

中學新凡例

連江陳文著

初級中學
第一學年用

實用
主義

中學新幾何

第一冊
幾何初步

科學會編譯部出版
商務印書館發行

中華民國十二年三月初版

此書有著作權翻印必究

實用主義
中學新幾何

第一冊 幾何初步

每冊定價大洋
貳 角

外埠酌加運費匯費

著 者 連 江 陳 文

發 行 者 科 學 會 編 輯 部

印 刷 所 上 海 北 河 南 路 北 首 寶 山 路
商 務 印 書 館

總 發 行 所 上 海 棋 盤 街 中 市
商 務 印 書 館

北京天津保定奉天吉林龍江濟南太原開封鄭州
西安南京杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口長沙常德
衡州成都重慶瀘縣福州廣州潮州香港梧州雲南
貴陽張家口新嘉坡

商 務 印 書 館 分 館

三八七
分 售 處

初級中學數學課程表

第一學年

(全年約40週,每週6時,共240時。)

(用書) 實用主義中學新算術 計314頁,每週5時,每時約授2頁,(例題不在此限)餘時復習。

(用書) 實用主義中學新幾何——第一冊——幾何初步 計50頁,每週1時,每時約授2頁,(例題及練習不在此限)餘時復習。

第二學年

(全年約40週,每週5時,共200時。)

(用書) 實用主義中學新代數——第一冊 計124頁,每週2時,每時約授2頁,(例題及製圖表不在此限)餘時復習。

(用書) 實用主義中學新幾何——第二冊——平面上 計95頁,每週3時,每時約授1頁,(例題及練習不在此限)餘時復習。

第三學年

全年約40週,每週6時,共240時。)

(用書) 實用主義中學新代數——第二冊計 172 頁, 每週 3 時, 每時約授 2 頁, (例題及製圖表不在此限) 餘時復習。

(用書) 實用主義中學新幾何——第三冊——平面下計 94 頁, 每週 3 時, 每時約授 1 頁, (例題及練習不在此限) 餘時復習。

連江陳文擬

實 用 主 義

中 學 新 幾 何

第 一 冊 幾 何 初 步

第一章	立體, 面, 線, 點	1
第二章	直 線	5
第三章	平 面	7
第四章	線份之比較及大	8
第五章	平面圖形 圓	11
第六章	直 角	16
第七章	矩 形 及 方 形	20
第八章	長 及 積 之 測 定	22
第九章	圓 柱, 圓 錐, 球	26
第十章	立 體 之 模 型 及 其 展 開 面	29
第十一章	角 及 迴 轉	32
第十二章	接 角 及 對 頂 角	38
第十三章	平 行 線 及 平 行 面	40
第十四章	平 行 移 動 及 平 行 線 上 之 角	44
結 論		50

記 號 及 略 語

= 等於

> 大於

< 小於

|| 平行

⊥ 垂於

∠ 角

R 直角

△ 三角形

□ 矩形

≡ 全同

≈ 相似

⌒ 書於字上爲弧之記號

§ 爲款字之記號

∴ 故

+, −, ×, ÷ 用與算術同。

米突制(萬國通制)之略號用 m , cm , mm , km , 等。(即公尺, 公分, 公釐, 公里, 等, 亦可改用尺, 分, 里, 或英尺, 英寸, 英分, 英里, 等) 與文字並列時加用方括〔 〕。

平方及立方之記號與算術同。即 m 之平方用 m^2 , m 之立方用 m^3 , (亦可記爲 $sq.m$ 及 $cu.m$)

實 用 主 義

新 幾 何 第 一 冊

編 首

幾 何 初 步

第 一 章 立 體, 面, 線, 點.

1. 凡一物體,其對於包圍之空間,以其諸方之表面爲定界。

例如 教室以地板,天板及壁(並戶及窗)爲定界。又如在教室中之檯,椅,等,其對於包圍之空間,各以其諸方之表面爲定界。

故 物體之形狀及大,依其表面而定。

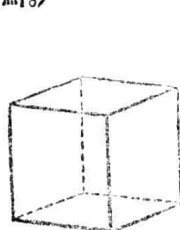
2. 論物體之形狀及大,或舉數物體論其相關之位置,是爲幾何學。

凡物體,有形有質,然於幾何學,固不問此物體以何質組成,惟論其形狀,故

幾何學特稱物體爲立體,以與並言物質之物體區別。

自然物之形,多不規則,必依種種之目的,施以人工,然後能成規則之形, 例如就不規則之自然石,施以人工始成

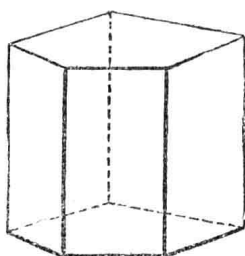
階石,是也。(然如水晶,木葉,花,等。其形自成規則者亦復不鮮。)



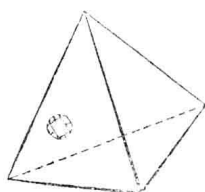
第1圖



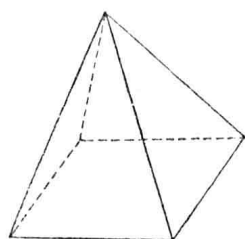
第2圖



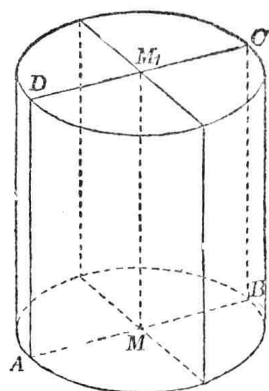
第3圖



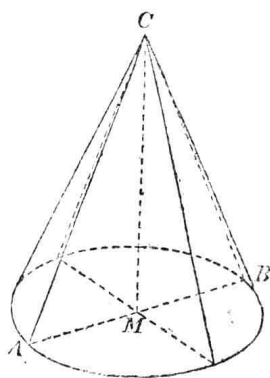
第4圖



第5圖



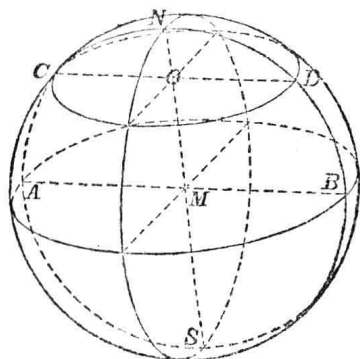
第6圖



第7圖

依人工造成之形,其爲獨立之物體,或他物體之部分爲人所常見者,如

立方(第1圖),方柱(第2圖),多角柱(第3圖),角錐(第4圖,第5圖),圓柱(第6圖),圓錐(第7圖),球(第8圖),是也。



第8圖

此等形之實例,可就建築物或他物體求之。

3. 於幾何學,講解立體,通用模型,細察此等立體,可發見以下各事項。

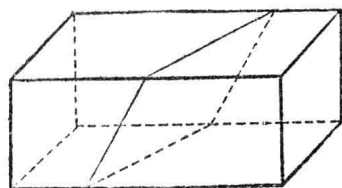
(1) 立體之表面,通依種種之部分(即數個面)而成。

(2) 面與面相會於稜,並以稜為定界。

(3) 數個稜相會之處為角點而各稜以二點為定界。

試就上記之各立體,數其面,稜,角點。各面以幾個稜為定界,並有幾個角點,於各角點有幾個稜相會。

4. 截一物體為二部分,(如以刀切肥皂)其截斷處成一面,(第9圖)由是,此物體之某表面,截線分為二部分。



第9圖

又某稜被點分為二部分。

問. 截面屬於二分體之何一體乎。

截線屬於何面乎。

面為物體之部分乎。

過各立體得有無數之截面,各面上得有無數之線,各線上得有無數之點。

5. 在空間之點,可用下列二法表之。

(第一) 用物體之角點。例如鉛筆或兩腳規之尖端。

(第二) 用難分割之極小物體,例如飛在空中之塵或散在檯上之白堊粉。

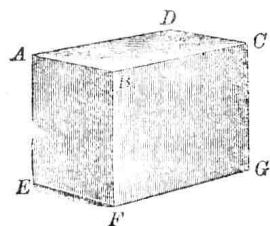
此等物體，用廓大鏡視之，有時固為種種形狀之立體。然此等物體乃代表真點，原非真點。真點不可見，欲表真點，惟想像極微難見之物體表之。

6. 此表一立體(第10圖)其外延有三主向。

(1)由左至右，即由 A 至 D 。

(2)由後至前，即由 A 至 B 。

(3)由上至下，即由 A 至 E 。



第10圖

此外延謂之立體之度界。依次名為長，幅(廣或闊)厚(高或深)

7. 點無度界

點以想像極微難見之物體表之，無長，無幅，無厚，可指。故無度界。惟指一位置。

一點移動生一線。

以鉛筆或畫筆之尖端，畫線於紙上。則其筆端之點移動生一線。

8. 線可想像如極細之絲，或如前記之例，視點為無限小之動體，視此體移動通過之路為線。並想像此線之幅亦無限小。故線惟有長之度界。即

線惟有一度界。

畫線於紙，常有幅之度界，即非真線。然可想像為無幅

之線。

9. 以小刀切物體依其刃之運動生截斷面。是即顯明一線移動生一面。

如於絲之一端繫物旋轉之即生一面。又迴轉曲形之鐵絲，亦生一面。

面於長之度界外，有幅之度界。即

面有二度界。

面可譬如極薄之紙，或薄膜，或玻璃片。其實此等物體，均爲立體，仍有少許厚，然可想像爲其厚無限小（即全無厚）之面。

10. 以木片壓入軟粘土依其前面之進行於軟粘土中，生一木片形之立體，是即顯明一面移動生一立體。

立體於長及幅外，有厚之度界。即

立體有三度界。

第二章 直線

11. 上述各立體之稜中，有直者，有曲者。立方，方柱，等之稜直。圓柱之稜曲。

今對某直稜視之，若兩端相合，其間之諸點亦均與兩端相合。

練習 (1) 用界尺之稜，驗鐵絲或杖直否。 (2) 驗兵操

時一隊之前面整齊與否。(3)用木桿引直線於郊外。(在郊外練習) (4)以方柱或磚重積,令其相接之稜成一直線。

12. 依前款之例,磚之堆積,或木桿之對準,可繼續至任意之遠。故知直線可由兩端延長至任意之遠。

想像依此雙方無限延長,可得雙方無限直線之概念。

13. 界說 今後惟對於雙方無限者稱為直線 其由一點起一方無限延長之直線部分稱為射線。(譬如由一光源發射於空間之光線。)以二點為界之直線部分稱為線份或份。

14. 以二定點支界尺之稜或真直之杖,恰與通過二定點引直線同,依是不變稜之位置得迴轉界尺,或全體不變其位置得迴轉杖,又雙方無限延長之直稜,(即直線)得全體不變其位置依同方向置於其支點之上。故直線得於其周圍或沿其方向,為相同之形。

15. 視界尺之稜之某二點,重於方柱之稜之二點上時。其兩稜密切無隙為全相重。是即一直線之二點,重於他直線之二點上,則兩直線全相重。故

定理 1. 過二點僅有一直線。

定理 2. 二直線僅能相交於一點。

16. 以絲一條繫於二定點，其中間墜下成曲線。然緊張之則成直線之狀。是即顯明緊張之絲可表一直線。同時顯明由一點至他點之最短距離爲直線。

如於園庭作花壇，常張絲畫直線於地上。又至遠方之最短路，通選直路，（動物亦能解此）故有次之定理。

定理 3. 直線爲二點間之最短距離。

17. 記號 於圖，表點用羅馬大字 $A, B, C, \dots A_1, B_1, A_2, \dots$ 。表直線之份用其在兩端之字，例如 AB 或 CD （第 11 圖）或用書於其份上之羅馬小字 $a, b, c, \dots$ 。同樣，表直線用二大字，如 GH （第 11 圖）或以小字 $g, l, g_1, l_1, \dots$ 表之。

18. 例題 (1)用直稜畫直線，並以界尺由左及右切之以驗其真直與否。(2)延長已畫之一線份。(3)聯二點 A, B 爲線份。(4)過點 A 引數直線，（即射線束或線束。）

第三章 平面

19. 爲立體之定界之面中，有平面，有曲面。

欲知面之平否，可依任意之位置置界尺之直稜於其面上。若面與稜全相接觸，則其面爲平面。

試注目造尺度者及石工之所爲。

驗檯立體模型等之面爲平面與否。驗圓柱圓錐及球之面。

平面可想像其諸方無限擴張。故今後言平面通指無限擴張者而言。

界說 聯某面上任意之二點爲直線。
若諸直線均橫於其上，則此面爲平面。

20. 二平面(例如方柱之面與檯面)相重，則其兩面之任何位置全相接觸，若以其一面任意置於他面之上，亦必接觸。

此事實之應用，於驗平面，或以器械之二部分摺合，及摺一面作平面，時見之。

21. **確實** 驗壁面或檯面確實平否。驗立體之直稜或所畫之直線確實直否。以廓大鏡觀察所畫之直線。

於任何例，均不免有少許不規則處，然單討論其性質，可視之爲全合規則者。即假定其面確實平，或其線確實直。

第四章 線份之比較及大

22. 欲比較二線份之長，則以一線份重於他線份之上，若其一端相合時，其他一端亦相合，則兩線份相等。若不相合，則二線份中，以其一端出他線份一端之外者爲大。

示二物相等用等號即 $=$, (讀爲等於)

示一物大於他物用 $>$, (讀爲大於)

示一物小於他物用 $<$, (讀爲小於)

即 甲乙二物相等,則記爲 $甲 = 乙$ 。

甲大於乙,則記爲 $甲 > 乙$ 。

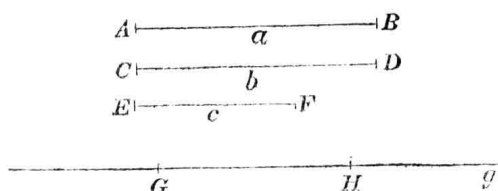
甲小於乙,則記爲 $甲 < 乙$ 。

於(第11圖)

$$AB = CD.$$

$$CD > EF.$$

$$EF < AB.$$



第11圖

〔注意〕 欲以一線份重於他線份之上,可用界尺之稜或紙片之稜記其與第一線份相等之份,或以兩腳規挾第一線份,移之於第二線份之上。

23. 欲度線份之長。則先定單位。取此單位,於其線份上由一端起至他端止,依次度之,其用單位能度之回數,即爲所求之長,此數謂之長之度數。

單位通用公尺。(略號 m 。)亦可用其部分公分(略號 cm 。)公釐(略號 mm)或其倍數公里(略號 km) $1 km = 1000m$ 。
 $1m = 100cm = 1000mm$ 。(m 或讀爲米突, cm 或讀爲生的米突, mm 或讀爲密里米突, km 或讀爲啟羅米突。)

(單位亦可用尺或英尺,詳在實用主義算術諸等數。)

練習題 (I) 在室內或郊外,就實物度其各線份或稜。

(即室之棧, 椅之長。戶, 窗等之高及闊, 校舍之長及闊, 等等)

(2) 有人於 $100m$ 之間, 行 120 步, 問行一步之長若干 cm 。

依所行之步數, 測種種之距離。(即校院之長及闊, 由學校至家之距離等) 此等測度, 須注意其確實之度。

(3) 度方柱之各棧, 何者互相等乎。相等者其相關之位置若何。

(4) 引 $a=3.2cm$, $b=1.5cm$, $c=2.9cm$, 之三線份。

(5) 以線份 a 接合於線份 b 。

(6) 由前題所得之全線份, 爲各線份之和, 即 $a+b$, 度其合否。

(7) 畫線份 $a+b+c$ 並度之。

(8) 由線份 a 切取線份 b , 其所得之線份, 等於二線份 a , b 之差。度其合否。

(9) 畫線份 $2a$, $3a$, 等。(即線份 a 之二倍, 三倍, 等) 並度之。

(10) 畫線份 $2a+3b$, $3a-4b$, $3a+b-2c$, 並度之。

(11) 依觀察畫線份 a 之二等分或三等分。(即線份 $\frac{1}{2}a$, $\frac{1}{3}a$)

(12) 依觀察分線份 $d=7cm$, 爲十等分。

(13) 討論 $3.6cm$ 之線份中, 含有 $1.2cm$ 之線份幾個。

[注意] 以上各題, 須用線份之四則, 計算長之度數作

圖