

物理課本

物理課本

工人出版社

出版者的話

一、本書是依據前東北人民政府教育部編譯的初級中學物理課本改編而成。原書是根據蘇聯七年制學校及十年制中等學校六、七年級物理課本編譯的。

二、本書保存了原書的主要內容，根據職工業餘學校及其對象的特點，對比較次要的部分加以必要的刪減。如度量的問題，本書只簡單地介紹了度量的單位，刪去了度量的方法；在物體的性質的部分，着重了壓力、浮力等基本概念的講解，因而將原書的固體、液體、氣體三章合併成一章。其他在力學、熱學、電學、光學各編中，也有適當的增刪。

三、本書按照一般情況估計，講完全書約需一百二十小時。

目 錄

緒論

第一章 簡單的量度

1. 長度、面積、體積的單位(2)
2. 不規則形狀物體體積的測定(3)
3. 重量和重量的單位(3)
4. 比重(4)
5. 實驗 1(5)
6. 比重表(6)

第二章 物體的性質

7. 物質的三態(8)
8. 固體的彈性(8)
9. 破壞強度(10)
10. 壓強(11)
11. 連通器(13)
12. 液體對容器的壓強(14)
13. 壓強計(14)
14. 液體內部的壓強(15)
15. 液體壓強的計算(15)
16. 大氣壓(17)
17. 大氣壓強的值(18)
18. 氣壓計(19)
19. 氣體的彈性(21)
20. 氣控輪軸(22)
21. 打氣筒(23)
22. 抽氣機(23)
23. 抽氣機在工業上的應用(24)
24. 液體的浮力(26)
25. 物體的浮沉(27)
26. 潛水艇(29)
27. 打撈沉船(29)
28. 升空(30)

第三章 運動和力

29. 機械運動(33)
30. 勻速運動(33)
31. 慣性(35)
32. 力和力的單位(36)
33. 摩擦力(37)
34. 實驗 2(38)
35. 機械中的摩擦(39)
36. 滾珠(或滾棒)軸承(40)

第四章 功與能

37. 功(42)
38. 功率(43)
39. 定滑輪(44)
40. 動滑輪(45)
41. 滑輪組(47)
42. 槓桿(49)
43. 實驗 3(50)
44. 槓桿的平衡條件(51)
45. 使用槓桿工作時能否省功?(52)
46. 使用槓桿的實例(53)
47. 輪軸(55)
48. 功的原理(56)
49. 斜面(57)
50. 效率(58)

51. 能(58) 52. 能的轉換及能量守恆律(59) 53. 永動機(61)

第五章 聲音的基本知識

54. 聲源(64) 55. 音調(64) 56. 聲音的傳播(64) 57. 聲音的反射、回聲(65)

第六章 物體的熱膨脹

58. 空氣的熱膨脹(67) 59. 液體的熱膨脹(68) 60. 固體的熱膨脹(68) 61. 溫度和溫度計(69) 62. 物體熱膨脹的數值(72)

第七章 熱的傳播

63. 熱的傳播(74) 64. 對流(74) 65. 烟囱的吸力和自然界中風的形成(75) 66. 傳導(75) 67. 安全燈(77) 68. 水的熱膨脹的特點(78) 69. 輻射(79) 70. 熱水瓶(79)

第八章 熱的量度

71. 物體的質量(81) 72. 熱量單位(81) 73. 比熱(83) 74. 如何計算物體溫度升高時吸收的熱量(84) 75. 燃料的燃燒值(85) 76. 供熱裝置的效率(86)

第九章 物質狀態的變化

77. 物質狀態的變化(88) 78. 熔解與凝固(88) 79. 實驗4(89) 80. 熔解熱(91) 81. 熔解與凝固時體積的變化(92) 82. 蒸發(93) 83. 沸騰與汽化熱(94) 84. 沸點與壓力的關係(96)

第十章 物質的分子結構學說

85. 物質的結構(98) 86. 分子間的引力(99) 87. 分子的運動(100) 88. 用分子學說來說明熔解與凝固(100) 89. 用分子學說來說明汽化與液化(101)

第十一章 熱能和機械能的互相轉變

90. 熱和功(104) 91. 熱功當量(104) 92. 焦耳實驗

(104) 93. 能的轉換及能量守恆律(106) 94. 往復蒸汽機(107) 95. 蒸汽的發生(108) 96. 蒸汽輪機(110) 97. 內燃機(110) 98. 柴油機(112) 99. 熱力機的效率(113)

第十二章 電學的初步知識

100. 摩擦帶電(116) 101. 實驗 5 (116) 102. 兩種電(116) 103. 驗電器(118) 104. 導體和絕緣體(119) 105. 感應帶電(120)

第十三章 電流定律

106. 電池(124) 107. 電路(124) 108. 電量、庫侖(125) 109. 電流強度、安培(126) 110. 電流的效應(127) 111. 電阻(128) 112. 電壓(129) 113. 電壓的單位(130) 114. 歐姆定律(130) 115. 焦耳—楞次定律(132) 116. 電功率(133)

第十四章 磁及電磁現象

117. 基本的磁現象(136) 118. 兩極的互相作用(137) 119. 磁場(138) 120. 電流的磁場(139) 121. 電磁鐵(142) 122. 電鈴(144) 123. 有線電報(145) 124. 電話(146)

第十五章 電能變機械能

125. 通電導體在磁場裏的運動(148) 126. 磁場裏面通電的單線圈(149) 127. 電動機(150) 128. 實驗 6 (152) 129. 電動機的應用(152)

第十六章 電磁感應

130. 應電流(155) 131. 應電流的方向(156) 132. 怎樣產生交流(157) 133. 發電機(158) 134. 電能的輸送(159) 135. 變壓器(160)

第十七章 光的傳播

136. 光的直線傳播(163) 137. 本影和半影(163) 138. 日食和月食(164) 139. 光的速度(165)

第十八章 光的反射

140. 反射定律(167) 141. 漫反射(168) 142. 平面鏡和它的應用(169) 143. 凹鏡的反射(170)

第十九章 光的折射

144. 關於折射的概念(174) 145. 透鏡(175) 146. 凸透鏡(177) 147. 照相機(178) 148. 幻燈(179) 149. 電影機(179) 150. 眼的構造(180)

第二十章 光的色散

151. 白光分成色光(182) 152. 物體的顏色(183) 153. 光的化學效應(184) 154. 光能轉變成其他能(185)

緒 論

在物理學裏，自然界中的一切東西都叫做“物體”。書、墨水、鉛筆、粉筆、黑板、石塊等等，都是物體。物體是由物質構成的。例如粉筆是由白堊構成的；黑板是由木材構成的。白堊和木材都是物質。

物體所進行的各種變化，如石塊的下落、水的沸騰、閃電、電流使金屬發熱等等，都是現象。對自然現象加以仔細的觀察和研究，就會發現它們是有規律的，而且是和別的一些現象聯系在一起的。

物理學是自然科學裏的一個分科。它研究的是物體的運動、聲、熱、電和光的現象，以及組成各種物體的極小微粒的結構和性質。物理學是一門基本的學科，其他的自然科學（如化學、生物學、植物學和地質學等）的發展都受它的影響。

物理學上的發現，對技術的進步有着特別重大的意義。火車、飛機、輪船、電燈、自來水、電話、無線電等，都是根據物理學的原理造成的。物理學的豐富內容，是各個國家各個民族許多科學家辛勤勞動的結果。

可是，在剝削階級所統治的國家裏，科學和技術的成就是被少數剝削者所獨佔的；而在人民的國家裏，科學和技術的成就是用來改善全體人民的生活的。我們的祖國正在進行大規模的、有計劃的經濟建設，處處都要用到物理學的知識。因此，學習物理學對每一個人來說都有重大的現實意義。

第一章 簡單的量度

我們在日常生活中，要準確地知道物體的大小、輕重、長短，就要做各種不同的量度。如果我們很草率，不精確地量度，在生產中一定會白白浪費許多材料和精力，一件合用的東西也製造不出來。在學習物理學中，在觀察物理現象和做物理實驗時，我們都必須做非常精確的量度。

量度的單位，以往不但在各國之間不一致，就是在一國之內，這個地方和那個地方也往往不一樣，因此非常不方便。科學界規定了一種國際通用的標準制度，這種標準制度的各類量度單位是十進位、百進位或千進位的，應用起來很方便。

1. 長度、面積、體積的單位 下面我們介紹一下標準制中長度、面積和體積(容積)的單位。

國際長度單位表

$$1 \text{ 千米(公里)} = 1000 \text{ 米(公尺)}$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米}$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米}$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米}$$

我們在日常生活中用市尺、市寸等做長度的單位。1市尺等於1米的 $\frac{1}{3}$ 。

面積的單位是用長度單位的平方來表示的。

$$1 \text{ 米}^2(\text{平方米}) = 100 \text{ 分米}^2$$

$$1 \text{ 分米}^2 = 100 \text{ 厘米}^2$$

$$1 \text{ 厘米}^2 = 100 \text{ 毫米}^2$$

體積的單位是用長度單位的立方來表示的。

$$1 \text{ 米}^3 (\text{立方米}) = 1000 \text{ 分米}^3 (\text{升})$$

$$1 \text{ 分米}^3 = 1000 \text{ 厘米}^3 (\text{立方厘米, 或西西})$$

$$1 \text{ 厘米}^3 = 1000 \text{ 毫米}^3$$

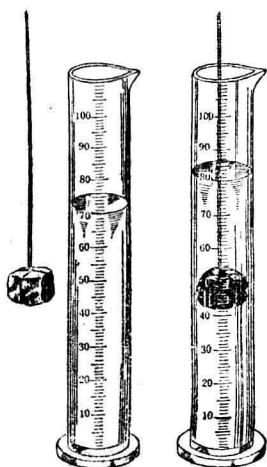
我們的 1 市升恰好等於 1 升。

2. 不規則形狀物體體積的測定 量杯是計量液體體積的玻璃器具；它上面刻有線紋，表示立方厘米數。

量杯中液體的表面是不平的，中間微微的往下凹。一般的習慣都是看液面最低的一點所在的刻度，作為量杯內液體的立方厘米數。

我們利用量杯，還可以測出不規則形狀物體的體積。方法是這樣的：先在量杯內灌進適量的水（第 1 圖），記下水面所在的刻度。然後把不規則形狀的物體放入，水面便上升（第 2 圖），再記下刻度。從兩次刻度之差，就可以算出這物體的體積。

3. 重量和重量的單位 一個物體，如果沒有其他的物體支持它，就會向地面落去。將物體放在手中，可以明顯地感覺到物體向下的壓力。如果用線拴住物體，它就會把線拉緊，線的方向是豎直向下的。從上面三個例子，我們知道，物體有豎直向下的趨勢。這是由於地球對物體的吸引而產生的。這種物體豎直向下的力，叫做物體的重量。



第 1 圖

第 2 圖

地球上所有的物體，不論如何微小，都有重量。

全國勞動模範馬六孩採煤時，先採下層的煤，於是上層的煤只要鑽很少的砲眼，砲眼裏的火藥爆炸時，煤由於本身有很大的重量，就落下來。這樣的作法能節省火藥，而且炸下來的煤都是大塊的。

國際重量單位表

1 克 = 1000 毫克

1 千克(公斤) = 1000 克

1 噸 = 1000 千克

在攝氏 4 度時，1 升純水的重量正好是 1 千克。

1 千克等於 2 市斤。

練 習

1. 0.5 噸煤是多少市斤？
2. 一個方水桶，它的底面積是 2400 厘米²，它的高是 100 厘米，問它的容積是多少？在它裏面裝滿了水之後，放進一塊石頭去，水就溢了出來。把石頭再拿出來時，水面落下去了 27 厘米，問這塊石頭的體積是多少？
3. 125 厘米³ 的水重多少克？
4. 1 噸等於多少克？

4. 比重 兩隻形狀和大小都一樣的盒子，一個是木頭做的，一個是鐵做的，它們的重量是不一樣的。這就是說，體積相同的不同物質，它們的重量可以是不相同的。如果我們從一些物質中例如鐵、水、水銀，各取 1 厘米³ 大小的一份，來稱它們的重量，就可以知道：1 厘米³ 的鐵重 7.8 克，1 厘米³ 的水重

1 克，而 1 厘米³的水銀却重 13.6 克。

單位體積的物質的重量，叫做物質的比重。

因此，也可以說，鐵的比重是每立方厘米 7.8 克，或者寫做 7.8 克/厘米³；水的比重是每立方厘米 1 克，或者寫做 1 克/厘米³。“克/厘米³”是比重的單位。

如果有一塊銅，測得它的重量是 178 克，它的體積是 20 立方厘米。要求銅的比重就可以計算如下：

$$\text{銅的比重} = 178 \text{ 克} / 20 \text{ 厘米}^3 = 8.9 \text{ 克/厘米}^3$$

知道物體的比重和體積，我們也同樣可以計算出它的重量來。例如鐵的比重是 7.8 克/厘米³，現在要求一塊 32 立方厘米的鐵的重量，算法如下：

$$7.8 \text{ 克/厘米}^3 \times 32 \text{ 厘米}^3 = 249.6 \text{ 克}，\text{所以這塊鐵的重量是 } 249.6 \text{ 克}。$$

5. 實驗 1

目的：求一些物質的比重。

器材：天平，砝碼，量杯，酒精，鐵塊，玻璃，水。

作法：(1) 求各物體的重量。

(2) 求各物體的體積。

(3) 算出各物體比重。

物 體 名 稱	重 量(克)	體積(厘米 ³)	比重(克/厘米 ³)
酒 精			
鐵 塊			
玻 璃			
水			

6. 比重表

重要物質比重表(單位: 克/厘米³)

固 體		液 體	
物 質 名 稱	比 重	物 質 名 稱	比 重
金	19.3	水	銀 13.6
鉛	11.3	濃 硫 酸	1.84
銀	10.5	牛 奶	1.03
銅	8.9	海 水	1.03
鋼、 鐵	7.8	水(4°C)	1.0
錫	7.3	亞 麻 仁 油	0.9
鋅	7.1	煤 油	0.8
花 崗 岩	2.7	酒 精	0.8
鋁	2.7	乙 醚	0.7
玻 璃	2.4—2.6	汽 油	0.7
冰(0°C)	0.9	石 油	0.8
木 材	0.5—0.7		

練 習

1. 同體積的鐵球和鉛球, 鉛球的重量是鐵球的幾倍?
2. 為什麼飛機、汽車上的許多金屬零件, 不用鋼做, 而用與鋼有同樣堅固性的堅鋁來做? (堅鋁的比重為 2.7 克/厘米³。)
3. 有一隻瓶子最多可以裝 1 千克的水, 問在這瓶子中能不能裝下 1 千克火油? 1 千克硫酸呢?
4. 一塊金屬重 540 克, 體積為 200 厘米³, 它的比重是多少?
5. 10 米³ 銅的重量是多少?

6. 一條粗繩最多可以担負 200 千克的重量, 用這根繩是否可以提起 0.5 米^3 的鋼塊?

複 習 題

1. 長度、面積和體積(容積)的單位是什麼?
2. 怎樣用量杯來度量液體或固體的體積?
3. 重量是什麼? 重量的單位是什麼?
4. 什麼叫做比重? 比重的單位是什麼?
5. 怎樣求出一個物體的比重?

第二章 物體的性質

7. 物質的三態 物質具有三種不同的狀態，就是固體、液體和氣體。

固體有一定的形狀和體積。

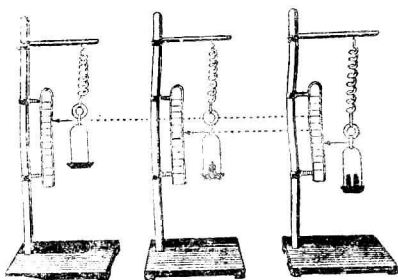
液體沒有特殊的形狀，但是體積是一定的。

氣體沒有一定的形狀，也沒有一定的體積。我們可以把很多空氣打進籃球裏面。

8. 固體的彈性 我們加力於固體物體時，物體形狀發生變化，可能有三種不同的結果。第一種是力的作用去掉以後，物體仍能恢復原狀。像這樣的物體，叫做彈性體，如橡皮、鋼等。第二種是在受到不太大的外力，就改變形狀，不再能恢復原狀。像這樣的物體，叫做塑性體，如潮濕的泥土、鉛等。第三種是在受到不大的外力之後，就碎裂了。這類物體叫做脆性體，如玻璃、陶瓷等。

下面我們用彈簧做例子來研究彈性體的性質。

在懸掛着的彈簧下面掛一個秤盤，盤中放上砝碼，就能看到彈簧伸長了(第3圖)。如果取下砝碼，



第3圖 彈簧的伸長

彈簧就又收縮到沒有放砝碼以前的長度。注意彈簧在加上重量後伸長的情形，便可以看到：彈簧長度的增加決定於掛

負。例如，在担負 100 克時彈簧伸長 2 毫米，在担負 200 克時伸長 4 毫米，在担負 300 克時彈簧伸長 6 毫米。我們便說：

担負增大幾倍，彈簧伸長的長度也增大幾倍。

如果在秤盤中的砝碼不斷加多，重量超過一定的限度以後，彈簧就不再恢復它原來的形狀。這個限度就叫做彈性限度。

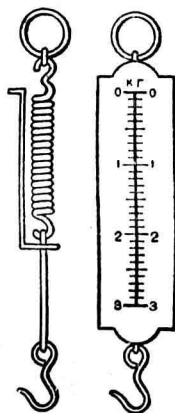
所有的彈性體都有彈簧的這種性質。各種彈性體有大小不同的彈性限度。脆性體的彈性限度很小。

在觀察了許多形變現象之後，就可以得出這樣的結論來：

在彈性限度以內，物體的形變與加在物體上的外力成正比，外力愈大，形變也愈大。

這是彈性定律，或者叫做胡克定律。

根據這一定律，製成了彈簧秤（第 4 圖）。彈簧秤的主要構成部分是一個彈簧，它的一端固定在一個圓環上，另一端連一個鉤，在鉤上準備懸掛要稱量的物體。在加上重量時，彈簧就伸長了，固定在彈簧下端的指針就下降；下降距離的長短與重量的大小成正比。因此根據指針所指示的刻度，可以知道物體的重量是多少。



第 4 圖 彈簧秤

練習

1. 彈簧在 300 克重量的作用下伸長 9 毫米，問在 400 克重量的作用下伸長多少？

2. 担負 600 克時彈簧長 200 毫米；担負 400 克時長 190 毫米；問担負 500 克時彈簧長多少？

9. 破壞强度 根據日常經驗我們知道，拉斷細金屬絲用的力小；拉斷同樣金屬的粗絲用的力大。如果一根繩子可以支持 20 千克的力，那末兩根這樣的繩子就可以支持 40 千克，三根就可以支持 60 千克。如果要支持 200 千克的力，就可以把十根這樣的繩子搓成一根，它的粗細剛好是一根的十倍。承受大力量的繩子，都應該相當的粗，也就是應該有大的“橫截面”。但鋼繩能比同樣粗細的麻繩支持更大的力。

某種材料在已經支持了最大的力的時候，如果再加以即使非常小的力，就會使它破壞。這時，這種材料所能支持的最大的力，叫做它的破壞强度。

由前面的例子，我們知道：某種材料的破壞强度決定於組成這種材料的物質和這個材料的橫截面。

爲了能比較各種材料的强度，於是求出了拉斷 1 厘米²橫截面積的棒所需的外力（用千克計算）。所得的結果如下：

鐵	3300—4500	鉛	135
鋼	5000—20000	松木	790
生鐵	1200—3200	橡木	965
銅	2000—3800	麻繩	500—1350

由上表可以看到：橫截面積爲 1 厘米² 的鐵棒承受 3300 千克的力時，就斷了。就是說，如果我們有一根橫截面積 400 厘米² 的鐵棒，它的破壞强度就是 $3300 \text{ 千克/厘米}^2 \times 400 \text{ 厘米}^2 = 1320000 \text{ 千克} = 1320 \text{ 噸}$ 。當加在這鐵棒上的力達到 1320 噸時，這鐵棒就斷了。

在承受 1320 噸的力時，這根鐵棒一定會斷。所加的力愈