

50956

中華人民共和國衛生部
衛生教材編審委員會審定
中級衛生學校教學參考書

物 理 學

人民衛生出版社

50956

33
4723

學 理 物

編 著 者 胡 紀 湘
審 查 者 林 克 椿

人 民 衛 生 出 版 社

一 九 五 六 年 • 北 京

物 理 學

書號：1870 開本：850×1168 毫米/32 印張： $8\frac{1}{2}$ 字數：218 千字

胡 紀 湘 編 著
林 克 椿 審 查

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區綾子胡同三十六號 •

新光明記印刷所印刷 • 新華書店發行

1956年 1 月第 1 版—第 1 次印刷

印數：1—6,100 (上海版) 定價：(7)1.08元

說 明

本會過去所審定的一批中級衛生教材，因出書在先，多未能符合新教學計劃和蘇聯教學大綱，不便再作教材使用。不過它們的具體內容，基本上無甚錯誤，而且有的還引用了本國資料，值得我們參考故現以教學參考書出版供應。俟國內教學大綱頒佈後，再按教材方向，甄別修訂。

衛生部衛生教材編審委員會

一九五五年十一月

序 言

中級衛生學校物理學課程，因為沒有適當的教本，不僅使教學工作發生困難，而且各校教學內容的廣度與深度也存在着較大的出入。為此，去年冬編者在教研組同志的鼓勵與幫助下，根據 1954 年教學計劃所規定的教學時數，嘗試着編寫這本書。

本書內容的安排，力求在精簡的原則下保持其系統性。重視基本概念的介紹，從客觀事實的描述出發，總結出基本的原理，用最少量的數學來敘述為學生應該掌握而且能夠接受的材料，再適當引入一些醫學上的應用，以結合學生的需要，並給學生關於物理學在醫學上的意義的概念。對於較深的理論，編者試用淺顯的文字作概念的介紹。為了使學生掌握重點，並且能把所得到的知識應用到實際中去，因此在章前提出重點，章末附有習題。

本書除講授內容外，附有實驗指導，包括十四個實驗，各校可按照教學計劃的規定結合具體情況，在其中挑選八至十個實驗。實驗指導比較詳細地介紹了各種儀器的構造及用法，使學生能夠應用實驗指導的幫助進行實驗。為了使實驗收到其應有的效果，在實驗前應該要求學生進行預習。

編寫時最感困難的，首先是因為自己的政治與業務水平不高，對於如何貫串辯證唯物主義的世界觀，不能不感到困難。其次，因為沒有教學大綱，內容的取捨就很費斟酌。

又由於編者學識淺陋，經驗不足，錯誤和缺點之處在所難免，尚望各地同志批評指正，以便改進。

最後，謹向本書審校者北京醫學院物理教研組林克椿同志表示衷心感謝。

胡紀湘於湖南醫學院

一九五五年六月

目 錄

緒論	1
1. 物理學的研究範圍(1) 2. 研究物理現象的方法(2) 3. 物理學和其他科學及醫學的關係(3) 4. 我國在物理學上的成就(3) 5. 量度及單位(4)	
第一編 力 學	
第一章 運動學	6
1. 力學和它的分類(6) 2. 運動的相對性(6) 3. 質點(7) 4. 勻速直線運動(7) 5. 變速運動——平均速度(8) 6. 勻變速運動——加速度(9)	
第二章 動力學	12
1. 第一運動定律(12) 2. 力的概念, 力和加速度的關係(13) 3. 質量(15) 4. 第二運動定律(16) 5. 力的單位(16) 6. 第三運動定律(16) 7. 密度和比重(18)	
第三章 摩擦	20
1. 摩擦(20) 2. 摩擦定律(21)	
第四章 功與能	23
1. 功(23) 2. 功的單位(24) 3. 功率(24) 4. 能量(26) 5. 動能(26) 6. 勢能(27) 7. 能的轉換與守恆定律(28)	
第五章 靜力學	30
1. 力與力的合成(30) 2. 平行力的合力(31) 3. 幾個平行力的合力, 物體的重心(33) 4. 成角度的力的合力(33) 5. 力的分解(34) 6. 力偶(34) 7. 物體的穩度(35) 8. 在水平面上物體的平衡(36)	
第六章 簡單機械	39
1. 機械(39) 2. 槓桿(39) 3. 槓桿的應用(40) 4. 天平(42) 5. 輪軸(42) 6. 斜面(43)	
第七章 流體力學	45
1. 壓強(45) 2. 巴斯卡原理(46) 3. 液體內部的壓強(47) 4. 阿基米德原理(48) 5. 比重的測定(49) 6. 大氣壓強(50) 7. 氣	

壓計(51) 8.虹吸(52)

第二編 熱學和分子物理學

第一章 溫度和它的效應54

1.溫度計(54) 2.綫膨脹(56) 3.體膨脹(57) 4.水的熱膨脹(58)

第二章 量熱學59

1.熱量(59) 2.比熱(59) 3.量熱計(60) 4.食物的熱量(61)
5.生物科學中的熱量測定(63) 6.熱與功(65)

第三章 分子運動論66

1.分子(66) 2.物體分子間的空隙(66) 3.分子力(67) 4.擴散(67) 5.滲透(68) 6.布朗運動(69) 7.分子運動論(70)

第四章 氣體的性質72

1.波義耳—馬略特定律(72) 2.給呂薩克定律(74) 3.絕對溫度(76) 4.理想氣體(77)

第五章 液體的性質78

1.液體的表面層和分子壓強(78) 2.表面張力(79) 3.浸潤和不浸潤現象(80) 4.毛細管現象(80)

第六章 物態的變化82

1.熔解和凝固(82) 2.熔解潛熱(83) 3.熔解和凝固時體積的變化(84) 4.壓強對熔解溫度的影響(84) 5.蒸發(84) 6.溫度降低的治療作用(86) 7.飽和蒸氣(86) 8.沸騰(87) 9.高壓消毒鍋(87) 10.氣化潛熱(88) 11.濕度(89) 12.濕度計(91)

第三編 波動與聲學

第一章 波動94

1.振動(94) 2.波動(94) 3.橫波和縱波(95) 4.波長、頻率和速度(97) 5.波的反射(97) 6.波的干涉(98)

第二章 聲學 100

1.聲的產生和傳播(100) 2.聲音的性質(101) 3.聲波的反射(103) 4.聲音的共鳴(104) 5.人耳和聽覺(105)

第四編 電和磁現象

第一章 電荷 庫倫定律 106

1.摩擦起電(106) 2.兩種電荷(106) 3.驗電器(107) 4.導體和非導體(108) 5.電荷在導體上的分佈(109) 6.庫倫定律電量(109) 7.靜電感應(111) 8.電量的守恆(112) 9.電的本

性(112)	
第二章 電場	115
1. 電場強度(115) 2. 用電力綫表示電場(116) 3. 靜電勢能(117)	
4. 電勢和電勢差(118) 5. 地球的電勢(119) 6. 靜電計, 導體的 電位(120) 7. 電容(120) 8. 電容器(121) 9. 起電機(122)	
10. 起電機在醫學上的應用(123)	
第三章 電流定律	125
1. 電流(125) 2. 電流強度(126) 3. 導體的電阻 歐姆定律(127)	
4. 電阻的串聯和並聯(128) 5. 變阻器(130) 6. 觸電(131)	
第四章 電流的功與熱效應	134
1. 電流的功(134) 2. 功率(135) 3. 電流的熱效應(135)	
第五章 電流的化學效應	137
1. 電解(137) 2. 法拉第電解定律(138) 3. 電解的應用(139)	
4. 離子電療法(140)	
第六章 磁和電流的磁效應	142
1. 磁(142) 2. 磁場(142) 3. 磁分子學說(143) 4. 磁感應(145)	
5. 電流的磁場(145) 6. 圓電流的磁場 綫筒(147) 7. 電磁鐵和 它的應用(147) 8. 載電流導綫在磁場中的運動(148) 9. 綫圈在 磁場中的轉動(149) 10. 電流計, 安培計和伏特計(150)	
第七章 電磁感應	152
1. 電磁感應現象(152) 2. 感應電流的方向 楞次定律(153)	
3. 感應圈(154) 4. 交流電(155) 5. 變壓器(157)	
第五編 光 學	
第一章 光的反射	159
1. 光源(159) 2. 光的直綫傳播(159) 3. 光的反射定律(161)	
4. 平面鏡成像(161) 5. 光的漫反射(163) 6. 球面鏡(163) 7. 凹面鏡的像(164) 8. 凹面鏡成像的作圖法(166) 9. 凸面鏡(166)	
第二章 光的折射	169
1. 折射現象(169) 2. 全反射(171) 3. 稜鏡的折射(173) 4. 透 鏡(174) 5. 凸透鏡的像(175) 6. 凹透鏡的像(176) 7. 透鏡公 式(176) 8. 透鏡成像作圖法(177) 9. 透鏡的放大率(177)	
10. 透鏡的焦強(179)	
第三章 眼和視覺	180

1. 眼(180)	2. 眼睛與眼的鑑別本領(181)	3. 近視眼和遠視眼(183)	4. 色覺(184)	5. 視覺暫留(185)	6. 雙眼視覺(185)
第四章 光學儀器 187					
1. 放大鏡(187)	2. 複式顯微鏡(188)	3. 檢眼鏡(190)	4. 膀胱鏡(190)		
第五章 光度學 192					
1. 光源的強度(192)	2. 照度(193)	3. 光度計(194)			
第六章 光的波動性 196					
1. 光本性認識的發展史(196)	2. 光綫和波面(197)	3. 惠更斯一費涅耳原理(198)	4. 根據惠更斯原理證明光的反射和折射定律(202)	5. 光的干涉(202)	6. 光的衍射(204)
第六編 原子構造					
第一章 電子和原子 207					
1. 氣體的導電(207)	2. 陰極射綫(208)	3. 原子的結構(209)			
第二章 倫琴射綫 212					
1. 倫琴射綫的發現(212)	2. 倫琴射綫的性質(212)	3. 倫琴射綫的產生和倫琴射綫與物質的作用(213)	4. 倫琴射綫在醫學上的應用(214)		
第三章 天然放射性 215					
1. 天然放射性(215)	2. 放射綫的組成(215)	3. 放射綫的性質(216)	4. 放射性元素的蛻變(217)	5. 半衰期(218)	6. 放射性元素的放射平衡(219)
7. 放射性在醫學上的應用(219)					
第四章 原子核的人爲蛻變和原子能 221					
1. 原子的人爲蛻變(221)	2. 中子的發現(222)	3. 原子能(223)			
4. 鈾核的分裂(224)	5. 原子能的應用(225)				
實 驗 指 導					
實驗一、用各種不同的儀器測量長度 228					
實驗二、示範天平 232					
實驗三、阿基米德原理 234					
實驗四、比熱 236					
實驗五、空氣溫度計 238					
實驗六、濕度 240					
實驗七、聲速的測定 242					

實驗八、直流電路	244
實驗九、用電熱法測定熱功當量	246
實驗十、銅的電化當量的測定	248
實驗十一、驗證楞次定律	249
實驗十二、玻璃折射率的測定	251
實驗十三、透鏡的焦距	253
實驗十四、眼模型	254
附錄	256
對數表	257

緒 論

重點要求：(1)明瞭物理學所要研究的問題，研究的方法以及它在醫學上的重要性。(2)從辯證唯物主義的觀點來認識自然現象。(3)祖國偉大的科學家在物理學上的成就。

1. 物理學的研究範圍 自然科學(包括物理學在內)的任務是認識我們周圍世界的構造,和它的發展規律。整個自然界是由各種不同的物質組成的,而[物質是作用於我們的感覺器官而引起感覺的東西。物質是在感覺中給予我們的客觀實在]。(1)物質是永恆地、不停地運動着的,由這些運動着的物質所組成的各個單體叫作物體。大的如太陽、地球、月亮等,小的如物質的微粒、分子、原子、電子等都是物體。

物體所進行的一切變化,叫作現象。物體變化的現象是多種多樣的,有極其複雜的生物現象,也有比較簡單的力、熱、聲、光、電等現象。這些簡單的現象又普遍地存在於複雜的現象中。物理學就是研究物質變化的最基本和最普遍的現象的科學,因此可以說,物理學是一切自然科學的基礎。

所有自然科學的任務,除了認識我們周圍物質世界的構造和它的發展規律之外,還應該依據這些規律,按照人們的需要,來利用自然,改造自然。

一切物理現象都不是孤立的,但爲了敘述的方便,以及根據所研究問題性質的不同,通常把物理學分爲下面六個部分來敘述:

- I 力學;
- II 熱學與分子物理學;
- III 波動和聲學;

(1) 列寧全集 14 卷 133 頁。

Ⅳ 電磁學；

Ⅴ 光學；

Ⅵ 原子結構。

2. 研究物理現象的方法 研究物理現象的時候，和研究其他所有的科學一樣，應該遵循辯證唯物主義的基本法則。

物質是在永恆地運動着，永恆地發展着的。自然是一個統一的整體，在自然界中一切現象都是相互緊密聯繫着的。

斯大林在辯證唯物主義與歷史唯物主義中指出：「辯證法不是把自然界看作靜止不動的狀態，停頓不變的狀態，而是看作不斷運動、不斷變化、不斷革新、不斷發展的狀態。」

因此，辯證法要求我們觀察現象時，不僅要從各個現象的相互聯系和相互制約方面去觀察，而且要從它們的運動、它們的變化、它們的發展、它們的產生和衰亡方面去觀察。〔1〕

因此，研究物理現象，首先必須觀察自然界所發生的現象。爲了使現象不受其他不必要的因素的影響，我們還可以在一定的條件下，把自然現象複製出來，並且改變有關的條件，去觀察現象的變化，這就是實驗。例如改變一定質量、一定溫度的氣體的壓強，來觀察各次氣體體積的變化；改變入射光綫的方向，來觀察反射光綫或折射光綫的方向等。物理學裏的各種結論，多數是用實驗方法得來的。這些結論就是定律。例如從不同的壓強和相應的體積變化就可以總結出波義耳—馬略特定律；從不同方向的入射光綫和相應的不同方向的反射光綫與折射光綫，就可以總結出光的反射定律和折射定律。

總結出定律以後，就可以用它來解釋一切有關的現象，並且可以預料到在某種條件下，會有什麼現象發生。某一定律能夠解釋的現象愈多，它就具有更大的普遍性。但是，一般物理定律都有其一定的局限性和近似性，即某一定律所能適用的範圍是有限制的。如果不注意這一點，把一個定律認爲是絕對而普遍地正確的，那就會引起很大的錯誤。例如，已知在室溫的情況下，任何氣體在壓強一

〔1〕 斯大林：列寧主義問題。第 537 頁。

定時，溫度升高 1°C ，其體積的增加等於這氣體在 0°C 時體積的 $\frac{1}{273}$ （給呂薩克定律）。若不合理地將這定律應用在很低的溫度時，就會得到這樣的結論，即當氣體的溫度降低到 -273°C 時，氣體的體積等於零，氣體物質應完全消滅。但事實上，早在這個溫度到達以前，氣體就不遵從給呂薩克定律了。

3. 物理學和其他科學及醫學的關係 一切自然科學都是和生產技術直接地緊密聯繫着的。人類從生產中積累了許多實際的經驗和知識，把它們有系統地、有條理地總結起來，就產生了自然科學。因此，自然科學是生產經驗的結晶，是直接為生產服務的。

物理學就是研究自然現象中最基本、最普遍的現象的科學，所以要了解其他比較複雜的現象，就得首先了解這些最基本最普遍的現象。

不僅如此，物理學上的一些發現對於其他科學的進步和發展，是有特別重大的意義的。例如蒸汽機的發明，發電機、電報、無線電的發明就在工業技術上起着極大的作用。顯微鏡的發明，在生物學和醫學上也同樣地起着很大的作用。這些發明都是研究物理學中熱、電、光等現象的結果。

物理學對於醫學的意義，可以從兩方面來認識。一方面，任何生物過程都是以物理現象為基礎的，因此許多物理概念是研究其他醫學課程所必不可少的。例如滲透、壓強、熱的傳遞等。另一方面，近代醫學上愈來愈多地應用物理學上的基本原理、方法和成就，來診斷和治療疾病。例如用紫外綫、倫琴射綫、鐳、人工放射性以及其他的熱療、電療等，因此我們就要很好地掌握物理學的原理、原則。

4. 我國在物理學上的成就 我們偉大的祖國是一個文化發達最早的國家，也是科學發展最早的國家。指南針、造紙、印刷術和火藥都是在我們祖國最先發明的。我們偉大的祖國在數學、天文、工農業以及醫藥方面，也都有着很豐富的經驗和成就。

在物理學方面，和其他科學一樣，我們祖國的勞動人民和科學家們曾經做出了非常卓越的貢獻。遠在紀元前五世紀，偉大的思想

家、政治家和科學家墨翟，就在[墨經]中給[力]下了精確的定義。對於光學中影的生成、光的直進、光的反射以及平面鏡和球面鏡的成像等，都有詳細的研究和記載。漢代大科學家張衡（公元 78—139）曾利用力學和光學的原理，發明了渾天儀和地動儀，找出了太陽運行的規律，解釋了夏夜短冬夜長的原因。宋代的大科學家沈括（1030—1094），在他所著的[夢溪筆談]中涉及了各種科學的知識。他在科學的各方面都有很多的成就。他用小孔成像的現象，說明了光綫直進的性質，並且說明了球面鏡成像的情形。他指出了月亮不發光的事實，並解釋了月盈虧的道理。此外，他也知道觀察虹時必須要有一定的角度等。他們都是我們祖國傑出的、偉大的科學家，他們的發現和發明，在全世界來說都是最早的。

我國長期停留在封建社會，自清末到國民黨反動政府統治時期，正是歐美科學迅速發展的時候，我國却又處在半封建半殖民地的社會中，以致我國的科學遠遠落在歐美各資本主義國家之後。我國的科學工作者，即使在這樣困難的境況下，還是在某些方面做出了一定的貢獻。如吳有訓，趙忠堯等學者，在原子物理學方面都有一定的貢獻。國內有名的原子物理學家錢三強夫婦，經長期的研究，發現了鈾核可能分裂為三塊或四塊的事實。

1949年中國偉大的共產黨領導全國人民取得了民族解放戰爭的勝利，成立了中華人民共和國。中國的科學家得到了黨和政府的重視，得到了科學研究的真正自由，在無比優越的社會制度下，科學將毫無疑問地迅速向前發展。我們偉大的盟邦蘇聯，就是一個很好的例子。蘇聯在短短的幾十年中，在馬克思列寧主義的正確思想指導下，在科學上已經成為全世界最先進的國家了。

我國科學，長久以來就有光榮的傳統，現在又有偉大的中國共產黨和人民政府的正確領導，蘇聯無私的幫助，不久以後，我國的科學一定能超過歐美各資本主義國家科學的水平，而與我們偉大的盟邦蘇聯並駕齊驅的。

5. 量度及單位 許多物理定律，都是以數學的形式來表示一個物理量與另外一些物理量之間的某一定關係的，因此要確立物

理定律,就必須規定一些物理量的量度。量度某一物理量,就是用一定的方法將這物理量與一個規定為單位的量相比較。例如我們要量度某物體的長度時,就用另一取作長度單位的尺來比較。

物理量中,長度、質量、時間不能由其它的量推導出來,但可以由這三個量推導出其它的物理量。因此,我們說長度、質量和時間是基本量,其它的量叫作導出量。

長度的單位在國際上規定的是米,約等於通過巴黎的子午綫長的四千萬分之一。1 米的千倍叫作公里或千米。1 米的百分之一叫作厘米,千分之一叫作毫米。更小的物體如人的血球、細菌的大小等,用更小的單位微米來量度,1 微米是 1 米的百萬分之一。

由長度的單位可以導出面積的單位,如平方米、平方厘米等;也可以導出體積的單位,如立方米、立方厘米(簡稱毫升)等。在藥房中多用量杯以測出液體藥物的毫升數。

在國際上,質量的單位規定是千克或公斤,約等於 1,000 立方厘米純水在 4°C 時的質量。1 公斤的千倍叫作公噸;1 公斤的千分之一叫作克,一公斤的百萬分之一叫作毫克。

在國際上,時間的單位規定是秒。一太陽日是太陽連續二次經過中天所需的時間(即今日正午到明日正午)。一年中太陽日並不相等,取其平均值,叫作平均太陽日。1 日分為 24 小時,1 小時分為 60 分,1 分又分為 60 秒,所以 1 秒為 $1/86,400$ 日。

在物理學中,三個基本量的單位採用厘米、克、秒,導出量也用這些單位就組成了一個單位制度,叫作厘米、克、秒單位制。

第一編 力 學

第一章 運 動 學

重點要求：(1)說明運動的相對性和質點的概念。(2)了解最簡單運動(勻速直線運動和勻變速運動)的特性及加速度的概念。(3)從推出的運動方程式說明物體運動的性質。

1. 力學和它的分類 力學是研究物體的機械運動(即物體位置的變動),和這些運動的原因的科學。我們常常把力學分成三個基本部分來敘述,即運動學、動力學和靜力學。

運動學研究物體位置的變化與時間的關係,即是說明運動進行的情況,而不涉及產生運動原因。

動力學研究物體的運動和引起運動的原因之間的關係。在運動學的基本觀念(速度、加速度)之外又加上了力和質量的概念。這些概念在整個物理學中都很重要,應該很清楚地瞭解它們。

靜力學研究物體在許多力的作用下的平衡條件。

2. 運動的相對性 我們說一個物體在運動,意思是這個物體對於它周圍認為靜止物體的距離,隨着時間的不同而有了變化。所以一個物體是不是在運動,必須要拿另外一個當作靜止的物體做標準。如果我們不注意這個物體和另外一個物體相對位置的關係,就無法知道這個物體是不是在運動,所以一切運動都是相對的。例如在開行的車廂裏,乘客是不是在運動,是把車廂當做靜止不動的標準來判斷的。一個人坐在車廂裏不動,但在車外的人看起來他是隨着車廂在運動的。所以坐在運動的車廂裏的乘客,他對車廂來說是靜止的,對鐵路路基來說,他是運動的。又如有二列火車停在車站上,乘客只注意看另一列車,而不拿靜止的物體來做標準,當其

中一列火車開行時就無法知道哪一列火車在運動了。

3. 質點 爲了便於研究物體的各種運動，使問題簡單化，在力學中引進質點這一概念。

物體本身的大小如果與所研究問題的其他量來比較爲很小時，則這物體可以叫作質點。例如，當觀察一輛汽車的運動時，我們可以只研究車上任一點（除轉動的車輪外）的運動。汽車本身的大小，比它所經過的路程要小很多，所以在研究汽車整體的運動時，就可以把汽車看作一個質點。運動着的子彈也可以當作一個質點來研究。在研究地球繞太陽運行時，地球也可以當作質點，因爲它的直徑（1,300 千米）與它和太陽間的距離（ 15×10^6 千米）比較起來是很小的。

4. 勻速直線運動 在直線上運動的物體，在任何相等的時間內，所經過的路程如果相等，這個物體的運動就叫作勻速直線運動。

例如一列火車在一條直的路軌上每小時走 36 千米，每半小時走 18 千米，每分鐘走 0.6 千米，每秒鐘走 10 米。這列火車的運動就是勻速直線運動。

勻速直線運動的物體所走的路程是與時間成正比例的。我們把運動物體在單位時間內所經過的路程叫作運動物體的速度。勻速直線運動物體的速度是不變的。如一物體作勻速直線運動，在 10 秒內走了 60 厘米，在 5 秒內走了 30 厘米，則物體的運動速度等於：

$$\frac{60 \text{ 厘米}}{10 \text{ 秒}} = \frac{30 \text{ 厘米}}{5 \text{ 秒}} = 6 \text{ 厘米/秒}$$

如果用 S 代表物體在 t 時間內所經過的路程，以 v 代表速度，即得：

$$v = \frac{S}{t} \quad (1)$$

上式中如果距離的單位用厘米，時間的單位用秒，速度的單位就是厘米/秒，或讀作每秒厘米。就是一個運動物體在 1 秒內所走