

初級中學課本

物理學

上冊

420.79

441

初級中學本 物理學 上 册

編 者： 陳同新 許南明 張同掬
原出版者： 人民教育出版社
（營業許可證出字第 一 號）
出版者： 東北人民出版社
印 刷 者： 東北新華印刷廠長春廠
發 行 者： 新 華 書 店

書號：2029 1953年3月原 版
字數：122,300 1954年1月瀋陽第一分印刷
1-19,816
定價：4.300元

緒論

第一章 簡單的量度..... 4

1. 量度的重要(4)
2. 長度的量度(4)
3. 刻度尺(6)
4. 捲尺(7)
5. 長度測量裏的錯誤(7)
6. 實驗 1(8)
7. 國際標準米(9)
8. 面積的量度(10)
9. 體積的量度(12)
10. 實驗 2(14)
11. 豎直方向(15)
12. 水平方向(15)
13. 物體的重量(17)
14. 重量的單位(18)
15. 天平和砝碼(19)
16. 使用天平的規則(20)
17. 實驗 3(21)
18. 比重(22)
19. 實驗 4(24)
20. 計算比重問題所用的單位(25)

第二章 固體..... 27

21. 固體的體積和形狀(27)
22. 力(27)
23. 力的圖示(28)
24. 力的平衡(29)
25. 彈簧的伸長——彈簧秤(30)
26. 實驗 5(32)
27. 壓力和壓強(33)
28. 壓強隨着面積而變化的實際例子(35)

第三章 液體和氣體..... 38

29. 液體和氣體對壓強的傳遞(38)
30. 液體對於容器的壓強(40)
31. 壓強計(41)
32. 液體內部的壓強(42)
33. 液體壓強的計算(44)
34. 連通器(45)
35. 自來水裝置(49)
36. 船閘(50)
37. 氣體的重量(51)
38. 大氣壓(52)
39. 抽水機(54)
40. 大氣壓的值(54)
41. 水銀氣壓計(57)
42. 無液氣壓計(58)
43. 大氣壓隨地方的高度而不同(59)
44. 氣體的壓強跟體積的關係(60)
45. 氣控輪軸(61)
46. 打氣筒(62)
47. 抽氣機(63)
48. 液體和氣體的浮力(65)
49. 阿基米德定律(65)
50. 實驗 6(68)
51. 物體的浮沉(68)
52. 潛水艇(70)
53. 打撈沉船(71)
54. 升空(72)

第四章 運動和力..... 76

55. 物體的運動(76)
56. 直線運動和曲線運動(77)
57. 勻速運動(78)
58. 勻速運動的速度(79)
59. 慣性(80)
60. 質量(82)
- 61.

質量單位和重量單位(84) 62. 摩擦(84) 63. 實驗7(85) 64. 摩擦在實際上的意義(86) 65. 球軸承(87)

第五章 功和能 89

66. 功(89) 67. 功率(91) 68. 定滑輪(93) 69. 動滑輪(93) 70. 滑輪組(95) 71. 槓桿(96) 72. 實驗8(98) 73. 槓桿的平衡條件(99) 74. 利用槓桿能不能省功(100) 75. 技術上和生活裏使用槓桿的實例(101) 76. 輪軸(104) 77. 機械的基本原理(106) 78. 斜面(106) 79. 機械效率(108) 80. 能量(109) 81. 能的轉變和能量守恆(110)

第六章 聲學的初步知識 112

82. 聲源(112) 83. 音調(113) 84. 響度(114) 85. 聲音的傳播(115) 86. 聲音的傳播速度(116) 87. 聲音的反射——回聲(118) 88. 聲音怎樣傳播(119)

第七章 物體的熱膨脹 121

89. 氣體的熱膨脹(121) 90. 液體的熱膨脹(122) 91. 固體的熱膨脹(123) 92. 溫度(125) 93. 溫度計(125) 94. 醫用溫度計(127) 95. 熱膨脹的應用和熱脹冷縮所生力的防止(128)

第八章 熱的傳播 132

96. 熱的傳播(132) 97. 熱的對流(132) 98. 火爐是怎樣通風的(133) 99. 熱水暖室裝置(134) 100. 風是怎樣形成的(135) 101. 熱的傳導(136) 102. 安全燈(139) 103. 水的反常膨脹(140) 104. 熱的輻射(141) 105. 保溫瓶(143)

第九章 熱量的量度 144

106. 熱量的單位(144) 107. 實驗9(146) 108. 熱容量和比熱(147) 109. 固體比熱的測定(149) 110. 計算物體溫度改變時所需要的熱量或放出的熱量(150) 111. 燃料的燃燒值(152) 112. 實驗10(153) 113. 供熱裝置的效率(153)

第十章 物態的變化 155

114. 物態的變化(155) 115. 熔解和凝固(155) 116. 實驗11(156)

117. 熔解熱(158) 118. 凝固時放熱(159) 119. 熔解和凝固時體積的變化(160) 120. 蒸發(161) 121. 沸騰(163) 122. 汽化熱(164)
123. 實驗12(165) 124. 液化(165) 125. 沸點跟壓強的關係(167)

第十一章 物質的結構——分子論 169

126. 物質的結構(169) 127. 分子間的引力(170) 128. 分子的運動(171) 129. 用分子論解釋熔解和凝固(172) 130. 用分子論解釋汽化和液化(173)

第十二章 熱和功 176

131. 熱和功(176) 132. 熱的本質(177) 133. 熱的功當量(177)
134. 焦耳實驗(178) 135. 能的轉變和能量守恒定律(179)

第十三章 熱機 181

136. 引言(181) 137. 蒸汽機(182) 138. 配汽裝置(183) 139. 移動變成轉動的裝置(183) 140. 蒸汽輪機(184) 141. 內燃機(185)
142. 四衝程內燃機(186) 143. 管理閥開關的裝置(188) 144. 狄賽爾內燃機(189) 145. 熱機的基本部分(189) 146. 熱機的效率(191)

復習題 194

緒論

我們放眼一看，就見到許許多多的物體；例如桌子、凳子、鐵鎚、剪刀等都是物體。物體是由物質做成的；例如桌子和凳子是用木頭做成的，鐵鎚和剪刀是用鐵做成的，木頭和鐵就是物質。

只要留意觀察一下，就知道自然界裏的各種物體都在不斷地變動着；像風吹，水流，植物的生長、開花和結果，動物的發育和行動等都是。屋子好像沒有變動，可是新屋子過幾年就顯得舊了，可見也在漸漸變動，不過變動比較慢，短期間不容易覺察罷了。

自然界裏有一些變動，是不受人類的影響的；例如月亮的圓缺，晝夜和陰晴的變化等。可是另外有一些變動，是人類憑自己的勞動和技能造成的；例如一根木頭通過木匠的勞動變成桌子和凳子，一塊鋼鐵在工廠裏製造成機器的零件等。

要想使自然界爲人類服務，我們就必須好好研究它。

自然界裏物體的一切變動，都叫做現象。現象雖有多種多樣，如果仔細加以研究，就知道任何現象都有一定的規律。例如讓手中的石子脫手，一定會落到地面上；把壺裏的水加熱，到一定溫度，水就沸騰，化爲蒸汽。自然科學就是研究自然界裏各種現象的規律，利用研究所得的知識來改善人類的生活的。

研究某一種現象，必須對它做仔細的反覆的觀察。如果可能，還應當在適當的條件下使它再度發生；並且改變有關的條件，觀察這種現象是怎樣隨着演變的；這就是實驗。從一連串的

觀察和實驗裏，我們才能總結出正確的結論，才能找到現象的規律。

物理學是自然科學裏的一分科，它所研究的是物體的運動、聲音、熱、電和光等物理現象，以及組成各種物體的極小微粒的結構和性質。

這些知識的價值，不僅在於它們本身很有用處，而且在於它們是其他自然科學（例如化學、地質學、生物學等）的發展所不可缺少的知識。因為其他自然科學的發展都要依靠物理學上的成就，所以物理學就成為一切自然科學的基礎。

物理學上的發現，對於技術的進步特別重要。例如機車上所用的蒸汽機，拖拉機和坦克上所用的內燃機，都是根據熱現象的研究結果而造成的。電燈、電動機、電報、電話、無線電等，都是依靠電現象的研究結果而發明的。另一方面，技術的進步，使研究物理學能有精良的儀器和設備，這就幫助了物理學的發展。物理學家在幫助解決技術上的問題的時候，也就更加促進了物理學的進步。所以物理學和技術是互相幫助，並肩向前發展的。

在資本主義國家裏，科學和技術主要是為資產階級服務的，資產階級利用科學和技術來賺取最多的錢，來進行侵略戰爭，把科學和技術作為殘害人類、製造罪惡的工具；這樣，科學和技術當然就得不到正常的發展。在社會主義和人民民主國家裏，勞動人民已經成為國家的主人，科學和技術就能為廣大人民創造幸福的生活。例如蘇聯的具有科學知識和新式技術的勞動人民，正在大規模地利用自然，改造自然，把沙漠變成良田，建造巨大的水電站、拖拉機工廠和汽車工廠等。在這偉大的和平建設

中，蘇聯的物理學家幫助解決了許多重要的實際問題，作了很大的貢獻。這樣，科學和技術得到正當的利用，也就得到迅速而充分的發展。

我國人民素來是勤勞、聰明、富於研究和創造的能力的。不論在科學上、在技術上，我們的祖先都曾有過重要的創造和發明。革命勝利以後，人民當了這個偉大國家的主人，因而加強了對於祖國的熱愛和關心，發揮了對於建設工作的積極性和創造性；不論在經濟建設、文化建設、國防建設上，我們都已有相當大的成就。現在大規模的有計劃的建設已經開始，全國人民都以無比的熱誠和信心在各種崗位上爲着祖國努力工作。物理學是一切科學和技術的基礎，它跟工業建設、國防建設的關係尤其密切；同學們現在必須好好學習物理學，這樣才能得到充分的預備知識，使你們將來成爲良好的科學家、工程師、專家，對於祖國的建設事業能有重大的貢獻。

第一章 簡單的量度

1. 量度的重要 我們在生活中常要做各種量度。無論製造什麼東西，例如木箱、書架、機械模型等，都要進行量度。如果潦潦草草，不好好地計算，不精確地量度，那麼不但做不成東西，反而浪費了材料和勞力。

我國現在正順着工業化的道路前進，我們不久就要使用各種複雜的機器，而製造這些機器必須進行非常精確的量度。這樣說來，量度就更加重要了。

物理學本身就是一門很精確的科學。我們在觀察物理現象、做物理實驗的時候，必須做很精確的量度。

2. 長度的量度 如果我們要量度從家庭到學校的距離，我們可以數一數從家庭到學校總共走了多少步。在這裏，我們的步就是測量長度的單位。可是這樣的長度單位有很大的缺點，就是步的長短不是固定的，各個人的步不是一樣長的。同一個距離，幾個人用各自的步來量，所得的步數常不同。

如果用米尺兩端兩條刻度線之間的距離來做長度的單位，上述的缺點就可以避免了。這個長度單位就叫做米，也叫公尺。

假如我們在量教室的長度時，用米尺接連量了6次，那麼量度的結果就是：教室長6米。

在記錄量度的結果時，必須在數字後面寫上所用的單位。

如果把單位忘掉不寫，只寫成教室的長是6，別人看了就不明白這是什麼意思。事實上，同一個長度，如果用不同的單位來

量度，所得的數字就不同。例如 6 米長的教室，用厘米做單位來量就得 600 厘米，用分米做單位來量就得 60 分米。

隨着所量長度的大小和量度的目的不同，表示量度結果時所用的單位也就不同。例如北京到上海的距離常用千米做單位來表示，而木板的厚度就用厘米或毫米做單位來表示。

下面是米制裏所常用的長度單位：

1 千米(公里) = 1,000 米；

1 米 = 10 分米；

1 分米 = 10 厘米；

1 厘米 = 10 毫米；

1 毫米 = 1,000 微米。

我國在用米制的長度單位以外，日常也用里、丈、尺、寸、分等做長度單位。尺和米的關係是：

1 尺 = $\frac{1}{3}$ 米； 1 米 = 3 尺。

里、丈、尺、寸、分等單位的關係是：1 里 = 150 丈；1 丈 = 10 尺；1 尺 = 10 寸；1 寸 = 10 分。

因為 1 千米 = 1,000 米 = 3,000 尺 = 300 丈，所以 1 千米 = 2 里。因為 1 米 = 100 厘米，又 1 米 = 3 尺 = 30 寸，所以 3 寸的長

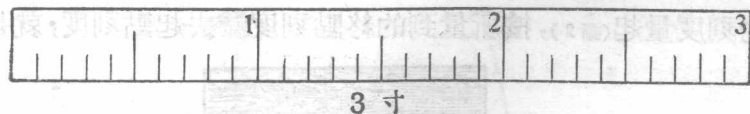


圖 1 3 寸 = 10 厘米

恰和 10 厘米相等(圖 1)。

習 題 一

- (1) 1 寸等於幾厘米?
- (2) 有一張桌子長 $1\frac{1}{4}$ 米, 合幾厘米?
- (3) 我國西藏的珠穆朗瑪峰是世界第一高峰, 高 8,882 米, 合多少尺?

(4) 一九三四年十月, 中國工農紅軍的三個軍團分別從福建的西部和江西的南部出發, 在極端艱苦的情況下, 連續行軍約 25,000 里, 到一九三五年十月, 勝利地抵達陝西北部的革命根據地。25,000 里合多少千米?

(5) 量出你們自己的身長(精確到 1 厘米)。記下量度的結果和日期。到學期中間和學期末再行量度各一次。

3. 刻度尺 用刻度尺(簡稱尺)可以量不太長的長度。刻度尺通常是用木頭做的。

用刻度尺測量物體長度的時候, 先使尺上零點的刻度線跟被量物體的一端對齊, 那跟物體另一端相合的刻度, 就表示物體的長度。可是木尺的兩端常會損壞, 最好從零點以外的某一便利的刻度量起(圖 2), 按所量到的終點刻度減去起點刻度, 就是量

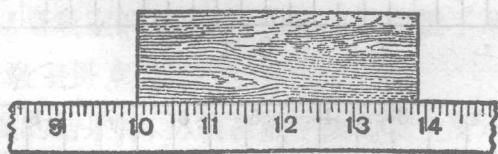


圖 2 用刻度尺來量長度

得的長度。例如圖 2 裏所量物體的長度是: 13.9 厘米—10.0 厘米

=3.9 厘米。

普通米尺的最小分度是一毫米，如果要量到十分之幾毫米，就需要用眼睛估計了。

4. 捲尺 在量度房屋或地面的時候，實際上使用捲尺。捲尺是堅固的膠布帶或鋼帶，上面刻着米和厘米，有的還刻着毫米。不用的時候捲在盒子裏，用的時候從盒子的邊縫裏抽出來(圖3)。

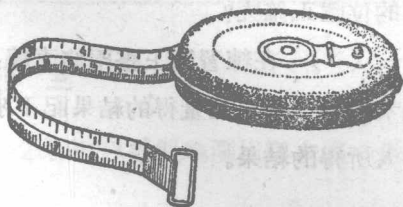


圖3 捲尺

捲尺的長度通常是1、2、5、10或20米。

5. 長度測量裏的錯誤 長度測量裏的錯誤，通常是由下面兩個原因造成的：

(1) 尺在被量物體上放的位置不對(圖4)。



圖4 刻度尺的錯誤位置

(2) 觀察刻度的時候，眼睛的位置不對(圖5)。

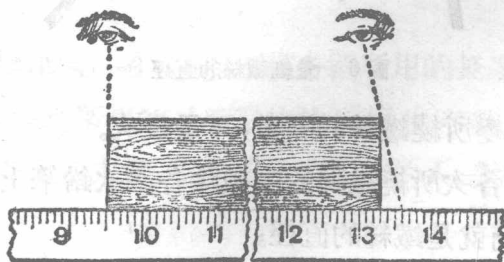


圖5 觀察刻度時眼睛的正確位置和錯誤位置

習題二

- (1) 看圖 4，說明刻度尺在被量物體上應當怎樣放才對。
- (2) 看圖 5，指出哪一種看法是對的。在觀察時，怎樣才能使眼睛的位置正確呢？
- (3) 在練習簿上畫兩條直線，用尺量它們的長度，憑眼睛估計到毫米的下一位。把量得的結果記下來。然後請一位同學再量一下，比較兩人所得的結果。

6. 實驗 1

〔目的〕 量細鐵絲的直徑。

〔器材〕 細鐵絲一段，圓鉛筆，尺。

〔實驗步驟〕

- (1) 把鐵絲在鉛筆上密排繞上 20 到 30 圈(圖 6)。
- (2) 量度鉛筆上繞有鐵絲的部分的長度。

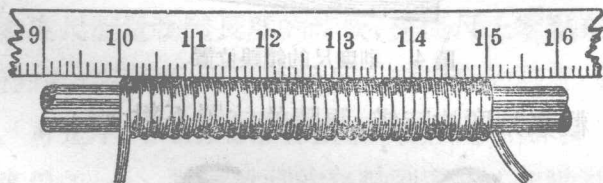


圖 6 量細鐵絲的直徑

- (3) 改變所繞鐵絲的圈數，再量幾次。
- (4) 用各次所繞鐵絲的圈數除各該次鉛筆上被繞部分的長度，除得的商就是鐵絲的直徑。
- (5) 從(4)項裏算出的各次結果，求鐵絲直徑的平均值。

〔記錄式〕

量度次數	鉛筆被繞部分的長	圈數	鐵絲直徑	鐵絲直徑的平均值
1				
2				
3				

習題三

(1) 利用刻有毫米分度的尺，怎樣可以近似地測出課本裏一張紙的厚度？在課後做這個實驗。

(2) 用步測出家庭和學校的距離，並用米做單位來表示這個距離。

這個習題可以這樣做：由家走向學校或由學校回家時，記下所走的步數，重複做幾次，求出它的平均值。再在學校院內用步測量 10 米的距離，重複做幾次，求出走 10 米距離的平均步數，從這裏可以算出每步的長。這樣就可以用米表示家庭和學校的距離。把做的結果記入下面的表裏。

家庭和學校的距離(步)	每步的長(米)	家庭和學校的距離(米)

7. 國際標準米 在從前，不僅各國所用的長度單位不同，就是在一國裏，各地所用的長度單位的長短也不統一。這在商業上和工業上非常不方便；做科學研究工作的人，對這情形更感覺苦惱。

因此，科學界最初規定了一個共同的標準，就是把經過法國

巴黎的地球子午線從赤道到北極的長度的一千萬分之一作為長度的單位，叫做一米。

一七九九年，用鉑製成了第一根標準的米尺，這就是米的原器。後來按照米原器的長度，用鉑銻合金製成了橫截面作 X 形的國際標準米(圖 7)，保存在巴黎的國際度量衡局裏。在這根標準米的凹槽底部的兩端，各刻有三條細線。在攝氏零度的溫度時，從這端的中間一條細線到另一端的中間一條細線的距離，就是一米的長度的標準。世界各國差不多都保存有國際標準米的副型。

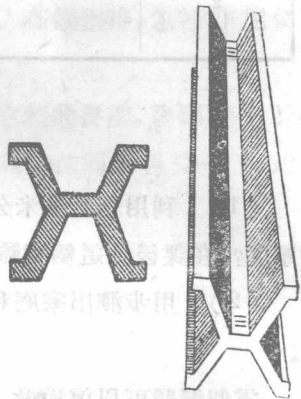


圖 7 國際標準米

現在，米已經成為國際通用的長度單位，我國也用它來做長度的單位。

8. 面積的量度 測物體表面的面積，用每邊長一毫米、一厘米、一分米、一米等的正方形平面的面積做單位；這些單位，順次叫做平方毫米、平方厘米、平方分米、平方米等，可以簡寫做毫米²、厘米²、分米²、米²等。

從圖 8 不難看出：如果一個正方形平面每邊的長等於另一個正方形平面每邊長的 10 倍，那麼前一個正方形的面積就是後一個的 $10 \times 10 = 100$ 倍。



圖 8 1 平方厘米 = 100 平方毫米

$$1 \text{ 厘米}^2 = 100 \text{ 毫米}^2;$$

$$1 \text{ 分米}^2 = 100 \text{ 厘米}^2;$$

$$1 \text{ 米}^2 = 100 \text{ 分米}^2.$$

因為我國日常也用寸、尺、丈等做長度的單位，所以測量面積時也用平方寸、平方尺、平方丈等做單位。顯然， $1\text{尺}^2=100\text{寸}^2$ ， $1\text{丈}^2=100\text{尺}^2$ 。因為 $1\text{米}=3\text{尺}$ ，所以 $1\text{米}^2=9\text{尺}^2$ 。

測量田地的面積用下面的單位：

$$1\text{公頃}=100\text{米}\times 100\text{米}=10,000\text{米}^2;$$

$$0.01\text{公頃}=1\text{公畝};$$

$$1\text{公畝}=100\text{米}^2。$$

我國日常也用頃、畝和分做單位來測量田地的面積。 $1\text{頃}=100\text{畝}$ ； $1\text{畝}=10\text{分}$ ； $1\text{畝}=60\text{丈}^2$ 。

國家疆土的面積，大湖、海、洋的面積，通常都用平方千米做單位來表示。

$$1\text{千米}^2=1,000,000\text{米}^2。$$

有規則圖形的面積，可以根據直線的長，按照幾何學上的公式算出來。例如長方形的面積=長 \times 寬，三角形的面積=底 \times 高 $\times\frac{1}{2}$ ，圓形的面積=直徑 $^2\times\frac{\pi}{4}$ 。

對於不規則的圖形，怎樣可以求出它的面積來呢？像圖9所示，先在紙上畫許多間隔相等的縱線和橫線，製成方格紙（如果有現成的方格紙，當然更好）；然後把所要測量的圖形放在這方格紙上，把圖形的輪廓描下來，或把刻有這樣方格的玻璃片或透明膠片夾在或按在圖形上面；數一下圖形裏所含方格的數目（對於圖形邊緣不滿

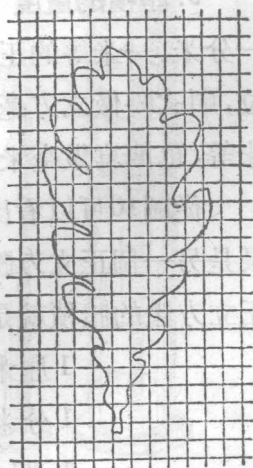


圖9 利用方格紙來求不規則圖形的面積

一格的各部分，凡大於半格的都當一格算，小於半格的都不算），再乘上每一方格的面積，就可以得到圖形的近似面積了。

習題四

(1) 1公頃合多少畝？

(2) 有一塊長方形的地，長14丈4尺，寬5丈，這塊地的面積是幾畝幾分？

(3) 把你的一隻鞋放在方格紙上（紙上的方格每邊長0.5厘米），用鉛筆把鞋底的邊緣描下來，然後把鞋拿掉。算一算鞋底的面積等於多少。（把算出的結果保存起來，將來要用到它。）

(4) 用眼睛估計一下，站滿一米²的面積須有多少個同學。然後請同學們實地站一下，看估計得怎樣。

9. 體積的量度 測物體的體積，用每邊長1毫米、1厘米、一分米、一米等的正立方體的體積做單位；這些單位，順次叫做立方毫米、立方厘米、立方分米、立方米等，也簡寫做毫米³、厘米³、分米³、米³等。

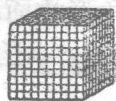


圖10 1立方厘米 = 1,000立方毫米

從圖10可以看出：如果一個正立方體每邊的長是另一個正立方體每邊長的10倍，那麼前一個正立方體的體積就是後一個的 $10 \times 10 \times 10 = 1,000$ 倍。

$$1 \text{ 厘米}^3 = 1,000 \text{ 毫米}^3;$$

$$1 \text{ 分米}^3 = 1,000 \text{ 厘米}^3;$$

$$1 \text{ 米}^3 = 1,000 \text{ 分米}^3.$$

我國也用立方尺等做體積的單位。1尺³ = 1,000寸³；1丈³