ(卷一第十題)BAC角ノ平分線ADヲ作レバ(卷一第八題)LADノ面ハ所要ノ面ナリ

論　AL⊥AB, AL⊥AC(本題作法)故ニAL⊥BAC(本卷第四題)故ニLAD角ハ直角ナリ(本卷第二界)而シテ∠BAD=∠CAD(本題作法)故ニLDハLM LNノ交角ヲ平分ス

第四十九題　　作法



定三角錐ノ內切球ヲ作ル法

解　三角錐ABCDノ內ニ內切球ヲ作ルヿヲ要ム

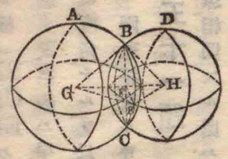
法　兩面ABC, DBCノ交角ノ平分面EBCト兩面ABD, CBDノ交角ノ平分面EBDト兩面ACD, BCDノ交角ノ平分面ECDトヲ作リ(助題)此三面ノ交點Eヨリ底面BCDヘ垂線EFヲ下シ(本卷第十題)之ヲ半徑トシEヲ球心トシテ球ヲ作ルトキハ(本卷公法三)是レ所要ノ球ナリ

論　EヨリACDノ面ヘ垂線EGヲ下シ(本卷第十題)平面FEGト稜線CDトノ交點ヲHトス然ルトキハEF⊥BCD(本題作法)故ニEFHG⊥BDC(本卷第十七題)又同理ニテEFHG⊥ADCナルヲ知ルベシ此ニ由テDC⊥EFHG(本卷第十八題)故ニ∠DHF=∟, ∠DHG=∟(本卷第二界)而シテEDCハADC, BDCノ交角ヲ平分スル故ニ(本題作法)∠EHF=∠EHG(但シEHハEFHGトEDCトノ交過線ナリ)故ニ兩三角形EFH, EGHニ於テEHハ兩形ニ通ジEFH, EGHノ兩角ハ直角ニシテ(本題作法)∠EHF=∠EHG(既述)由テEF=EG(卷一第二十七題)ナルヲ證明ス又同法ニテEハ他ノ兩面ABD, ABCヨリ等距離ナルヲ證明スルヿヲ得ベシ故ニEヲ球心トシEFヲ半徑トシテ作レル球ハ三角錐ABCDノ四面ニ切スルヿ明ナリ(本卷第四十八題)

系　三角錐ノ兩面交角ノ平分面ハ六面共ニ一點ニ交ル

第五十題　　定義

兩球相交ルトキハ其交過線圓周ニシテ其面兩球心ヲ聯ル直線ト正交ス



解　兩球ABC, DBC相交ルトキハ其交過線BECハ圓周ニシテ其面兩球心GHヲ聯ル直線GHト正交ス

論　先ヅ兩球心GHヲ聯ネ(首卷公法二)次ニ兩球ノ交過線ノ中ニ三點BCEヲ設ケ(首卷公法一)BヨリGHヘ垂線BFヲ下シ(卷一第十一題)BG BH EG EH EFヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハ兩三角形BGH, EGHニ於テGHハ兩形ニ通ジBG=EG, BH=EH(本卷第十六界)故ニ∠BGH=∠EGH(卷一第七題)故ニ兩三角形BGF, EGFハ兩邊及ビ其夾角各相等シ由テBF=EF, ∠BFG=∠EFG(卷一第四題)又CFヲ作ルトキハ前同理ニテCF=BF, ∠CFG=∠BFGナルヲ知ル

ベシ故ニBF CF EFハ同ジ平面内ニ在リ（本巻第五題）然ルニCノ所在ニ拘ラズ此理恒ニ變ズルヿナシ故ニ兩球ノ交遇線ハ平面形ナルヲ知ル故ニ亦圓周ナルヲ知ル（本巻第四十四題）而シテBFH, EFHノ兩角倶ニ直角ナルヲ以テGHハ圓周BECノ面ト正交スルヲ證ス（本巻第四題）

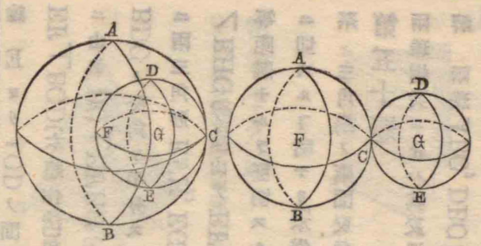
系　兩球相交ルトキハ其兩球心ヲ聯ル線必ズ交遇線ノ圓心ヲ貫ク

第五十一題

定義

兩球相切スル處ハ兩球心ヲ聯ル直線中ニ在リ

解一　兩球ACB, DCE互ニCニ於テ相切スルトキハ兩球心FGトCト三點共ニ一直線ノ中ニ在リ



論　先ヅ兩球相切スル處ニ一點Cヲ設ケ（首巻公法一）CFGノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルトキハ（本巻公法二）兩球互ニCニ於テ相切スルガ故ニ（題意）剖面ナル兩圓亦Cニ於テ相逢フ（本巻第四十四題）故ニ若シ兩球互ニ外ニ切スルトキハ剖面ナル兩圓亦互ニ他ノ形外ニ在リ若シ又小球大球ノ内ニ切スルトキハ剖面ナル小圓亦大圓ノ内ニ入ル然ラバ則チ此剖面ハ兩切圓ナリ（巻三第九界）故ニ必ズCFGノ三點ハ一直線ノ中ニ在ルヲ證ス（巻三第十七題）

解二　兩球ACB, DCE互ニC點ニ於テ相逢フトキ兩球心FGトCト三點共ニ一直線ノ中ニアレバ切球ナリ

論　兩球相逢フ處アルヲ以テ若シ切球ニアラサレバ交球ナリ然ルトキハ其交遇線圓周（本巻第五十題）ニシテ兩球心FGヲ貫ク直線必ズ其圓心ヲ貫ク（本巻第五

十題系）然ルニ又圓周中ナル一點Cト兩球心FGト三點共ニ一直線ノ中ニ在リ（題意）故ニ兩直線FCG, FGヿ相會シテ有界形ヲナスノ理ニテ不合理ナリ（首巻公理十四）故ニ交球ニアラズ然ラバ則チ切球ナラザルヲ得ズ

系　兩球相切スル處ハ一點ナリ

問題

第四十八　定點ニ於テ互ニ正交スル三直線ヲ作テ定球ノ面ヲ貫クトキハ三弦ノ平方ノ和一定不易ナリ此証ヲ問フ

註　球面ヨリ球面ニ至ル線ヲ弦ト云ヒ交點ヨリ球面ニ至ル線ヲ弦ノ分線ト云フ

第四十九　前問ノ三弦ノ各分線ノ平方ノ和亦一定不易ナリ此証ヲ問フ

第五十　等シキ球ノ外切多面躰ノ積ハ其界面ノ積ニ比例ス此証ヲ問フ

第五十一　定線ヲ含有シテ定球ニ切スル平面ヲ作ル法如何

第五十二　定線ト正交シテ定球ニ切スル平面チ作ル法如何

第五十三　定線ヲ含有スル平面ヲ作テ定球ヲ截リ剖面ノ半徑ヲ定長ノ線ニ等シクスル法如何

第五十四　三定點ヲ貫キ定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

第五十五　定半徑ヲ有シ三定點ヲ貫ク球ヲ作ル法如何

第五十六　定半徑ヲ有シ兩定點ヲ貫キ定面ニ切スル球ヲ作ル法如何

第五十七　定半徑ヲ有シ兩定點ヲ貫キ定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

第五十八　定半徑ヲ有シ定點ヲ貫キ定面ト定球トニ切スル球ヲ作ル法如何

圓柱ヲ論ズ

界說

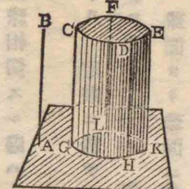
第二十一　圓柱

定線ニ平行シ定圓ノ周ニ沿テ之ヲ繞ル所ノ直線ニ依テ生ズル曲面ト前ニ云ヘル定圓ト之ニ平行スル平面ト倶ニ三面ニテ界スル躰ヲ圓柱ト云フ但シ定線ト定圓トハ同ジ面内ニ在ラズ又平行セズ

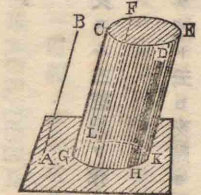
此定線ヲ準線ト云ヒ動線ヲ母線ト云ヒ母線ノ運行ニ依テ生スル曲面ヲ圓柱ノ傍面ト云ヒ定圓及ヒ之ト平行スル平面ヲ底面ト云フ又傍面ヲ單ニ面ト云ヒ底面ヲ單ニ底ト云フヿアリ

準線若シ底面ニ直立スルヰハ直立圓柱ト云ヒ準線若シ底面ニ斜立スルヰハ斜立圓柱ト云フ

是故ニ圓柱面ノ内何ノ處ヲ論セズ準線ト平行スル直線ヲ作ルヿヲ得之ヲ圓柱面ノ元織ト云フ



直立圓柱



斜立圓柱

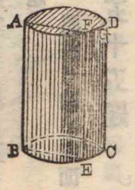
設令バ定線ABニ平行シ定圓ノ周CDEFニ沿テ運行スル直線CGニ依テ生ズル曲面ト定圓CDEFト之ニ平行スル平面GHKLト共ニ三面ニテ界スル躰ヲ圓柱ト云フ而シテABハ準線CG DH EK FLハ皆母線ノ運行シタル跡ニシテ皆元織ナリ又CDEF, GHKLハ倶ニ底面ナリ

第二十二　切面

圓柱面ノ元織ヲ含有シテ圓柱面ノ内ニ入ラザル平面ヲ切面ト云フ

第五十二題　定義

圓柱ノ割面元織ヲ含有スルヰハ割面恒ニ平行形ナリ

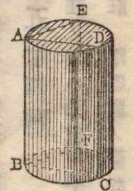


解　圓柱ABCDノ割面AE若シ元織ABヲ含有スルヰハ割面ABEFハ平行形ナリ

論　圓柱面ト割面トノ交過線ABEFハ平行ナリ若シ然ラズトセバEヨリ準線ト平行ニEGヲ出スヰ(卷一第三十五題)此線必ズ圓柱面ノ内ニ在リ(本卷第二十一界)然ルニABハ元織ナルガ故ニ(題意)準線ト平行ス(本卷第二十一界)故ニ又EGト平行ス(本卷第八題)故ニEGハ割面内ニ在ラザルヲ得ズ(首卷第九界)故ニ必ズEFニ合ス是故ニEFハABニ平行ナルヲ証ス又圓柱ノ兩底面平行ナルヲ以テ(本卷第二十一界)AFハBEニ平行ス(本卷第十五題)是故ニ割面ABEFハ對邊互ニ平行スルヲ証ス故ニ平行形ナリ(首卷第二十八界)

第五十三題　定義

圓柱ノ兩底ハ等圓ナリ



解　圓柱ABCDノ兩底ADE, BCFハ等圓ナリ

論　先ツ底圓周ADEノ中ニ二點ADヲ設ケ(首卷公法一)Aヨリ元織ABヲ出シ(卷一第三十五題)ABDノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルヰハ(本卷公法二)割面BD元織ABヲ含有スルガ故ニ割面ACハ平行形ナリ(本卷第五十二題)又ADEノ中ニ一點Eヲ設ケ(首卷公法一)ABEノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルヰハ(本卷公法二)前同理ニテ割面AFハ平行形ナルヲ知ルベシ故ニAD=BC, AE=BF(卷一第四十題)∠DAE=∠CBF(本卷第九題)由テ上底面ADEヲ取テ下底面BCFニ加ヘAヲBニ合セADヲBCニ合スヰハ(首卷公法六)AEハBFニ

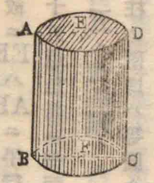
合シDハCニ合シEハFニ合スベシ然ルニE點ノ所在變ズト雖モ此理恒ニ同ジ此ニ由テ兩底面密合シテ過不足ナシ故ニ等圓ナリ(首卷公理十五)

系　圓柱ノ割面底面ト平行スルトキハ割面恒ニ底圓ト等圓ナリ

第五十四題　定義

圓柱ノ軸ハ元纎ト平行ス

註　兩底圓ノ圓心ヲ貫ク直線ヲ圓柱ノ軸ト云フ



解　圓柱ABCDノ軸EFハ元纎ABニ平行ス

論　先ツABEノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルベシ(本卷公法二)然ルトキハ割面ACハ平行形ナリ(本卷第五十二題)故ニADハBCニ等シ(卷一第四十題)而シテ圓柱ノ兩底ハ等圓ニシテ(本卷第五十三題)ADハ上底ノ徑ナルガ故ニBCモ亦下底ノ徑ナリ(卷三第十題)故ニ下底ノ圓心Fハ必ズ割面ACノ内ニ在リ由テAE BFハAC面ト兩底圓トノ交遇線ナリ故ニ互ニ平行ス(本卷第十五題)而シテ又相等シ故ニEFハABニ平行スルコト明ナリ(卷一第三十九題)

系　圓柱ノ軸ハ底面ト平行ナル剖面ノ圓心ヲ貫ク

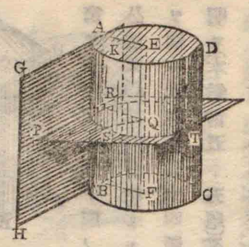
第五十五題　定義

圓柱ノ底圓ノ切線及ビ其切點ニ至ル元纎ヲ含有スル平面ハ切面ナリ

解　圓柱ABCDノ底圓AKDノ切線AG及ビ其切點Aニ至ル元纎ABヲ含有スル平面ABHGハ切面ナリ

論　先ツ底圓心EFヲ發見シ(卷三第二題)EFヲ聯ヌ(首卷公法二)次ニ平面AHノ内ニ一點Pヲ定メ(首卷公

法一)PヨリAGト平行ニPRヲ出シ(卷一第三十五題)ABトRニ於テ會セシム(首卷公理十七)又ABハEFニ平行スルガ故ニ(本卷第五十四題)此兩線同ジ面内ニ在リ(首卷第九界)故ニAFトAKD面トノ交遇線AEト平行ニRQヲ作リ(卷一第三十五題)軸EFトQニ會セシメ(首卷公理十七)PQヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルトキハPQRハ平面形ナリ(本卷第三題)而シテ$AG \parallel RP$, $AE \parallel RQ$(本題作法)故ニ平面AKE∥平面RST(本卷第十四題)故ニ剖面RSTハ底圓AKDト等圓ニシテ(本卷第五十三題系)Qハ其圓心ナルヲ知ル(本卷第五十四題系)又$\angle EAG = \angle QRP$(本卷第九題)然ルニAGハAKDノ切線ナルガ故ニ(題意)EAG角ハ直角ナリ(卷三第二十三題系四)故ニQRP角亦直角ナルヲ知ル(首卷公理一)故ニPR亦RSTノ切線ナルコト明ナリ(卷三第二十三題)故ニPハ剖面RSTノ形外ニ在リ而シテPノ所在ニ拘ラズ此理恒ニ同ジ然ラバ則チ平面AH内ナル各點皆圓柱面ノ外ニ在ルコト明ナリ故ニAHハ切面ナルヲ證明ス(本卷第二十二界)



系　圓柱ノ切面ト底面トノ交遇線ハ底圓ノ切線ナリ

第二十三　界説

内切圓柱幷外切角柱

角柱ト圓柱ト同ジ平行面ノ間ニ立テ圓柱ノ底圓角柱底ノ内切圓トナルトキハ圓柱ヲ角柱ノ内切圓柱ト云ヒ角柱ヲ圓柱ノ外切角柱ト云フ

第二十四　外切圓柱幷内切角柱

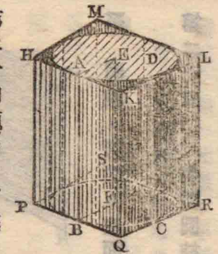
角柱ト圓柱ト同ジ平行面ノ間ニ立テ圓柱ノ底圓角柱底ノ外切圓トナルトキハ圓柱ヲ角柱ノ外切圓柱ト

云ヒ角柱ヲ圓柱ノ内切角柱ト云フ

第五十六題　定義

圓柱ノ外切角柱ノ傍面ハ圓柱面ニ切ス

解　圓柱ABCDノ外切角柱HKLMSPQRノ傍面HQ KR LS MPハ皆圓柱面ニ切ス



論　先ツ底面ADノ圓心Eヲ發見シ(卷三第二題)上底ノ切點Aト同面内ナル下底ノ切點Bト共ニ三點ヲ貫テ平面AFヲ作ルベシ(本卷公法二)然ルトキハ此割面ト兩底面トノ交過線AE BFハ平行ニシテAK BQ亦平行ナリ(本卷第十五題)故ニ$\angle EAK=\angle FBQ$(本卷第九題)然ルニEAK角ハ直角ナルガ故ニ(卷三第二十三題系四)FBQ角亦直角ナルヲ知ル(首卷公理一)故ニ下底ノ圓心必ズBFノ中ニ在リ(卷三第二十四題)由テ下底ノ圓心Fヲ發見シテ(卷三第二題)EFヲ作リ又兩切點A Bヲ聯ネテABヲ作レバ(首卷公法二)AEハBFニ等シキガ故ニ(本卷第五十三題)$AB \parallel EF$(卷一第三十九題)故ニABハ圓柱面ノ元織ナルヲ知ル(本卷第五十四題)然ルニ亦此線必ズHQ面ノ内ニ在ルベシ(首卷第七界)此ニ由テHQハ切面ナルヲ證明ス(本卷第五十五題)又同法ニテ角柱ノ他ノ傍面KR LS MP皆圓柱ノ切面ナルヲ證明スルコヲ得ベシ

系　圓柱ノ外切角柱ハ圓柱ヨリ大ナリ

第五十七題　定義

圓柱ノ内切角柱ノ傍面縫合ノ線ハ圓柱面ノ内ニ在リ

解　圓柱ABCDEFGHノ内切角柱ABCDEFGHノ傍面縫合ノ線AF BG CH DEハ皆圓柱面ノ内ニ在リ

論　先ツ底面ACノ圓心Pヲ發見シ(卷三第二題)P B Gノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルトキハ(本卷公法二)此面必ズ稜線BGヲ含有スベシ(首卷第七界)而シテ此面ト兩底面トノ交過線BP GQハ平行ナリ(本卷第十五題)又BCハGHニ平行ス(本卷第十界)故ニ$\angle PBC=\angle QGH$(本卷第九題)又PヨリBCヘ垂線PKヲ下シ(卷一第十一題)又GHノ正中Lヲ發見シ(卷一第九題)P K Lノ三點ヲ貫テ平面PKLQヲ作ルトキハ(本卷公法二)前同理ニテ$\angle PKB=\angle QLG$ナルヲ知ル然ルニPKB角ハ直角ナルヲ以テ(本題作法)QLG角亦直角ナリ(首卷公理一)故ニ底面EFGHノ圓心必ズLQノ中ニ在リ(卷三第一題)又角柱ノ傍面ハ平行形ナルガ故ニ(本卷第十界)$BC=GH$(卷一第四十題)故ニ$BK=GL$(首卷公理十一)由テ兩三角形PBK, QGLハ底邊幷ニ其兩底角各相等シ由テ$PB=QG$(卷一第二十七題)ナリ由テ$PQ=BG$(卷一第三十九題)然ルニ圓柱ノ兩底ハ等圓ニシテ(本卷第五十三題)PBハ上底ノ半徑ナルヲ以テ(本題作法)QG亦下底ノ半徑ニ等シ由テQハ下底ノ圓心ナルヲ知ル故ニPQハ圓柱ノ軸ニシテBGハ元織ナルヲ證明ス(本卷第五十四題)又同理ニテAF CH DE皆圓柱ノ元織ナルヲ證明シ得ベシ

系　圓柱ノ内切角柱ハ圓柱ヨリ小ナリ

問題

第五十九　直立圓柱ノ割面元織ヲ含有スルトキハ割面直方形ナリ此證ヲ問フ

第六十　圓柱剖面ノ平行形ハ割面兩對織ヲ含有スルトキ最大ナリ此證ヲ問フ但シ兩元織ト軸ト三線共ニ一面ノ内ニ在ルトキ此兩元織ヲ對織ト云フ

第六十一　圓柱ノ軸ヲ含有シテ底面ト正交スル平面ト元織ニ於テ正交スル平面ハ切面ナリ此證ヲ問フ

第六十二　定圓柱ヘ其面內ナル定點ヲ貫ク切面ヲ作ル法如何

第六十三　定圓柱ヘ其面外ナル定點ヲ貫ク切面ヲ作ル法如何

第六十四　圓柱ノ兩切面ノ交過線ハ準線ト平行ス此証ヲ問フ

圓錐ヲ論ズ

界說

第二十五　圓錐

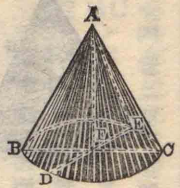
定點ヲ貫キ定圓ノ周ニ沿テ運行スル直線ニ依テ生ズル曲面ト前ニ云ヘル定圓ト共ニ兩面ニテ界スル躰ヲ圓錐ト云フ而シテ其定點ヲ圓錐ノ頂點ト云ヒ動線ヲ母線ト云ヒ母線ノ運行ニ依テ生スル曲面ヲ圓錐ノ傍面ト云ヒ或ハ單ニ面ト云ヒ定圓ノ面ヲ底面ト云ヒ或ハ單ニ底ト云フ

是故ニ頂點ト底圓周ナル各點トノ間ニ作レル直線ハ必ズ圓錐面ヲ離レザルベシ之ヲ圓錐面ノ元織ト云フ

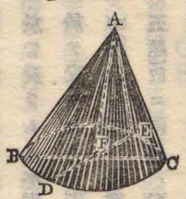
又頂點ト底圓心トヲ貫ク直線ヲ圓錐ノ軸ト云フ軸若シ底面ニ直立スル𬼀ハ直立圓錐ト云ヒ軸若シ底面ニ斜立セバ斜立圓錐ト云フ

設令バ定點Aヲ貫ク直線AB定圓周BDCEニ沿テ運行スル𬼀生ズル所ノ曲面ABDCト定圓BDCEトニテ界スル立躰ヲ圓錐ト云フ而シテAハ頂點、ABハ母線、ABDCハ圓錐面、BDCEハ底面、底圓心Fト頂點Aトヲ貫ク直線AFハ軸ナリ又AD AC AE等ハ母線ノ運行セシ跡ニシテ皆元織ナリ

直立圓錐



斜立圓錐



母線若シA點ニ止ル𬼀ハ上圖ノ如キ立躰ヲ生ズベシ然レ𪜈母線若シA點ヲ貫テ限リナキ𬼀ハ更ニ一躰ヲ上方ニ生ズルヿ明ナリ由テ其一ヲ圓錐ノ上躰ト云ヒ他ヲ下躰ト云フ然レ𪜈本巻論スル所其一躰ニ止ル次巻圓錐曲線ヲ論ズルノ條ニ於テ理兩躰ニ係ル者ヲ論ズベシ

第二十六　切面

圓錐面ノ元織ヲ含有シテ圓錐ノ面ノ內ニ入ラザル平面ヲ切面ト云フ

第二十七　內切圓錐幷外切角錐

角錐ト圓錐ト其頂點ヲ同シクシ圓錐ノ底圓角錐底ノ內切圓トナル𬼀ハ圓錐ヲ角錐ノ內切圓錐ト云ヒ角錐ヲ圓錐ノ外切角錐ト云フ

第二十八　外切圓錐幷內切角錐

角錐ト圓錐ト其頂點ヲ同シクシ圓錐ノ底圓角錐底ノ外切圓トナル𬼀ハ圓錐ヲ角錐ノ外切圓錐ト云ヒ角錐ヲ圓錐ノ內切角錐ト云フ

第二十九　圓臺

圓錐ノ底面ト平行スル平面ニテ圓錐ノ尖頭ヲ截去シタル躰ヲ圓臺ト云フ而シテ其剖面及ヒ原ノ底面ヲ圓臺ノ兩底ト云フ

第五十八題　定義

圓錐ノ割面頂點ヲ貫クトキハ剖面恒ニ三角形ナリ

解　圓錐ABCDノ割面ABC頂點Aヲ貫クトキハ剖面ABC三角形ナリ

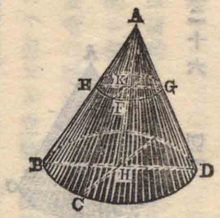
論　割面ABCト底面BCDトノ交遇線BCハ直線ナリ(本巻第一題)又ABACヲ作ルトキハ(首巻公法二)此兩線必ズ圓錐面ノ內ニ在リ(本巻第二十五界)然ルニ此兩線又タ割面ノ內ニ在リ(首巻第七界)由テ此兩線ハ即チ兩面ノ交遇線ナルヲ知ル是故ニ割面ト圓錐ノ界面トノ交遇線ABACBCハ皆直線ナルヲ証ス故ニABCハ三角形ナリ(首巻第二十界)

系　圓錐ノ切面ト底面トノ交遇線ハ底圓ノ切線ナリ

第五十九題　定義

圓錐ノ割面底面ニ平行スルトキハ剖面恒ニ圓ナリ

解　圓錐ABCDノ割面EFG底面BCDニ平行スルトキハ剖面EFGハ圓ナリ



論　先ヅ底圓心Hヲ發見シ(巻三第二題)軸AHヲ作リ(首巻公法二)割面EFGトKニ於テ交ラシメ(本巻公理二)次ニ元纖ABACヲ作リ(首巻公法二)割面EFGトEFニ於テ交ラシム(本巻公理二)然ルトキハABAHハ同シ平面內ニ在リ(本巻第三題)而シテ$BCD \parallel EFG$(題意)故ニ此兩面トABH面トノ交遇線BHEK亦平行ナリ(本巻第十五題)故ニ兩三角形ABH, AEKハ等角形ナルヲ知ル(巻一第三十二題)此ニ由テ$AH:BH=AK:EK$(巻二第四十題)故ニ$AH:AK=BH:EK$(巻二第二十題)トナル又BCD, EFGノ兩

面トACH面トノ交遇線CHFKニ於テモ同理ニテ$AH:AK=CH:FK$ナルヲ知ルベシ故ニ$BH:EK=CH:FK$(巻二第十五題)然ルニ$BH=CH$(首巻第三十八界)故ニ$EK=FK$(巻二第十八題)ナリ而シテ元纖ABACノ所在ニ拘ラズ此理恒ニ同ジ是故ニ剖面內ナル一點Kヨリ其界線ニ至ル距離總テ等シ故ニ剖面ハ圓ナルヲ証ス(首巻第三十八界)

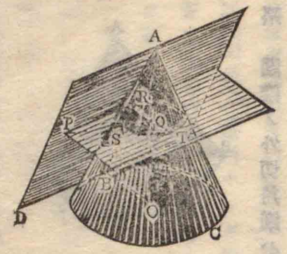
系一　圓錐ノ軸ハ底面ト平行スル剖面ノ圓心ヲ貫ク

系二　圓臺ノ兩底ハ倶ニ圓ナリ

第六十題　定義

圓錐ノ底圓ノ切線及ヒ其切點ニ至ル元纖ヲ含有スル平面ハ切面ナリ

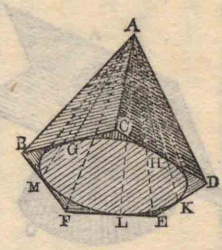
解　圓錐ABCノ底BCノ切線BD及ヒ切點Bニ至ル元纖ABヲ含有スル平面ADハ切面ナリ



論　先ヅ底圓BCノ圓心Oヲ發見シ(巻三第二題)AOヲ作ルベシ(首巻公法二)次ニAD面ノ內ニ一點Pヲ設ケ(首巻公法一)PヨリDBト平行ニPRヲ出シテ(巻一第三十五題)ABトRニ會セシメ又RヨリABO面トBC面トノ交遇線BOト平行ニRQヲ出シテ(巻一第三十五題)AOトQニ會セシメPQヲ作ルトキハ(首巻公法二)PQR面ハBC面ニ平行ス(本巻第十四題)故ニ剖面RSTハ圓ニシテQハ其圓心ナリ(本巻第五十九題及ビ系一)而シテOBD角ハ直角ニシテ(巻三第二十三題系四)QRP角亦之ニ等シキヲ以テ直角ナリ(本巻第九題)故ニPRハRSTノ切線ナルヲ証ス(巻三第二十三題系一)故ニPハ圓錐面ノ外ニ在ルヲ証明セリ而シテP點ノ所在ニ拘ラズ此理恒ニ同ジ是故ニAD面ハ元纖ABヲ含有シテ圓錐面ノ內ニ入ラズ故ニ切面ナリ(本巻第二十六界)

第六十一題　定義

圓錐ノ外切角錐ノ傍面ハ圓錐面ニ切ス



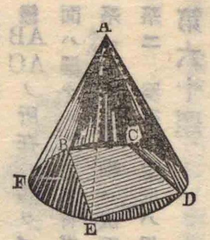
解　圓錐 AGHKLM ノ外切角錐 ABCDEF ノ傍面 ABC, ACD, ADE, AEF, AFB ハ皆切面ナリ

論　角錐底ノ一邊 BC ハ圓錐底ノ切線ナルガ故ニ(本卷第二十七界)角錐ノ傍面 ABC ハ切點 G ト頂點 A トヲ含有ス故ニ又元織 AB ヲ含有ス(首卷第七界)故ニ切面ナルヲ証明ス(本卷第六十題)又同理ニテ他ノ傍面 ACD, ADE, AEF, AFB 亦皆切面ナルヲ知ルベシ

系　圓錐ノ外切角錐ハ圓錐ヨリ大ナリ

第六十二題　定義

圓錐ノ内切角錐ノ傍面縫合ノ線ハ圓錐面ノ上ニ在リ



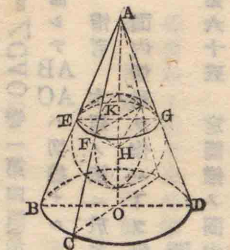
解　圓錐 ABCDEF ノ内切角錐 ABCDE ノ傍面縫合ノ線 AB AC AD AE ハ圓錐面ノ上ニ在リ

論　圓錐底ノ圓周ハ角錐底ノ角頭ヲ貫クガ故ニ(本卷第二十八界)角錐ノ底角頭 BCDE ハ圓錐ノ底圓周中ニ在リ故ニ傍面縫合ノ線 AB AC AD AE ハ皆元織ナルヿ明ナリ(本卷第二十五界)

系　圓錐ノ内切角錐ハ圓錐ヨリ小ナリ

第六十三題　定義

直立圓錐ノ軸中ニ球心ヲ有シ一條ノ元織ニ切スル球ハ此圓錐面ニ切ス



解　直立圓錐 ABCD ノ軸 AO ノ中ニ球心 H ヲ有シ元織 AB ニ切スル球 EFG ハ圓錐面ノ各元織ニ切ス

論　先ツ元織 AC ヲ作リ又底半徑 BO CO ヲ作リ(首卷公法二) BO CO ト平行ニ EK KF ヲ作ルベシ(卷一第三十五題)然ルトキハ EFK ノ面ハ底面 BCD ト平行ス(本卷第十四題)故ニ EFK ノ面ト圓錐面トノ交遇線 EFG ハ圓周ニシテ K ハ其圓心ナルヲ知ル(本卷第五十九題系一)故ニ $EK=FK$(首卷第三十八界)又 AO ハ底面 BCD ヘ直立スルガ故ニ(題意) AOB, AOC ノ兩角ハ倶ニ直角ナリ(本卷第二界)由テ EKH, FKH ノ兩角亦各直角ナルヲ知ル(卷一第三十二題)故ニ兩三角形 EKH, FKH ハ兩邊ト其夾角ヲ各相等シクス由テ $EH=FH$, $\angle EHK=\angle FHK$(卷一第四題)故ニ又兩三角形 AEH, AFH ニ於テモ兩邊ト其夾角各相等シ由テ $\angle AEH=\angle AFH$(卷一第四題)而シテ AEH 角ハ直角ナルガ故ニ(本卷第四十八題系三) AFH 角亦直角ナリ(首卷公理一)故ニ AF 亦切線ナルヲ証ス(本卷第四十八題系二)而シテ元織 AC ノ所在變換スト雖𪜈此理恒ニ同シ由テ圓錐面ノ各元織皆球面ニ切スルヲ証明ス

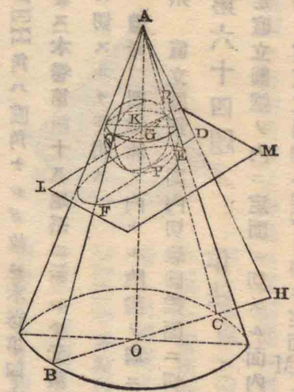
備考　圓錐躰ノ内ナル陝隘ノ處ニ充テ圓錐面ノ各元織ニ切スル球ヲ圓錐ノ面内切球ト云フ

系　直立圓錐ノ面内切球圓錐面ニ切スル處ハ球面ナル小圓ノ周ナリ

第六十四題　作法

定直立圓錐ノ内ニ定面ニ切スル面内切球ヲ作ル法

解　定直立圓錐 ABC ノ内ニ定面 LM ニ切スル面内切球ヲ作ルヿヲ要ム



法　頂點Aヨリ定面LMヘ垂線ADヲ下シ（本卷第十題）次ニ底圓心Oヲ發見シ（卷三第二題）ADOノ三點ヲ貫テ平面ABHヲ作リ（本卷公法二）此面ト定面LMトノ交遇線ヲDEFトシ三角形AEFノ内ニ内切圓PQRヲ作リ（卷三第四十三題）其圓心Gヲ球心トナシ半徑PGヲ球半徑トナシ以テ球ヲ作ルトキハ（本卷公法三）是レ所要ノ球ナリ

論　AD⊥LM（本題作法）故ニADF⊥LM（本卷第十七題）而シテGP⊥EF（本題作法）故ニGP⊥LM（本卷第五界）故ニ球PQRハ定面LMニ切ス（本卷第四十八題）又剖面ABCハ三角形ナルガ故ニ（本卷第五十八題）軸AOヲ作ルトキハ兩三角形AOB, AOCニ於テAOハ兩形ニ通シBO=CO（首卷第三十八界）∠AOB=∠AOC（同意）故ニ∠BAO=∠CAO（卷一第四題）是故ニ三角形AEFノ内切圓PQRノ圓心Gハ必ズAOノ中ニ在リ（卷三第四十三題）而シテAB AC ハ切線ナルガ故ニ（本題作法）球PQRハ圓錐ABCノ面内切球ナルヲ証明ス（本卷第六十三題）

備考　本題ノ法ニ於テ三角形AEFノ底邊EFニ切スル邊外切圓ヲ作ルトキハ定面LMノ下方ニ切スル面内切球ヲ作ルヿヲ得ベシ

問題

第六十五　定圓錐ノ面内ナル定點ヲ貫テ切面ヲ作ル法如何

第六十六　定圓錐ノ面外ナル定點ヲ貫テ切面ヲ作ル法如何

第六十七　定圓錐ノ頂點ヲ貫ク定線ヲ含有スル切面ヲ作ル法如何

第六十八　三球中各兩球ノ外切公圓錐三躰ヲ作ルトキハ其三頂點一線上ニ在リ此証ヲ問フ

註　一箇ノ圓錐内ニ兩箇ノ面内切球アルトキ圓錐ヲ兩切球ノ外切公圓錐ト云フ

第六十九　三球中各兩球ノ外切公圓錐三躰及ヒ對切公圓錐三雙即チ六躰ヲ作ルトキハ其外切公圓錐ノ各頂點ト對切公圓錐ノ兩頂點ト三點共ニ一線上ニ在リ此証ヲ問フ

註　圓錐ノ上下兩躰ノ内ニ各一箇ノ面内切球ヲ有スルトキ此兩躰ノ圓錐ヲ一雙ノ對切圓錐ト云フ

圓躰（球圓柱圓錐）ノ積ヲ論ズ

公法

第四　定圓ヲ底トナシ共圓心ヲ貫テ此面ト交ル直線ヲ軸トシテ圓柱ヲ作ル法

第五　定圓ヲ底トナシ定點ヲ頂トシテ圓錐ヲ作ル法

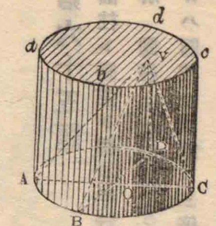
第六十五題

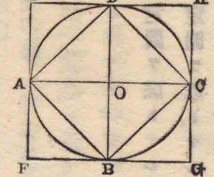
定義

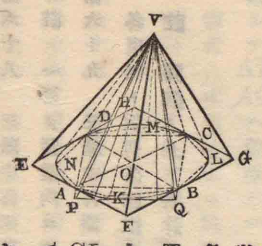
圓柱ト圓錐ト同ジ平行面ノ間ニ在テ其底ヲ共ニスルトキハ圓柱ハ圓錐ノ三倍ニ等シ

解　圓柱 $ABCDabc$ ト圓錐 $VABCD$ ト同シ平行面 $abcd$, $ABCD$ ノ間ニ在テ其底 $ABCD$ ヲ共ニスルトキハ圓柱ハ圓錐ノ三倍ニ等シ

論　圓柱若シ圓錐ノ三倍ニ等シカラズトセバ或ハ小或ハ大ナラザルヲ得ズ今先ッ小トシテ論ズ





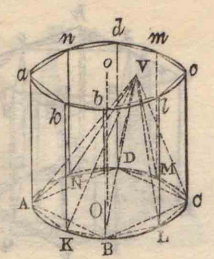


圓柱若シ圓錐ノ三倍ヨリ小ナルトキハ圓柱ノ三分之一ハ圓錐ヨリ小ナラザルヲ得ズ(首卷公理十三)而シテ其差必ズ有限一定ノ躰積ナリ之ヲZト命ズ

兩躰ノ共底ABCDノ圓心Oヲ發見シ(卷三第二題)正交スル圓徑AC BDヲ作リ(首卷公法三四卷一第十題)AB BC CD DAヲ作リ(首卷公法二)A B C Dノ四點ニ切線EAF, FBG, GCH, HDEヲ作レバ(卷三第二十五題)ACハ圓徑ナルガ故ニ(本題作法)切線EAF, GCHト直角ヲ作ル(卷三第二十三題系四)由テEAF, DOB, HCGノ三線ハ互ニ平行ス(卷一第二十九題)又同理ニテFBG, AOC, EDHノ三線亦互ニ平行ナルヲ知ルベシ故ニ2△BAD=DEFB, 2△BCD=BGHD(卷一第四十七題)故ニ2四角形ABCD=四角形EFGH(卷二第一題)ナリ

VA VB VC VD VE VF VG VHヲ作ルトキハ(首卷公法二)VABCDハ圓錐ノ內切四角錐ニシテ(本卷第二十八界)VEFGHハ圓錐ノ外切四角錐ナリ(本卷第二十七界)而シテ此兩角錐頂點ヲ共ニスルガ故ニ其積底面ニ比例ス(本卷第三十八題)此ニ由テ四角錐VABCDハ四角錐VEFGHノ半ニ等シ(卷二第十題)然ルニ外切角錐ハ內切圓錐ヨリ大ナルガ故ニ(本卷第六十一題系)內切四角錐VABCDハ圓錐ノ半ヨリ大ナルヲ知ル又弧AB BC CD DAノ正中K L M Nヲ發見シ(卷三第三十六題)AK BK BL CL CM DM DN AN及ビVK VL VM VNヲ作ルトキハ(首卷公法二)三角錐VABK, VBCL, VCDM, VDANハ皆圓錐ノ分躰VABK, VBCL, VCDM, VDANノ半ヨリ大ナリ其故何トナレバKヲ貫テ切線PKQヲ作リ(卷三第二十五題)ABト直角ヲ作

リテABヨリAP BQヲ出セバ(卷一第十題)AP∥BQ(卷一第三十題)又∠AKP=∠ABK(卷三第三十七題)=∠BAK(卷三第二十九題)故ニAB∥PQ(卷一第二十九題)故ニ2△ABK=四角形ABQP(卷一第四十七題)此ニ由ナ前同理ニテ三角錐VABKハ圓錐ノ分躰VABKノ半ヨリ大ナルヲ知ル又他ノ三角錐ニ於テモ同理ニテ此ノ如キ理アルヲ知ルベシ是故ニ此法ヲ累ネテ圓錐ヨリ三角錐ヲ截去スルトキハ餘分終ニZヨリ小ナルニ至ルベシ(卷三公理)若シ角錐VAKBLCMDNヲ去リタルトキ圓錐ノ餘分Zヨリ小ナリトセバ此角錐ハ圓柱ノ三分之一ヨリ大ナルコト明ナリ今此角錐ヲYト命ズ



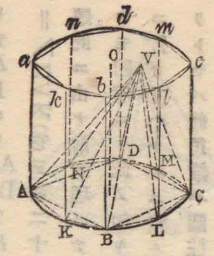
又底圓abcdノ圓心oヲ發見シ(卷三第二題)輒Ooヲ作リ(首卷公法二)AヨリOoト平行ニ元綫Aaヲ出シ(卷一第三十五題)又abcdノ內ニAKBLCMDNト相似ノ內切形akblcmdnヲ作リ(卷三第四十九題)Kk Bb Ll Cc Mm Dd Nnヲ作ルトキハ(首卷公法二)內切角柱ヲ得(本卷第二十四界)今此角柱ヲXト命ズ然ルトキハ角錐Yト角柱Xト其底ヲ共ニシテ同ジ平行面ノ間ニ在ルガ故ニ角錐Yハ角柱Xノ三分之一ニ等シキヲ知ル(本卷第三十九題系)而シテ內切角柱Xハ外切圓柱ヨリ小ナルガ故ニ(本卷第五十七題系)內切角錐Yハ圓柱ノ三分之一ヨリ小ナルヲ知ル(首卷公理十三)然レドモ前既ニ其大ナルヲ證セリ故ニ理合ハズ此ニ由テ圓柱ハ圓錐ノ三倍ヨリ小ナラザルヲ證明ス

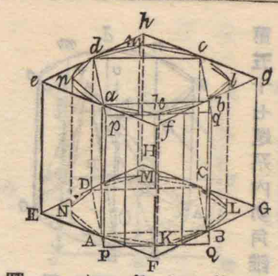
次ニ圓柱ハ圓錐ノ三倍ヨリ大ナリトシテ論ズ

圓柱若シ圓錐ノ三倍ヨリ大ナルトキハ其差必ズ有限一定ノ躰積ナリ之ヲZ′ト命ズ

今上底面ノ內ニab bc cd daヲ作ルトキハ內切角柱ABCDdabeヲ得此角柱ハ圓柱ノ半ヨリ大ニシテ三角柱ABKkabハ圓柱ノ餘分ABKkabノ半ヨリ大ナリ他ノ三角柱ニ於テモ皆此理アルコト前ノ錐躰ニ於

ルガ如シ其証左ノ如シ





abcdノ四點ニ上底ノ切線 eaf, fbg, gch, hde ヲ作リ(巻三第二十五題)Ee Ff Gg Hh ヲ作ルトキハ(首巻公法二)外切角柱 EFGHhefg ヲ得(本巻第二十三界)而シテ内切角柱ト外切角柱トノ比ハ底面ノ比ニ同ジキヲ以テ(本巻第三十二題系)内切角柱ハ外切角柱ノ半ニ等シキヲ知ル(巻二第十題)然ルニ外切角柱ハ内切圓柱ヨリ大ナルヲ以テ(本巻第五十六題系)内切角柱ハ外切圓柱ノ半ヨリ大ナルヲ知ル(首巻公理十三)又PQKkヲ含有スル平面ト上底面トノ交遇線pkqハ切線ナリ(本巻第五十五題系)故ニabヨリAP BQト平行ニap bqヲ出ストキハ(巻一第三十五題)圓柱ノ分躰ABKkabハ四角柱ABQPpabqノ内ニ入ルベシ故ニ圓柱ノ分躰ABKkabハ四角柱ABQPpabqヨリ小ナリ然ルニ前ト同理ニテ三角柱ABKkabハ四角柱ABQPpabqノ半ナルヲ知ルベシ故ニ三角柱ABKkabハ圓柱ノ分躰ABKkabノ半ヨリ大ナルヲ証ス(首巻公理十三)他ノ三角柱ニ於テモ同理ニテ皆相當スル圓柱ノ分躰ノ半ヨリ大ナルヲ知ルベシ是故ニ此法ヲ累ネテ圓柱ヨリ三角柱ヲ截去スルトキハ餘分終ニZ'ヨリ小ナルニ至ルベシ(巻三公理)若シ角柱AKBLCMDN nakblcmdヲ去リタルトキ圓柱ノ餘分Z'ヨリ小ナリトセバ此角柱ハ圓錐三倍ヨリ大ナルヿ明ナリ今此角柱ヲY'ト命ズ

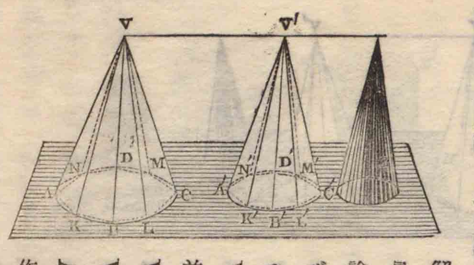
又前ノ如ク圓錐内ニ内切角錐VAKBLCMDNヲ作リ之ヲX'ト命ズ然ルトキハ角柱Y'ト角錐X'ト其底ヲ共ニシテ同ジ平行面ノ間ニ在ルヲ以テY'ハX'ノ三倍ニ等シ(本巻第三十九題系)然ルニ内切角錐X'ハ外切圓錐ヨリ小ナルヲ以テ(本巻第

六十二題系)Y'ハ圓錐ノ三倍ヨリ小ナリ(首巻公理十二)然レ𪜈前既ニ其大ナルヲ証セリ故ニ理合ハズ此ニ由テ圓柱ハ圓錐ノ三倍ヨリ大ナラザルヲ証明ス

是故ニ圓柱ハ圓錐ノ三倍ヨリ小ナル能ハズ又大ナル能ハズ然ラバ則チ等シカラザルヲ得ザルナリ

第六十六題　定義

兩圓錐同ジ平行面ノ間ニ在ルトキハ此兩躰ノ比底面ノ比ニ同ジ又兩圓柱同ジ平行面ノ間ニ在ルトキハ此兩躰ノ比底面ノ比ニ同ジ

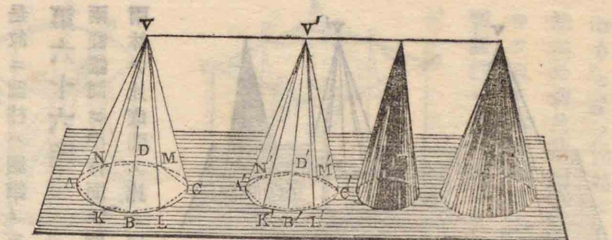


解一　兩圓錐VABC, V'A'B'C'同ジ平行面VV' AA'ノ間ニ在ルトキハ左ノ比例アリ

底圓ABC:底圓A'B'C'=圓錐VABC:圓錐V'A'B'C'.

論一　兩底圓ABC, A'B'C'ノ比若シ兩圓錐VABC, V'A'B'C'ノ比ニ同ジカラザルトキハVABCノV'A'B'C'ヨリ小ナル躰或ハ大ナル躰ニ於ケル比ニ同ジカルベシ今先ツ底圓ABCノ底圓A'B'C'ニ於ル比ヲ圓錐VABCノ圓錐V'A'B'C'ヨリ小ナル躰Zニ於ル比ニ同ジトシテ論ズ

前題ノ論ニ述ルガ如キ作法ヲ圓錐V'A'B'C'ニ施シテ内切角錐V'A'K'B'L'C'M'D'N'ヲ作リ此内切角錐ト外切圓錐V'A'B'C'トノ差ヲ圓錐V'A'B'C'トZトノ差ヨリ小ニ作リ多角形A'K'B'L'C'M'D'N'ト相似ノ多角形AKBLCMDNヲ底圓ABCノ内ニ作リ(巻三第四十九題)VA VB VC VD VK VL VM VNヲ作ルトキハ(首巻公法二)圓錐VABCノ内ニ内切角錐ヲ得(本巻第二十八界)而シテ兩底圓ABC, A'B'C'ノ比ハ圓径AC A'C'ノ平方ノ比ニ同ジク(巻三第六十題圓径



AC, A'C' ノ平方ノ比ハ兩多角形 AKBLCMDN, A'K'B'L'C'M'D'N' ノ比ニ同ジク(卷三第五十九題)兩多角形 AKBLCMDN, A'K'B'L'C'M'D'N' ノ比ハ兩角錐 VAKBLCMDN, V'A'K'B'L'C'M'D'N' ノ比ニ同ジ本卷第三十八題)故ニ兩底圓 ABC, A'B'C' ノ比ハ兩多角錐 VAKBLCMDN, V'A'K'B'L'C'M'D'N' ノ比ニ同ジ(卷二第十五題)然ルニ首メ兩底圓 ABC, A'B'C' ノ比ハ圓錐 VABC ト Z トノ比ニ同ジト定メタル故ニ兩多角錐 VAKBLCMDN, V'A'K'B'L'C'M'D'N' ノ比ハ圓錐 VABC ト Z トノ比ニ同ジキヲ知ル(卷二第十五題)然ルニ多角錐 VAKBLCMDN ハ圓錐 VABC ヨリ小ナルガ故ニ(本卷第六十二題系)多角錐 V'A'K'B'L'C'M'D'N' ハ Z ヨリ小ナラザルヲ得ズ(卷二第十八題)然レトモ初メ圓錐 V'A'B'C' ト多角錐 V'A'K'B'L'C'M'D'N' トノ差ヲ圓錐 V'A'B'C' ト Z トノ差ヨリ小ニ作リタルヲ以テ多角錐 V'A'K'B'L'C'M'D'N' ハ Z ヨリ大ナルヿ明ナリ是故ニ理合ハズ此ニ由テ兩底圓 ABC, A'B'C' ノ比ハ圓錐 VABC ノ圓錐 V'A'B'C' ヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラザルヲ證明ス

次ニ底圓 ABC ノ底圓 A'B'C' ニ於ル比ヲ圓錐 VABC ノ圓錐 V'A'B'C' ヨリ大ナル躰 Y ニ於ル比ニ同ジトシテ論ズ

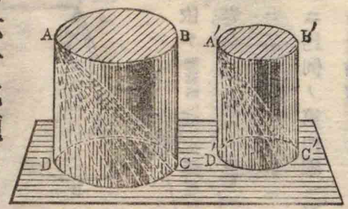
底圓ABC : 底圓A'B'C' = 圓錐VABC : Y (題意)故ニ比例反理ニ據テ

底圓A'B'C' : 底圓ABC = Y : 圓錐VABC (卷二第八題)トナル然ルニ又

Y : 圓錐VABC = 圓錐V'A'B'C' : 圓錐VABC ヨリ小ナル躰(卷二第十八題)ナラザルヲ得ズ今此比例ノ第四率ニ

相當スル躰ヲ X ト命ゼバ 底圓A'B'C' : 底圓ABC = 圓錐V'A'B'C' : X (卷二第十五題)トナル然レトモ是レ前論ニ合ハズ此ニ由テ底圓 ABC ノ底圓 A'B'C' ニ於ル比ハ圓錐 VABC ノ圓錐 V'A'B'C' ヨリ大ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラザルヲ證明ス

是故ニ底圓 ABC ノ底圓 A'B'C' ニ於ル比ハ圓錐 VABC ノ圓錐 V'A'B'C' ヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同シカラズ又大ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラザルヲ證明シ得タリ然ラバ則チ此比例ノ第四率ハ圓錐 V'A'B'C' ナラザルヲ得ザルナリ



解二　兩圓柱 ABCD, A'B'C'D' 同ジ平行面 AA' DD' ノ間ニ在ルトキハ左ノ比例アリ

底圓CD : 底圓C'D' = 圓柱ABCD : 圓柱A'B'C'D'.

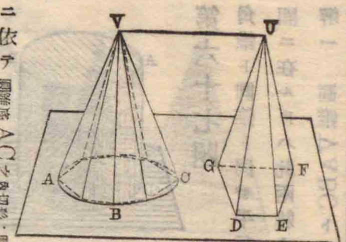
論二　底圓 AB 中ナル一點 A ヲ頂トナシ底圓 DC ヲ底トシテ圓錐 ACD ヲ作リ又底圓 A'B' 中ナル一點 A' ヲ頂トナシ底圓 C'D' ヲ底トシテ圓錐 A'C'D' ヲ作ルトキハ(本卷公法五)論一ニ據テ 底圓CD : 底圓C'D' = 圓錐ACD : 圓錐A'C'D' ナルヲ知ル然ルニ圓柱 ABCD ハ圓錐 ACD ノ三倍ニ等シク圓柱 A'B'C'D' ハ圓錐 A'C'D' ノ三倍ニ等シキガ故ニ(本卷第六十五題) 底圓CD : 底圓C'D' = 圓柱ABCD : 圓柱A'B'C'D' (卷二第十九題)ナルヲ證明ス

第六十七題

定義

角錐ト圓錐ト同ジ平行面ノ間ニ在ルトキハ此兩躰ノ比ハ底面ノ比ニ同ジ又角柱ト圓柱ト同シ平行面ノ間ニ在ルトキハ此兩躰ノ比ハ底面ノ比ニ同ジ

解一　圓錐 VABC ト角錐 UDEFG ト同ジ平行面 VU AD ノ間ニ在ルトキハ左ノ比例アリ



角錐底DF：圓錐底AC＝角錐UDF：圓錐VAC.

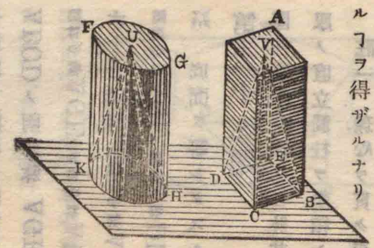
論一 兩錐躰ノ底面DF ACノ比若シ角錐UDFノ圓錐VACニ於ル比ニ同ジカラザル𬼂ハ此比例ノ第四率ニ相當スル者ハ圓錐VACヨリ小或ハ大ナラザルヿヲ得ズ今先ヅ此第四率ヲZト命ジ之ヲ圓錐VACヨリ小トシテ論ズ

本巻第六十五題ノ論ニ述ルガ如ク圓錐VACノ内ニ内切角錐ヲ作テ圓錐ノ餘分ヲVACトZトノ兩躰ノ差ヨリ小ニス然ル𬼂ハ其内切角錐必ズZヨリ大ナルヿ明ナリ然ルニ又圓錐底AC之内切形：角錐底DF＝圓錐VAC之内切體：角錐VDF〔本巻第三十八題〕ニシテ角錐底DF：圓錐底AC＝角錐UDF：Z〔題意〕故ニ比例平理之序ニ依テ圓錐底AC之内切形：圓錐底AC＝圓錐VAC之内切體：Z〔巻二第二十七題〕ナルヲ知ル而シテ圓錐底AC之内切形＜圓錐底AC〔首巻公理九〕故ニ圓錐VAC之内切體＜ZナラザルヿヲI得ズ〔巻二第七題〕然レ𪜈既ニ其否ラザルヿヲ証明セリ故ニ不合理ナリ此ニ由テ第四率ニ相當スル躰ハ圓錐VACヨリ小ナルヿ能ザルヿヲ証明ス

次ニ比例ノ第四率ヲYト命ジ之ヲ所設ノ兩錐躰ト同ジ平行面ノ間ニ在テ圓錐VACヨリ大ナル圓錐トシテ論ズ

前ノ如ク圓錐Yノ底面内ニ内切多角形ヲ作テ其形外分ヲ圓錐底ACトYノ底トノ差ヨリ小ニシ然ル後チ其内切形ヲ底トシテ圓錐Yノ内ニ内切角錐ヲ作ルベシ然ル𬼂ハ角錐底DF：圓錐底AC＝角錐UDF：圓錐Y〔題意〕又Y之底之内切形：角錐底DF＝Y之内切體：角錐UDF〔本巻第三十八題〕故ニ比例平理之序ニ依テY之底之内切形：圓錐底AC＝Y之内切體：圓錐Y〔巻二第二十七題〕トナル然ルニY之底之内切形＞圓錐底AC〔本題作法〕故ニ必ズY之内切體＞圓錐YナラザルヿヲI得ズ〔巻二第七題〕然レ𪜈是レ不合理ナルヿ明ナリ〔首巻公理九〕

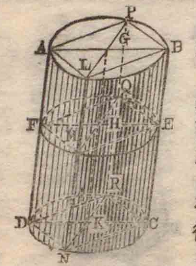
是故ニ角錐底DFノ圓錐底ACニ於ル比ハ角錐UDFノ圓錐VACヨリ小ナル躰ニ於ル比ニ同ジカラズ又大ナル躰ニ於ル比ニモ同ジカラザルヲ証明シ得タリ然ラバ則チ此比例ノ第四率ハ圓錐VACナラザルヿヲ得ザルナリ



解二 角柱ACト圓柱FHト同ジ平行面AF BKノ間ニ在レバ下ノ比例アリ

角柱底BD：圓柱底HK＝角柱AC：圓柱FH.

論二 角柱ノ上底内ニ一點Vヲ設ケ〔首巻公法一〕VB VC VD VEヲ作ル𬼂ハ〔首巻公法二〕角錐VBDヲ得而シテ此角錐ハ角柱ACノ三分之一ニ等シ〔本巻第三十九題系〕又圓柱ノ上底内ニ一點Uヲ設ケ〔首巻公法一〕之ヲ頂點トシ底圓HKヲ底トシテ圓錐UHKヲ作ル𬼂ハ〔本巻公法五〕此躰圓柱FHノ三分之一ニ等シ〔本巻第六十五題〕然ルニ角錐底BD：圓錐底HK＝角錐VBD：圓錐UHK〔論一〕故ニ角柱底BD：圓柱底HK＝角柱AC：圓柱FH〔巻二第十九題〕ナルヿヲ証明ス



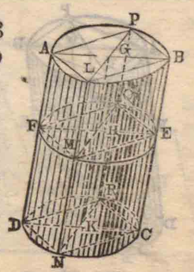
第六十八題

圓柱ノ剖面底ト平行スル𬼂ハ兩分躰ノ比軸ノ分線ノ比ニ同ジ

定義

解 圓柱ABCDノ剖面EF底面AB CDニ平行スル𬼂ハ兩分躰AGE, DKEノ比ハ軸GHKノ兩分線GH KHノ比ニ同ジ

論 底圓AB内ニ正交スル圓徑AB LPヲ作リ〔首巻公法三、四巻一第十題〕AL BL AP BPヲ聯ネ〔首巻公法二〕元織ADヲ作リ〔巻一第三十五題〕底圓CD内ニALBPト相似ノ四角形DNCRヲ作リ〔巻三第四十九題〕LN BC PRヲ作ル𬼂ハ〔首巻公法二〕圓柱内ニ内



切角柱ヲ得(本卷第二十四界)而シテ此角柱ノ底面角PAL, ALB, LBP, BPAハ皆直角ナルヲ以テ(卷三第二十一題)底面ALBPハ對邊互ニ平行ス(卷一第三十題)故ニ平行形ナリ(卷一第二十八界)由テ內切角柱ACハ平行棱躰ナルヲ知ル(本卷第二十四題系一)是故ニ內切角柱ノ兩分躰AE DEノ比ハ棱線ADノ兩分線AF DFノ比ニ同ジ(本卷第三十題系)然ルニADハGKニ平行シ(本題作法)此平行線ノ面AKノ兩底面ABCD及ビ割面EFトノ交遇線AG FH DKハ皆互ニ平行ス(本卷第十五題)由テAFハGHニ等シクDFハKHニ等シ(卷一第四十題)故ニ內切角柱ノ兩分躰AE DEノ比ハ軸GHノ兩分線GH KHノ比ニ同ジ(卷二第十五題)又圓柱ABCDノ兩分躰AGE, DKEハ角柱AEDノ兩分躰AE DEト各互ニ同ジ平行面ノ間ニ在リ此ニ由テ圓柱分躰AGE:角柱分躰AE=圓柱割面EF:角柱割面EF, 圓柱分躰DKE:角柱分躰DE=圓柱割面EF:角柱割面EF(本卷第六十七題)故ニ圓柱分躰AGE:角柱分躰AE=圓柱分躰DKE:角柱分躰DE(卷二第十五題)故ニ比例更理ニ據テ圓柱分躰AGE:圓柱分躰DKE=角柱分躰AE:角柱分躰DE(卷二第二十題)=GH:KH(卷二第十五題)ナルヲ證明ス

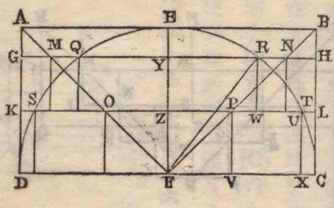
系　底面ヲ等シクスル兩直立圓柱或ハ兩直立圓錐ノ比ハ軸ノ比ニ同ジ

第六十九題　定義

圓柱圓錐半球ノ三躰其軸ヲ共ニシ圓柱ノ各底ヲ圓錐底ト半球底トニ合スル片半球內ト圓錐外トニ同厚ノ直立圓柱ヲ疊積シ其底周ヲ曲面ニ合スル片ハ其疊積ノ數ニ拘ラズ圓柱ノ總和恒ニ外圓柱ニ等シ

註一　球心ヲ貫ク平面ニテ分チタル球ノ分躰ヲ半球ト云ヒ其剖面ヲ底ト云ヒ底心ニ直立スル半徑ヲ軸ト云フ

註二　兩圓柱同ジ平行面ノ間ニ在ル片同厚ノ圓柱ト云フ



解　圓柱ABCDト圓錐ABFト半球CEDトノ三躰軸EF及ビ底面ABCDヲ共ニスル片底面ABCDト平行スル平面GHKLヲ作テ圓柱面トGHKLニ交ラシメ圓錐面トMNOPニ交ラシメ半球面トQRSTニ交ラシメ圓錐剖面MNOPヲ底トシ軸ノ分線YZ ZFヲ軸トシテ圓柱MNU, OPVヲ圓錐外ニ作リ又半球剖面QRSTヲ底トシ軸ノ分線YZ ZFヲ軸トナシ圓柱QRW, STXヲ作ル片ハ此等ノ圓柱トABHGト相合スル片ハ外圓柱ABCDニ等シ

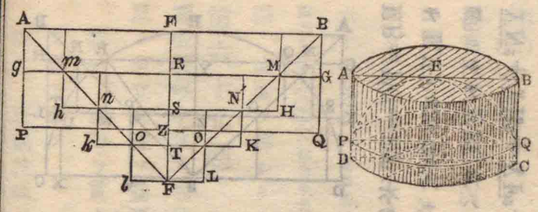
論　先ツ圓柱ABCDノ底ABノ半徑EBヲ作リ(首卷公法三)剖面GHノ半徑YHヲEBト平行ニ作リ(卷一第三十五題)圓錐面トNニ交ラシメ半球面トRニ交ラシメRFヲ作ルベシ(首卷公法二)然ル片ハ圓柱ノ兩底等圓ナルガ故ニ(本卷第五十三題)EB=FC=EF(本卷第十六界)ニシテEB∥YN(本題作法)ナルガ故ニYN=YF(卷二第三十四題)而シテRYF角ハ直角ナリ其故何トナレバBEFノ面ト底CDトノ交遇線ヲCFトセバYN∥FC(本卷第十五題)ニシテEFC角ハ直角ナルヲ以テ(題意)RYF角亦直角ナル丁明ナリ(卷一第三十二題)是故ニ$\overline{YN}^2+\overline{YR}^2=\overline{YF}^2+\overline{YR}^2$(卷一第五十三題系一)$=\overline{RF}^2$(卷一第五十五題)$=\overline{FC}^2$(卷一第五十三題系一)$=\overline{YH}^2$(本卷第五十三題系)又圓柱MNU:圓柱GHL=底圓MN:底圓GH, 圓柱QRW:圓柱GHL=底圓QR:底圓GH(本卷第六十六題)故ニMNU+QRW:GHL=MN+QR:GH(卷二第二十九題)然ルニ底圓MN:底圓GH=$\overline{YN}^2:\overline{YH}^2$, 底圓QR:底圓GH=$\overline{YR}^2:\overline{YH}^2$(卷三第六十題)故ニMN+QR:GH=$\overline{YN}^2+\overline{YR}^2:\overline{YH}^2$(卷二第二十九題)故ニMN+QR=GH(卷二第七題)故ニ又MNU+QRW=GHL(卷二第七題)又同理ニテOPV+STX=KLCナルヲ知ルベシ是故ニMNU, QRW, OPV, STXノ和ニABHGヲ加フル片ハ圓

柱ABCDニ等シキヿ明ナリ(首卷公理九)

第七十題

定義

半球ト圓柱トノ兩躰軸及ヒ底ヲ同シクスルトキハ半球ハ圓柱ノ三分之二ニ等シ



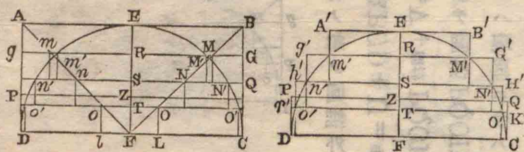
解 半球CEDト圓柱ABCDトノ兩躰軸EF及ヒ底CDヲ共ニスルトキハ半球CEDハ圓柱ABCDノ三分之二ニ等シ

論 半球CED若シ圓柱ABCDノ三分之二ニ等シカラザルトキハ或ハ小或ハ大ナラザルヲ得ズ今先ツ小ナリトシテ論ゼン

半球CED若シ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ小ナルトキハ其差必ズ有限一定ノ度ナリ由テCDヲ底トナシ軸EFノ一分FZヲ軸トナス所ノ圓柱PQCDヲ以テ此差ニ充ツ然ルトキハABヲ底トナシFヲ頂點トシテ圓錐ABFヲ作ルトキ(本卷公法五)此躰ハ圓柱ABCDノ三分之一ナルヲ以テ(本卷第六十五題)

半球CED＋圓錐ABF＋圓柱PQCD＝圓柱ABCDナリ

軸EFノ正中Sヲ發見シ又ES FSノ正中R Tヲ發見ス(卷一第九題)逐テ此ノ如ク軸ノ一分ヲ次第ニ折半セバ終ニFZヨリ小ナル一分ヲ得ベシ其故何トナレバEFハEZヨリ長シ故ニESハEZノ半ヨリ長シ(首卷公理十三)又同理ニテSFノ半ハSZノ半ヨリ長シ由テ此法ヲ累ヌルトキハ末ノ分點ヨリZニ至ル距離ハFZヨリ短キニ至ルベシ(卷三公理)是ニ於テ更ニ一回平分法ヲ施ストキハ分點必ズFZノ間ニ入ルベキヲ以テナリ今TヲFZノ間ニ入リタル分點トシテ論ゼン



今ERヲ軸トナシ圓柱底ABヲ底トシテ圓柱AGヲ作リ又圓錐ノ剖面Mmヲ底トナシRSヲ軸トシテ圓柱mHヲ作ル(本卷公法四)逐テ此ノ如ク圓柱nK oLヲ作テ圓錐ヲ圍ムトキハ此等ノ圓柱ノ和必ズ圓錐ヨリ大ナリ(首卷公理九)又ER RS STヲ軸トナシmM nN oOヲ底トシテ圓錐內ニ圓柱MEm, NRn, OSoヲ作ルトキハ此等ノ圓柱ノ和必ズ圓錐ヨリ小ナリ(首卷公理九)而シテ此等ノ內外各圓柱ヲ比スルニMEm＝mH, NRn＝nK, OSo＝oL(本卷第六十八題)ナリ故ニ外圓柱AG mH nK oLノ和ハ圓錐ヨリ大ナリト雖𪜈其差ハ圓柱AGヨリ小ナリ今此差ヲVト命ジ外圓柱AG mH nK oLノ和ヲWト命ゼバW＝圓錐ABF＋Vナルヲ知ル

又半球ノ內外ニ前ノ如クFT TS SR REヲ軸トナシ半球底CD及ヒ剖面O'o' N'n' M'm'ヲ底トシテ圓柱ヲ作ルトキハ(本卷公法四)前同理ニテ外圓柱ノ和ハ半球ヨリ大ニシテ內圓柱ノ和ハ半球ヨリ小ナルヲ知ルベシ而シテ又前ノ如ク內外圓柱ヲ比スルトキハ前同理ニテ A'M'＝m'SM', g'N'＝n'TN', h'O'＝o'FO'ナルヲ知ルベシ故ニ內圓柱ノ和ハ半球ニ滿タズト雖𪜈其差必ズ圓柱DK'ヨリ小ナリ今之ヲUト命ジ內圓柱m'SM', n'TN', o'FO'ノ和ヲXト命ゼバX＋U＝半球CEDナリ

此ニ由テ W＋X＋U＝半球CED＋圓錐ABF＋V(首卷公理二)ナルヲ知ル然ルニ

又W＋X＝圓柱ABCD(本卷第六十九題)ナルガ故ニ

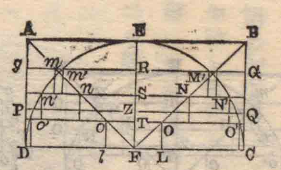
圓柱ABCD＋U＝半球CED＋圓錐ABF＋Vナルヲ知ル故ニ又

半球CED＋圓錐ABF＋圓柱PQCD＋U＝半球CED＋圓錐ABF＋圓柱ABCD＋V 卽チ圓柱PQCD＋U＝V(首卷公理二、三)ナルヲ知ル然レ𪜈圓柱PQCDハ圓柱DK'ヨリ大ニシテ(本題作法、本卷第六十八題系)圓柱DK'ハ圓柱AGニ等シク本題作

法、本卷第六十八題系圓柱AGハVヨリ大ナルコハ前ニ既ニ證明セリ故ニ圓柱PQCDハVヨリ大ナラサルヲ得ズ(首卷公理七、八)故ニ圓柱PQCDニUヲ加ヘテVニ等シト云フトキハ理更ニ合ハズ是ニ由テ半球CEDハ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ小ナル能ハズ

次ニ半球CEDヲ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ大ナリトシテ論ゼン

半球CED若シ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ大ナルトキハ其差必ズ有限一定ノ度ナラザルヲ得ズ由テ前ノ如ク圓柱PQCDヲ以テ此差トナシ圓柱內ニ圓錐ヲ作ルトキハ前同理ニテ半球CED＋圓錐ABF＝圓柱ABCD＋圓柱PQCDナルヲ知ルベシ



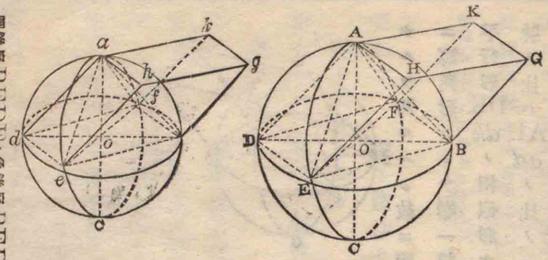
又前ノ如ク圓錐外ト半球內トニ同厚ナル圓柱ヲ疊ネ作ルトキハ前同理ニテ猶ホ圓柱ABCD＋U＝半球CED＋圓錐ABF＋V此ノ如キ理アルヲ知ルベシ是故ニ前同法ニテU＝V＋圓柱PQCDナルヲ知ルコヲ得然レ圧圓柱PQCDハ圓柱DK′ヨリ大ニシテUハ圓柱DK′ヨリ小ナルヲ以テ圓柱PQCDハUヨリ大ナラザルヲ得ズ(首卷公理八)故ニ圓柱PQCDニVヲ加ヘテUニ等シト云フトキハ理更ニ合ハズ是ニ由テ半球CEDハ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ大ナル能ハズ是故ニ半球CEDハ圓柱ABCDノ三分之二ヨリ小ナル能ハズ又大ナル能ハザルヲ證明シ得タリ然ラバ則チ半球CEDハ圓柱ABCDノ三分之二ニ等シカラザルヲ得ザルナリ

系　半球ト圓錐トノ兩躰其軸及ビ底ヲ同ジクスルトキハ半球ハ圓錐ノ二倍ニ等シ

第七十一題　定義

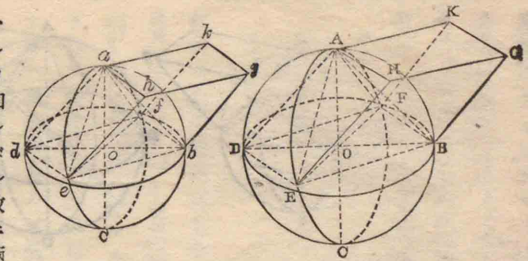
兩球ノ比ハ半徑ノ比ノ三倍比ニ同ジ

解　兩球ABCD, $abcd$ノ比ハ球半徑AO aoノ比ノ三倍比ニ同ジ



論　球ABCDノ面上ニ二點BEヲ設ケ(首卷公法二)又球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)BEOノ三點ヲ貫テ平面ヲ作リ(本卷公法二)剖面BEDFノ軸AOヲ作リ(本卷第十一題)之ヲ軸トナシ剖面BEDFヲ底トシテ圓錐ABEDFヲ作ルトキハ(本卷公法五)半球BAD＝2圓錐ABEDF(本卷第七十題系)ナリ又同法ヲ球abcニ施シテ球內ニ圓錐$abedf$ヲ作ルトキハ前同理ニテ半球bad＝2圓錐$abedf$ナルヲ知ルベシ是故ニ半球BAD:半球bad＝圓錐ABEDF:圓錐$abedf$(卷二第十九題)ナリ又剖面BEDFノ內ニ正交スル圓徑BD EFヲ作リ(首卷公法三、四卷一第十題)AB AE AD AF BE ED DF FBヲ作ルトキハ(首卷公法二)圓錐ABEDFノ內ニ內切角錐ABEDFヲ得故ニ圓錐ABEDF:角錐ABEDF＝圓錐底BEDF:角錐底BEDFナリ(本卷第六十七題)又圓錐$abedf$ノ內ニ內切角錐$abedf$ヲ作ルトキハ前同法ニテ圓錐$abedf$:角錐$abedf$＝圓錐底$bedf$:角錐底$bedf$ナルヲ知ルベシ而シテ又圓錐底BEDF:圓錐底$bedf$＝$\overline{BD}^2$:$\overline{bd}^2$(卷三第六十題)＝角錐底BEDF:角錐底$bedf$(卷三第五十九題)ナルヲ以テ比例更理ニ據テ圓錐底BEDF:角錐底BEDF＝圓錐底$bedf$:角錐底$bedf$(卷二第二十題)トナル此ニ由テ前ノ兩比例ヲ聯合シテ圓錐ABEDF:角錐ABEDF＝圓錐$abedf$:角錐$abedf$(卷二第十五題)ナルヲ知ル故ニ又比例更理ニ據テ圓錐ABEDF:圓錐$abedf$＝角錐ABEDF:角錐$abedf$(卷二第二十題)トナスコヲ得又BEFノ三點ヨリADト平行ニBG EH FKヲ出シ(卷一第三十五題)EH FKヲDAニ等シクシ(卷一第三題)AH

Kノ三點ヲ貫テ平面ヲ作ルトキハ(本巻公法三)$AH=DE$, $HG=EB$, $GK=BF$, $KA=FD$(巻一第三十九題)故ニ作リ得タル躰DGハ角柱ナルヲ知ル(本巻第十界)故ニ此躰ハ角錐ABEDFノ三倍ニ等シ(本巻第三十九題系)又同法ニテ角柱dgヲ作ルトキハ前同理ニテdgハ角錐$abedf$ノ三倍ニ等シキヲ知ルベシ是故ニ角錐ABEDF:角錐$abedf$＝角柱DG:角柱dg(巻二第十九題)ナルヲ知ル故ニ最初ノ比例ニ據テ半球BAD:半球bcd＝角柱DG:角柱dg(巻二第十五題)ナルヲ証ス



而シテ角柱DGノ底BEDFハ平方形ナリ(此理本巻第六十五題ノ論ニ詳ナリ故ニ玆ニ略ス)由テDGハ平行棱躰ナルヲ知ル(本巻第二十四題系一)又同理ニテ角柱dgモ平行棱躰ナルヲ知ルベシ

又兩三角形AOD, aodハ倶ニ直角ニ等邊三角形ナルヲ以テ(本題作法)此兩形相似形ナリ(巻二第四十二題)又同理ニテ兩三角形DOE, doe亦相似形ナルヲ知ル此ニ由テ$AD:DO=ad:do$, $DO:DE=do:de$(巻二第八界)ナリ故ニ比例平理之序ニ據テ$AD:DE=ad:de$(巻二第二十七題)トナル又同理ニテ$AE:DE=ae:de$ナルヲ知ルベシ故ニ兩三角形ADE, adeハ相似形ナルヲ証ス(巻二第四十一題)故ニ兩平行形DH dhハ互ニ等角形ニシテ(巻一第四十題)各邊互ニ比例スルヲ知ル故ニ此兩形亦相似形ナルヲ証ス又同理ニテ兩平行形DK dkノ相似形ナルヲ知ルベシ然ラバ則チ兩平行棱躰DG dgハ相似躰ナリ(本巻第十四界)故ニ此兩躰ノ比ハAD adノ三倍比ニ同ジ(本巻第三十三題)然ルニ$AD:DO=ad:do$ナルヲ以テ比例更理ニ據テ$AD:ad=DO:do$(巻二第二十題)ナリ是故ニ前段ノ比例ヨリ半球BAD:半球badハ$DO:do$ノ三倍比ニ

同ジキヲ知ル(巻二第十五題)

又前同理ニテ半球BCD:半球bcdモ$DO:do$ノ三倍比ニ同ジキヲ知ルベシ此ニ由テ全球ABCD:全球$abcd$ハ$DO:do$即チ$AO:ao$ノ三倍比ニ同ジキヲ証明ス(巻二第十七題)

問題

第七十　球ト圓柱ト同ジ平行面ノ間ニ在テ球徑ト圓柱ノ底徑ト等シキトキハ球ハ圓柱ノ三分之二ニ等シ此証ヲ問フ

第七十一　半球ト圓錐ト共ニ兩躰其底ト軸トヲ同シクスルトキハ半球ハ圓錐面ニテ平分トナル此証ヲ問フ

第七十二　兩直立圓柱ノ比ハ底面ト軸トノ複比ニ同ジ此証ヲ問フ

第七十三　兩直立圓錐ノ比ハ底面ト軸トノ複比ニ同ジ此証ヲ問フ

第七十四　圓錐ノ割面軸ノ正中ヲ貫キ底面ト平行スルトキハ兩分躰ノ比一ト七トノ如シ此証ヲ問フ

第七十五　圓錐ト球ト圓柱ト三躰共ニ同ジ平行面ノ間ニ在テ其徑相等シキトキハ此三躰ノ比順次ニ一、二、三ノ如シ此証ヲ問フ

第七十六　球内ニ軸ト底徑トヲ等シクスル直立圓柱及ビ元繊ト底徑トヲ等シクスル直立圓錐ヲ作ルトキハ其圓柱ハ球ト圓錐トノ比例中率ニ相當ス此証ヲ問フ

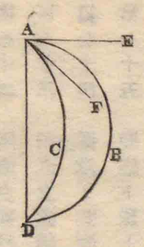
第七十七　圓臺ノ積ハ之ト正高ヲ相等クシテ兩底及ビ其比例中率ニ相當セル面ヲ底トナス所ノ圓錐三箇ノ和ニ等シ此証ヲ問フ(但シ圓臺ノ正高トハ兩底面ノ間ニ在ル直立線ナリ)

球面形ヲ論ズ

界說

第三十　球面弧線角

球面弧線角ハ球面ナル兩弧線ノ交角ナリ其大小ハ兩弧ノ切線ノ交角ニテ度ルナリ而シテ兩弧ノ交點ヲ角頭ト稱シ兩弧線ヲ角邊ト稱スルヿ平面直線角ニ同ジ

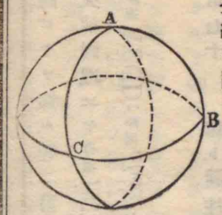


又球面弧線角ハ略シテ弧角ト云フ或ハ更ニ略シテ單ニ角ト云フ

設令バ上圖ニ於テ兩弧AB AC ノ交角BACハ球面弧線角ノ一例ナリ其大小ハAB弧ノ切線AEトAC弧ノ切線AFトノ交角EAFニ依テ度ルナリ而シテAヲ角頭ト云ヒAB AC ノ兩弧ヲ邊ト云フ

第三十一　球面弧線形

球面弧線形ハ球面ナル大圓ノ弧三線以上衆線ニテ界スル球面ノ一部分ナリ其界線ノ數ニ依テ或ハ三角形或ハ四角形等ト云フ總テ平面直線形ノ分類ニ準ズ而シテ其界線チ邊ト稱スルヿ亦平面直線形ノ界線ニ同ジ

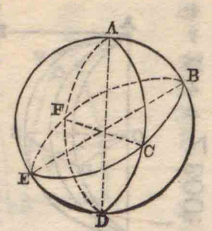


是故ニ同シ球面上ニ同シ界線ヲ有スル兩弧線形アリ其一ハ小ニシテ他ハ大ナリ設令バ上圖ニ於テABCハ球面三角形ナリ而シテ球ノ全面ヨリ此ABCヲ去リタル餘分亦一種ノ球面弧線形ナリ然レ𪜈本卷專ラ其小形ニ就テ論ズ故ニ球面弧線形ノ各邊ハ皆大圓ノ半周ニ滿ルモノナシト知ルベシ

又球面三角形ハ通例弧三角ト稱ス而シテ其邊ト角トノ狀勢ニ依テ等邊弧三角ニ等邊弧三角、直角弧三角、等ト稱スルヿ總テ平面三角形ノ例ニ準ズ但弧三角ニ於テハ兩直角ヲ有スルモノアリ三直角ヲ有スルモノアリ兩鈍角ヲ有スルモノアリ三鈍角ヲ有スルモノアリ(此理第八十七題ニ詳ナリ)又界線一象限ニ滿ルモノアル𪜈ハ象限弧三角ト云フ此等ノ形勢ハ平面三角形ニ於テ未タ見ザル所ノ例ナリ

第三十二　對等弧線形

球面弧線形ノ各角頭ニ至ル球徑ノ他ノ端ヲ角頭トナス所ノ球面弧線形或ハ之ト同形ナル弧線形ヲ前ノ弧線形ニ對シテ對等弧線形ト云フ是故ニ兩箇對等弧線形ニ依テ球心ニ開ク所ノ多面躰角必ズ相等シ



上圖ノ弧三角ABCノ各角頭ABCニ至ル球徑AD BE CFノ他ノ端DEFヲ角頭トナス所ノ弧三角DEF或ハ此DEFト同形ナルモノヲ前ノ弧三角ABCニ對シテ對等弧線形ト云フ

又對等弧線形ヲ略シテ對等形ト云フヿアリ

第三十三　聯極弧三角

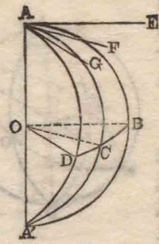
弧三角ノ三邊ノ極ヲ角頭トナス所ノ弧三角ヲ前ノ弧三角ノ聯極弧三角ト云フ

備考　弧三角ノ各邊皆兩極ヲ有スルヲ以テ三極ヲ交互ニ相聯ル𪜈ハ八箇ノ弧三角ヲ得ベシ然レ𪜈聯極弧三角ト稱スルハ其各角頭即チ元形ノ各邊ノ極ト之ニ對合シタル邊ニ對スル元形ノ角頭ト共ニ其邊ノ一方ニ在ル者ニ止ルナリ

第七十二題 定義

球面大圓ノ弧角ハ角頭ヲ極トナシ兩角邊ノ間ニ在ル大圓ノ弧ニ比例ス

解 球面ナル大圓ノ三弧AB AC AD A點ニ於テBAC, CADノ兩角ヲ作ルキハ此兩角ノ比ハAヲ極トナシ三弧AB AC ADノ間ニ在ル大圓ノ弧BC CDノ比ニ同シ



論 先ツ球心Oヲ發見シ(本巻第四十三題系)半徑AO BO CO DOヲ作リ(首巻公法二)次ニAヨリAB弧ノ切線AEトAC弧ノ切線AFトAD弧ノ切線AGトヲ出スキハ(巻三第二十五題)EAO, FAO, GAOノ三角皆直角ニシテ(巻三第二十三題系四)AOB, AOC, AODノ三角亦皆直角ナリ(本巻第四十五題註)故ニAE∥OB, AF∥OC, AG∥OD(巻一第三十題)故ニ$\angle EAF=\angle BOC$, $\angle FAG=\angle COD$(本巻第九題)ナリ然ルニ$\angle BOC:\angle COD=$弧BC:弧CD(巻三第三十題)ナルヲ以テ$\angle EAF:\angle FAG=$弧BC:弧CDナルヲ證明ス

備考 此定義アルヲ以テ大圓ノ弧角ハ角頭ヲ極トナシ兩角邊ノ間ニ在ル大圓ノ弧ニ由テ大小ヲ推スコヲ得故ニ此大圓弧ヲ弧角ノ弧度ト云フ

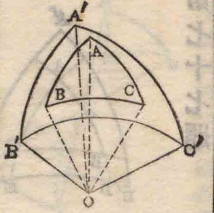
系一 大圓ノ弧角ハ兩角邊ノ面ノ交角ニ等シ

系二 大圓ノ弧ト交リ其極ヲ貫ク所ノ大圓ノ弧ハ前ノ弧ト正交ス

系三 大圓ノ兩弧正交スルキハ互ニ他ノ極ヲ貫ク

第七十三題

定弧三角ノ聯極弧三角ヲ作ル法



解 定弧三角ABCノ各兩邊ノ極ヲ聯ル大圓ノ三弧ヲ作ルコヲ要ム

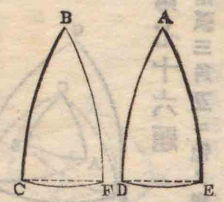
法 先ツ球心Oヲ發見シ(本巻第四十三題系)OヨリBCOノ面ヘ直立線OA′ヲ出シ(本巻第十一題)球面トA′ニ會セシムルキハ(首巻公理十九)是レBC弧ノ極ナリ又同法ニテAC弧ノ極B′及ヒAB弧ノ極C′ヲ發見シ大圓ノ弧A′B′ B′C′ C′A′ヲ作ルキハ(本巻第四十四題系三)弧三角A′B′C′ヲ得是レ所要ノ聯極弧三角ナルコ明ナリ

第七十四題 作法

定弧線角ニ等シキ弧線角ヲ定弧線中ナル定點ニ作ル法

註 定弧線角ノ兩邊及ヒ定弧線ハ共ニ同シ球面ナル大圓ノ弧ナリ

解 定弧線角Aニ等シキ角ヲ定弧線BC中ナル一點ニ作ルコヲ要ム



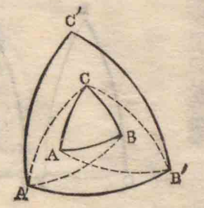
法 先ツ定角頭Aヲ極トナス所ノ大圓ノ弧DEヲ作リ(本巻第四十六題)定角ノ兩邊トDEニ會セシメ弦DEヲ作ルベシ(首巻公法二)次ニ定弧線中ナル定點Bヲ極トナス所ノ大圓ノ弧CFヲ作リ(本巻第四十六題)定弧線トCニ會セシメ此弧線内ニ弦DEニ等シキ弦CFヲ作リ(巻三第二十六題)BFヲ貫ク大圓ノ弧ヲ作ルキハ(本巻第四十四題系三)弧線角CBFヲ得是レ所要ノ角ナリ

論 弦DE CF相等シキガ故ニ(本題作法)弧DE CF亦相等シ(巻三第三十二題)此ニ由テ兩弧線角DAE, CBF相等シキヲ證明ス(本巻第七十二題)

第七十五題 定義

聯極弧三角ト本形弧三角トハ互ニ他ノ聯極弧三角トナル

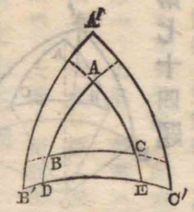
解　弧三角A'B'C'若シ弧三角ABCノ聯極弧三角ナルトキハABC亦A'B'C'ノ聯極弧三角トナル



論　A'ハBC弧ノ極ニシテ又B'ハAC弧ノ極ナルガ故ニ(本卷第三十三界)A'トCトノ球面距離及ヒB'トCトノ球面距離ハ各一象限ナリ(本卷第四十二題系二)是故ニCハA'B'弧ノ極ナルヲ証明ス(本卷第四十七題)又同理ニテBハA'C'弧ノ極ニシテAハB'C'弧ノ極ナルヲ知ルベシ是故ニ弧三角ABCハ弧三角A'B'C'ノ聯極弧三角ナルヲ証明ス(本卷第三十三界)

第七十六題　定義

兩弧三角互ニ他ノ聯極弧三角トナルトキハ此形ノ一角ノ弧度ハ彼形ニ於テ相當スル角ノ對邊ト相合シテ半周トナル

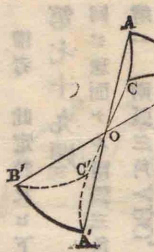


解　弧三角A'B'C'若シ弧三角ABCノ聯極弧三角ナレバBAC角ノ弧度ハB'C'邊ト合シテ大圓半周トナリABC角ノ弧度ハA'C'邊ト合シテ大圓半周トナリACB角ノ弧度ハA'B'邊ト合シテ大圓半周トナル

論　兩邊AB、ACヲ引長シテ(卷三第三十五題)B'C'邊トD、Eニ於テ交ラシムレバAハB'C'弧ノ極ナルガ故ニ(本卷第七十五題)DE弧ハA角ノ弧度ナリ(本卷第七十二題)然ルニ弧DE+弧B'C'=弧B'E+弧C'D(首卷公理十五)ニシテB'E、C'Dハ各一象限ナリ(題意)此ニ由テ弧DE+弧B'C'ハ兩象限即チ大圓半周ニ等シキヲ証明ス又同理ニテB角ノ弧度ハA'C'邊ト合シテ大圓半周ニ等シクC角ノ弧度ハA'B'邊ト合シテ大圓半周ニ等シキヲ知ルベシ

第七十七題　定義

對等弧三角ハ各邊各角互ニ相等シ



解　兩對等弧三角ABC、A'B'C'ノ各邊各角ハ互ニ相等シ

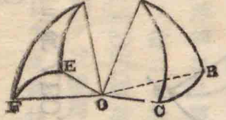
論　∠AOB=∠A'OB'(卷一第十五題)故ニ弧AB=弧A'B'(卷三第三十題)ナリ又同理ニテ弧BC=弧B'C'、弧CA=弧C'A'ナルヲ知ルベシ又兩平面AOB、AOCノ交角ハA角ニ等シクA'角亦然リ(本卷第七十二題系一)由テ此兩角相等シキヲ知ル(首卷公理一)又同理ニテB角ハB'角ニ等シクC角ハC'角ニ等シキヲ知ルベシ

備考　對等弧三角ハ各邊各角互ニ相等シト雖ドモ之ヲ合サントスレバ則チ大抵相合ハズ是レ面ノ凹凸ノ向背同ジカラザルガ故ナリ

第七十八題　定義

同ジ球面ナル兩弧三角ノ三邊各相等シキトキハ此兩形或ハ相等シク或ハ對等形ナリ

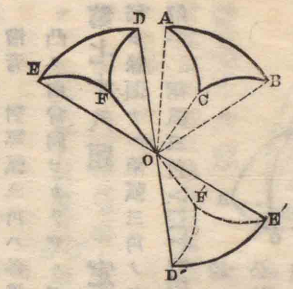
解一　兩弧三角ABC、DEFニ於テ弧AB=弧DE、弧BC=弧EF、弧CA=弧FDナレバ此兩弧三角相等シ



論一　先ッ球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)AO、BO、CO、DO、EO、FOヲ作ルトキハ(首卷公法二)弧AB=弧DE(題意)ナルガ故ニ∠AOB=∠DOE(卷三第三十題)ナリ又同理ニテ∠BOC=∠EOF、∠COA=∠FODナルヲ知ルベシ是故ニABC、DEFノ兩形ニ依テ球心Oニ開ク三面躰角相等シ(本卷第二十三題)故ニODEF躰ヲ取テOABC躰ニ加ヘDOヲAOニ合セDOEノ面ヲAOBノ面ニ合スキハ(首卷公法六)他ノ二面EOF、FOD亦必ズBOC、COAノ面ニ合ス而シテAO、BO、DO、EOハ皆等シキガ故ニ(本卷第十六界)DハAニ合シEハBニ合ス故ニ弧DE亦弧ABニ合スベシ(首卷第三十八界)又同理

ニテ弧EFハ弧BCニ合シ弧FDハ弧CAニ合スルヲ知ル是故ニ兩弧三角ABC, DEFハ相等シキヲ証明ス(首卷公理十五)

解二　兩弧三角ABC, DEFニ於テ弧AB=弧DE, 弧BC=弧EF, 弧CA=弧FDナレバ此兩弧三角對等形ナリ



論二　先ツ球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)DO EO FOヲ作リ(首卷公法二)DOE, EOF, FODノ三面ヲ廣クシテ球面トD'E' E'F' F'D'ニ會セシムル片ハ(本卷公法一)DEFノ對等弧三角D'E'F'ヲ得故ニ此兩形ハ互ニ等邊形ナリ(本卷第七十七題)然ルニABC, DEFノ兩形亦等邊形ナルヲ以テ(題意)ABC, D'E'F'ノ兩形亦等邊形ナルヲ知ル(首卷公理一)而シテ此兩形ニ於テハ等度排列ノ狀勢同一ナリ此ニ由テ此兩形同形ナルヲ知ル(論一)然ルニD'E'F'ハDEFノ對等弧三角ナルガ故ニ(本題作法)ABC, DEFノ兩形亦互ニ對等弧三角ナルヲ証明ス(本卷第三十二界)

備考　此定義及ヒ下三題ノ定義ハ等球ニ在テモ猶ホ存セリ

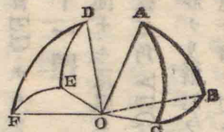
第七十九題　定義

同ジ球面ナル兩弧三角ノ兩邊及ビ其夾角各相等シキ片ハ此兩形或ハ相等シク或ハ對等形ナリ

解一　兩弧三角ABC, DEFニ於テ弧AB=弧DE, 弧AC=弧DF, ∠BAC=∠EDFナレバ此兩弧三角同形ナリ

論一　先ツ球心Oヲ發見シ(本卷第四十三題系)AO BO CO DO EO FOヲ作ルベシ(首卷公法二)然ルキハ∠BAC

=∠EDF(題意)ナルガ故ニAOB, AOCノ兩面交角ハDOE, DOFノ兩面交角ニ等シ(本卷第七十二題系一)故ニODEF躰ヲ取テOABC躰ニ加ヘDOヲAOニ合セシムル片ハ(首卷公法六)DOFノ面ハAOCノ面ニ合スル



DOEノ面ヲAOBノ面ニ合ス片ハ(首卷公法六)DOFノ面ハAOCノ面ニ合スルヿ明ナリ而シテ又弧AB=弧DE(題意)ナルガ故ニ∠AOB=∠DOE(卷三第三十題)ナリ由テEOハ必ズBOニ合スベシ又同理ニテFOハCOニ合スルヲ知ル是故ニEOF, BOCノ兩面相合スルヲ知ル其故何トナレバBO中ナル一點ヨリ直線ヲ任意ノ方向ニ出シテCOニ會セシムレバ(首卷公法三)其線恒ニBOCノ面内ニ在リ又EOFノ面内ニ在ルベキガ故ナリ(首卷第七界)而シテBO CO EO FOハ皆等シキガ故ニ(本卷第十六界)EハBニ合シFハCニ合ス故ニ弧BCハ弧EFニ合スルヿ明ナリ(首卷第三十八界)然ラバ則チ弧BCハ弧EFニ等シキナリ(首卷公理十五)由テ兩弧三角ABC, DEFハ互ヒニ等邊形ナリ是故ニ此兩弧三角同形ナルヲ証明ス(本卷第七十八題)

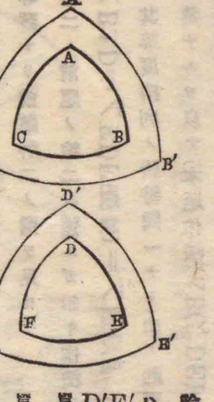
解二　兩弧三角ABC, DEFニ於テ弧AB=弧DE, 弧AC=弧DF, ∠BAC=∠EDFナレバ此兩弧三角對等形ナリ(前題解二ノ圖ヲ見ヨ)

論二　前題ノ論二ニ述ルガ如キ作法ヲ施ス片ハ弧AB=弧DE(題意)=弧D'E', 弧AC=弧DF(題意)=弧D'F', ∠BAD=∠EDF(題意)=∠E'D'F'ナリ故ニ兩弧三角ABC, D'E'F'ハ其兩邊及ヒ夾角各相等シクシテ其等度排列ノ狀勢同一ナリ由テ此兩弧三角ハ同形ナルヲ知ル(論一)然ルニD'E'F'ハDEFノ對等弧三角ナルヲ以テ(本題作法)ABC, DEFノ兩弧三角亦互ニ對等形ナルヲ証明ス(本卷第三十二界)

第八十題　定義

同ジ球面ナル兩弧三角ノ三角各相等シキ片ハ此兩形、或ハ相等シク或ハ對等形ナリ

解　兩弧三角ABC, DEFニ於テ∠A=∠D, ∠B=∠E, ∠C=∠Fナレバ此兩形或ハ相等シク或ハ對等形ナリ



論　兩弧三角ABC, DEFノ聯極弧三角A'B'C', D'E'F'ヲ作ルトキハ(本卷第七十三題)A'B'弧トC角ノ弧度ト合シテ大圓半周ニ等シクD'E'弧トF角ノ弧度ト合シテ大圓半周ニ等シ(本卷第七十六題)故ニ弧A'B'=弧D'E'(首卷公理三)ナリ又同理ニテ弧B'C'=弧E'F', 弧C'A'=弧F'D'ナルヲ知ルベシ是故ニ兩弧三角A'B'C', D'E'F'ハ或ハ相等シク或ハ對等形ナリ(本卷第七十八題)是故ニ兩弧三角互ニ等角形ナルトキハ其聯極兩弧三角ハ互ニ等邊形トナルベキヲ證明シ得タリ然ルニ互ニ等邊形ナル兩弧三角ハ又互ニ等角形ナルヲ以テ(本卷第七十八題)兩弧三角A'B'C', D'E'F'ニ於テ∠A'=∠D', ∠B'=∠E', ∠C'=∠F'ナリ而シテ兩弧三角ABC, DEFハ兩弧三角A'B'C', D'E'F'ノ聯極弧三角トナルヲ以テ(本卷第七十五題)前理ヲ推シテ兩弧三角ABC, DEFニ於テ弧AB=弧DE, 弧BC=弧EF, 弧CA=弧FDナルヲ知ル是故ニ此兩弧三角ハ同形若シクハ對等形ナルヲ證明ス(本卷第七十八題)

第八十一題　定義

同シ球面ナル兩弧三角ノ一邊及ヒ其兩傍角各相等シキトキハ此兩形或ハ相等シク或ハ對等形ナリ

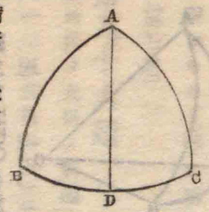
解　兩弧三角ABC, DEFニ於テ弧AB=弧DE, ∠A=∠D, ∠B=∠Eナレバ此兩形或ハ相等シク或ハ對等形ナリ(前題ノ圖ヲ見ヨ)

論　前題ノ論ノ如ク先ツ兩弧三角ABC, DEFノ聯極弧三角A'B'C', D'E'F'ヲ作ルトキハ前同理ニテC'

角ハF'角ニ等シクA'C'弧ハD'F'弧ニ等シクB'C'弧ハE'F'弧ニ等シキヲ知ルベシ由テ兩弧三角A'B'C', D'E'F'ハ同形若シクハ對等形ナリ(本卷第七十九題)而シテ兩弧三角ABC, DEF亦A'B'C', D'E'F'ノ聯極弧三角ナルヲ以テ(本卷第七十三題)前同理ニテC角ハF角ニ等シキヲ知ルベシ然ラバ則チ兩弧三角ABC, DEFハ互ニ等角形ナリ是故ニ同形若シクハ對等形ナルヲ證明ス(本卷第八十題)

第八十二題　定義

二等邊弧三角ノ等邊ノ對角ハ相等シ



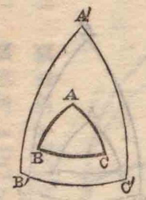
解　弧三角ABCニ於テ弧AB=弧ACナレバ∠ABC=∠ACBナリ

論　先ツBC弧ノ正中Dヲ發見シ(卷三第三十六題)次ニADノ間ニ大圓ノ弧ADヲ作ルトキハ(本卷第四十四題系三)兩弧三角ABD, ACDニ於テADハ兩形ニ通ジABハACニ等シク(題意)BDハCDニ等シキガ故ニ(本題作法)∠ABD=∠ACDナルヲ證明ス(本卷第七十八題)

備考　是故ニ二等邊對等弧三角ハ之ヲ合スルトキ密合ス

第八十三題　定義

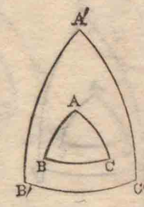
弧三角ノ兩角相等シキトキハ等角ノ對邊亦相等シ



解　弧三角ABCニ於テ∠B=∠Cナレバ弧AB=弧ACナリ

論　先ツ弧三角ABCノ聯極弧三角A'B'C'ヲ作ルトキハ(本卷第七十三題)A'C'弧トB角ノ弧度ト合シテ大圓半周ニ等シクA'B'弧トC角ノ弧度ト合シテ大圓半周ニ等シ(本卷第七十六題)然ルニB角ハC角ニ等シキガ故ニ(題意)其弧度亦相等シ(本

卷第七十二題〕此ニ由テA'B'弧ハA'C'弧ニ等シキヲ知ル是故ニ二等角弧三角ノ聯極弧三角ハ二等邊弧三角ナルヲ證明シ得タリ而シテABC亦A'B'C'ノ聯極弧三角ニシテ〔本卷第七十五題〕B'角ハC'角ニ等シキガ故ニ〔本卷第八十二題〕前理ヲ推シテABC亦二等邊弧三角ナルヲ知ルベシ



第八十四題　定義

弧三角ノ一邊ハ他ノ兩邊ノ和ヨリ小ナリ

解　弧三角ABCニ於テ弧AB＋弧AC＞弧BC, 弧AC＋弧CB＞弧AB, 弧BC＋弧AB＞弧ACナリ

論　球心Oヲ發見シ〔本卷第四十三題系〕AO BO COヲ作ルトキハ〔首卷公法二〕

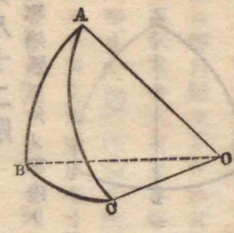
∠AOB＋∠AOC＞∠BOC〔本卷第十九題〕ニシテ∠AOB:∠BOC＝弧AB:弧BC,

∠AOC:∠BOC＝弧AC:弧BC〔卷三第三十題〕ナルガ故ニ

∠AOB＋∠AOC:∠BOC＝弧AB＋弧AC:弧BC〔卷二第二十九題〕トナル是故ニ

弧AB＋弧AC＞弧BCナルヲ證明ス〔卷二第七題〕又同理ニテ

弧AC＋弧CB＞弧AB, 弧BC＋弧AB＞弧ACナルヲ知ルベシ



系　球面弧線形ノ一邊ハ他ノ諸邊ノ和ヨリ小ナリ

第八十五題　定義

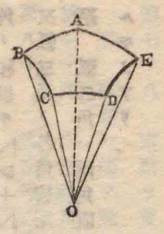
球面弧線形ノ諸邊ノ和ハ大圓全周ヨリ小ナリ

解　球面弧線形ABCDEノ諸邊AB BC CD DE EAノ和ハ大圓全周ヨリ小ナリ

論　球心Oヲ發見シ〔本卷第四十三題系〕AO BO CO DO EOヲ作ルトキハ〔首卷公法二〕AOB, BOC, COD, DOE,

EOAノ諸角ノ和必ズ四直角ヨリ小ナリ〔本卷第二十題〕然ルニ又

∠AOB:直角＝弧AB:象限〔卷三第三十題〕ナリ又同理ニテ他ノ圓心角BOC, COD, DOE, EOAノ直角ニ於ル比各皆對弧BC CD DE EAノ象限ニ於ル比ニ同シキヲ知ルベシ此ニ由テ球心角AOB, BOC, COD, DOE, EOA之和ノ直角ニ於ル比ハ弧AB BC CD DE EA之和ノ象限ニ於ル比ニ同ジキヲ知ル〔卷二第二十九題系〕由テ又球心角AOB, BOC, COD, DOE, EOA之和ノ四直角ニ於ル比ハ弧AB BC CD DE EA之和ノ四象限ニ於ル比ニ同ジキナリ〔卷二第四題系〕是故ニ弧AB BC CD DE EAノ和ハ四象限卽チ大圓全周ヨリ小ナルヲ證明ス〔卷二第七題〕

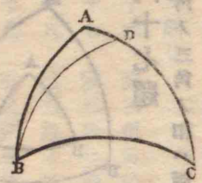


第八十六題　定義

弧三角ノ大角ノ對邊ハ小角ノ對邊ヨリ大ナリ又大邊ノ對角ハ小邊ノ對角ヨリ大ナリ

解一　弧三角ABCニ於テB角若シC角ヨリ大ナレバAC邊ハAB邊ヨリ大ナリ

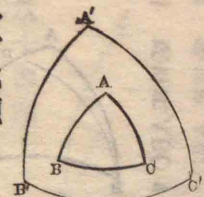
論一　先ツBCトC角ニ等シキ角ヲ作テBヨリBD弧ヲ出シAC邊トDニ會セシムルトキハ〔本卷第七十四題〕BD CDノ兩弧相等シ〔本卷第八十三題〕然ルニ兩弧AD BDノ和ハ弧ABヨリ大ナルヲ以テ〔本卷第八十四題〕兩弧AD CDノ和卽チAC亦AB弧ヨリ大ナルヲ證明ス〔首卷公理二、七〕



解二　弧三角ABCニ於テAC邊若シAB邊ヨリ大ナレバB角ハC角ヨリ大ナリ

論二　弧三角ABCノ聯極弧三角A'B'C'ヲ作ルトキハ〔本卷第七十三題〕AC邊トB'角ノ弧度ト合シテ大圓

半周ニ等シクAB邊トC'角ノ弧度ト合シテ大圓半周ニ等シ(本卷第七十六題)然ルニAC邊ハAB邊ヨリ大ナルヲ以テ(題意)C'角ノ弧度ハB'角ノ弧度ヨリ大ナルヲ知ル(首卷公理四、五)是故ニA'B'弧ハA'C'弧ヨリ大ナリ(論一)而シテ又弧三角ABCハ弧三角A'B'C'ノ聯極弧三角トナルヲ以テ(本卷第七十五題)前同法ニテB角ハC角ヨリ大ナルヿヲ証明シ得ベキヿ明ナリ



第八十七題　定義

弧三角ノ三角ノ和ハ兩直角ヨリ大ニシテ六直角ヨリ小ナリ

解　弧三角ABCニ於テ$\angle A+\angle B+\angle C$ハ兩直角ヨリ大ニシテ六直角ヨリ小ナリ(前題解二ノ圖ヲ見ヨ)

論　弧三角ABCノ聯極弧三角A'B'C'ヲ作ル𪜈ハ(本卷第七十三題)A角ノ弧度トB'C'弧トノ和及ビB角ノ弧度トA'C'弧トノ和及ビC角ノ弧度トA'B'弧トノ和ハ各二象限ニ等シ(本卷第七十六題)故ニ三角ABCノ弧度ト三弧A'B'、B'C'、C'A'トノ和ハ六象限ニ等シキヲ知ル(首卷公理一)然ルニ三弧A'B'、B'C'、C'A'ノ和ハ四象限ニ滿タズ(本卷第八十五題)此ニ由テ三角ABCノ弧度ノ和ハ二象限ニ越ルヿ明ナリ(首卷公理五)是故ニ三角ノ和卽チ$\angle A+\angle B+\angle C$ハ兩直角ヨリ大ナルヲ證明ス(本卷第七十二題)

又弧三角ノ各角皆兩直角ニ及バサルヿ明ナリ是故ニ三角ノ和六直角ヨリ小ナルヿ明ナリ(首卷公理六)

系　弧三角ハ兩角直角ナルモノアリ三角皆直角ナルモノアリ又兩角鈍角ナルモノアリ三角皆鈍角ナルモノアリ

問題

第七十八　定點ヲ貫キ定弧線ト正交スル弧線ヲ作ル法如何

註　弧線ハ總テ同ジ球面ナル大圓ノ弧ナリ以下ノ問題皆之ニ準ズ

第七十九　定弧線角ヲ平分スル法如何

第八十　弧三角ノ形內ナル一點ヨリ底ノ兩角頭ニ至ル兩弧線ノ和ハ兩邊ノ和ヨリ小ナリ此證ヲ問フ

第八十一　弧三角ノ形內ナル一點ヨリ三角頭ニ至ル三弧線ノ和ハ三邊ノ和ヨリ小ニシテ其半ヨリ大ナリ此證ヲ問フ

第八十二　弧三角ノ頂角頭ヨリ底邊ノ正中ニ至ル弧線若シ象限ニ滿タザル𪜈ハ其二倍ハ必ズ兩邊ノ和ヨリ小ナリ此證ヲ問フ

第八十三　球面四角形ノ兩角線ノ和ハ兩對邊ノ和ヨリ大ナリ此證ヲ問フ

第八十四　二等邊弧三角ノ頂角ヲ平分スル弧線ハ底邊ト正交シテ之レヲ平分ス此證ヲ問フ

第八十五　底邊ヲ同ジクスル兩二等邊弧三角ノ頂角頭ヲ聯ル弧線ハ底邊ヲ平分シテ之レト正交ス此證ヲ問フ

第八十六　弧三角ニ於テ兩邊ノ和二象限ニ等シキ𪜈ハ此內底角ハ彼外底角ニ等シ此證ヲ問フ

第八十七　弧三角ニ於テ兩邊ノ和二象限ヨリ大ナル𪜈ハ此內底角ハ彼外底角ヨリ大ナリ此證ヲ問フ

第八十八　弧三角ニ於テ兩邊ノ和二象限ヨリ小ナル𪜈ハ此內底角ハ彼外底角ヨリ小ナリ此證ヲ問フ

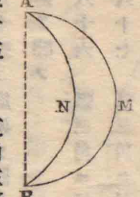
第八十九　直角弧三角ニ於テハ邊若シ象限ヨリ小ナレバ其對角ハ銳角ナリ又邊若シ象限ナレバ其對角ハ直角ナリ又邊若シ象限ヨリ大ナレバ其對角ハ鈍角ナリ此證ヲ問フ

球面弧線形ノ積ヲ論ズ

界說

第三十四　月形

大圓ノ兩弧ニテ界スル球面ノ部分ヲ月形ト云フ

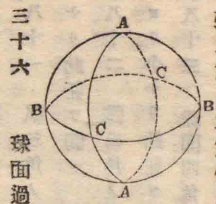


設令バ上圖ノAMBNノ如キハ月形ナリ

此書中月形ヲ顯スニ符號Lヲ用フ而シテ此號ノ右傍ニ弧角ヲ記ス設令バ上圖ノ月形ヲL_A或ハL_{NAM}ト記スルガ如シ

第三十五　直角正弧三角

弧三角ノ三角倶ニ直角ナルモノヲ直角正弧三角ト云フ

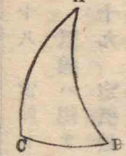


設令バ上圖ノABCハ直角正弧三角ナリ是レ球面八分之一ニ相當ス蓋シ直角ノ傍邊ハ互ヒニ他ノ極ヲ貫クモノナルガ故ニ三角倶ニ直角ナル𪜈ハ各角頭皆對邊ノ極トナル故ニ三邊皆象限ナリ

此書中直角正弧三角ヲ顯スニ符號Tヲ用フ故ニ球ノ全面ハ8Tトナル

第三十六　球面過度

弧三角ノ三角ノ和ヨリ兩直角ヲ減ジタル餘度ヲ球面過度ト云フ

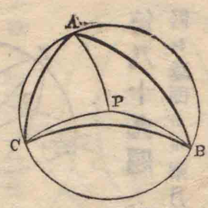


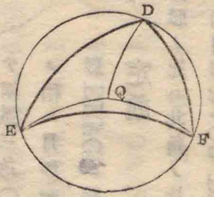
設令バ弧三角ABCニ於テ球面過度ハ$\angle A+\angle B+\angle C-2\mathrm{L}$ナルガ如シ

此書中球面過度ヲ顯スニ符號Eヲ用フ

第八十八題　定義

兩對等弧三角ハ等積ナリ





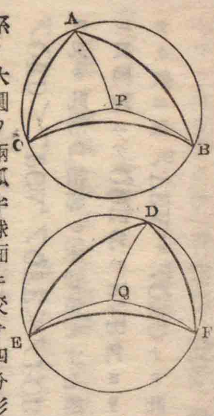
解　兩對等弧三角ABC, DEFハ等積ナリ

論　先ヅ三點ABCヲ貫テ圓周ABCヲ作リ(卷三第四十四題)圓心ヨリ直立線ヲ出シテ球面トPニ會セシムル𪜈ハ(本卷第十一題)是レ圓周ABCノ極ナリ故ニ大圓ノ弧AP BP CPヲ作ル𪜈ハ(本卷第四十四題系三)此三弧皆相等シ(本卷第四十五題系一)

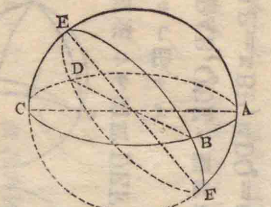
又同法ニテ圓周DEFヲ作リ其極Qヲ發見シ大圓ノ弧DQ EQ FQヲ作ル𪜈ハ前同理ニテ此三弧亦皆相等シキ𠄎明ナリ

又PAB, QDEノ兩角必相等シ若シ不等ナレバ其一必ズ大ナリ今先ヅ$\angle PAB>\angle QDE$トス然ル𪜈ハ弧AP＝弧BP, 弧DQ＝弧EQナルガ故ニ$\angle PAB=\angle PBA$, $\angle QDE=\angle QED$(本卷第八十二題)ナリ由テ$\angle PBA>\angle QED$(首卷公理七)ナルヲ知ル然ルニ$\angle BAC=\angle EDF$, $\angle ABC=\angle DEF$(本卷第七十七題)ナルガ故ニ$\angle QDF>\angle PAC$, $\angle QEF>\angle PBC$(首卷公理四,五)ナルヲ知ル由テ又前ト同理ニテ$\angle QFD>\angle PCA$, $\angle QFE>\angle PCB$ナルヲ知ルベシ故ニ又$\angle DFE>\angle ACB$(首卷公理六)トナル然レ𪜈又タ此兩角相等シ(本卷第七十七題)故ニ不合理ナリ是ニ由テPAB角ハQDE角ヨリ大ナラザルヲ知ル又同理ニテQDE角ハPAB角ヨリ大ナラザルヲ知ルベシ然ラバ則チ此兩角相等シカラザルヲ得ザルナリ故ニ又$\angle PBA=\angle QED$ナリ此ニ由テ兩弧三角APB, DQEニ於テ弧AB＝弧DE(本卷第七十七題)ニシテ其兩傍角PAB, PBA, QDF, QED亦皆相等シキヲ証ス故ニ此兩弧三角同形若シクハ對等形ナリ

(本卷第八十一題)若シ此兩形對等形ナルモ倶ニ二等邊弧三角ナルヲ以テ之ヲ合スルトキハ必ズ密合スベシ(本卷第八十二題系)故ニ等積ナルコト明ナリ(首卷公理十五)又同理ニテ兩弧三角BPC, EQF及ヒ兩弧三角CPA, FQDモ等積ナルヲ知ルベシ是故ニ兩弧三角ABC, DEFハ等積ナルコト明ナリ(首卷公理二)



系 大圓ノ兩弧半球面ニ交テ四分形ヲ作ルトキハ相對スル兩分形ノ和必ズ此兩弧ノ交角ト弧角ヲ同シクスル所ノ月形ニ等シ



解 大圓ノ兩弧AEC, BED半球面ABCDEニ於テ交リ四分形AEB, CED, BEC, AEDヲ作ルトキ兩分形AEB, CEDノ和ハ月形EAFBニ等シク兩分形BEC, AEDノ和ハ月形EBFCニ等シ

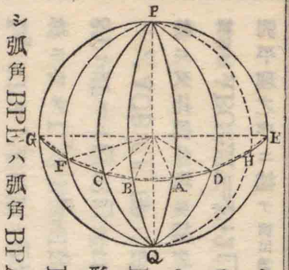
論 ABC, BED, AECハ皆大圓ノ弧ナルガ故ニ(題意)其面皆球心ヲ貫クベシ由テ兩弧三角CDE, ABFハ對等形ナリ故ニ相等シ是ニ由テ兩分形ABE, CDEノ和ハ月形EAFBニ等シキコト明ナリ又同理ニテ兩分形AED, BECノ和ハ月形EBFCニ等シキヲ知ルベシ

第八十九題 定義

同シ球面ナル兩月形ノ比ハ其角ノ比ニ同シ

解 同シ球面ナル兩月形PAQB, PBQCノ比ハ兩弧角APB, BPCノ比ニ同シ

論 先ツPヲ極トナス所ノ大圓ABCヲ作リ(本卷第四十六題)次ニ弦AB BCヲ作リ(首卷公法二)ABニ等シ



キ弦AD DE及ヒBCニ等シキ弦CF FGヲ作リ(卷三第二十六題)其數ヲ任意ニ定ム而シテ大圓ノ弧PD PE PF PGヲ作ルベシ(本卷第四十四題系三)然ルトキハ弧AB AD DE皆相等シク(卷三第三十二題)弧PB PA PD PEハ皆象限ナリ(本卷第四十五題系二)故ニ弧三角PAB, PDA, PEDハ皆二等邊弧三角ニシテ三邊各相等シキヲ知ルニ由テ皆同形ナルヲ証ス(本卷第七十八題、第八十二題系)又同理ニテ弧三角PBC, PCF, PFGハ皆同形ナルヲ知ルベシ是故ニ弧三角BPEハ弧三角BPAノ幾倍ニ相當シ弧角BPEハ弧角BPAノ同シ幾倍ニ相當ス而シテ又弧三角BPGハ弧三角BPCノ幾倍ニ相當シ弧角BPGハ弧角BPCノ同ジ幾倍ニ相當スルヲ知ル然ルニ弧角BPE若シ弧角BPGニ等シキトキハ兩弧三角BPE, BPGハ同形ナリ(本卷第七十九題、第八十二題系)弧角BPE若シ弧角BPGヨリ大ナルトキハPB弧トBPG角ニ等シキ角ヲ作リテPヨリPH弧ヲ出ストキハ(本卷第七十四題)前同理ニテ兩弧三角BPG, BPHノ同形ナルヲ知ルベシ由テ弧三角BPEハ弧三角BPGヨリ大ナリ(首卷公理九)弧角BPE若シ弧角BPGヨリ小ナルトキハ前同理ニテ弧三角BPG卻テ弧三角BPEヨリ大ナルヲ知ルベシ此ニ由テ兩弧三角APB, BPCノ比ハ兩弧角APB, BPCノ比ニ同ジキヲ証ス(卷二第二界)又同理ニテ兩弧三角AQB, BQCノ比ハ兩弧角AQB, BQCノ比ニ同ジキヲ知ルベシ而シテ兩弧角APB, AQBハ倶ニ兩面PAQB, PBQCノ交角ニ等シキヲ以テ(本卷第七十二題系一)等角ナリ(首卷公理一)又同理ニテ兩弧角BPC, BQCノ等角ナルヲ知ルベシ由テ弧三角APB:弧三角BPC=弧三角AQB:弧三角BQC(卷二第十五題)トナル由テ又弧三角APB+弧三角AQB:弧三角BPC+弧三角BQC=弧三角APB:弧三角BPC即チ$L_{APB}:L_{BPC}$=弧三角APB:弧三角BPC(卷二第十七題)=弧角APB:弧角BPCナルヲ証明ス

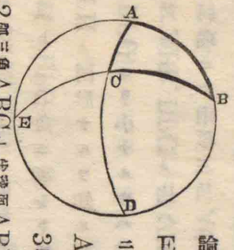
系　月形ノ球面ニ於ル比ハ月形之弧角ノ四直角ニ於ル比ニ同ジ

第九十題

弧三角ノ直角正弧三角ニ於ル比ハ球面過度ノ直角ニ於ル比ニ同ジ

定義

解　弧三角ABCノ直角正弧三角Tニ於ル比ハ球面過度Eノ直角ニ於ル比ニ同ジ



論　AB邊ヲ引長シテ全圓周ABDEヲ作リACBCノ兩邊ヲ引長シテ前ノ圓周トDEニ會セシムベシ(巻三第三十五題)然ル𪜈ハ兩弧三角ABC, BCDノ和ハ月形L_Aニ等シク兩弧三角ABC, ACEノ和ハ月形L_Bニ等シク(首巻公理十五)兩弧三角ABC, CDEノ和ハ月形L_Cニ等シ(本巻第八十八題系)是故ニ3弧三角ABC＋弧三角BCD＋弧三角ACE＋弧三角CDE＝$L_A+L_B+L_C$(首巻公理二)即チ2弧三角ABC＋半球面ABDEC＝$L_A+L_B+L_C$(首巻公理十五)ナルヲ知ル然ルニ半球面ハ4Tニ等シキガ故ニ2弧三角ABC＋4T＝$L_A+L_B+L_C$(首巻公理二)トナル又全球面ハ8Tニ等シキガ故ニ$L_A:8T=\angle BAC:4\llcorner$, $L_B:8T=\angle ABC:4\llcorner$, $L_C:8T=\angle BCA:4\llcorner$(本巻第八十九題系)ナルヲ知ル是ニ由テ$L_A+L_B+L_C:8T=\angle BAC+\angle CBA+\angle ACB:4\llcorner$(巻二第二十九題系)トナル然ルニ$8T:4T=4\llcorner:2\llcorner$(巻二第九題)ナルガ故ニ比例平理之序ニ據テ$L_A+L_B+L_C:4T=\angle BAC+\angle CBA+\angle ACB:2\llcorner$(巻二第二十七題)即チ2弧三角$ABC+4T:4T=\angle BAC+\angle CBA+\angle ACB:2\llcorner$トナル故ニ又比例分理ニ據テ2弧三角$ABC:4T=\angle BAC+\angle CBA+\angle ACB-2\llcorner:2\llcorner$(巻二第二十一題)即チ弧三角$ABC:2T=E:2\llcorner$(巻二第十九題)ナルヲ知ル而シテ又$2T:T=2\llcorner:\llcorner$(巻二第九題)ナルヲ以テ比例平理之序ニ據テ弧三角$ABC:T=E:\llcorner$(巻二第二十七題)ナルヲ證明ス

問題

第九十　球面四分之一ニ等シキ積ヲ有スル等邊弧三角ノ角ハ皆直角ノ三分之四ナリ此証ヲ問フ

第九十一　直角正弧三角ニ等シキ積ヲ有スル球面等角五角形ノ角ハ皆直角ノ五分之七ナリ此証ヲ問フ

第九十二　弧三角ノ三角ノ和三直角ニ等シキ𪜈ハ其積球面八分之一ニ等シ此証ヲ問フ

第九十三　球面五角形ノ内角ノ和八直角ニ等シキ𪜈ハ其積球面四分之一ニ等シ此証ヲ問フ

第九十四　直角弧三角ノ兩邊ノ和二象限ニ等シキ𪜈ハ其積球面八分之一ニ等シ此証ヲ問フ

第九十五　弧三角ノ鋭角ノ兩傍邊ノ和二象限ニ滿タザル𪜈ハ其積球面八分之一ニ滿タズ此証ヲ問フ

平面形及ビ立躰ノ形勢限リナク其關係亦竆リナシト雖𪜈所用最モ廣クシテ急ナルモノ大抵以上數端ノ外ニ出デズ若シ能ク例ニ依リ類ヲ推ス𪜈ハ他ノ竆リナキ形象モ大抵此範圍內ニ在ルヲ知ルベシ

動點ノ蹤跡ヲ論ズ

凡ソ動點定則ニ從フトキハ其蹤跡必ズ定限アリ則チ若シ動點恒ニ定點ヨリ等距離ナル處ヲ動ケバ其蹤跡球面ナルヿ明ナリ(本卷第十六界)此動點若シ平面ヲ離レザルトキハ其蹤跡圓周ナルヿ明ナリ(首卷第三十八界)又三角形ノ底ト積トヲ變ゼズシテ頂角ノ所在遷移スルトキハ動角頭ノ蹤跡底ト平行スル直線ナルヿ明ナリ(卷一第四十五題)然レ𪜈動點運行ノ定則限リ無キヲ以テ其蹤跡亦限リナシ故ニ前諸題ノ應用トシテ唯其一端ヲ開示セントス學者若シ更ニ推擴シテ其餘ヲ究ムルニ於テハ益々極リナキヲ知ルベシ

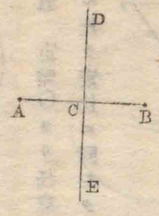
上章論スル所ノ形勢甚タ多シト雖𪜈唯線兩種(直線圓周)唯面四類(平面、球面、圓柱面、圓錐面)ノ外ニ出デズ

是故ニ左ニ開示スル所ノ動點運行ノ法多樣ナリト雖𪜈其蹤跡ハ此數端ニ止ルモノト知ルベシ

凡ソ蹤跡ノ形ヲ證明スルノ法ハ題言ニ依テ動點ノ行道ヲ按シ略其形ヲ得レバ假ニ之ヲ取テ蹤跡ノ形トナシ其形內ナル各點皆能ク題理ニ相當スルヿヲ論ジ次ニ所設ノ運行法ニ從ヘル動點ノ位皆能ク此形內ニ在ルヿヲ論スルナリ二者俱ニ合理ナレバ則チ假定ノ象ハ蹤跡ノ正形ナルヲ證明ス若モ其一ヲ缺ケバ則チ過不足ノ形ヲ生ズ蓋シ此形內ナル各點皆能ク題理ニ當レリト雖𪜈唯此形蹤跡中ノ一タルニ過ギズ或ハ遺形アルモ知ルベカラズ又所設ノ運行法ニ從ヘル動點能ク此形ニ適セリト雖𪜈此形ノ全部蹤跡ナルヲ證スルニ足ラズ寄象此中ニ在ルモ亦知ル可ラズ故ニ二者俱ニ及バザル所アリ然レ𪜈亦互ヒニ相助ケテ完全ヲ致ス前者ハ各理ニ合ス故ニ蹤跡必ズ此ニ在ルヲ證ス後者ハ衆理ヲ包函ス故ニ此形ノ外ニ出デザルヲ證ス是故ニ二者相賴テ論理周全ナリ然レ𪜈大抵其一ヲ論スルトキハ他ノ理自ラ明ナルモノ多シ左ニ開示スル八例中首ノ二例ハ前理ヲ論ジテ後論ヲ省キ中ノ四例ハ後ヲ示シテ前ヲ略ス俱ニ題理平易ニシテ寄象ヲ察シ遺形ヲ按スルノ慮ナキガ故ナリ末ノ二例ハ較險澁ナルヲ覺フ是ヲ以テ兩端ヲ論シテ過不足ヲ詳ニス

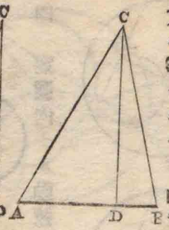
平面上ヲ運行スル動點ノ蹤跡

例一　兩定點ヨリ等距離ナル處ヲ運行スル動點ノ蹤跡ヲ問フ



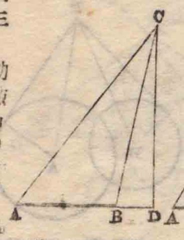
論　兩定點ヲABトシ之ヲ聯ネテABヲ作リ又其正中Cニ正交線DCEヲ作ルトキハ此CD線中ナル各點ハAB兩定點ヨリ等距離ナルヿ卷一第一問ニ據テ明ナリ故ニ動點必ズ此CD線中ヲ運行スルヲ知ル

例二　三角形ノ底邊ABハ動カズシテ頂角頭Cハ運行ス然レ𪜈長邊ACト短邊BCトノ平方ノ差恒ニ定平方ニ等シキナリ由テ問フCノ蹤跡如何



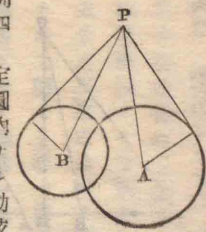
論　定平方ノ一邊若シ底邊ABヨリ小ナレバABヲDニ於テ兩分シテ兩分線ADBDノ平方ノ差ヲ定平方ニ等シクシDヨリABヘ直立線DCヲ出ストキハDC線中ナル各點ヨリABニ至ル兩線ノ平方ノ差ハ恒ニ定平方ニ等シキヿ(卷一第百三十七問ニ據テ明ナリ故ニ此時ニ在テハ動點C必ズ此CD線ノ中ヲ運行スルヲ知ル

定平方ノ一邊若シ底邊ABヨリ大ナレバABヲDニ引長シ全線ADト引長線BDトノ兩平方ノ差ヲ定平方ニ等シクシDヨリABヘ直立線DCヲ出ストキハ前同理ニテ動點C必ズ此CD線ノ中ヲ運行スルヲ知ルベシ

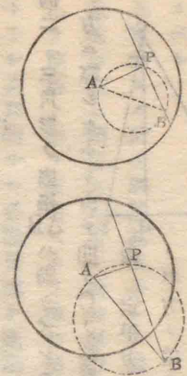


例三　動點ヨリ兩定圓ニ至ル切線等シキトキハ其蹤跡如何

例四　定圓內ナル動弦定點ヲ貫クキハ此動弦ノ正中ノ蹤跡如何

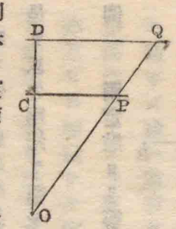


論　大圓心ヲAトシ小圓心ヲBトシ動點ノ蹤跡中ナル一點ヲPトセバPヨリ兩定圓A B ニ至ル切線等シキガ故ニPA PBヲ作ルキハ此兩線ノ平方ノ差ハ兩定圓ノ半徑ノ平方ノ差ニ等シキヿ明ナリ是故ニ動點PハABト正交スル定線中ヲ運行スルヿ例二ニ據テ明ナリ



論　定圓心ヲAトシ定點ヲBトシ動弦ノ正中ヲPトシAPヲ作ルキハ此線BPト正交ス故ニP點ハABヲ徑トナス所ノ圓周中ニ在リ此ニ由テ動弦ノ正中Pノ蹤跡ハ定圓心Aト定點Bトノ距離ヲ徑トナス所ノ圓周中ヲ運行スルヲ知ル

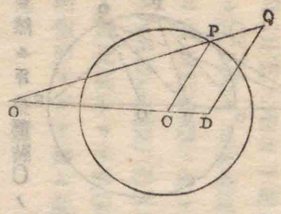
例五　定點Oヨリ任意ノ方向ニ直線OPヲ出シ定線トPニ交ラシメOP線中ニ一點Qヲ設ケOPノOQニ於ル比ヲ定比ニ同シクスルキハQノ蹤跡如何



論　定點Oヨリ定線ヘ垂線OCヲ作リ此OC線中ニ一點Dヲ設ケOCノODニ於ル比ヲ定比ニ同ジクスルキハ OC:OD=OP:OQ ナルガ故ニDQヲ作ルキハ此線定線PCト平行ス而シテOCハ定線ナルガ故ニDハ定點ナリ此ニ由テQハ定線ト平行ナル定線中ヲ運行スルヲ知ル

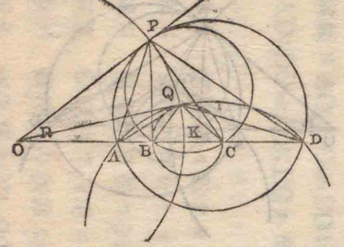
例六　定點Oヨリ任意ノ方向ニ直線OPヲ出シテ定圓トPニ會セシメOP線中ニ一點Qヲ設ケOQノOPニ

於ル比ヲ定比ニ同シクスルキハQノ蹤跡如何

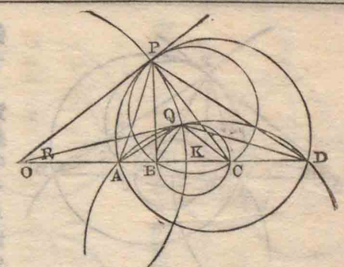


論　定圓心ヲCトナシOCヲ作リOC線中ニD點ヲ設ケODノOCニ於ル比ヲ定比ニ同シクスルキハ OD:OC=OQ:OP ナルガ故ニCP DQヲ作ルキハ此兩線平行ナリ故ニ OC:CP=OD:DQ トナル此比例ノ各率ヲ按ズルニOCハ兩定點ノ距離ナルガ故ニ定長ノ線ナリCPハ定圓半徑ナルガ故ニ亦タ定長ノ線ナリODハ定線OCニ對シテ定比ヲ有スルガ故ニ亦タ定長ノ線ナラザルヲ得ズ然ラバ則チ末率DQ亦定長ノ線ナルヿ明ナリ是故ニQハDヲ圓心トナス所ノ定圓周ノ中ヲ運行スルヲ知ル

例七　定線中ナル四定點ヲA B C DトシABトCDニテ動點ニ等角ヲ開クキハ其蹤跡如何

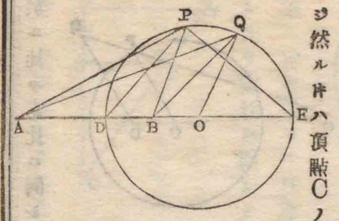


論　卷二第七十四問ノ法ニ據テ定線中ニA B C Dノ四定點ヨリノ距離順次ニ比例線トナルベキ點ヲ發見シテ之ヲOトセバOA ODノ直方形ハOB OCノ直方形ニ等シ此直方形ト等積ナル平方形ノ一邊ヲOKトシ之ヲ半徑トシOヲ圓心トシテ作レル圓周ハ所要ノ蹤跡ナリ其故何トナレバ此蹤跡中ナル一點PトA Dト共ニ三點ヲ貫テ圓周ヲ作リ又PトB Cト共ニ三點ヲ貫テ圓周ヲ作リOPヲ作ルキハOPハOKニ等シクOKノ平方ハOA ODノ直方形ニ等シキガ故ニOPハ圓周APDノ切線ナルヲ知ル又同理ニテOPハ圓周BPCノ切線ナルヲ知ルベシ由テ兩圓周APD, BPCハ互ニ相切ス故ニ卷三第百二十八問ニ據テAB CDハP點ニ等角ヲ開クヲ知ル而シテPノ所在ニ拘ラズ此理恒ニ同ジ是故ニOヲ圓心トナシOKヲ半



徑トナス所ノ圓周ハ所設ノ題理ニ合フ若シ此圓周ノ外ニ此動點ノ蹤跡アリトセバ此蹤跡中ナル一點ヲQトシQADノ三點ヲ貫テ圓周AQDヲ作リ又QBCノ三點ヲ貫テ圓周BQCヲ作ル𬼀ハ此兩圓周Qニ於テ公切線ヲ有スベシ其故何トナレバ圓周AQDノ切線QRヲ作ル𬼀ハ兩角AQR, BDQ相等シク兩角AQB, CQD亦相等シキヲ以テ兩角BQR, BCQ相等シキヲ知ル由テQRハ圓周BQCノ切線ナルヲ知ルナリ今切線QRト定線OAトノ交點ヲRトセバQRノ平方ハRA RDノ直方形ニ等シク又RB RCノ直方形ニ等シ故ニ此兩直方形亦相等シ由テRヨリABCDニ至ル距離順次ニ比例スルヲ知ル然ラバ則チRハOニ合スルヿ明ナリ是故ニQノ蹤跡ハ圓周PKノ外ニ出デズ

例八 三角形ABCノ底邊ABハ動カズ兩邊AC BCハ其所在變動アリト雖モ其比即チAC:BCハ定比ニ同ジ然ル𬼀ハ頂點Cノ蹤跡如何



論 AC BC若シ相等シキ𬼀ハCノ蹤跡ABノ正中ニ於テ正交スル直線中ニ在ルヿ例一ニ據テ明ナリ由テACヲBCヨリ大ナル邊トシテ論ゼン

ABヲDニテ定比ニ分チ又ABヲ引長シテ全線AEノ引長線BEニ於ル比ヲ定比ニ同シクシ所要ノ蹤跡中ナル一點ヲPトシPA PB PD PEヲ作ル𬼀ハAPB角ハPDニテ平分トナリAPB角ノ外角ハPEニテ平分トナル故ニDPE角ハ直角ナリ是ニ由テPハDEヲ徑トナス所ノ圓周中ニ在ルヲ知ル

是故ニ所設ノ題理ニ合フ所ノ動點ハDEヲ徑トナス所ノ圓周中ニ在ルヲ證明ス

次ニ此圓周中ナル點ノ題理ニ合ハザルモノアラザルヿヲ論ゼン

圓周DPEノ中ニ一點Qヲ設ケAQ BQヲ作ル𬼀ハ此兩線ノ比ハ定比ニ同シ其故何トナレバ圓心Oヲ發見シOQヲ作ル𬼀ハ作法ニ依テAE:EB=AD:DBナリ故ニ比例更理ニ據テAE:AD=EB:DBトナル故ニ又比例合理ニ據テ2AO:AD=2DO:DBヲ得又比例分理ニ據テ前ノ比例ヨリ2DO:AD=2BO:DBヲ得又比例反理ニ據テAD:2DO=DB:2BOヲ得又比例平理之序ニ據テ前ノ比例ト此比例トヨリAO:DO=DO:BO即チAO:OQ=OQ:BOヲ求メ得ベシ是故ニ兩三角形AOQ, BOQハ相似形ナルヲ知ル此ニ由テAQ:QB=QO:BOナリ而シテQO BOハ定長ノ線ナルガ故ニAQ BQノ比ハ定比ナルヲ證明ス

今又定比QO:BOハ所設ノ定比ニ同シキヿヲ論ゼン

前既ニAO:DO=DO:BOナルヿヲ證明セリ故ニ比例分理ニ據テAO−DO:DO=DO−BO:BO即チAD:DO=DB:BOヲ得是故ニ比例反理ニ據テAD:BD=DO:BO即チAD:BD=QO:BOナルヲ証ス

問題

第一 兩定線ニ切スル圓ノ圓心ノ蹤跡ヲ問フ

第二 定圓ノ周中ナル定點ニ切スル圓ノ圓心ノ蹤跡ヲ問フ

第三 動圓ノ周恒ニ定點ヲ貫キ其半徑變ゼザル𬼀ハ圓心ノ蹤跡如何

第四 動圓恒ニ定線ニ切シ其半徑變ゼザル𬼀ハ圓心ノ蹤跡如何

第五 動圓恒ニ定圓ニ切シ(内切或ハ外切)其半徑變ゼザル𬼀ハ圓心ノ蹤跡如何

第六 正交線AOB, CODノ間ニ在ル定長ノ動線MNノ正中ノ蹤跡如何

第七　定長ノ動線定線ニ平行シ定圓周ニ沿テ運行スル𪜈ハ此動線ノ一端Pノ蹤跡如何

第八　定底邊ヲ有スル動三角形ノ頂角ノ度變ゼザル𪜈ハ各角頭ヨリ對邊ニ至ル三垂線ノ交點ノ蹤跡如何

第九　定圓內ナル內切動三角形ノ底邊動カザル𪜈一邊ヲ引長シテ引長線ヲ他ノ邊ニ等シクスル𪜈ハ引長線ノ端ノ蹤跡如何

第十　定圓ノ定圓徑ABノ一端Aヨリ任意ノ方向ニ割線ACPヲ出シ其圓周ト交ル處Cニ切線CDヲ作リ圓徑ABノ他ノ端Bヨリ此切線ヘ垂線BDヲ下シ更ニ引長シテ前ノ割線トPニ於テ交ラシムル𪜈ハ其交點Pノ蹤跡如何

第十一　直角定三角形ABCノ弦BCト正交スル動線FDEヲ作テAB邊トDニ弦BCトEニAC邊ノ引長線トFニ交ラシメBF及ビCDノ線ヲ作リ其CDヲ引長シテBFトAEニ於テ會セシムル𪜈ハP點ノ蹤跡如何

第十二　動三角形ABCノ底邊BCハ動カズ底角頭Bヨリ對邊ACノ正中Eニ至ル直線BEノ長變ゼザル𪜈ハ頂角頭Aノ蹤跡如何

第十三　動三角形ABCノ頂角BACハ動カズ兩邊ノ和AB＋AC或ハ兩邊ノ差AB－ACノ長變ゼザル𪜈ハ此動三角形ノ外切圓ノ圓心ノ蹤跡如何

第十四　前問ノ動三角形ABCノ底邊BCノ正中ノ蹤跡如何

第十五　動三角形ABCノ底邊BCハ動カズ頂角BACノ度變ゼザル𪜈ハ此動三角形ノ內切圓ノ圓心及ビ邊外切圓ノ圓心ノ蹤跡如何

第十六　動點ヨリ兩定線ニ至ル兩垂線ノ和一定不易ナレバ此動點ノ蹤跡如何

第十七　動點ヨリ兩定線ニ至ル兩垂線ノ差一定不易ナレバ此動點ノ蹤跡如何

第十八　定點Oヨリ動線OAヲ出シ定圓周ニAニ於テ會セシメOAヲ定比ニ分チOP APトナス𪜈ハPノ蹤跡如何

第十九　動點ヨリ兩定線ニ至ル兩垂線ノ比一定不易ナレバ此動點ノ蹤跡如何

第二十　定圓內ナル動弦ノ兩分線ノ直方形一定不易ナレバ此分點ノ蹤跡如何

第二十一　兩定圓ノ交點Aヲ貫ク動割線BCノ正中ノ蹤跡如何

第二十二　定點Oヨリ任意ノ方向ニ直線OAヲ出シ定線MNトAニ於テ交ラシメ此OA線中ニ一點Pヲ定メOA OPノ直方形ヲ定平方ニ等シクスル𪜈ハP點ノ蹤跡如何

第二十三　定圓ノ周中ナル定點Oヲ貫ク動割線OAト圓周トノ交點ヲAトシ此割線中ニ一點Pヲ定メOP OAノ直方形ヲ定平方ニ等シクスル𪜈ハP點ノ蹤跡如何

第二十四　定點Oヨリ出ル兩動線OA OPノ一線OAハ定線MNトAニ於テ相會シOAノOPニ於ル比ハ恒ニ定比ニ同シク此兩動線ノ交角恒ニ不易ナレバP點ノ蹤跡如何

第二十五　前問ノ定線MNヲ定圓周ニ換ヘル𪜈ハP點ノ蹤跡如何

第二十六　前問ノ兩動線ノ定比ヲ換ヘテ兩動線ノ直方形ヲ定平方ニ同ジクスル𪜈ハP點ノ蹤跡如何

第二十七　動三角形ノ一角頭ハ動カズシテ他ノ一角頭ハ定圓周ニ沿テ運行シ三角ノ度皆一定不易ナル𪜈ハ殘レル一角頭ノ蹤跡如何

空間ヲ運行スル動點ノ蹤跡

問題

第二十八　兩定點ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第二十九　兩定面ヘノ距離恒ニ定比ヲ有スル動點ノ蹤跡如何

第三十　同面內ナル兩定線ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第三十一　三定點ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第三十二　三定面ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第三十三　同面內ナル三定線ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第三十四　三面躰角ノ兩面縫合ノ線ヨリ恒ニ等シキ距離ニ在ル動點ノ蹤跡如何

第三十五　定面內ヲ運行シテ其面外ナル兩定點ヨリ恒ニ等距離ナル動點ノ蹤跡如何

第三十六　兩定面ヨリ恒ニ等距離ニシテ兩定點ヨリ亦等距離ナル動點ノ蹤跡如何

第三十七　動點恒ニ定面內ヲ運行シテ此定面外ナル兩定點ニ至ル直線恒ニ此定面ト等角ヲナス𪜈ハ其蹤跡如何

第三十八　動點恒ニ此定點ヨリ同距離ニシテ彼定點ヨリ亦同距離ナル𪜈ハ其蹤跡如何

第三十九　三定面ニ切スル動球ノ球心ノ蹤跡如何

第四十　定線ヲ含有スル動面ニテ定球ヲ劃ル𪜈ハ剖面ナル圓心ノ蹤跡如何

雜問

第一　直線AB若シ平面MNニ平行スル𪜈ハABト正交スル平面必ズ亦MN面ト正交ス此証ヲ問フ

第二　平行形ノ一角線ヲ含有スル平面ヘ他ノ角線ノ兩端ヨリ垂線ヲ下ス𪜈ハ其兩線必ズ相等シ此証ヲ問フ

第三　數條ノ直線若シ皆平行スル𪜈ハ一點ヨリ此等ノ各線ニ至ル諸垂線總テ同面內ニ在リ此証ヲ問フ

第四　空中ナル衆點ヨリ某平面ニ至ル垂線ノ根總テ一直線中ニ在ル𪜈ハ此等ノ諸點總テ同面內ニ在リ此証ヲ問フ

第五　兩點A Bヨリ兩平面CE DFヘ垂線AC AD BE BFヲ下ス𪜈AC ADノ和若シBE BFノ和ニ等シキ𪜈ハ兩點A Bヲ貫ク直線中ナル各點ヨリ兩平面CE DFニ至ル兩垂線ノ和亦前ノ兩垂線ノ和ニ等シ此証ヲ問フ

第六　三點A B CヨリＮ兩平面DEF, GHKヘ垂線AD BE CF AG BH CKヲ下ス𪜈AD AGノ和トBE BHノ和トCF CKノ和ト皆等シキ𪜈ハA B Cノ三點ヲ貫ク平面內ナル各點ヨリ兩平面DEF, GHKニ至ル兩垂線ノ和亦前ノ兩垂線ノ和ニ等シ此証ヲ問フ

第七　兩直線ノ間ニ在ル直線ノ正中ヲ貫キ前ノ兩直線ト平行スル平面ハ此線中ノ一點ト彼線中ノ一點トヲ聯ル直線ヲ平分ス此証ヲ問フ

第八　三面躰角ノ角頭ヨリ出デ各面ノ內ニ在テ對稜ト正交スル三線ハ同面內ニ在リ此証ヲ問フ

第九　定線ヲ含有シテ定面ト正交スル平面ヲ作ル法如何

第十　定線中ニテ兩定點ヨリ等距離ナル一點ヲ發見スル法如何但シ定線ト兩定點ト同面內ニ在ラズ

第十一　三定點ヨリ等距離ナル一點ヲ定面內ニ發見スル法如何

第十二　同ジ面內ニ在ラザル兩定線ト交テ定點ヲ貫ク所ノ直線ヲ作ル法如何

第十三　定線AB中ナル定點Aヨリ有限ノ定線ニ等シクシテABト定角ニ等シキ角ヲ作ル直線APヲ出シテ定面トPニ會セシムル法如何

第十四　定面內ニ其面內ナル定點ヲ貫キ其面外ナル定點ヨリ已定ノ距離ノ直線ヲ作ル法如何

第十五　定面APト交ル定線ABノ根AヨリABト定角ニ等シキ角ニ交ル直線ヲ定面AP內ニ出ス法如何

第十六　定點ヨリ有限ノ定線ニ等シキ線ヲ定面ト平行ニ出シテ他ノ定面ニ會セシムル法如何

第十七　定點ヨリ定面ニ平行スル直線ヲ出シテ他ノ定面ト定角ニ等シキ角ヲ作ラシムル法如何

第十八　同面內ニ在ラザル三定線ノ中ノ一線ト平行シテ兩線ト交ル所ノ直線ヲ作ル法如何

第十九　同面內ニ在ラザル兩定線ノ中ノ一線ト定角ニ等シキ角ヲ作テ他ノ線ト交ル所ノ直線ヲ作ル法如何

第二十　同面內ニ在ラザル兩定線ノ中ノ一線中ニテ他ノ線ヨリ已定ノ距離ナル一點ヲ發見スル法如何

第二十一　定點ヨリ直線ヲ出シテ同シ面內ニ在ラザル定圓周及ヒ定線ニ會セシムル法如何但シ公法五ニ據ルヲ許サズ

第二十二　定面內ナル定點ヲ貫キ此定面外ナル定線ト直角ニ向フ直線ヲ前ノ定面內ニ作ル法如何

第二十三　定面內ニ於テ此定面ノ兩傍ナル兩定點ニ至ル距離ノ差ノ最大ナル處ヲ發見スル法如何

第二十四　本卷第十八題ヲ正論ニテ證明スベシ

第二十五　底面n角形ナル角柱ノ棱線ノ數ヲ問フ

第二十六　底面n角形ナル角錐ノ棱線ノ數ヲ問フ

第二十七　平行棱躰ノ四角線ノ平方ノ和ハ十二棱線ノ平方ノ和ニ等シ此證ヲ問フ

第二十八　一點ヨリ角柱ノ傍面ヘ垂線ヲ作レバ此等ノ諸垂線總テ同ジ面內ニ在リ此證ヲ問フ

第二十九　定點ヲ貫ク平面ヲ作テ定平行棱躰ヲ平分スル法如何

第三十　定三角錐ノ四角頭ヨリ各一條ノ直線ヲ出シ躰內ナル一點ニ會シテ本躰ヲ等シキ四錐躰ニ分ツ法如何

第三十一　角柱ノ割面若シ傍面ナル棱線ト平行スルトキハ割面平行形ナリ此證ヲ問フ

第三十二　兩線互ニ平行スルトキハ其各線ヲ含有スル平面ノ交遇線亦前ノ兩線ト平行ナリ此證ヲ問フ

第三十三　平面ヲ以テ立方躰ヲ割リ正六角形ナル剖面ヲ出ス法如何

第三十四　三角錐ニ於テ相對スル棱線兩條各互ニ直角ニ向フモノ四線アレバ殘レル兩棱亦直角ニ向フモノナリ此證ヲ問フ

第三十五　三角錐ノ對棱各互ニ直角ニ向フトキハ各角頭ヨリ對面ニ至ル四垂線一點ニ會ス此證ヲ問フ

第三十六　角柱或ハ角錐ノ割面若シ底面ト平行セザルトキ剖面ノ各邊及ビ底面ノ各邊ヲ引長シテ相會セシムレバ其交點總テ一線中ニ在リ此證ヲ問フ

第三十七　角錐ノ傍面積ハ必ズ底面積ヨリ大ナリ此證ヲ問フ

第三十八　三角錐ノ兩面角ヲ平分スル平面ニテ對棱ヲ兩分スルトキハ其兩分線ノ比前ニ云ヘル兩面角ノ兩傍面ノ比ニ同ジ此證ヲ問フ

第三十九　三角柱ヲ底面ト相交ラザル平面ニテ兩分セバ其分躰ノ積ハ剖面心ヲ貫キ底面ト平行スル剖面ニテ分チタル兩分躰ノ積ト相當スルモノ各互ニ等シ此証ヲ問フ但シ剖面形ノ各角頭ヨリ對邊ノ正中ニ至ル三線ノ交點ヲ剖面心ト云フ

第四十　定球內ナル定點ヲ貫ク平面ニテ此定球ヲ劃テ最小ナル剖面ヲ出ス法如何

第四十一　三球相交ル𪜈ハ其交過線ノ三面一線ニ交テ其交過線三球心ヲ貫ク平面ヘ直立ス此証ヲ問フ

第四十二　定點Oヨリ出ル動線OP′ト定球ノ面トノ交點ヲP P′トセバOP OP′ノ直方形ハ一定不易ナリ此証ヲ問フ

第四十三　定半徑ヲ有シ定點ヲ貫キ兩定面ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十四　定半徑ヲ有シ定點ヲ貫キ兩定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十五　定半徑ヲ有シ三定面ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十六　定半徑ヲ有シ三定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十七　定半徑ヲ有シ定球及ヒ兩定面ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十八　定半徑ヲ有シ定面及ヒ兩定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

第四十九　球面ナル定點ヲ貫キ定小圓ニ切スル大圓ヲ作ル法如何

第五十　球面ナル兩小圓ニ切スル大圓チ作ル法如何

第五十一　圓柱ノ上底ノ周中ナル一點ト下底ノ周中ナル一點トヲ聯ル直線ハ圓柱面ノ外ニ出デズ此証ヲ問フ

第五十二　半球面ナル定點ヲ貫テ底面ノ周ニ止ル大圓ノ弧線中底面ノ極チ貫クモノ最モ長ク之ニ背クモノ最モ短シ而シテ此最長弧ニ近キモノ長ク此最短弧ニ近キモノ短シ此証ヲ問フ

第五十三　直角弧三角ニ於テ兩邊若シ或ハ倶ニ象限ヨリ小或ハ倶ニ象限ヨリ大ナレバ弦必ズ象限ヨリ小ナリ此証ヲ問フ

第五十四　直角弧三角ニ於テ一邊ハ象限ヨリ大ニシテ他ハ象限ヨリ小ナレバ弦必ズ象限ヨリ大ナリ此証ヲ問フ

第五十五　弧三角ニ於テ頂角頭ヨリ底邊ニ至ル垂弧若シ形內ニ入ル𪜈ハ底ノ兩角或ハ倶ニ鋭或ハ倶ニ鈍ナリ此証ヲ問フ

第五十六　弧三角ニ於テ頂角頭ヨリ底邊ニ至ル垂弧若シ形外ニ出ル𪜈ハ兩底角ノ中チ一ハ鋭他ハ鈍ナリ此証ヲ問フ

第五十七　直角弧三角ニ於テハ三角ノ和四直角ニ滿タズ此証ヲ問フ

第五十八　弧三角ノ三角ヲ平分スル三弧一點ニ交ル此証ヲ問フ

第五十九　弧三角ノ頂角若シ兩底角ノ和ニ等シキ𪜈ハ底邊ノ正中ヨリ頂角頭ニ至ル弧線底邊ノ半ニ等シ此証ヲ問フ

第六十　直角弧三角ABCニ於テA角ノ弧度トBC邊ト相等シキ𪜈ハAB ACノ兩邊倶ニ象限ナリ此証ヲ問フ但シA角ハ直角ニアラズ

第六十一　定半徑ヲ有シ定點ヲ貫キ兩定球ト正交スル球チ作ル法如何

第六十二　平面內ヲ運行スル動點ヨリ其行道ノ面內ナル定點ニ至ル直線ト同ジ面內ナル定圓ニ至ル

切線ト恒ニ相等シキ片ハ此動點ノ蹤跡如何

第六十三　平面内ヲ運行スル動點ニ於テ其行道ノ面内ナル兩定圓ヲ恒ニ等シキ視角ニ視ル片ハ其蹤跡如何但シ視心ヨリ出ル兩切線ノ交角ヲ視角ト云フ

第六十四　定圓内ナル定點Aヨリ正交スル動線AM AN ヲ出シ圓周トMNニ於テ會セシメMNヲ作ル片ハ此線ノ正中ノ蹤跡如何

第六十五　定圓周ナル定點Oヨリ動弦OAヲ出シAト圓周中ナル他ノ定點Cトヲ聯ネ更ニBニ引長シテOAトOBトヲ相等シクスル片ハB點ノ蹤跡如何

第六十六　定長ノ動線PQ恒ニ兩定線CP CQノ間ニ動ク片PQヨリCP CQヘ直立線PR QRヲ出シテRニ於テ相會セシメ又PQヨリCQ CPヘ垂線PS QSヲ下シテSニ於テ相會セシムル片ハR及ヒSノ蹤跡如何

第六十七　定平方ノ面内ヲ運行スル動點ヨリ四角頭ヘ直線ヲ作ル片其内外兩線ノ交角若シ等シクシテ不易ナラバ此動點ノ蹤跡如何

第六十八　平面内ヲ運行スル動點Pヨリ其行道ノ面内ノ定線ABC中ナル三定點ABCニ各一條ノ直線ヲ作ル片兩角APB, BPC恒ニ相等シキ片ハPノ蹤跡如何

第六十九　動點ヨリ兩定點ニ至ル兩直線ノ平方ノ和一定不易ナル片ハ此動點ノ蹤跡如何

第七十　動點ヨリ兩定點ニ至ル兩直線ノ平方ノ差一定不易ナル片ハ此動點ノ蹤跡如何

第七十一　球面内ヲ運行スル動點ヨリ兩定點ニ至ル直線ノ平方ノ差一定不易ナル片ハ此動點ノ蹤跡如何

第七十二　定長ノ動線互ニ直角ニ向テ相交ラザル兩定線ノ間ヲ運行スル片ハ此動線ノ正中ノ蹤跡如何

第七十三　動平面恒ニ定面ト平行ニ動テ相交ラザル兩定線ニ交ル片其兩交點ヲ聯ル直線ヲ定比ニ分テバ其分點ノ蹤跡如何

第七十四　定直線ヨリ恒ニ同距離ナル處ヲ運行スル動點ノ蹤跡如何

第七十五　定點ヲ貫ク動面ニテ定球ヲ割レバ剖面ナル圓心ノ蹤跡如何

第七十六　動點ヨリ兩定面ニ至ル兩距離ノ和一定不易ナル片ハ此動點ノ蹤跡如何

第七十七　動點ヨリ兩定面ニ至ル兩距離ノ差一定不易ナル片ハ此動點ノ蹤跡如何

第七十八　球面ナル大圓ノ弧ACBノ正中ヲCトナシ同ジ球面ヲ運行スル動點Pヨリ大圓ノ三弧PA PB PCヲ作ル片APC, BPCノ兩角恒ニ相等シキ片ハP點ノ蹤跡如何

第七十九　動點ヨリ三定球ニ至ル三切線相等シキ片ハ其蹤跡如何

第八十　定圓錐ノ内ニ定點ヲ貫テ面内切球ヲ作ル法如何

第八十一　定圓錐ノ内ニ定球ニ切スル面内切球ヲ作ル法如何

第八十二　三定點ヲ貫キ定平面ニ切スル球ヲ作ル法如何

第八十三　三定面ニ切シ定點ヲ貫ク球ヲ作ル法如何

第八十四　三定面ニ切シ定球ニ切スル球ヲ作ル法如何

訂正幾何教科書卷四終

共益商社印刷所

明治十五年五月四日　板權免許
同　十九年十一月十一日　別製本御屆
同　二十年三月　日　訂正再刊
定價金四拾錢

抄譯人　東京府士族　田中矢徳
東京芝區芝愛宕下町四丁目五番地

出板人　東京府士族　白井練一
東京京橋區竹川町十三番地

發賣元
東京京橋區竹川町十三番地　共益商社支店
同　日本橋區通三丁目十四番地　丸善商社

大賣捌
大坂心齋橋通北久寶寺町角　三木佐助
同心齋橋通北久太郎町四丁目　柳原喜兵衛
東京麹町區麹町三丁目十九番地　文海堂
同　芝區芝柴井町十六番地　土屋忠兵衛
同　京橋區銀座四丁目　博聞社
同　芝區芝露月町二十三番地　米倉屋順三郎

諸國書肆

東京神田區表神保町　中西屋邦太
同　芝區三島町　萬屋吉兵衛
同　神田區淡路町一丁目　嚴々堂
同　同　小川町拾番地　集成社書店
西京姉小路上ル町　菱屋孫兵衛
大坂備後町四丁目　梅原龜七
同　小谷卯三郎
山梨縣甲府常盤町　內藤傳右衛門
陸前仙臺國分町　伊勢屋安右衛門
同　國分町五丁目　高藤書店
羽前山形十日市　荒井太四郎
薩州鹿兒島仲町　吉田源太郎
豐前中津　野依暦三
筑前福岡　林斧助
尾州名古屋本町九丁目　永樂屋東四郎
靜岡江川町　本屋市藏

出版書目錄

初學 筭術敎科書
近藤眞琴閱　濱田晴高　倉田仮作編　和田俊瑞　田中矢德校
洋裝全三册
定價　上合本　金八十錢
上分本　上一　金四十錢　上二　金四十錢
定價　中　金六十錢
定價　下　金六十錢
近刻

同解式
田中矢德閱　和田俊瑞　小畑順解
洋裝全三册
定價　上　金八十錢
定價　中　金六十錢
定價　下　金六十錢
近刻

摘要 初學筭術敎科書
近藤眞琴閱　濱田晴高　倉田仮作編　和田俊瑞　田中矢德校
和裝全四册　近刻
洋裝全三册　同上

筭術敎科書
近藤眞琴閱　田中矢德編　濱田晴高校
和裝全貳册　定價　上下　金七十錢宛
洋裝全壹册　分本　上　金七十五錢　下　金七十五錢
定價　金壹圓五十錢

同解式
田中矢德編　飯田與三解
洋裝全壹册
分本　上　金七十五錢　下　金七十五錢
定價　金壹圓五十錢

摘要 筭術敎科書
近藤眞琴閱　田中矢德編　濱田晴高校
和裝全四册
定價　第一、第二　金三十五錢宛
定價　第三、第四　金三十五錢宛
洋裝全貳册
定價　上　金八十錢
定價　下　金八十錢
分本
第一、第二、第三、第四　定價　金四十錢宛

同解式　田中矢德閱　飯田與三解
近刻

代數教科書　近藤眞琴閱　田中矢德・鈴木長利編校
洋裝全二冊　和裝全二冊
定價第一金九十五錢　定價第二金八十五錢　定價第一金九十錢　定價第二金八十錢

同解式　近藤眞琴閱　田中矢德・鈴木長利解
洋裝全二冊
定價第一金九十五錢　定價第二金八十五錢

普通代數教科書　近藤眞琴閱　田中矢德・竹貫登代多編校
和裝全三冊　洋裝全三冊
定價上中下金三十五錢宛　定價上中下金四十錢宛

同解式　田中矢德閱　淺越金次郎解
近刻

代數學題林　田中矢德閱　井口榮治編
洋裝全貳冊
上下定價金六十錢
近刻

原書トードホントル氏小平三角教科書　近藤眞琴閱　田中矢德・鈴木長利編校
洋裝全壹冊　和裝全壹冊
定價金九十錢　定價金八十錢

同解式　田中矢德閱　鈴木長利解
洋裝全壹冊
定價金九十錢

初學幾何教科書　近藤眞琴閱　松山重太郎編
洋裝全壹冊
定價金三十五錢

同解式　近藤眞琴閱　松山定次郎編
洋裝全壹冊
定價金十五錢

幾何教科書　近藤眞琴閱　田中矢德・鈴木長利編校
洋裝全三冊　和裝全三冊
定價上金八十五錢　定價中金四十五錢　定價下金五十五錢　定價上金八十錢　定價中金四十錢　定價下金五十錢

同解式　田中矢德閱　鈴木長利・飯田與三解
洋裝全二冊
定價上金八十五錢　定價下金八十五錢
近刻

訂正幾何教科書　近藤眞琴閱　田中矢德・鈴木長利編校
洋裝全五冊
定價一、二、三、金三十五錢宛　同四金四十五錢　同五金五十五錢

同解式　田中矢德閱　鈴木長利・飯田與三解
洋裝全五冊
定價一、二、三、金三十五錢宛　同四金四十五錢　同五金五十五錢

代數幾何教科書　近藤眞琴閱　田中矢德譯校
近刻

新撰珠筭教科書　近藤眞琴閱　竹貫登代多・田中矢德編校
全三冊
洋裝上中定價金三十五錢宛　和裝上中定價金二十五錢宛　下
近刻

小學簡易科珠算書	太田忠恕編	和裝全四冊	定價首卷金八錢 定價第一第二第三、第四金十二錢	
六線對數表	近藤基樹 田中矢德 鈴木長利 共編	洋裝全壹冊	定價金壹圓	近刻
航海表	白藤道恕 山内万壽次 田中矢德 近藤基樹 鈴木長利 編共	洋裝全壹冊	定價金壹圓五十錢	
航海日誌	永井重英編	洋裝全貳冊	下定價上金壹圓	近刻
量地表	田中矢德 鈴木長利 共編	洋裝全壹冊		近刻
測量教科書	原龍太 野村龍太郎 抄譯	洋裝全三冊	定價上金七十錢 下定價中金七十錢	近刻
同續編	倉田吉嗣編			近刻
高低測量野簿	和田俊瑞編	洋裝全壹冊	定價金二十錢	
平面測量野簿	同編	洋綴全壹冊	定價金三十錢	
和譯英文熟語叢	齋藤恒太郎纂述	洋裝全壹冊	定價金貳圓八十錢	

ことばのその	近藤眞琴著	和裝全六冊	定價金壹圓七十五錢	
銅鐫朝鮮全圖	近藤眞琴著	全壹葉	定價金三十錢	
ワレン、ヘスチングス論註釋	英人デキソン著	洋裝全壹冊	定價金五十錢	
英獨和譯作文會話新編	紅林員方譯	洋裝全三冊	定價上中下金三十五錢	近刻
新撰英語綴字入門	紅林員方著	洋裝全壹冊	定價金十五錢	
ディキソン英文典	英人ディクソン著		定價金五十錢	
同文典直譯	佐野友三郎譯			近刻
日耳曼政略史	越川文之助譯	洋裝全一冊	定價金八十錢	
普通幾何教科書	田中矢德閱 鈴木長利編			近刻
英和對譯尺牘例題	越川文之助譯	洋裝全壹冊	定價金八十錢	
改正クワッケンボス氏小合衆國史飜刻		洋裝全壹冊	實價金四十錢	
同合衆國史直譯	藤田潛譯	洋裝全壹冊	實價金四十錢	