

東北行政委員會教育部規定

高中臨時教材
專科學校適用

物理學

(上冊)

六一部隊編委會譯

東北書店印行

1 9 4 9

目錄上冊

緒 論

力 學

| | |
|----------------|----|
| 第一章 簡單的量法 | 3 |
| 1. 觀察與實驗 | 3 |
| 2. 量 法 | 4 |
| 3. 長度量法 | 4 |
| 4. 刻度尺 | 5 |
| 5. 軟 尺 | 6 |
| 6. 長度量法中的誤差 | 6 |
| 7. 實驗室實驗一 | 7 |
| 8. 體積量法 | 8 |
| 9. 實驗室實驗二 | 9 |
| 10. 物體重量的量法 | 11 |
| 11. 萬國度量單位(米制) | 11 |
| 12. 秤 | 13 |
| 13. 砝 碼 | 14 |
| 14. 秤的種類 | 14 |
| 15. 使用天平的規則 | 15 |
| 16. 實驗室實驗三 | 19 |

| | |
|------------------------|-----------|
| 17. 密 度 | 18 |
| 18. 實驗室實驗四 | 20 |
| 19. 密度表 | 20 |
| 20. 如何根據物體的體積和密度求物體的重量 | 21 |
| 21. 如何根據物體重量和物質密度求物體體積 | 22 |
| 22. 在解答習題中可用的方法 | 23 |
| 23. 垂直方向 | 25 |
| 24. 水平方向 | 26 |
| 第二章 固 體 | 30 |
| 25. 固體的基本特性 | 30 |
| 26. 固體形狀的改變 | 30 |
| 27. 彈 性 | 31 |
| 28. 彈簧的伸長 | 31 |
| 29. 永久變形 | 33 |
| 30. 實驗室實驗五 | 34 |
| 31. 破壞負擔 | 35 |
| 32. 壓 力 | 36 |
| 33. 履帶拖拉機 | 38 |
| 34. 坦 克 | 40 |
| 35. 分割性 | 41 |
| 第三章 液 體 | 45 |
| 36. 液 體 | 45 |
| 37. 液體的自由表面 | 45 |
| 38. 連通器 | 46 |

| | |
|-------------------|----|
| 39. 水量管 | 48 |
| 40. 噴泉 | 49 |
| 41. 水閘 | 50 |
| 42. 自來水 | 52 |
| 43. 排水道 | 53 |
| 44. 液體分子的凝聚力 | 55 |
| 45. 浸潤與不浸潤液體 | 56 |
| 46. 微管現象 | 57 |
| 47. 液體對容器底和容器壁的壓力 | 59 |
| 48. 壓力計 | 60 |
| 49. 液體內部的壓力 | 61 |
| 50. 液體壓力的計算 | 64 |
| 51. 潛水服 | 65 |
| 52. 液體對其中物體的壓力 | 68 |
| 53. 阿基米德定律 | 70 |
| 54. 物體的浮起 | 72 |
| 55. 潛水艇 | 74 |
| 56. 打撈沉船 | 76 |

第四章 氣 體 83

| | |
|-----------|----|
| 57. 物質三態 | 83 |
| 58. 氣體的重量 | 85 |
| 59. 氣體的彈性 | 86 |
| 60. 制動器 | 87 |
| 61. 大氣壓力 | 88 |

| | |
|-----------------|------------|
| 62. 抽水唧筒怎樣工作 | 89 |
| 63. 發現大氣壓力的歷史 | 91 |
| 64. 大氣壓力的值 | 94 |
| 65. 不同高度上的大氣壓力 | 96 |
| 66. 氣壓計 | 97 |
| 67. 空盒氣壓計 | 98 |
| 68. 高度計 | 99 |
| 69. 工業用氣壓 | 101 |
| 70. 打氣筒 | 101 |
| 71. 抽氣唧筒 | 102 |
| 72. 唧筒在工業上的應用 | 103 |
| 73. 升 空 | 105 |
| 74. 蘇聯的高空氣球 | 109 |
| 第五章 運動與力 | 114 |
| 75. 物體在重力之下的運動 | 114 |
| 76. 使物體運動的其他方法 | 114 |
| 77. 機械運動 | 115 |
| 78. 直線運動與曲線運動 | 116 |
| 79. 等速運動 | 117 |
| 80. 等速運動的速度 | 117 |
| 81. 等速運動的公式 | 118 |
| 82. 慣 性 | 119 |
| 83. 力對於物體的作用 | 122 |
| 84. 力的量法 | 123 |

| | |
|---------------------|------------|
| 85. 摩 擦 | 125 |
| 86. 摩擦 力 | 126 |
| 87. 實驗室實驗六 | 127 |
| 88. 機械中的摩擦 | 128 |
| 89. 滾珠 (滾棒) 軸承 | 129 |
| 第六章 功 與 能 | 133 |
| 90. 功 | 133 |
| 91. 功 率 | 135 |
| 92. 用繩子來傳達運動 | 137 |
| 93. 固定滑輪 | 138 |
| 94. 活動滑輪 | 139 |
| 95. 複滑輪 | 142 |
| 96. 斜 面 | 141 |
| 97. 槓 桿 | 148 |
| 98. 實驗室實驗七 | 149 |
| 99. 槓桿平衡的條件 | 151 |
| 100. 使用槓桿工作時能否節省力 | 153 |
| 101. 在技術和生活中使用槓桿的實例 | 155 |
| 102. 轆 轤 | 157 |
| 103. 工作原理 | 159 |
| 104. 效 率 | 160 |
| 105. 能 | 161 |
| 106. 能的轉換 | 162 |
| 107. 永動機 | 164 |

熱 學

| | |
|----------------------|-----|
| 1. 緒 論..... | 169 |
| 第一章 物體的熱膨脹 | 172 |
| 2. 溫 度..... | 172 |
| 3. 空氣的熱膨脹..... | 172 |
| 4. 液體的熱膨脹..... | 173 |
| 5. 實驗室實驗八..... | 173 |
| 6. 固體的熱膨脹..... | 174 |
| 7. 溫度計..... | 176 |
| 8. 體溫計..... | 178 |
| 9. 在工學中熱膨脹的計算..... | 179 |
| 第二章 傳 熱..... | 183 |
| 10. 對 流..... | 183 |
| 11. 引力是怎樣形成的..... | 185 |
| 12. 熱水暖氣裝置..... | 185 |
| 13. 風是怎樣形成的..... | 186 |
| 14. 水熱膨脹的特殊性..... | 187 |
| 15. 傳 導..... | 187 |
| 16. 實驗室實驗九..... | 188 |
| 17. 在建築物中隔離熱的實例..... | 191 |
| 18. 熱水瓶..... | 193 |

| | |
|--------------------|-----|
| 19. 輻射 | 193 |
| 第三章 熱能的測量 | 198 |
| 20. 熱量單位 | 198 |
| 21. 燃料的燃燒值 | 200 |
| 22. 實驗室實驗十 | 201 |
| 23. 熱效率 | 202 |
| 24. 熱容量 | 202 |
| 25. 固體的熱容量的求法 | 204 |
| 26. 實驗室實驗十一 | 205 |
| 27. 如何計算爲加熱物所需要的熱量 | 206 |
| 第四章 物質狀態的變化 | 210 |
| 28. 物質狀態的變化 | 210 |
| 29. 熔解與凝固 | 210 |
| 30. 實驗室實驗十二 | 212 |
| 31. 合金 | 214 |
| 32. 熔解熱 | 215 |
| 33. 實驗室實驗十三 | 216 |
| 34. 凝固時的放熱 | 217 |
| 35. 熔解與凝固時體積的變化 | 218 |
| 36. 沸騰 | 219 |
| 37. 液化 | 220 |
| 38. 實驗室實驗十四 | 223 |
| 39. 蒸發 | 223 |
| 40. 沸點與壓力的關係 | 224 |

| | |
|----------------------|-----|
| 第五章 分子運動的理論基礎 | 230 |
| 41. 分 子 | 230 |
| 42. 分子之間的引力 | 232 |
| 43. 分子運動 | 233 |
| 44. 布朗運動 | 234 |
| 45. 物質的三態 | 235 |
| 46. 熱的意義 | 238 |
| 47. 變熱能爲機械能 | 240 |
| 48. 熱功當量 | 241 |
| 49. 朱爾試驗 | 242 |
| 第六章 熱 力 機 | 245 |
| 50. 氣 壓 | 245 |
| 51. 鍋 爐 | 246 |
| 52. 鍋爐附屬裝置 | 250 |
| 53. 蒸氣機 | 251 |
| 54. 瓦特的機器 | 252 |
| 55. 自動活門 | 253 |
| 56. 變主綫運動爲轉動 | 255 |
| 57. 蒸氣輪機 | 255 |
| 58. 拉瓦爾的蒸汽機 | 256 |
| 59. 內燃機 | 257 |
| 60. 內燃機的四部動作圖解 | 257 |
| 61. 換氣裝置 | 259 |
| 62. 吉傑爾的發動機 | 260 |

緒 論

『物理』這一字是由希臘字『自然界(Φύσις)』而來。古時物理學是指有關自然現象的一切學識；這些學識就是關於自然界的科學——即是物理學。當這種學識劇烈發展起來以後，物理學的各部分就分成爲獨立的各學科。因此，例如有關動物的學識就成了動物學，有關植物的——植物學，有關地殼的學識——地質學等等。現在把研究自然界的科學叫做自然科學，其中也包括了物理學。

物理學的對象又是什麼呢？

自然界中存在着巨大數量的各種物體。在物理學中，凡作用於我們感官的一切物體，都叫做物質。如果注意觀察各種物質，不需特別費力就可以見到這些物質都在進行各樣的變化。如果拿一塊冰到暖房裏來，它就會化掉。水壺中的水在加熱時會沸騰，如果熱得太久，就會全部化爲蒸氣。將手中的石子放開，它就會落到地面上來。在自然界中到處都在變化：太陽早晨升出地平線，天亮了，寒夜被陽光和煦的白天所代替。夏天之後來了秋天和冬天，寒冷多雨的天氣代替了晴暖。

• 物質的一切變化稱爲現象。現象是非常多種多樣的，但大體上可以分爲兩類。一類現象發生於無生物界（石子落下，火柴燃燒，日落），另一類則屬於生物界（動物界和植物界）。

物理學以研究無生物界的現象為主。

物理學在研究自然界中發生的各種現象時，發現了各種現象之間的聯繫，說明了不同現象的為何與如何進行，並學習了如何於各種實際目的上利用已得的知識。其他自然科學和技術都利用了物理學的發現。

物理與技術的聯繫尤其特別重要。可以說，一切技術都是根據物理學的發展的。工場中機器的工作，自來水，航空，電話，無線電——所有這一切技術都因物理學的發展而完成的。

不僅物理學幫助了機械技術，而技術在改進之後也有助於物理學的發展。技術供給物理學以最精確的儀器，原動機，使物理學能因此而發現新而又新的現象。

物理學和機械技術是並肩向前發展的。人類的需要，向物理學，也向技術提出了新的任務。

在社會主義的蘇聯，在勞動者已經成爲生活主人的國家中，科學和技術的作用是巨大的。用知識和新式技術武裝起來了的蘇維埃國家的勞動人民建造了得聶伯河水電站，馬戈尼托高爾斯克，巨大的拖拉機和汽車工廠等等。在這個建設中蘇維埃的物理學有着而且將來還會有不小的功勳，它幫助蘇維埃技術解決了一連串最重要的問題。

解放了的中國是一個新民主主義國家，人民當了這個偉大的國家的主人，我們要建設新的中國，要給自己創造幸福的生活。在這偉大的建設與創造中，新式的技術有着無比的重要性。因此，與技術血肉相關的物理學，將給予我們不少的幫助。

力 學

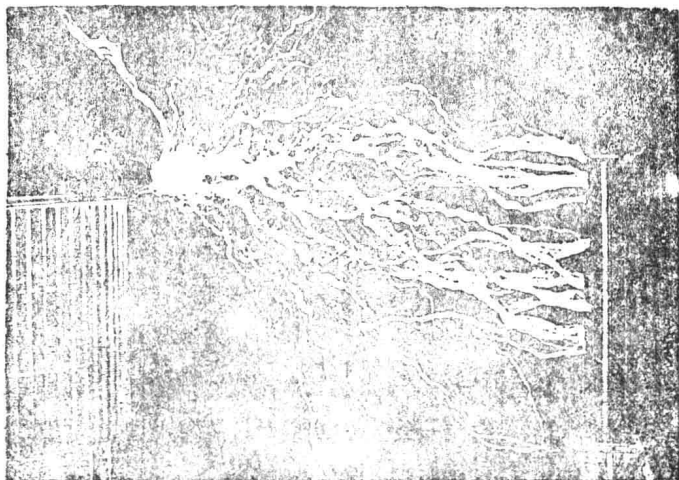
第一章 簡單的量法

1. 觀察與實驗 爲了研究各種現象，必須儘可能經常而又能在不同的狀況下對它進行觀察。假定我們想要研究物體如何落到地面上，爲了要充分研究物體的落下，只看一次石子如何落下，是太少了。我們還想知道，輕物和重物的落下有沒有不同，由高處與由低處落下的物體有沒有不同。如果我們投下輕物，也投下重物，如果我們使物體由不同的高度上落下，那麼我們就能回答這些問題了。我們改變產生各種現象的條件，進行許多實驗，根據實驗的結果因而就可以對這些現象的產生得出正確的結論來。我們設計各種實驗，好似向自然界提出問題，而觀察實驗的結果，也就是獲得了答案。

許多現象，例如水的加熱、石子落下、擺的運動、弦的發音，都可以在便於我們觀察的實驗中來研究，並且可以隨意進行多少次。另一些現象，例如日蝕、輝映天際的日出日沒時的紅霞、風暴以及許多其他的現象，我們是不能隨意加以複製的。這些現象我們只好這樣來研究：在它產生的條件下來觀察它，並儘可能多觀察幾次。

◊ 這些現象中有許多現在已可以用人工加以複製了；例如在實驗室中已經造成了人工閃電（第1圖），找出了改變河床的方法，製成了人造雨等等。

2. 量法 如果我們要研究輕物和重物的落下，就不得不比較一下它們的重量；同樣，假如要研究石子由不同高度上的落下，便不得不比較一下它們的各種高度，不得不比較一下石子由這種或那種高度上落下所需要的時間。爲了要比較不同的重量，高度等等，便必需學會如何量它們。在量法中我們所關心的是量，就是說要用一種別人也用來作比較的標準來進行比較。例如我們要量桌子的長，就將它與一公尺的長度作比較；我們用一公斤的重量來與物體的重量相比較，等等。用來作爲度量標準的叫做度量單位。



第 1 圖 人工製造的閃電

3. 長度量法 不論多小的物體，都有長、寬、高。一個物體的長寬高，可以完全和另一物體不同。桌子比書長，

整本書比一頁厚。所有這一切有大小並可以量的，即叫做量。物體的長、寬、高、及其體積都是量，都是可以度量的。度量某一個量——就是將它與另一個用來作單位的同類量相比較。

假如我們要量桌子的長。用公尺作長度單位。假定度量的結果，桌長是尺長的兩倍。這一數字表明，桌子的長包含了兩個一公尺的長。這個測量結果可以寫成：

$$\text{桌長} = 2 \text{ M. (公尺)}$$

在記錄度量結果時，在數字之後必須寫上單位。如果我們去掉了單位而簡單寫成：桌子長 = 2，那就使人根本不曉這一數值代表什麼了。同樣的長度，如果用其他單位來量，就會得出另外的數字：用公分——是 200，用公寸——那是 20 等等。

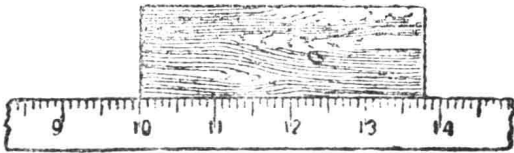
度量結果採用的單位應根據被量物的大小及度量的目的來決定；如由莫斯科到列寧格勒的距離用公里來量，而鐵片的厚度則應該用公厘或百分之一公厘來量。

4. 刻度尺 最簡單的長度度量工具就是各色各樣的尺。這些尺稱為刻度尺或簡稱為尺。

在量物體長度的時候，要使尺的零點(註)。對齊被量物的起點(第 2 圖)。與被量長度另一端相合的刻度，即是量出的長。有時刻度尺的每分割為 0.5 mm，但通常是 1 mm，十分之幾公厘的分割則用眼睛來估計了。

(註) 木尺的兩端時常會損壞，因此量數由尺的中部，任何一個分割作為變量的起點。

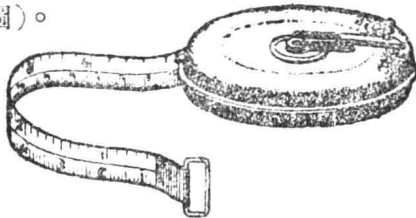
度量結果記到一位小數。例如(第2圖)中物體的長度可以記成：3.8 cm. 通常在度量中都記到一位小數。



第2圖 長度的度量

公尺是萬國標準制的長度單位，各國在科學上都採用的。1公尺 = 100公分，1000公尺 = 1公里。我國所通用的市尺，等於每公尺的三分之一，又每市里 = 1500市尺，所以每1公里 = 2市里。

5. 軟尺 在度量房屋，不大的地面以及其他許多實際長度時，通常使用軟尺。軟尺是一種捲在盒子裏面的刻成公尺與公分（通常叫厘米）的鋼製或其他堅固材料製成的尺（第3圖）。



第3圖 軟 尺

軟尺的長度通常是 1, 2, 5, 10 或 20 公尺。

6. 長度量法中的誤差 量法中的誤差通常由兩個原因造成：

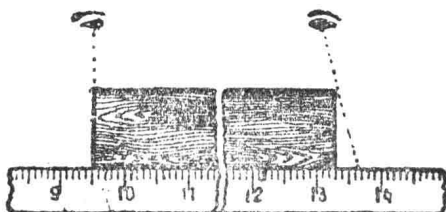
- 1) 尺在彼量物體上放的位置不對（第4圖）；
- 2) 觀測度量結果時，眼睛的位置不對（第5圖）。

練習：看第五圖並指出，那一種看法眼睛的位置才是對的。在觀測時，怎樣才能使眼睛擺得正確？第四圖中的物體放得正確嗎？



第 4 圖 不正確為量法

在練習簿上劃幾根直線，用尺量出它們的長度，並將結果記到一位小數。然後請別同學量一下，將你們二人的結果加以比較。

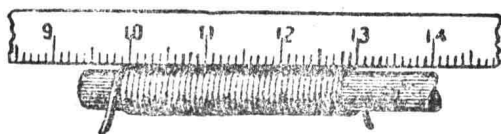


第 5 圖 觀察時眼的位置

7. 實驗室實驗——目的——量細鐵絲的直徑。

實習材料：一段細鐵絲，圓鉛筆，尺。

- (1) 將鐵絲一端固定在鉛筆上。
- (2) 在鉛筆上密排繞上 20—30 圈 (第 6 圖)。



第 6 圖 量鐵絲的直徑

- (3) 量一下鉛筆被繞部分的長度。
- (4) 改變鐵絲圈數，重覆多量幾次。

5. 將所得數值記在下表中：

| 度量次數 | 鉛筆被繞部分之長 | 圈數 | 鐵絲直徑 | 平均結果 |
|------|----------|----|------|------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

由所得結果便可算出鐵絲的平均直徑來了。

8. 體積量法 一切物質都佔有一定空間，都有體積。

體積的單位是邊長為 1cm, 1dm, 1m 等等的正立方體。這些單位叫做立方厘米 (cm^3)，立方公寸 (dm^3)，立方公尺 (m^3)。1 立方公寸的容積又叫一公升，和我國所通用的市升正好相等。

運用幾何學中的方法，就可以根據直線的長求出正幾何形物體的體積來。但是根據直線長來求不是正幾何形物體的體積，尤其是求非正幾何形容器內的液體和氣體，就非常困難。要量液體的體積，就得用一種專門的器具——帶有刻度的量杯，根據倒進的液體所達到的刻度，看出液體體積的立方厘米數來。

量杯有圓筒形與圓錐形兩種（第 7 圖和第 8 圖）。

當我們用量杯來度量時，必須首先知道量杯的每一刻度代表多少，即是找出每一分劃的體積是多少。