

預科物理學講義

中國人民大學出版

一九五五年 北京

預科物理學講義

中國人民大學物理學與化學教研室編
中國人民大學出版
中國人民大學印刷廠印刷

北京錢糧街西大石廠胡同26號

*

1951年11月第一版

1953年1月第二版

1955年1月第四次印刷

工14-G·317X4371/25·8 $\frac{6}{25}$ 印張·133,000字
745-B55册(100+11) 10,000元

*

本校教材，請勿翻印

目 錄

第一編 引言與物性學

第一章 引 言	3—5
§1. 自然界是可以認識的	3
§2. 使自然界服務於人類	3
§3. 自然科學與物理學	4
§4. 物理學在中國	5
第二章 簡單的度量	6—16
§1. 觀察與實驗	6
§2. 度量與單位的意義	6
§3. 長度的度量及其單位	7
§4. 面積的度量及其單位	8
§5. 體積的度量及其單位	10
§6. 重量的度量及其單位	12
§7. 時間的度量及其單位	13
§8. 物理學中常用單位	14
§9. 重度	14
§10. 比重	15

第三章 固體	17—23
§1. 物體與物質	17
§2. 固體的基本性質	17
§3. 力	17
§4. 彈性體	19
§5. 彈簧的伸長及虎克定律	19
§6. 彈性限度與彈性疲乏	20
§7. 壓力	21
第四章 液體	24—37
§1. 液體的基本性質	24
§2. 液體對容器底和容器壁的壓力	24
§3. 壓力計	26
§4. 靜止液體內部的壓力	27
§5. 液體內部壓力的計算	28
§6. 液體之自由表面與連通器	29
§7. 液體之傳遞壓力——巴斯噶原理	31
§8. 液體之浮力	32
§9. 阿基米得原理	33
§10. 物體之浮沉	34
§11. 利用阿基米得原理測定固體之比重	36
第五章 氣體	38—48
§1. 氣體之基本性質	38
§2. 氣體的重量	39
§3. 大氣壓力	40

§4. 托里拆利實驗及大氣壓力的值	41
§5. 氣壓計	43
§6. 抽水機	43
§7. 抽氣機和打氣筒	45
§8. 氣體之浮力	45

第二編 熱 學

第六章 熱與溫度	51—58
§1. 熱的來源	51
§2. 熱的作用	51
§3. 物體的熱膨脹	51
§4. 溫度	54
§5. 溫度計	55
§6. 醫用溫度計	57
第七章 熱的傳播	59—63
§1. 熱的傳播	59
§2. 熱的對流	59
§3. 熱的傳導	60
§4. 熱的輻射	62
§5. 保溫瓶	62
第八章 熱的度量	64—68
§1. 熱量	64
§2. 熱量的單位	64
§3. 比熱	65
§4. 熱量的計算	66

§5. 比熱的一種測法	67
§6. 海洋氣候與大陸氣候	67
第九章 物態的變化	69—79
§1. 物質的構造——分子	69
§2. 物態的變化	71
§3. 溶解和凝固	71
§4. 汽化、蒸發、沸騰	74
§5. 液化	76
§6. 昇華	77
§7. 蒸餾	77
§8. 大氣裏水汽的變化	77

第三編 力 學

第十章 物體之運動	83—92
§1. 物體的位置	83
§2. 物體之機械運動	83
§3. 位移與速度	84
§4. 等速運動	85
§5. 變速運動及其速度與加速度	86
§6. 等加速運動	88
第十一章 力與運動	93—105
§1. 力學分類及其發展簡史	93
§2. 慣性定律——牛頓第一定律	94
§3. 質量與重量	96
§4. 密度	97

§5. 力與速度的改變	97
§6. 牛頓第二定律	98
§7. 重力和落體加速度	99
§8. 摩擦力	101
§9. 作用力和反作用力——牛頓第三定律	103

第十二章 重心與物體的平衡 106—110

§1. 重心	106
§2. 重力作用綫與物體的平衡	107
§3. 平衡的種類	108

第十三章 功與能 111—118

§1. 功	111
§2. 功的計算及其單位	112
§3. 功率及其計算	113
§4. 能	114
§5. 物體在運動中動能與位能之轉換	115
§6. 能量守恆定律	116

第十四章 簡單機械 119—131

§1. 工具、機械、機器	119
§2. 槓桿及槓桿原理	119
§3. 機械利益和三種槓桿	121
§4. 槓桿與工作原理	123
§5. 輪軸	124
§6. 滑輪	125
§7. 滑輪與工作原理	127

§8. 斜面	128
§9. 螺旋	129
§10. 機械效率	129

第四編 聲學與光學

第十五章 聲學的基本知識	135—139
§1. 聲音的產生與傳播	135
§2. 聲波與其傳播速度	136
§3. 聲音之性質	138
§4. 聲音的反射與回聲	138
第十六章 光的傳播	140—143
§1. 光的直線傳播	140
§2. 小孔成像	141
§3. 影	141
§4. 月蝕和日蝕	142
§5. 光的傳播速度	143
第十七章 光的反射與折射現象	144—150
§1. 光的反射現象	144
§2. 單向反射與亂反射	145
§3. 平面鏡和球面鏡	145
§4. 光的折射現象	147
§5. 透鏡	148
第十八章 光的色散	151—153
§1. 稜鏡	151

§2. 白光的色散	151
§3. 物體的顏色	152

第五編 電磁學

第十九章 靜電	157—164
§1. 摩擦生電	157
§2. 兩種電荷	157
§3. 電的本質	158
§4. 電量	159
§5. 驗電器	159
§6. 導體與絕緣體	160
§7. 靜電感應	161
§8. 雷電與避雷針	162
第二十章 電流、電阻、電壓	165—173
§1. 電流	165
§2. 電池	166
§3. 導體的電阻	168
§4. 變阻器和電阻箱	169
§5. 電壓	170
§6. 電路的組成及簡單表示方法	171
§7. 歐姆定律	172
第二十一章 電流的熱效應與化學效應	174—179
§1. 電流的效應	174
§2. 電流的熱效應	174

§3. 電燈、電熱器	175
§4. 電流的化學效應	176
§5. 電與功，電功率	177
第二十二章 磁及電流的磁效應	180—187
§1. 磁體和磁極	180
§2. 磁極相互作用	181
§3. 磁感應	181
§4. 地磁和羅盤	182
§5. 電流的磁效應	183
§6. 電磁鐵	184
§7. 電鈴	185
§8. 有線電報	186
第二十三章 電動機與發動機	188—191
§1. 電動機	188
§2. 電磁感應，發電機	189
第六編 結語	
第二十四章 能量的轉換及能量守恆定律	195—199
§1. 功與能	195
§2. 熱和功	195
§2. 熱能與機械能之轉換	197
§4. 電能與熱能之轉換	197
§5. 電能與機械能之轉換	197
§6. 能量守恆定律	198

第一編
引言與物性學

48

48

第一章

引言

§1. 自然界是可以認識的

我們人類賴以生活的環境是很龐大複雜的，這個環境就是自然界。自然界中存在着各種形式的物質，而且它們又是「變萬化着和互相轉化着。例如風雨的來臨；雷、閃及雷擊傷人的現象；日月星辰的運轉；人類的疾病和死亡……。所有這些物質的變動我們稱之爲自然現象。人類的祖先最初因受生活經驗及生產力發展水平的限制，不能了解這些自然現象發生的原因，因此給了一連串的迷信的解釋。

但隨着生產力的發展生活經驗的豐富，人們逐漸找到了這些現象的內部聯系及其因果關係。知道了雷、閃不過是雲所帶電的作用；雨雪是水蒸汽冷凝而形成的；火是激烈氧化的結果；疾病是病菌在作祟……。這些知識使人們得到一個結論：自然界各種形式的物質的一切變化是循着一定規律而進行的，而這些規律是可以認識的。

§2. 使自然界服務於人類

人類爲了生存，爲了改善自己的生活，不僅需要解釋自然現象，而且更重要的是按照自然規律進一步去改造自然界，使它能

更好地爲我們服務。火的使用是我們祖先的偉大成就，在人類進化史上起了很大的作用；千萬年來埋藏在地下的鐵礦被人們採掘、冶煉並製成日用品和各種工具；流瀉着的水被人們用來建設水力發電站。電燈、電報、無線電的發明，也無一不是人類研究與利用自然物的結果。這樣就使人類逐漸脫離了我們祖先的穴居野處茹毛飲血的生活。同時我們應該知道：自然現象是複雜的，我們對它的認識還不完全，利用與改造自然界的可能性是無窮盡的。爲了進一步改進勞動人民的生活，我們應該繼續不斷地研究與改造自然界，提高我們的生產力。

§3. 自然科學與物理學

由於生產的發展，生產經驗的積累、豐富及對自然現象不斷地進行觀察研究，人類發現了自然現象的演變規律，並且掌握這些規律使自然界爲人類服務，這樣一套關於自然界的條理分明的、系統的、辯證的知識，我們稱之爲自然科學。

自然科學包括了對整個自然界的研究，內容很廣泛，爲便於研究與學習起見將它分爲許多部門，物理學就是自然科學的一種。物理學中所研究的，不涉及物質內部組成的成分間的相互變化（那是化學的範圍），而只限於物質形狀的改變與位置的運動，如物體的運動、聲音、熱、光及電等諸物理現象。

蒸汽機、內燃機、機車、拖拉機等的製造，是精心研究熱現象的結果；電燈、電動機、電話、電報、無線電則是對電研究的收穫；機器的結構、房屋的建築又是與力學不可分離的。

物理學的價值還不單純是由於它本身有用，而且由於它是其它自然科學（如化學、生物學、植物學及地質學等）的發展所不

可缺少的知識，既然其它自然科學的發展主要的依賴於物理學上的成就，所以物理學又是一切自然科學的基礎。

§4. 物理學在中國

優秀的中華民族在歷史上有着許多偉大的物理發現和技術創造。我們智慧的祖先所發明的指南針到現在仍舊是航海航空的主要工具；幾何光學原理在墨子時代就已發現了；火藥的應用也遠在歐人之先。但是三千年封建制度的束縛，使勤勞智慧的中華民族長期困陷在與封建勢力和艱苦生活的搏鬥中，而沒有機會去進一步的發展科學。

明末清初起雖有一些傳教士帶來一些片斷的知識，但這些不成系統的科學，並沒有成爲人民自己的東西，沒有在人民生活中起多大作用。『五四』運動以來積極的提倡科學，三十年來也有不少研究物理很有成績的人，但在帝國主義長期經濟侵略與國內外反動派統治下，跟本沒有人民的獨立工業可言，這就使得物理學在通過改進工業技術以服務於廣大人民方面無法發揮作用，只變爲幾個人在研究室或實驗室中的工作，與廣大人民的生活漠不相關。

物理學像其它科學一樣是屬於人民並服務於人民的。它在新民主主義的建設事業中，尤其是國防建設與工業建設中佔着重要的地位，對於祖國建設中的幹部來講，不論是高級幹部或中級幹部，不論是從事於物質建設或社會管理，物理學是一門非常需要的知識，必須好好的學習與了解。

第二章

簡單的度量

§1. 觀察與實驗

對自然界中各種現象的研究開始於觀察。我們從對各種自然現象無數次的觀察中，往往可以找出物質運動或變化的一般規律。但是由於條件的限制，或是由於現象轉瞬即逝以及現象的複雜性等等，僅用外部的觀察就不能發現現象的內部規律。有時我們根據某一原理，即從理論上常常可以推出在某種條件下必然產生某種現象，但如何證實這一原理呢？這就需要實驗，以便從無數次的實驗中發現並更深刻地認識自然現象的規律。

§2. 度量的單位與意義

當我們觀察一些自然現象或者做物理實驗時，為了準確起見，需要注意度量。例如我們用眼睛可以看出這個人比那個人高一些，但我們還要進一步問他到底高多少。用手可以試出兩個物體那一個比那一個更重一些，但還要看一下到底重多少。高多少和重多少就不是人的感覺器官所能直接獲得的，必須用不同的器具去度量。

當我們利用已經得到的物理知識去製造某種東西時，度量也是非常重要的：尺寸不對的桌子就不適合我們的需要，尺寸不合

的零件就不可能併成一件有用的機器，度量不精確一定會白白浪費材料和勞動，而且一件東西也做不出。

所以在物理學的學習中應當重視度量。

談到度量就不能不談到度量的標準的問題，譬如要度量由校門到教室有多麼遠，可以用步來度量，這時步就作了度量遠近的標準，這種作為度量標準的量，我們叫它做單位。

但在上面這種度量法中我們看出了一個缺點，就是一步的大小是不固定的。各人的步的大小不同，因此同一距離用幾個人的步來量，所得的步數就不一樣。為了使各人度量的結果相同，我們就得規定一個固定的單位，用這一單位來做對於某種量的度量標準。

§3. 長度的度量及其單位

測量一物體之高矮、長短或路程的遠近屬於長度範圍內的度量。用來度量長度的單位，從前不但各國之間不一致，就是一國之內也往往不統一。現在這個問題已逐步得到了解決。

在我國，長度單位大多用市尺，度量較長的長度時，我們就用丈、里，度量較短的長度時就常用寸、分。

目前在國際間統一的長度單位是米（或稱公尺），千米（公里）、分米、厘米、毫米等。

至於中國制各長度單位間的關係、國際制各單位間的關係、中國制與國際制各單位間的關係，如表 1 所示：