

定 審 部 育 教

修正課程標準適用

# 高中物理學

上 冊

編 者 仲光然

中 華 書 局 印 行

修正課程標準適用

高中物理學(全二冊)

◎上册原定價國幣七角

同業公議  
加五發售實售國幣壹元零五分

(郵運匯費另加)

編者 仲光然

發行者 中華書局有限公司

代表人 路錫三

印刷者 中華書局印刷所

香港九龍北帝

總發行處 中華書局發行所

分發行處 各埠中華書局

## 編輯大意

1. 本書遵照教育部新頒中學課程標準編輯，備供高級中學物理教學的用途。

2. 全書分上下二冊，上冊包含力學、熱學，下冊包含聲學、光學、磁學、電學，適供兩學期的用途。

3. 本書用明顯的語體文，詞句不求華麗，祇求嚴正。

4. 高中用物理學宜乎多述理論，多用數學，本書依照這個方針；但是太高深的如相對性原理、量子論等，究不容易了解，留待進大學時學習較為適當。又高中用物理學宜乎多述應用，本書依照這個方針；但是發電機、電動機等機械，詳細的構造，萬難了解；電傳照相、有聲電影等裝置過分複雜，且應用範圍很小；留待專門研究，較為適當。所以本書的理論和應用都適可而止，待他日環境變遷時，再當增補，以求適合。

5. 每章或每節的後面，大都附有問題或計算題以資練習；題的多少，編者頗費酌量，不宜再為節減。

6. 譯名遵照教育部頒佈的物理學

7. 爲學者參考便利計,每重要名詞之下,必附有英名。

附言:本書預定每三年一爲修正,倘教學本書者有高見,務請率直指教,庶於修正時可供參考,務使本書爲一完善的教科書,永遠爲最新的教科書。來函請寄中華書局編輯所總編輯部轉交。

修正課程標準適用

# 高中物理學上冊

## 目次

### 緒論

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1. 物理學.....1       | 4. 質量的單位.....3 |
| 2. 基本單位及導出單位.....2 | 5. 時間的單位.....4 |
| 3. 長的單位.....2      | 6. 溫度的單位.....6 |

### 第一篇 物性

#### 第一章 物體的運動

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| 7. 位置.....7    | 10. 位移的合成和分解.....10 |
| 8. 運動和靜止.....7 | 11. 快慢和速度.....12    |
| 9. 位移.....9    | 12. 速度的合成和分解.....13 |

#### 第二章 物質

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 13. 物質.....15   | 15. 彈性.....22    |
| 14. 物質三態.....21 | 16. 物質的組織.....24 |

#### 第三章 物質分子的現象

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 17. 擴散.....29 | 20. 吸收.....32   |
| 18. 滲透.....30 | 21. 表面張力.....33 |
| 19. 溶解.....31 | 22. 毛細現象.....35 |

## 第二篇 力學

### 第一章 剛體

#### 第一節 力的平衡

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 23. 力的平衡.....39       | 26. 平行力的合成.....45 |
| 24. 力的合成和分解.....42    | 27. 力矩.....47     |
| 25. 作用在剛體上力的合成.....44 |                   |

#### 第二節 重心

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 28. 重心.....51    | 30. 穩定平衡的穩度.....55 |
| 29. 物體的平衡.....54 |                    |

#### 第三節 簡單機械

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| 31. 機械.....58 | 36. 輪軸.....63   |
| 32. 槓桿.....58 | 37. 斜面.....63   |
| 33. 天平.....59 | 38. 劈.....64    |
| 34. 桿秤.....60 | 39. 螺旋.....66   |
| 35. 滑車.....61 | 40. 機械利益.....69 |

#### 第四節 摩擦

|               |                |
|---------------|----------------|
| 41. 摩擦.....71 | 42. 粘滯性.....75 |
|---------------|----------------|

### 第二章 流體的平衡

#### 第一節 液體

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 43. 應力.....77        | 46. 液體的表面.....81  |
| 44. 液體對於容器的壓力.....79 | 47. 水準.....82     |
| 45. 壓力的傳遞.....80     | 48. 液體內的壓力.....83 |

|                 |    |                |    |
|-----------------|----|----------------|----|
| 49. 連通器.....    | 86 | 51. 比重的測定..... | 89 |
| 50. 阿基米得原理..... | 86 |                |    |

## 第二節 氣體

|              |    |                |     |
|--------------|----|----------------|-----|
| 52. 大氣壓..... | 95 | 54. 天氣和氣壓..... | 101 |
| 53. 氣壓計..... | 98 | 55. 波義耳定律..... | 101 |

## 第三節 漢埃裝置 虹吸 測壓器 唧筒

|                |     |               |     |
|----------------|-----|---------------|-----|
| 56. 漢埃裝置.....  | 104 | 59. 唧筒.....   | 106 |
| 57. 虹吸.....    | 105 | 60. 空氣唧筒..... | 108 |
| 58. 流體壓力計..... | 106 | 61. 壓縮唧筒..... | 109 |

# 第三章 物體的運動

## 第一節 運動定律

|               |     |               |     |
|---------------|-----|---------------|-----|
| 62. 加速度.....  | 112 | 65. 運動定律..... | 117 |
| 63. 力.....    | 115 | 66. 動量.....   | 118 |
| 64. 慣性定律..... | 116 |               |     |

## 第二節 因重力而生的運動

|                |     |             |     |
|----------------|-----|-------------|-----|
| 67. 落體的運動..... | 123 | 69. 時計..... | 130 |
| 68. 單擺.....    | 127 |             |     |

## 第三節 圓運動和簡諧運動

|                   |     |               |     |
|-------------------|-----|---------------|-----|
| 70. 圓運動.....      | 134 | 73. 角加速度..... | 141 |
| 71. 離心力.....      | 137 | 74. 簡諧運動..... | 141 |
| 72. 迴轉運動及角速度..... | 139 |               |     |

## 第四節 飛機和飛艇

|              |     |             |     |
|--------------|-----|-------------|-----|
| 75. 紙鳶.....  | 145 | 78. 飛艇..... | 148 |
| 76. 扇風器..... | 147 | 79. 飛機..... | 148 |
| 77. 推進器..... | 147 |             |     |

### 第四章 工作和能量

|                |     |                 |     |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| 80. 工作.....    | 151 | 85. 水車、水輪機..... | 158 |
| 81. 重要的二例..... | 152 | 86. 能量.....     | 159 |
| 82. 工作的原理..... | 154 | 87. 動能和位能.....  | 161 |
| 83. 效率.....    | 156 | 88. 能量的變化.....  | 161 |
| 84. 功率.....    | 157 |                 |     |

## 第三篇 熱學

### 第一章 溫度和熱

|                |     |               |     |
|----------------|-----|---------------|-----|
| 89. 溫度和熱.....  | 164 | 92. 比熱.....   | 171 |
| 90. 溫度計.....   | 165 | 93. 熱的傳播..... | 175 |
| 91. 熱量的單位..... | 170 | 94. 暖室.....   | 180 |

### 第二章 膨脹

#### 第一節 固體膨脹

|                  |     |                |     |
|------------------|-----|----------------|-----|
| 95. 膨脹係數.....    | 183 | 97. 膨脹的應用..... | 187 |
| 96. 線脹係數的測定..... | 184 |                |     |

#### 第二節 液體膨脹

|                    |     |               |     |
|--------------------|-----|---------------|-----|
| 98. 液體體脹係數的測定..... | 192 | 99. 水的膨脹..... | 198 |
|--------------------|-----|---------------|-----|

#### 第三節 氣體膨脹

|                |     |                   |     |
|----------------|-----|-------------------|-----|
| 100. 氣體膨脹..... | 197 | 101. 體脹係數的測定..... | 198 |
|----------------|-----|-------------------|-----|



|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 102. 波義耳、查理定律.....201 | 103. 氣體的密度.....202 |
|-----------------------|--------------------|

### 第三章 熔解和凝固

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 104. 熔解和凝固.....205    | 107. 壓力和熔點的關係.....209 |
| 105. 熔解和體積的變化.....207 | 108. 復冰.....209       |
| 106. 熔解熱的測定.....208   | 109. 冷劑.....211       |

### 第四章 汽化和液化

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 110. 汽化和液化.....213  | 115. 球騰態.....224       |
| 111. 沸騰.....217     | 116. 臨界溫度和臨界壓力.....225 |
| 112. 沸點的測定.....219  | 117. 大氣中的水汽.....226    |
| 113. 蒸餾.....221     | 118. 溼度.....229        |
| 114. 汽化熱的測定.....221 |                        |

### 第五章 熱和能量

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| 119. 熱的理論.....234      | 125. 蒸汽輪機.....246           |
| 120. 熱和能量.....235      | 126. 氣機.....248             |
| 121. 熱的工作當量的測定.....237 | 127. 汽車.....250             |
| 122. 熱和分子說.....239     | 128. 永久運動不可能的原<br>理.....250 |
| 123. 永久氣體的液化.....241   |                             |
| 124. 熱機.....243        |                             |

---

|              |      |
|--------------|------|
| 中西名詞對照表..... | 1—12 |
|--------------|------|

修正課程標準適用

# 高中物理學上冊

## 緒 論

1. 物理學 (Physics) 宇宙間萬物及其變化,都是研究自然科學的材料,本書所講述的是自然科學的一小分科,稱為物理學。

物理學的內容是怎樣?物理學的範圍是怎樣?自然是讀者所急欲知道的;不過沒有學過物理學的人,在開始就要曉得牠的內容和範圍,真所謂事倍功半,不容易做到的。要澈底的明瞭物理學的內容和範圍,非學全了物理學之後不可。

所以這裏祇能把牠的內容大略說一些;同時再附帶說些應當注意的地方。

在物理學所研究的,是物體受力後的運動,以及音、熱、光、磁、電等種種現象。有許多現象,看去好像相互間沒有關係,我們要求出牠們的關係來,務必想法用少數的確實定律來說明多數的現象。所以要研究物理學,觀察 (Observation) 和實

驗 (Experiment), 是基本工作, 是必不可少的工作。

**2. 基本單位及導出單位** (Fundamental and derived units) 欲測一個量, 必需一個測量的標準, 稱為單位 (Units)。例如: 買布三尺, 這個「尺」就是單位, 因為布的長, 比標準的長, 牠的比值是三, 所以叫做三尺。這個「三」字, 就是由比值得來的; 這個「尺」字, 就是單位的名稱。

在物理學上, 有種種的「量」, 所以需要種種的單位。但是其他許多的單位, 都可以從長單位、質量單位、時間單位和溫度單位組合誘導出來。例如: 面積單位的一平方尺, 和體積單位的一立方尺, 都可以從長單位裏誘導出來。所以長、質量、時間和溫度四類單位稱為基本單位。從基本單位組合誘導出來的, 稱為導出單位。

### 3. 長的單位 (Units of length)

長的單位, 稱為米。法國政府保管有一米的原器 (圖 1), 用鉑九份、銻一份造成。切口的形狀如 H 形。在這個棒的溝形底部, 有二小劃。這二小劃間的長 (在攝氏零度

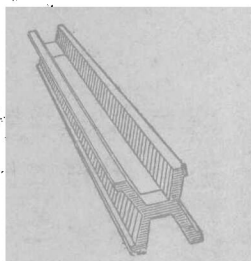


圖 1. 米原器

時),就是一米。一米的十分之一、百分之一等,十倍、百倍等,都有特別名稱,列表如下:

$$1\text{ 仟米(Kilometer)} = 10\text{ 佰米(Hectometer)}$$

$$1\text{ 佰米} = 10\text{ 什米(Decameter)}$$

$$1\text{ 什米} = 10\text{ 米(Meter)}$$

$$1\text{ 米} = 10\text{ 分米(Decimeter)}$$

$$1\text{ 分米} = 10\text{ 釐米(Centimeter)}$$

$$1\text{ 釐米} = 10\text{ 毫米(Millimeter)}$$

體積或容積的單位,可以從長的單位誘導出來,有立方釐米(Cubic centimeter),立方分米(Cubic decimeter)等。立方分米又稱升(Liter)。

**備覽** 從前吾國長單位用尺,現在已改用米。所以本書在沒有說明這米以前,因為舊習慣的關係,用尺來說明。現在已經拿米來說明了。以後關於長的測量,概用米、分米、釐米等,不再用其他單位。

**4. 質量\*的單位(Units of mass)** 質量的單位稱爲仟克。法國政府保管有一仟克的原器(圖2),是一個鉑九份、鈹一份的圓柱體。一仟克的十分之一、百分之一等,都有特別名稱,列表如下:

\*質量即物質多寡之量,物質的意義見§13。

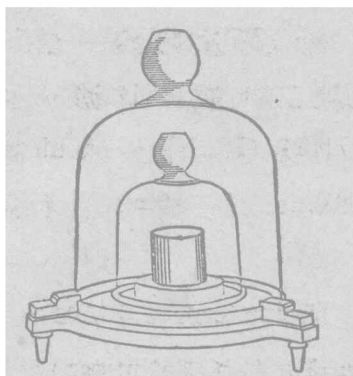


圖2. 千克原器

1千克\*(Kilogram) = 10佰克(Hectogram)

1佰克 = 10什克(Decagram)

1什克 = 10克(Gram)

1克 = 10分克(Decigram)

1分克 = 10釐克(Centigram)

1釐克 = 10毫克(Milligram)

**備覽** 從前吾國質量單位用斤、兩、錢等,現在已改用千克、克等。

**5. 時間的單位(Units of time)** 時間的單位有兩種:一為恆星時(Sidereal time);一為平均太陽

\*一升的水在攝氏四度,其質量差不多等於一千克,所以實用上一立方釐米水在攝氏四度,其質量為一克。

時 (Mean solar time)。恆星時的一日 (Day), 是恆星經過子午線相連二次間的時間。一日的二十四分之一, 稱爲一小時 (Hour)。一小時的六十分之一, 稱爲一分 (Minute)。一分的六十分之一, 稱爲一秒 (Second)。

**備覽** 恆星離吾們地球距離很遠, 所以地球雖然在軌道上繞着太陽漸漸移動牠的位置, 而從恆星上看來, 竟可略去; 所以恆星時的一日, 差不多等於地球自轉一次的時間。

太陽時以太陽經過子午線相連二次的時間稱爲一日。地球在太陽的周圍運動的角速度, 隨時不同。地球和太陽的距離近, 角速度大; 遠, 角速度小。所以太陽時的一日, 長短不同。一年之內, 取牠的平均數稱爲平均太陽日, 拿平均太陽日細分爲時、分、秒等, 和恆星日的分法一樣。吾人平常所用的, 就是平均太陽時。

**備覽** 平均太陽時的一日較恆星時的一日稍長; 但很微, 所以在平常用, 是沒有什麼分別的。

在上面所說的各個單位裏面, 長單位的釐米, 質量單位的克, 時間單位的秒, 特別多用。從這

三個單位裏面再生出導出單位來，成一系統，稱爲 C. G. S. 單位系 (C. G. S. System)。

**備覽一** 長單位的釐米，英名爲 Centimeter；質量單位的克爲 Gram；秒爲 Second；取牠們三個開頭的字母是 C. G. S.

**備覽二** 在英國日用上及工業上長單位用英尺，英名爲 Foot；質量單位用磅，英名爲 Pound；時的單位用秒；所以稱爲 F. P. S. 單位系。

## 6. 溫度的單位 (Units of temperature) 物體

冷熱的程度，稱爲溫度。比較溫度的高低，通常用溫度計。普通的溫度計，是用玻璃細管做成，內藏水銀，管外刻有度數。刻度的方法有二種：一名攝氏刻度法；一名華氏刻度法。攝氏刻度法，拿正在融化時的冰的溫度（稱爲冰點）定爲零度，水沸騰時發出來水蒸汽的溫度（稱爲沸點）定爲一百度，其間分爲一百等分，每一等分，稱爲一度；在科學上都用這個刻度法。華氏刻度法拿冰點作爲三十二度，沸點作爲二百十二度，其間分爲一百八十等分，每一等分稱爲一度。



## 第一篇 物性

## 第一章 物體\*的運動

7. 位置 (Position) 一物體對於他物體空間的關係,稱爲位置。定某物體位置的時候,必須有一可依據的物體,平常都以地球爲位置的依據物。

表示位置的方法,如圖 3,先引  $XX'$ 、 $YY'$  兩直線相交成直角,作爲定位置的標準,稱爲坐標軸。 $O$  爲原點。欲決定  $P$  點的位置,可引  $PM$  線和  $XX'$  垂直,那麼測  $PM$ 、 $OM$  的長短,就可決定  $P$  點的位置。

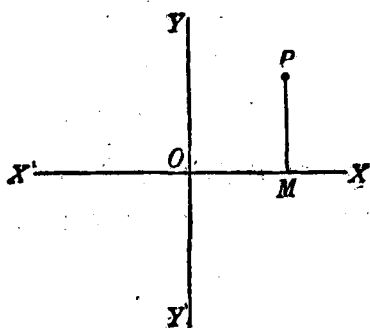


圖 3. 表示位置的方法

8. 運動和靜止 (Motion and rest) 坐在椅上的人,停在站內的火車,明明是在靜止的狀態。步行時的人,進行中的火車,明明是在運動的狀態。

\*物體是由物質構成的。