

安徽屠坤華編譯
上海徐善祥校訂
紹興杜就田

漢譯密爾根
蓋爾
物理學

上海商務印書館印行

商務印書館出版

審定
實用
教科書

物理學

陳規編 一册 一元三角

本書分爲八編專供中等學校之用凡近世新學說搜入靡遺論理精密文詞明暢洵爲教科書中之善本 (教育部批) 該書敘述論理實驗簡要精審學者循此以驗諸實際獲益殊多應准審定作爲中學教科用書

A First Course in Physics

(Millikan and Gale)

Translated into Chinese

Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國二年二月初版
九年九月六版

(漢譯密爾根爾物理學一册)

(每册定價大洋壹元捌角)
(外埠酌加運費匯費)

編纂者 安徽屠坤華

校訂者 上海徐善祥

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路商務印書館

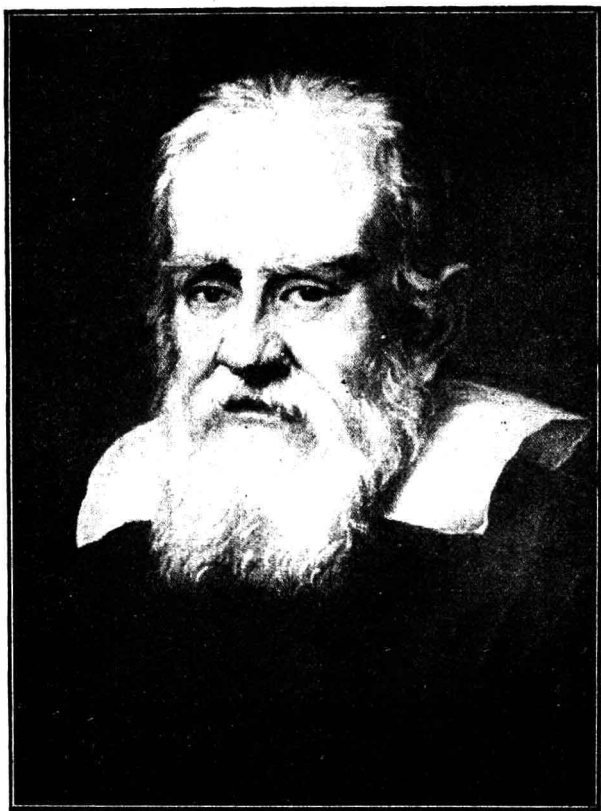
總發行所 上海棋盤街中市商務印書館

北京天津保定奉天吉林龍江
濟南太原開封洛陽西安南京
杭州陶縣安慶蕪湖南昌漢口

分售處 商務印書分館

長沙常德成都重慶瀘縣福州
廣州潮州香港桂林梧州雲南
貴陽張家口新嘉坡

此書有著作權翻印必究



加利利阿 Galileo (1564-1642)

加利利阿.意大利之物理天文算學名家.而實驗科學之鼻祖也.其父亦卑若 Pisa 之貴族.家已中落.加氏幼習醫.不成.去學算.歷主卑若 Pisa 及拔多亞 Padua 兩校之講席.發明物墜及鐘擺之公律.創動學.製溫度表.首用遠鏡以測天.發見木星之衛星以及太陽之黑點.故謂近世之物理.始於加氏也可.

密爾根 蓋爾 物理學

序言

密蓋二氏物理學及實驗教程 * 二書。本專為美國西加大學 Chicago University 豫科教授之用。發行未久。而中學校採用之者。達數十所。我國中學及師範學校。其理科之以英文教授者。現亦大半採用此書。茲將譯述之大意。及書中之特色。略述如下。

〔一〕舊時中學所有之物理學。非大學教程之節本。即工科實業之初階。不失之深。則失之略。學者苦之。現今此風漸革。教授是科者。咸知以簡明直捷為重。是書以通俗文字。闡明物理界之精義。揆諸簡明直捷之宗旨。庶幾不悖。

〔二〕初等物理之教授。教室與實驗室二者。雖當相輔而行。然忌疊牀架屋。我國各中學校。於此未能注意。故實驗一方面。尚多缺點。本書所載試驗。皆切合教室之用。（書中試驗。皆以小字印。以期與正文有別。）其猶未足。則不妨採擇實驗教程中相當者。以為教室之助。惟簡易之試驗。及與本書所載相仿者。則當留俟生徒自為之。

* 按物理學實驗教程。原名 A Laboratory Course in Physics。本館已有譯本。

(三) 理化諸科。爲世界公共之學術。不以國界而有所殊別。是書爲美國名師經驗之作。且與我國中學程度適宜。故譯本悉依原文。無所增改。惟舉例中之用美國地名者。間有以我國地名代之。取其顯而易知也。

以上爲譯述之大旨。至於本書之特色。亦有數端。

(1) 分子運動及分子力種種現象。皆有天然之關係。循序而進。以冀合近世之學理。他書遇此等處。不論先後。不加區別。混統言之。命曰物體之公性。按諸學理。多有未妥。

(2) 物理界之特別現象。如表面張力。電磁感應。以及樂器顫音之類。其原因至複雜。向惟以臆斷出之。雖空中樓閣。窮極奢麗。然迹近虛幻。與科學之旨不符。是書屏去幻想而用事實。故說理較爲明確。第二十章以波曲度之改變。解成像之理。較之光線舊說。亦爲切當。

(3) 是書於物理應用諸題。如機器之類。註釋圖解。惟恐不詳。實因此種問題。有裨實用。爲人人所當研究。而他書所載。又往往多術語奧義。中學生徒。不易領會也。雖搜羅至富。不必盡列正課之中。(參觀下7節)然課餘之暇。當自習之。

(4) 近世電子之說出。而原子光電諸學理。爲之一變。故本書末卷。於電子之諸新發明。記載獨詳。

(5) 本書每段附以習題。長短適宜。足資日課之習練。

(6) 書中圖畫。前後共四百九十有餘。非敢故事鋪張。實欲便於教授。此外有名人小像十六幅。皆物理界之巨擘。

附插其間。藉以起好古者歷史上之興味。

(7) 本書簡約而不蹈闡晦。廣博而不涉繁冗。所論條項。雖較他書爲少。而圖畫豐富。發揮詳盡。故卷帙因之增多。其中不甚重要。祇備參考者。約有八十節。概以小字別之。(試驗各節。亦用小字。惟此則全節縮小。故易區別。)教授者如苦時間不足。可以從略。命諸生自習之。

(8) 本書宜與實驗教程並用。計每週教課三次(或二次)。實驗一次。足敷一學年之用。其分配之法。另詳後表。若財力不足不能置備試驗室。以供學生單試之用。則實驗教程中緊要之試驗。宜摘出在教室爲之。

(9) 專科術語。我國尙無定名。本書所譯之術語。暫以前清名詞館所編之物理學語彙爲準。其有爲語彙所未及者。則博採他書中通用之辭以補之。不敢自謂精當。然參差之弊。庶幾可免。

(10) 我國高等科學。尙不能盡用中文教授。本書於緊要名詞之旁。皆註英文原名。後附索引。以備參考。

物理學課程分配表

章	標 目	教授週數	實驗之次序*
1	度量	1	1, 2 (上半)
2	力與運動	$2\frac{1}{2}$	2-5
3	液體間之壓力	2	6, 7
4	空氣間之壓力	$2\frac{1}{2}$	8, 9
5	分子運動	$2\frac{1}{2}$	10-12
6	分子力	$1\frac{1}{2}$	13, 14
7	量熱與熱漲	$1\frac{1}{2}$	15
8	工作及工力	2	16-18
9	工作及熱力	$2\frac{1}{2}$	19-21
10	狀態變化	$1\frac{1}{2}$	22, 23
11	熱之傳播	1	24
12	磁氣	1	25
13	靜電氣	$2\frac{1}{2}$	26, 27, 28 (上半)
14	動電氣	$2\frac{1}{2}$	28-31
15	{電流之化學, 磁氣, 以及 生熱諸效果}	$1\frac{1}{2}$	32, 33
16	感應電流	$2\frac{1}{2}$	34-37
17	音之性質及其傳遞	2	38-40
18	樂音之性	2	41, 42
19	光性及光之傳布	2	43-45
20	成像	2	46-48
21	色之現象	$1\frac{1}{2}$	48, 49
22	無形輻射	1	50
溫 習		1	(51)
總計		42 週	

* 此指實驗教程中試驗之次序。

目 錄

章	頁
一. 度量	
原單位.....	1
標準測器之構法.....	7
密度.....	9
二. 力與運動	
力之界說及其測法.....	12
合力分力.....	13
引力.....	19
均等加速運動.....	24
奈端運動定律.....	30
三. 液體間之壓力	
無礙表面下之液體壓力.....	36
巴司開爾定律.....	42
亞幾默德氏之原理.....	48
四. 空氣之壓力	
氣壓之現象.....	55
空氣之壓縮性與漲大性.....	61
空氣之應用.....	67
五. 分子運動	
氣體運動之理論.....	78
液體分子之運動.....	83
蒸氣之性質.....	84

章

頁

測驗溫度(即研究大氣之潮溼之情形).....90

固體分子之運動.....96

六. 分子力

彈性.....99

液體分子力爲毛細管現象.....104

溶液與結晶法.....110

固體及液體之吸收氣體.....113

七. 量熱與熱漲之係數

量熱.....117

氣體之漲大係數.....125

液體固體之漲大係數.....127

漲大之應用.....130

八. 工作及工力

工作之界說及量法.....133

滑車所需所成之工作.....134

工作及槓桿.....137

工作之原理.....141

工率及能力.....147

九. 工作及熱力

摩擦.....153

效率.....166

熱之工作當量.....160

比熱.....166

熱機.....168

十. 狀態變化

章	頁
融解	178
氣化	183
人工致冷	187
狀態變化對於實業上之應用	189
十一. 熱之傳播	
傳導	195
對流	198
輻射	199
房屋之通熱及通風	200
十二. 磁氣	
磁石性質	204
地磁氣	211
十三. 靜電氣	
帶電之事實	214
導體電感之散布	221
電位及電氣容量	225
起電機	229
十四. 動電氣	
電流之驗法及測法	234
電位差之測法	240
阻力之測法	243
初級電池	251
十五. 電流之化學磁氣以及生熱諸等效果	
化學之效果	260
電路圖之磁性	265

章	頁
電流生熱效果.....	271
十六. 感應電流	
代那模之原理.....	277
代那模式.....	282
電氣發動機之原理.....	289
感應絡圈及變壓器原理.....	293
十七. 音之性質及其傳遞	
音之速度.....	306
音之性質.....	308
音之反射及其助強.....	315
音之干涉.....	321
十八. 樂音之性	
樂階.....	326
顫絃定律.....	329
原音及倍音.....	331
氣體之音樂性.....	338
吹樂器.....	341
十九. 光性及光之傳布	
光之傳遞.....	346
光度.....	350
光之反射及其屈折.....	353
光性.....	361
二十. 成像	
平面鏡內之像.....	372
凸面鏡內之像.....	375

章

頁

凹面鏡內之像.....	379
透鏡所成之像.....	384
光器.....	390

二十一. 色之現象

色與波長.....	401
光之分散.....	407
光帶.....	411

二十二. 無形輻射

熱體所發輻射.....	417
電之輻射.....	421
陰極及郎根光線.....	425
射光性.....	431

索引

密 爾 根 蓋 爾

物 理 學

第一章 度量 Measurement.

原單位 FUNDAMENTAL UNITS.

1. 標準長度之沿革 Historic Standard of Length.

自來文明各國均有長度單位法制其命名之義與呎 Foot (英尺名譯音富弟即足之義) 相仿。可知此種單位緣始實藉人足之長定之。夫足有大小之別。故標準之長亦無二國適同。例如希臘 Greece 之尺。擬諸哈克利神 Hercules 之足。長度適為 12.54 吋。馬奇頓 Macedonia 尺為 14.08 吋。關西 Pythia 尺為 9.72 吋。西細利 Sicily 尺為 8.75 吋。中世紀歐洲各國各有特別之尺。以故羅馬 Rome 一尺。為 11.62 吋。米南 Milan 一尺。為 13.68 吋。伯如撒斯 Brussels 一尺。為 10.86 吋。哥亭其恩 Göttingen 一尺。為 11.45 吋。幾尼華 Geneva 一尺。為 19.21 吋。大概英國設立碼尺(恐以英王亨利第一 Henry I 之肘長用作單位)之後。即以此標準碼三分之一。斷以為呎。美國男子之足。平均長為 10.05 吋。此由量度一萬六千軍人時。調查得之。

2. 長度各種單位之關係.

若夫一國之中。有時，手，呎，托，杆，哩，各種常用長度單位。或由人體各部而定。或以種種他長爲衡。其互相關係初無公用倍數。斯以一呎爲12吋。三呎爲碼。 $5\frac{1}{2}$ 碼爲杆。1760碼爲哩。倍數不特不同。且甚差池。如一杆爲 $16\frac{1}{2}$ 呎又爲 $5\frac{1}{2}$ 碼是也。

3. 長度 Length 面積 Area 體積 Volume 質量 Mass 種種單位之關係.

長之單位。對於面積容量，質量，各等單位。其關係倍加複雜。譬之一英畝 Acre 之地。其邊適爲12.649杆。亦爲69.569碼。或208.708呎。凡一方杆含有 $272\frac{1}{4}$ 方呎。又如一夸 Quart 爲 $57\frac{3}{4}$ 立方吋。而一桶 Barrel 爲 $31\frac{1}{2}$ 加侖 Gallon 是也。若夫質量單位。按之英制。則爲喱，溫司，磅，噸諸數。非特懸殊。不便於用。且無一類。與長之單位。有理法上之關係。可以簡法算之者。譬之一磅。並非指定一立方吋質量。或一立方吋之水。及他種尋常物質而言。乃以一圓鉛柱之重量爲準則。此柱現存英京倫敦。形量極不便。

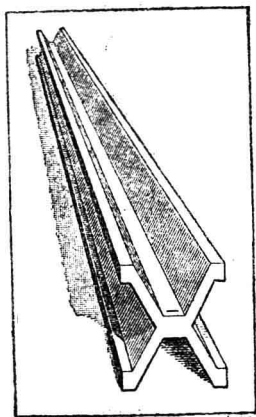
4. 糝制原始 Origin of Metric System.

法國革命時代。度量權衡。頗爲不便。加之各處互立標準。以致法制大歧。於是法國國會 National Assembly。舉定委員。組織合理之法制。今世糝制。實濫觴於此。按糝制呈進於一七九三年。此後文明各國除英美外。俱採用之。在科學上。即英美亦不能盡廢糝制也。

5. 標準呎 The Standard Meter.

呎制標準長度。即呎 (譯音有爲米突。或爲邁當) 也。此準則之呎。係一鉑棒。上面所刻二橫平行線之距。當冰度時。適爲一呎。其器現貯法京巴黎 Paris 亞西孚斯宮 Palace of the Archives 內。見圖(1)。創此制者。懼一時遺失。乃取巴黎子午線。自地球之赤道至北極。分爲一千萬分。取其一分。爲呎之準則。以備仿造。後經實驗。知前測法。亦有舛誤。故今世之人。不以地球上象限 (即圓四分之一) 之命分爲呎。而仍以鉑棒上刻畫之距爲準。此距等 39.37 吋。約 1.1 碼。(適等我國營造尺之 3.1496)。

(1)



6. 面積容量之呎制標準。

米制所用標準面積。謂之阿爾 Are。等於一百方呎。約爲 119.6 方碼。容量標準單位。名爲呎 Liter。(或譯名立特) 其爲立方體積。每邊等於一呎十分之一 (約爲 4 吋) 適 1.057 夸。是故呎與夸容量。大率相等。

7. 質量之呎制標準。

爾時法國度量委員。欲使長度單位。與質量單位。互有關係。爰囑學會 French Academy 各董製一圓柱鉑體。其重

量當與一呎水於溫度最密時(即百度表 Centigrade 四度或法倫表 Fahrenheit 三十九度時)之重量適等。此圓柱體與標準呎。現皆貯於法京亞西孚斯宮內。為現今呎制質量之標準。名之曰標準呎 Standard kilogram。等於 2.2 磅。取此質量千分之一。以為質量之原單位。名之曰克。譯音即克蘭姆 Gram。

8. 別種呎制單位。

呎、呎、克、亞爾。為呎制四標準之單位。俱有分倍數與次倍數。是以長度面積體積質量各種單位。其與各次高級。皆以不易之公倍關連之。且為最簡式之公倍。即十進之法也。至其命名。悉與呎相同。皆以十進。

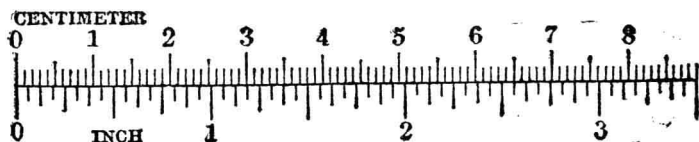
料 dekameter = 10 呎 粉 decimeter = $\frac{1}{10}$ 呎

稻 hectometer = 100 呎 經 centimeter = $\frac{1}{100}$ 呎

籽 kilometer = 1000 呎 耗 millimeter = $\frac{1}{1000}$ 呎

上文係我國新譯名詞。為簡便計。呼為米十、米百、米千米分、米釐、米毫等等。若在西文則用希利臘丁等字。茲附經與吋之比較。如第二圖。

(2)



9. 英國度量與呎制單位比較。