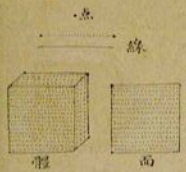
登記號 008332
類號
類別 子部厨等類
全書 函六冊

幾何原本卷一

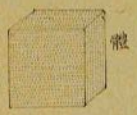
敘

幾何原本者數源之謂度算萬物度數之大本天文地理等學之根源也凡習諸道必先始於易而至於難不越次第而循序邑勉自入深微矣是以幾何原本將一易之形著於前重雜之形著於後其題中兩相彷彿易學者居先難者繼之列為次第以應學者循序漸進更由次第而發圖形之情理名目使不求講解而著詳論於首也



第一論

凡度數。論先始於一点。自点引之為線。線展為面。面積為體。是名三度。



第二

凡度有長而無廣厚者謂線。有長廣而無厚者謂面。長廣厚俱有者謂體。

第三

凡度只有一處。併無長廣厚。可分者謂點。凡線之兩頭俱係是點。故點雖不入於度。實衆度之根矣。

第四

線有曲直二端。其二線之一頭兩相遇。一頭兩相離。遂成一角。此二線若俱直者。謂直線角。若一線直一線曲者謂雜線角。若兩線俱曲者。謂曲線角。

第五

角成大小。在於角空之寬狹。設有如角出之二線。猶如規矩之兩股。漸漸開去。即漸成大角矣。

第六

上節單言角之大小。今又詳註者。蓋以角之不論線之長短也。若丙角兩線雖長。其開股之空狹。遂成小角。若丁角兩線雖短。其開股之空寬。遂成大角矣。

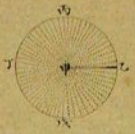
第七

凡角用三字為記。其中間之字。即凡所指之角。設如

若甲乙丙之角。其乙字。即是所指之角也。

第八

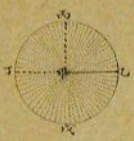
凡有一線。以線之一頭為樞。以線之一頭為界。旋轉復還原處。即成一圈。設如



若甲乙線。以甲為樞。以乙為界。旋轉復還乙處。即成乙丙丁戊之圈。此圈線謂之圈界。界線積處謂之圈面。

第九

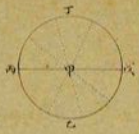
大凡圈線不拘長短。其分界之處俱謂弧線。設如



若丙丁戊乙之圈。或丙丁。或丁戊。俱是弧線。因其形似弧。故曰弧線也。

第十

凡線自圈界。過心至相對之界處。將一圈為兩平分。謂之圈徑線。設如



若有甲心。乙丙丁戊之圈。於圈中心。自丙甲戊橫画一直線。即是徑線也。

第十一

凡自圈心至於圈界之線。謂圈之幅線。

因圈徑之半

[illegible]亦謂半徑線

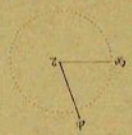
第十二

凡圈之衆幅雖多。其線俱相等。俱是圈之半徑。故正

橫於一半也。

第十三

此上五節圜之所屬悉盡名矣。茲將圜之用法而詳述之。蓋以角之度。俱在圜之界也。設如若甲乙丙角欲求其數。以乙角為心。以丙為界。旋轉画一圜。則與乙角相對之甲丙弧線。即為乙角之數也。



第十四

凡與一角相對之弧線。若有圜界四分之一者。此角謂之直角。故凡一圜之甲乙丙徑線。自正中乙處至圜界丁處。再画一半徑線。將半圜界又為兩平分。則

成甲乙丁。丙乙丁之二角。此二角與圜界四分各相對一分。故此二角為直角。亦為相等角也。再自丁乙線引於圜界戊處。画一直線。又成丁乙戊一徑線。必得甲乙戊。丙乙戊兩相等之二直角矣。何則。因丁乙戊線為圜徑線。故照前第十節。將此甲丁丙戊圜。亦為兩平分。其甲乙丁角。相對之甲丁弧線。為圜界四分之一。故甲乙丁角。前謂等於丙乙丁之直角。今甲乙戊角相對之甲戊弧線。亦是四分之一。所以甲戊弧線相對之甲乙戊角。亦是與前甲乙丁角為相等之直角。則丙乙戊亦是相等之直角矣。總考之。其圜界。甲丁丙戊之處。為四分平分。則所分之四弧線。相對四直角之樞心。皆出於相

等可知矣。

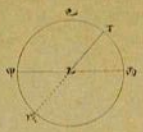
第十五

凡画一線。至別線所成之角若直。此線即謂之垂線也。由斯考之。則

第十四節之丁乙線。丙乙線。戊乙線。甲乙線。互相遇合。既已俱成直角。即俱互相為垂線矣。

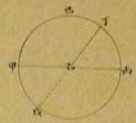
第十六

大凡與角相對之弧線。不足一圜四分之一者。其角謂之鈍角。若過四分之一者。其角謂之鈍角。故自圜徑正中画一輻線。若不平分半圜之界。必成一銳角。一鈍角矣。設有之若甲乙丙之徑線。自乙心至甲己丙之半圜界不為兩平分。而至圜界丁處画一輻線。遂成丙乙丁一銳角。甲乙丁一鈍角。若再自丁乙線引於相對圜界戊處画一線。又得丁乙戊一徑線。亦若前二角成甲乙戊一鈍角。丙乙戊一鈍角。總為四角也。故凡有二角。若僅二尖交遇謂之對角。若傍有一尖相交。謂之並角。茲今甲乙戊。丙乙丁。既僅二角之尖相交。即謂對角。則丙乙戊。甲乙丁之二角。亦謂對角也。此二角之傍一線既已相交。即謂並角。則丙乙戊。甲乙戊之二角。亦謂之並角矣。



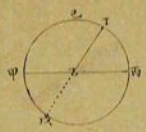
第十七

凡一圜。此角相對弧線之度限。若與彼角相對之度限相等。其角之



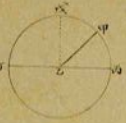
度數亦俱相等也。設如之丙乙丁角相對丙丁弧線之度。甲乙戊角相對甲戊弧線之度為相等。則丙乙丁角。甲乙戊角。其度數亦相等矣。何則。第十三節曰。凡角之度。皆在圈之界也。所以其界度若相等者。其角度亦必相等矣。

第十八



凡一圈徑線與中心相並之二角。必與二直角相等。設如之若自甲乙丙徑線之中心。成甲乙丁。丙乙丁之二並角。此二角必與二直角相等也。何則。第十四節曰。凡與一角相對之弧線。有圈界四分之一者。謂之直角。今甲丁丙之界為圈界四分之二。則所成之二角。必與二直角相等可知矣。

第十九

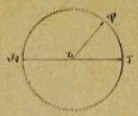


凡画一直線。至於他直線。所成之二角。或為二直角。或與二直角相等。設如之若画一甲乙直線至於丙丁直線。則成甲乙丁。甲乙丙之二角。此二角或為二直角。或與二直角相等。何則。以此二並角二尖相遇之乙處為心。以丙為界。旋轉画一圈。則丙丁線為圈之徑線。即若第十節。將圈為兩平分矣。此丙丁徑線之中心所原画之線。設如若戊乙線。將半圈界為兩平分。則與此二並角。各相對之弧線。為一圈界四分之各一。猶如第十四節為二直角矣。再如甲乙線。將半圈界雖

不兩平分。而偏之。然所成一銳角。一鈍角之二並角。仍相對於四分之二。故同第十八節。與二直角相等也。

第二十

如一邊線相兼有二角。此二角或為直角。或與二直角相等。斯二角兩邊之二線。必為一直線。故如一甲乙線相兼。有甲乙丙。甲乙丁之二角。斯二角或為直角。或與二直角相等。故此二角之兩邊。一為丙乙線。一為丁乙線。斯二線之尖相遇於乙處。則此二線僅為一丙乙丁之直線矣。何則。以此二角尖相遇之乙處為心。旋轉画一圜。前既言甲乙丙。甲乙丁之二角。與二直角相等矣。此二角相



對之孤線。必同第十四節。與一圜四分之界相對於二分也。為其相對於二分。即一圜之界正一半也。為其正一半。故同於第十節丙乙。丁乙。傍邊之二線。必為一徑線也。為其為徑線。則僅一直線可知矣。

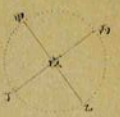
第二十一

凡自一点畫衆線。所成之角雖多。只與四直角相等。故如自甲点至乙。至丙。至丁。至戊。至巳。画衆輻線。雖成衆角。必定只與四直角相等。何則。以其甲点為心。旋轉画一圜。此一圜之界。衆角各一孤線相對。故第十四節曰。凡與一角相對之孤線。若有圜界四分之一者。謂直角也。是以一圜之界。僅有四直角之孤線。茲角雖多。只與一圜之界相

平。故曰必定與四直角相等也。

第二十二

凡兩直線相交。成二對角。此二角之度。俱為相等也。設有甲乙。丙丁二直線。相交於戊處。成甲戊丁。丙戊乙之二對角。斯二角之度必相等。何則。以二角尖相遇之處為心。旋轉画一圈。則甲乙。丙丁二線。俱為甲丙。乙丁一圈之徑線也。為其俱為徑線。故同第十節。將一圈為兩平分。則甲戊乙之徑線。為甲丙乙半圈之界。而丙戊丁之徑線。為丙甲丁之半圈界也。俱是一圈徑線所對之正半圈界。故此二半圈界之度為相等。茲將甲丙乙之半圈界。減去甲丙



弧線。即餘丙乙弧線矣。而丙甲丁半圈之界。亦言去甲丙。次云減丙甲之弧線。即餘甲丁之弧線矣。凡相等度數之物。減去相等之數。所餘之數必相等。茲甲丙乙。丙甲丁二半圈之界。為相等度數。減去甲丙。丙甲之弧線。又為共相等。則所餘丙乙。甲丁相對之弧線。自然必等也。此二弧線之度相等。則所對之甲戊丁。丙戊乙二角之度亦必等也。由此詳考之。則甲戊丙。丁戊乙所對二角之度。為相等亦可知矣。

第二十三

凡大小圈之界。俱有三百六十度之數。故一度有六十分。一分有六十秒。一秒有六十毫。一毫有六十微。自此以下又有無盡之數分之。

故執有度之圜界。為凡角大小之規也。設有如若甲乙丙角。欲求其大小。以乙角值於有度之圜心。察乙丙乙甲。可以容圜界之幾度。假如容五十度。其角大即共五十度也。若容九十度。此角為甲乙丙直角也。若過九十度者。為丁乙丙鈍角。不足九十度者。為戊乙丙銳角。觀斯三角之形圖。即可得而知矣。

第二十四

圜之度分秒等等用法。照上所書之號記用之。無繁雜矣。

微毫秒分度

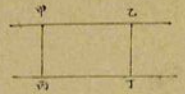
第二十五

平行線

凡二線之間寬狹俱相等。再二線相遇之處遠近俱相等。此二線謂之平行線也。

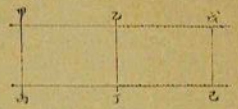
第二十六

欲求平行二線之間相距遠近之幾何。則自上線不拘何二處。至下線正相遇之處。畫二直線為度。設若自上線甲乙二處。至下線丙丁二處。畫二縱線。此二線為相等間之縱線。其度又相等。於此則平行二線。甲乙。丙丁相對之間。遠近可知矣。



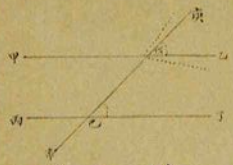
第二十七

二平行線。凡自一邊畫線引於無窮。必不能相合於一處。何則。此二

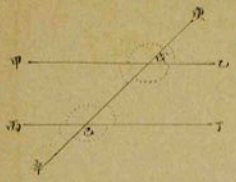


線所過之名處。遠近皆相等之故耳。今自上線不拘何處。至下線於正相遇之處。画一縱線。其度必等於甲丙也。設有之甲乙丙丁平行二線。隨意相引於戊己。又自戊至己。画一縱線。其度猶等於甲丙也。故平行線雖引於長。終不能相合一處矣。

第二十八



二平行線。或縱直線。或斜直線。若画一線。交加於上。則二横線内外所成之二角。俱為相等。設有之在甲乙丙丁二平行線上。画一庚辛縱直線。其右傍甲乙線之庚戊乙。而丙丁線之戊己丁角。皆相等。假若謂庚戊乙角。大於戊己丁角。戊乙線開廣於庚戊線。則戊乙線向丙丁線相斜。而甲乙丙丁二線不平行矣。若謂庚戊線與乙戊線漸開。則庚戊線斜於甲戊線。而庚辛非直線矣。故甲乙丙丁二線無偏斜之處。謂平行線。庚辛一線無偏斜之處。謂直線也。是以無偏斜之處二横平行線上。一邊之二角俱為等矣。



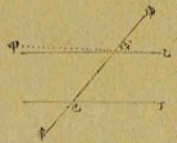
第二十九

在二平行線上画一直線。即成八角。此八角之庚戊乙。甲戊己。兩相等角謂之對角。甲戊庚。庚戊乙兩角之等角謂之並角。庚戊乙。戊己丁二角之相等角一邊謂内外角。甲戊己。戊己丁二角之相等角。其尖錯交

謂相對錯角。庚戊乙。丁己辛二角之等角一邊謂之外角。乙戊己。丁己戊二角之相等角一邊謂之內角。

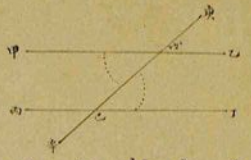
第三十

平行二線。其尖錯交之二角亦相等。設有甲戊己。戊己丁二角之尖雜錯交之。必相等也。假若謂甲戊己角。大於戊己丁角。則甲戊。戊己二線所相離者。自戊己。丁乙二線之間斜開而大。則與第二十八節之所言相違矣。苟甲戊線斜開。尚謂之平行線乎。因無偏斜之處。故此二角仍相等耳。



第三十一

二平行線一邊之二內角。與二直角相等。何則。第三十節云。其尖錯合二角之度。謂相等也。設有己戊丁角。其尖原錯交與甲戊己角。既為相等矣。若將丁己戊角入於甲戊己角。則乙戊己。丁己戊為二並角也。將此照第十九節。作並角。即與二直角相等。再一邊之庚戊乙。丁己辛二外角亦同此也。

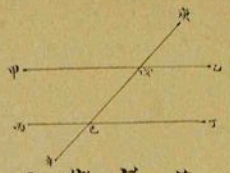


第三十二

凡論諸道。有正論。有變論。設有一角限九十度者。此角謂之直角。既為直角。必為九十度也。變論之者。正論之理無差。變論之理亦無差。正論之理有失。變論之理自失矣。較之第三十一節所云。二平行線一邊

內之二角。與二直角相等之謂者。而變論之。則二線一邊內之二角。與二直角相等。此二線必云為平行線也。

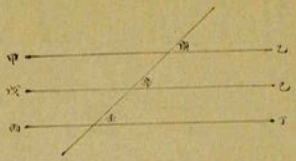
第三十三



第二十八節所云。若在二橫平行線画一直線。交加於上。則二線內外一邊之二直角俱相等之謂者。而變論之。二線內外一邊之二角既相等。則二橫線必成平行直線可知矣。

第三十四

若有二線。俱與一線相平者。則此二線亦互相為平行線也。設有甲乙。丙丁二線。俱與戊己線相平。則甲乙。丙丁之二線亦必互相為



平行也。何則。照第二十八節。在此三線上。画一庚辛壬縱線。所成一邊之庚辛二角必相等。辛壬二角亦必等也。然庚角壬角俱相等於辛角。則庚壬二角亦必互相等可知矣。今甲乙。丙丁二線之內外一邊二角為相等。照第三十三節甲乙。丙丁之二線。亦為平行線可知矣。