

物理學基礎

П. М. 克洛涅白爾格原著
莊鳴山譯

上海廣協書局出版

一九五四年

物 理 學 基 礎

П. М. 克洛涅白爾格原著

莊 鳴 山 譯

上海廣協書局出版

一九五四年

物 理 學 基 礎

★ 版權所有 ★

公元一九五四年二月初版

印數 1—3,000

公元一九五四年七月二版

印數 3,001—6,000

公元一九五四年八月重印

印數 6,001—9,000

公元一九五四年九月三版

印數 9,001—12,000

公元一九五四年十二月四版

印數 12,001—15,000

開本 787×1092/32 印張 $13\frac{7}{8}$ (插圖1頁) 字數 300,000

定價人民幣 17,500 元

原 著 者 П. М. КРОНЕБЕРГ
翻 譯 者 莊 鳴 山
出 版 者 廣 協 書 局
發 行 者 廣 協 書 局

上海北京東路140號
電話13430 電報掛號22403

原 書 名 ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ (УЧЕБНИК)

原 出 版 者 ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

出 版 日 期 一 九 五 〇 年 第 十 版

印刷者：協興印刷廠（上海海寧路七八八號）

目 錄

序	1
緒言	1
第一篇 量的量度	3
第一章 長度(3) 頭蓋骨大小的量度(5) 面積和體積(5) 體積的量度(6)	
第二篇 分子論	9
第二章 固體、液體和氣體(9) 彈力(10) 分子—原子學說(11) 分子的大小(11) 分子間的空隙(12) 分子力(13) 分子運動(14) 原子(17)	
第三篇 運動學	19
第三章 力學和它的分類(19) 運動和靜止(19) 運動的拋射軌跡(19) 平動和轉動(20)	
第四章 質點的運動 運動的分類(22) 運動的速度(22) 勻速運動(23) 勻速運動的速度(23) 矢量和標量(24) 非勻速運動的速度(25) 運動的路程和速度對時間關係的圖示(26)	
第五章 非勻速運動 加速度(29) 勻變速運動(29)	

勻加速運動的方程式(30) 勻加速運動的
路程圖示(31)

第 四 篇 動 力 學.....34

第 六 章 慣性定律 力的概念(34) 重力—重量
(35) 力的單位(37) 天平(37)

第 七 章 力和速度的關係 質量(41) 物體的落下
落下物體的加速度(42) 質量和重量(44)
單位制(45) 作用和反作用的均等定律
(47)

第 八 章 密度和比重(50)

第 九 章 摩擦(55) 摩擦力的作用(57) 介質的阻
力(58)

第 五 篇 靜 力 學.....60

第 十 章 力 合力(60) 力的合成(60) 成角度的
力的合成 平行四邊形法則(62) 力的分
解(62) 平行力的合成(64) 力偶(66)
若干平行力的合成(67)

第 十 一 章 關於物體重心的概念(68) 某些物體重心
的確定(68) 物體平衡的三種可能情形
(68) 放在平面上物體的平衡 人立着時
身體的平衡(70) 人的重心(72)

第 六 篇 功，功率和能.....74

第 十 二 章 功(74) 功的單位(75)

第 十 三 章 機械(77) 槓桿(77) 槓桿的應用(80)

- 人和動物的槓桿原理(80)
- 第十四章 功率和它的量度(84)
- 第十五章 能(87) 地面上物體的勢能(88) 動能的量度(88) 動量守恆定律(90)
- 第十六章 質點的圓周運動 轉動(92) 向心加速度(94) 向心力和離心力(97) 離心機(98) 離心器械(100)
- 第七篇 液體和氣體..... 103
- 第十七章 壓力(103) 帕斯卡定律(104) 容器的底和壁上的壓力(107) 連通器(110) 阿基米德定律(113) 阿基米德定律的推論(115) 比重計(117)
- 第十八章 液體的表面層和分分壓力(120) 表面張力(121) 浸潤和不浸潤現象(123) 毛細管現象(124)
- 第十九章 大氣的境界(126) 空氣的重量(126) 大氣壓力(126) 托里拆利實驗(127) 大氣壓力在自然界的意義(129) 氣壓計(135)
- 第二十章 抽氣機(138) 醫學上抽氣機的應用(140) 壓氣機(140) 吸取抽機(140) 壓力抽機(141) 人體內抽機的原理 心臟的功(141) 根據大氣壓力構成的儀器(143) 醫學上虹吸的應用(144) 噴霧器和吸入器(144) 移液管(145) 醫學上移液管的應用(145) 注射器(146)

第二十一章 波以耳-馬略特定律 (147) 氣體對波以耳-馬略特定律的違反 (150) 水銀壓力計 (151) 金屬壓力計 (152) 壓力計在醫學上的應用 (152)

第 八 篇 熱現象..... 155

第二十二章 溫度的均衡 物體的熱傳導 (155) 對流 (158) 輻射 (160)

第二十三章 物體溫度的量度 (162) 溫度計的固定點 (163) 動物身體的溫度 (164) 醫用最高溫度計 (165) 恆溫器 (166) 動物的熱 (166)

第二十四章 線膨脹係數 (169) 體膨脹係數 (172) 水的熱膨脹的特點 (173) 氣體的膨脹; 給呂薩克定律 (173) 氣體對給呂薩克定律的違反 (176) 絕對零度 (176) 道爾頓定律 (177) 關於物理學的定律 (180)

第二十五章 卡的概念 (182) 計算水加熱和變冷時的熱量 (182) 比熱 量熱器 (183) 爆炸量熱器 (186) 生物學上量熱器的應用 (188)

第二十六章 熱-能 (191)

第二十七章 熔解時溫度的固定 (198) 熔解潛熱 (199) 液體的過度冷卻 (200) 溶解 (201) 冷劑 (201)

第二十八章	物體的蒸發 (202) 溫度降低的治療作用(204) 固體的蒸發(204) 蒸汽(204)	
第二十九章	絕對濕度(206) 相對濕度(207) 濕度計(209)	
第三十章	沸騰過程中溫度的固定 (213) 汽化潛熱(214) 沸騰和壓力的關係(215)	
第九篇 聲學	220
第三十一章	發聲體振動 (220) 傳播聲音的介質 (220) 傳聲體(223)	
第三十二章	聲的反射 回聲 (224) 聲的交混回響(225) 聽筒和話筒(227)	
第三十三章	共振現象(228) 叩診(229)	
第三十四章	人的聽覺器官 (231) 聽覺的過程和共振(232) 人的發聲器(232)	
第十篇 光學	234
第三十五章	輻射能(234) 光源 熱發光(234) 發光(235) 光的直線傳播(237) 在平面鏡裏發光點的像(240) 光的漫反射(242)	
第三十六章	球面鏡 (243) 凹面鏡的主焦點 (244) 凹面鏡中物體的像(246)	
第三十七章	照度和光度學(249)	
第三十八章	光的折射定律 (252) 稜鏡中光的折射 (255) 全反射(257) 用全反射解釋的現象(258)	

- 第三十九章 透鏡(260) 透鏡中像的作圖法(262)
透鏡公式(265) 發散透鏡(267) 透鏡
和鏡在醫學上的應用(268)
- 第四十章 白光的複合(271) 光的色散(271) 白
光的合成(272) 物體的顏色(272) 關
於光譜分析的概念(273)
- 第四十一章 眼和視覺(277) 眼像光學儀器(278)
動物和人眼的調節(280) 遠視眼和近
視眼 眼鏡(281) 視覺(284) 視跡
(284) 色覺(284) 雙眼視覺(285)
實體鏡(286) 視覺的衛生(286)
- 第四十二章 光學儀器 放大鏡(287) 複顯微鏡
(289)
- 第四十三章 光的本性(292) 光能的形式(292) 眼
和太陽的輻射(295) 太陽光療法(297)
-
- 第十一篇 電和磁現象..... 302
- 第四十四章 物體的起電(302) 導電體和絕緣體
(304) 電荷密度(305) 庫倫定律(電
荷的單位)(306) 電的感應(308) 物
質電的本性(310)
- 第四十五章 電場(313) 電場強度(314) 關於電位
的概念(315) 電位差(317) 地球的電
位(318) 靜電計(318) 物體的電位
電位的均衡(319) 電容(320) 電容的
單位(321) 平板電容器(321) 來頓

- 瓶和可變電容的電容器 (323) 起電機 (325) 放電(327) 起電機在醫學上的應用(329) 動物的電(330)
- 第四十六章 伽伐尼和伏打的工作 (332) 伏打伽伐尼電池(333) 伏打電池的極化(335) 電流強度(336) 無極化電池(337) 電池的電動勢 (338) 電池組中電池的連接(339) 電療(341)
- 第四十七章 天然磁鐵和人造磁鐵(344) 磁極(344) 磁極的相互作用(346) 磁場(346) 元磁鐵的假設(349) 磁感應(351) 地磁(352)
- 第四十八章 電流的磁效應 (355) 圓電流的磁場線筒(357) 磁的本性(358) 載電流導體在磁場中的運動 (359) 電流計、安培計、伏特計 (360) 電磁鐵和它在醫學上的應用(362)
- 第四十九章 對於部分電路的歐姆定律 (365) 導體的電阻 (366) 對於整個電路的歐姆定律(369) 變阻器(370)
- 第五十章 電流的熱效應 (374) 電流熱效應在技術上的應用 (376) 熱安培和熱伏特計 (383) 短路和保險器 (385) 電烙器 (386)
- 第五十一章 電流的化學效應 (387) 離子透入法和透入療法 (390) 電解的技術上應

用(393)

第五十二章 電流的電磁感應 (396) 應電流發生的
條件 楞次法則(397) 感應器(400)
感應器在電療學上的應用 (401) 電氣
化(402) 遠距離電能的輸送(406)

第五十三章 氣體中放電現象 (408) 陰極射線的性
質(409) 倫琴射線(411) 放射性(416)
放射性元素的實際應用 (422) 原子能
(422)

結 論..... 425

緒 言

物理學是自然科學之一，它研究的對象是我們周圍的物質世界。一切，客觀地存在于自然界，在人的意識以外和它沒有關係的，作用于我們的感覺器官，反映在意識裏，我們叫做物質。“物質是在感覺中給與我們的客觀的實在”（列寧）^①。

人類多世紀的和他的實踐經驗證明物質的基本性質——它的永遠變化——運動。在自然界一切都處在變化的過程中，都在流動，都在運動，都在變化。“整個自然界，由其最小微粒到最大物體，由沙粒到太陽……都是處在永恆的產生和消滅中，處在毫不間斷的流動中，處在始終不停的運動和變化中”（恩格斯）。^②

每個人每天由觀察知道物質運動的最簡單的形式是機械的移動，在移動時我們觀察物體在空間位置的變化。人的、動物的、鳥的運動，河裏的水和瀑布的運動，雲的運動，石子落地，行星運動，都是簡單的機械運動的例子。

雖然機械運動是與自然界任何變化分不開，但是，科學指出，不是一切物質的運動形式，都可以認為簡單的運動形式——機械的。屬於這樣比較複雜的運動形式，例如，物理學所研究的熱現象，這些現象與我們眼所看不見無秩序的分子的運動有關，電和磁現象以電荷運動為先決條件，光現象，它是物質運動更複雜的過程，以及其它一系列的現象。

① 列寧全集 第21版 第13卷 第119頁

② 馬克斯和恩格斯全集 第14卷 第484頁

不管自然界無窮盡的各種各樣，以及我們周圍無數現象，物質世界是一個整體，在這裏面所有一切都有相互的關係，互相依賴和互相作用，任何一現象是不可避免的某些在它以前現象的結果，並且它自己一方面是某些以後現象的原因，例如，物體的熱狀態不是一個不變的、固定的、孤立的，而相反地，依靠周圍情況在很廣泛範圍內它可以改變。事實上，觀察指出，在自然界一切物體間經常進行熱狀態平衡過程，冷的物體變熱，較熱的變冷。任何物體熱狀態的變化，伴生一系列和它有關的其他變化，如很多固體在相當加熱的時候熔化、液體沸騰、金屬開始發光、磁鐵消失它的磁性等等。

所以，我們周圍的世界根據它自己的本性是物質的，各種形式運動的物質是非常不同，而現象的相互關係和相互條件確定運動的物質有規律的發展。

基于這些原則的世界觀是惟一科學的。這所謂辯證唯物主義。最先被工人階級思想家 K·馬克思和 Ф·恩格斯所創立。繼續發展和更豐富被馬克思和恩格斯的事業繼承人，偉大的人類思想家列寧和斯大林的辯證唯物主義是現代最前進的世界觀，給與唯一正確的、沒有錯誤的方針闡明我們周圍物質世界發展的規律性。

一切現代的自然科學證明辯證唯物主義法則的正確性，自然界沒有不變化的，永遠給與許多事物和現象，在自然界裏一切表現是無窮的，而人更深刻地、完全地、準確地認識物質世界。

物質的一般性質和它的運動形式的研究，自然現象有規律的關係的建立，物質由一種運動形式轉到另一種運動形式的過程的考察為科學的基本內容，這門科學我們叫做物理學。

第一篇 量的量度

第一章

§ 1. 長度 在我們四周自然界我們可以觀察各種不同的變化或者所謂現象。當研究現象的時候，不僅從質的方面而且從數的方面，我們經常有機會進行量度在我們觀察的現象裏所起任何作用各種的量。

量度某種量——這意思就是某量的量值與另一同種量的量值作比較，這種量值通常被我們採作單位。

所以，量度桌子的長度，我們把它的長度與作為單位的長度比較，例如用米尺；要求出我們的重量，我們用重量的單位來比較它，例如用千克，和其它等等。

在各個國家裏量度時使用各種不同的度量單位，故量度同一物理量的結果得到具有不同名稱的不同數量。為了便于比較各個研究者在各種情況下所進行量度的結果，建立全世界統一的度量制度和單位是必要的。

1790年，法國國民會議為了制定全世界統一的、簡單的、自然的和適當的度量衡制組織了專門委員會，決定以把地球的大小為制度的基礎，長度的單位選取通過巴黎的子午線的

$\frac{1}{40,000,000}$ ，叫它1米。

但是按照規定來製造標準尺常有不可免的量的錯誤，所以製造委員會做成第一條標準尺——米尺，只是大約的等于通過巴黎子午線的四千萬分之一。所以今後依照國際度量衡會議

(1889)的決議，以米——採取 0° 時銨和鉑製成的標準尺主幹上兩線間的距離——為長度的單位，保存在國際度量衡局（巴黎附近）。在米尺上寫着：“爲了永遠和全體人民”。按同一委員會的建議，一切度量採用**十分法**，這樣是非常簡單和便利。

標準米尺分成十等分，每分叫做**分米**。分米又分成十等分，得到**厘米**，最後，厘米又分成十等分，得到**毫米**。

把毫米分爲 1,000 等分，每分叫做**微米**。

1,000米叫做**千米**。

因此， $1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米} = 100 \text{ 厘米} = 1,000 \text{ 毫米} = 1,000,000 \text{ 微米}(\mu)$ 。

米制的長度雖然有簡單和方便的優點，但它沒有立刻受到廣大推行。在法國徹底施行米制的長度不過在 1840 年，而在蘇聯不過在偉大十月革命以後。從 1924 年 1 月 1 日起蘇聯的法律制定米制是唯一度量制。

因爲在以前的書和資料裏是用舊的俄國度量，所以熟識它們由舊制到米制和由米制到舊制的變換是有用的。

因此我們要記憶下列對照表：

1 米 \sim 22.5 俄寸 \sim 1.4 俄尺；

1 俄尺 \sim 71 厘米；

1 吋 \sim 2.5 厘米；

1 千米 \sim 15/16 俄里。

圖 1 表示俄寸、吋和厘米對照的長度。

§ 2. 實驗 1. 用有刻度的尺量你的手、四分之一的手、胸腔的周圍，一次在深呼吸之後停止吸氣時，另一次在用力呼氣時。比較用吋和厘米量度的結果，並看，使用變換表，把由米

● 符號 \sim 代替字：大概等於。

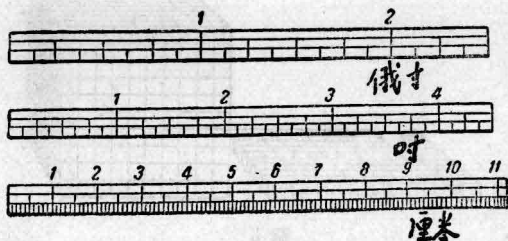


圖 1

制變換為俄制所得的數字。

§ 3. 頭蓋骨大小的量度 圖 2 表示一儀器，叫做測頭

計，用此計量頭蓋骨的大小。



圖 2

半圓的標尺 SS 距旋轉點 O 的距離為兩腳規 RK 的兩端對 O 點的距離的十分之一。所以標尺 SS 上的毫米相當於 RK 的距離厘米。

尚有具有如圖同樣結構的儀器，叫做骨盆計。助產士用這種儀器量骨盆的大小。

§ 4. 面積和體積 在量度面積時採用每邊等於單位長度的正方平面做單位。這樣，1 平方米是每邊長等於 1 米的正方平面。1 平方分米表示面積 100 平方厘米，就是長為 10 厘米，闊也是 10 厘米的面積。在米制長度之間的比等於 10，那末，相應面積間的比，總是等於 10·10，就是等於 100。

因此， $1 \text{ 分米}^2 = 100 \text{ 厘米}^2$ ， $1 \text{ 厘米}^2 = 100 \text{ 毫米}^2$ 和其它等等。

量度體積採取正立方體為單位，這個立方體的邊為 1 米、1 分米、1 厘米等等。這樣的單位叫做立方米（縮寫米³）、立方分米（分米³）、立方厘米（厘米³）（圖 3）。因為在米制

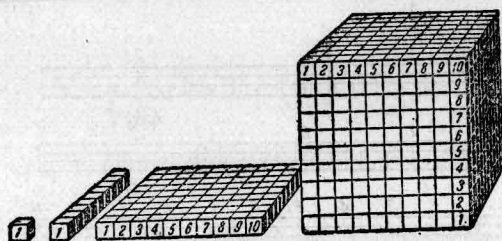


圖 3

體積的比等于 $10 \cdot 10 \cdot 10$ ，就是等于 1,000，所以 $1 \text{ 米}^3 = 1,000 \text{ 分米}^3$ ；
 $1 \text{ 分米}^3 = 1,000 \text{ 厘米}^3$ 和其他等等。

§ 5. 體積的量度 在量度液體和氣體的體積時常常採用一種度量叫做升。升是 1 分米^3 的體積，因此，等于 $1,000 \text{ 厘米}^3$ 。記住， $1 \text{ 升} = 10 \text{ 分升} = 100 \text{ 厘升} = 1,000 \text{ 毫升}$ （立方厘米）。1俄桶大概等于12升，1升含有4玻璃杯的體積；它大概比一瓶多一杯。

爲了確定不大物體的體積常用圓筒形或圓錐形的玻璃量筒〔量筒（圖4和5），滴定管（圖6），移液管（圖7）等等〕，在玻璃壁上都有刻度表示立方厘米（或其它立方單位）。

把水倒入量筒至某一刻度，注意倒入液體的體積；把固體浸入水內（圖8）。水面升高，即可確定沉入物體的體積。這種方法自然不適用於溶解在水或在它裏面起化學變化的固體。

§ 6. 實驗 2 用量筒確定 (1) 茶杯的容積；(2) 湯匙和



圖 4

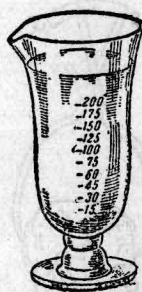


圖 5