

高中物理学
上

7.5
214



改排第二十版序言

本書出版以來，恰滿兩年，其間每一次發覺錯誤，立即修改一次，總計此兩年中，修改次數當不在六七次以下。最初不過挖改紙版而已，其後竟須改排一部分，始足濟事。今歲教育部頒佈修正課程標準，乃不得不從頭改編，以符功令。舉凡新標準中所規定之項目，莫不一一遵照增補，並皆列入各節標題之中，俾其醒目。舊版僅有374節，茲已增至417節，插圖亦增多十餘幅。與前相較，雖不至判若兩書，然其面目確已大改舊觀矣。雖尚不敢引為自滿，但既承各方面指正之後，似無大疵，則可斷言。其中得力於國立編譯館者，尤為不少，用誌端末，聊表謝忱。

二十五年九月九日 編者識

復興高級中學教科書

物 理 學

總 目

上 冊

緒論	1—16
第一篇 力學	17—118
第二篇 物性學	119—173
第三篇 熱學	175—227
第四篇 聲學	229—274
附錄	275—279

下 冊

第五篇 光學	281—356
第六篇 磁學	357—373
第七篇 電學	375—556
附錄	557—559
英文索引	1—17
四角號碼索引	1—32

上册目次

緒論

1. 物質	1	9. 角之單位	8
2. 物理學之範圍	2	10. 時間之單位	9
3. 物理學之研究法	3	11. 質量之單位	10
4. 定律	4	12. 度量衡	11
5. 假說及理論	5	13. C.G.S.單位制及英制	11
6. 物理量	6	14. 密度及比重	13
7. 基本單位及導出單位	6	15. 天平	14
8. 長度之單位	7	問題第一	15

第一篇 力學

第一章 運動學

16. 位置	17	24. 等速度運動	28
17. 運動	19	25. 等加速度運動	29
18. 位移	19	26. 自由落體之運動	30
19. 位移之合成及分解	20	27. 拋體之運動	31
20. 向量及無向量	23	28. 圓周運動	33
21. 速度	24	29. 斜面上之運動	34
22. 加速度	26	問題第二	35
23. 速度圖示法	27		

第二章 力

30. 慣性.....	39	43. 衝力及漸力.....	48
31. 力.....	39	44. 作用及反作用.....	49
32. 牛頓之運動第一定律.....	40	45. 牛頓之運動第三定律.....	49
33. 質量.....	40	46. 內力及外力.....	51
34. 力之量度.....	41	47. 動量不滅原理.....	52
35. 力之絕對單位.....	41	48. 向心力與離心力.....	53
36. 重量.....	42	49. 萬有引力定律.....	54
37. 力之重力單位.....	43	50. 合力及分力.....	55
38. 彈簧秤.....	44	51. 力之平行四邊形定律.....	56
39. 質量與重量之區別.....	44	52. 作用於一點之力之平衡.....	58
40. 動量.....	45	53. 帆船所受之力.....	58
41. 牛頓之運動第二定律.....	46	54. 飛機.....	60
42. 衝量.....	48	問題第三.....	63

第三章 功能

55. 功.....	67	61. 勢能.....	72
56. 功之單位.....	68	62. 動能與勢能之變化.....	73
57. 功率.....	6	63. 保守力及非保守力.....	73
58. 能.....	70	64. 能量不滅.....	74
59. 動能.....	70	問題第四.....	75
60. 重力之功及動能.....	72		

第四章 剛體力學

65. 轉動.....	77	72. 分力及合力之矩.....	82
66. 角速度.....	77	73. 平行力.....	83
67. 角加速度.....	78	74. 力偶.....	85
68. 角量及線量間之關係.....	78	75. 重心.....	86
69. 質量中心.....	80	76. 平衡之條件.....	87
70. 質量中心之實例.....	81	77. 特殊情況平衡之條件.....	87
71. 力矩.....	81	78. 三種平衡.....	88

79. 週期運動.....89	82. 正弦曲線.....93
80. 簡諧運動.....90	83. 共振.....93
81. 單擺.....91	問題第五.....95

第五章 摩擦

84. 摩擦.....98	88. 粗面及滑面.....102
85. 摩擦係數.....99	89. 減少滑動摩擦之方法.....103
86. 極限角及靜止角.....99	問題第六.....104
87. 摩擦之種類.....101	

第六章 簡單機械

90. 機械.....106	96. 劈.....110
91. 效率.....106	97. 槓桿.....111
92. 功之原理.....107	98. 滑輪.....112
93. 機械利益.....108	99. 輪軸.....114
94. 簡單機械.....108	100. 螺旋.....114
95. 斜面.....109	問題第七.....115

第二篇 物性學

第一章 物質之組成

101. 物質之通性.....119	105. 固體之彈性與虎克定律.....123
102. 分子.....121	106. 材料強度.....124
103. 附着力及內聚力.....122	107. 斷點強度.....125
104. 物質之三態.....123	問題第八.....126

第二章 液體

108. 流體.....128	112. 巴斯噶原理與水壓機.....132
109. 靜止流體之壓力.....128	113. 接觸之液面.....134
110. 靜止流體內一點之壓力.....129	114. 連通管.....135
111. 靜止流體內壓力之分佈.....130	115. 液體比重之測定(海耳方法).....135

116. 器底之總壓力	136	120. 浮體之穩度	140
117. 自來水	137	121. 物體比重之測定	141
118. 浮力	139	122. 水車及輪機	143
119. <u>阿基米得原理</u>	139	問題第九	146

第三章 氣體

123. 氣體之壓力	150	定律).....	157
124. 大氣之壓力及 <u>托里拆利管</u>	151	130. 壓力計	158
125. 氣壓計	152	131. 各式唧筒	159
126. 氣體之浮力	154	132. 空氣唧筒	160
127. 氣球	155	133. 抽水唧筒	161
128. 飛艇	156	134. 虹吸管	161
129. 壓力與氣體容積之關係(<u>波義耳</u>		問題第十	162

第四章 分子現象

135. 分子運動說	165	140. 吸收, 吸附, 吸留	168
136. 擴散	165	141. 表面張力	169
137. 溶解	166	142. 毛細現象	170
138. 結晶	167	143. 粘滯性	171
139. 滲透	167	問題第十一	172

第三篇 熱學

第一章 熱及膨脹

144. 溫度及溫度計	175	151. 理想氣體	184
145. 最高及最低溫度計	176	152. 理想氣體方程式	184
146. 膨脹	177	153. 氣體溫度計	186
147. 膨脹之應用	179	154. 熱量及單位	188
148. 液體之膨脹	180	155. 熱之傳播	188
149. 水之膨脹	181	156. 煖室設備	190
150. 氣體之膨脹	183	157. 比熱及卡計	192

問題第十二.....194

第二章 狀態變化

158. 汽化	197	166. 濕度計	209
159. 等溫線	198	167. 濕度與氣象問題	210
160. 永久氣體之液化	201	168. 蒸發及沸騰	112
161. 汽化熱	202	169. 沸點與壓力之關係	211
162. 由汽化而生之冷卻	204	170. 熔解及凝固	213
163. 發冷設備	204	171. 冷劑	214
164. 大氣中之汽化	205	172. 昇華	216
165. 濕度	206	問題第十三.....	216

第三章 熱與功

173. 能之變化	219	177. 蒸汽輪機	223
174. 熱功當量	219	178. 內燃機	224
175. 熱機	220	179. 汽車	225
176. 蒸汽輪	221	問題第十四.....	227

第四篇 聲學

第一章 波動

180. 波動	229	186. 波之反射	235
181. 橫波	229	187. 波之折射	237
182. 縱波	231	188. 反射波之相	239
183. 水波	232	189. 定波	240
184. 波之干涉	233	問題第十五.....	242
185. 惠更斯原理	234		

第二章 聲波

190. 聲	244	192. 回聲	247
191. 聲波及其速度	244	193. 聲之折射	247

194. 聲之性質	248	198. 聲之干涉	202
195. 聲音之響度	249	199. 拍	253
196. 音調	249	200. 共鳴	255
197. 音品	251	問題第十六	255

第三章 發音體之振動

201. 絃之橫振動	257	209. 利用共振以測音速	266
202. 棒之橫振動	258	210. 昆忒管	266
203. 音叉	259	211. 歌焰	267
204. 棒及絃之縱振動	260	212. 音程	268
205. 板之振動	261	213. 音階	269
206. 膜之振動	263	214. 簡單樂器	270
207. 氣柱之振動	263	215. 留聲機	271
208. 風琴管	265	問題第十七	273

附 錄

上册問題答數	275
--------------	-----



復興高中教科書

物理學

緒論

§ 1. 物質.

一人之身，內有五臟血骨，外有耳目四肢，食有菜飯茶水，衣有帽履衫褲，住有房屋窗壁，行有車馬橋船，學有書籍紙筆，此外更有山川草木，鳥獸蟲魚，日月星辰，塵埃細菌，爲數之多，直不可以數計。形色雖殊，但均有一共通之性質，即在空間(space)中，各占有一定之地位，吾人對之，又可經由感官之知覺，而知其存在。凡具有此種性質者，曰物質(matter)，即上舉種種，無一非物質也。

取物質之一有限部分，與其周圍分離而論之時，則

曰物體(body)。既云有限部分,則其本身周圍當有分割之境界面存在,是即物體之表面(surface),有表面始有大小形狀可言。物體之內部各點間距離,比較現所考察之長度,可以略去不計時,此物體可稱爲質點(material point 或 particle)。質點係就比較上而言,大如行星,如論其公轉,不過一質點而已;小如分子,如論其振動,則非看成物體不可。質點之集團,曰質點系(material system),物體大都可目之爲質點系

§ 2. 物理學之範圍.

自然界中之一切物體,其位置性質,大小形狀,每隨時而起變化,是爲自然現象(natural phenomena)。研究自然現象以明其因果關係之學科,曰自然科學(natural science)。自然現象之種類浩繁,故自然科學亦有種種分科。其中研究物理現象(physical phenomena)之一科,曰物理學(physics),即本書所欲論及者。

物理學之中,又因現象之性質不同,爲便利計,更細別爲下列之七科:

- (1) 力學(mechanics);
- (2) 物性論(properties of matter);

- (3) 熱學(heat);
- (4) 聲學(sound);
- (5) 光學(light);
- (6) 磁學(magnetism);
- (7) 電學(electricity).

本書亦依照此次第分爲七篇詳述之

§ 3. 物理學之研究法.

就天然發生之物理現象中,注意其經過之詳細情況,曰觀察(observation). 例如刻卜勒(Kepler)經歷十八年之歲月,注意觀察日月星辰之位置變化,以研究行星軌道,由是發見太陽系(solar system)行星運動之三大定律,即其最著名之一例.

專賴觀察以求因果關係,爲事頗難. 自然發生之現象,機會既不多,且出現時情形又極複雜. 此類伴同存在之事項,是否爲此現象所必需,勢非分別加以檢查,無從決定. 故由人力,使用適宜器械,俾所研究之現象,得以再行出現,以供隨時研究,此法曰實驗(experiment). 例如伽利略(Galileo)研究落體運動,特自畢沙(Pisa)之斜塔上,令石落下,即其一例. 用實驗研究,不特可以從容

從事，並可任意變更條件，探求何種有關，何種無涉，極其便利。物理學之所以日逐進步者，皆實驗之賜也。實驗中最關緊要之事項，莫如量度 (measurement)，即用數字表出所求之關係，以達正確之結果。

§ 4. 定律.

由觀察及實驗，知一切現象，彼此互相關聯，決無獨立存在之理。有一現象出現，必有另一現象，繼之而起，前者曰因 (cause)，後者曰果 (effect)。且不問發生之地點及其時間如何，因果關係，恆一定不變，是即所謂自然之一致 (uniformity of nature)，或稱之曰因果律 (law of causality)。

就一現象而言，亦有其因果關係，即在某種情形，當呈某種景況，是曰自然律 (natural law)。自然律之關於物理現象者，曰物理定律 (physical law)。物理定律須將其質及量，兩方面並行表出，始臻完備。例如引力定律，僅言有引力作用，實嫌不足，必須表明引力與兩物體之質量之相乘積成正比，與其間之距離平方成反比，方克蕙事。一現象所遵從之定律，如已求得，則曰此現象已得其解釋 (explanation) 或說明。

任何一種定律，如可由其他更普遍者演繹而出，則

其爲定律之資格，立即消失。例如刻卜勒之行星定律，可由更普遍之牛頓萬有引力定律演繹而出，故從嚴格言之，刻卜勒之定律，不能再稱爲定律，惟習慣上仍沿用之而已。物理學之最大目的，即在求得極少數之普遍定律，而能用以解釋極多數之物理現象。

普遍定律之中，如萬有引力定律之類，包含多數定律於其中者，特稱之曰原則 (fundamental principle)，與原則名似而實不同者，則有原理 (principle)。原理之義，極爲龐雜，無一定之界說，大都用於業經證明之命題，如阿幾米得原理，即其一例。

§ 5. 假說及理論。

對於甲之現象，以乙之現象解釋之，對於乙又以丙解釋之，循是以往，最後所達之現象，不能再以其他任何現象解釋之之時，則僅憑思考，立一想像之說，以爲之解釋，是曰假說 (hypothesis)。以假說爲基礎，由此演繹而成之結論，曰理論 (theory)，或曰學說。例如玻璃管內水銀之升高，可由空氣壓力解釋之，空氣壓力又可由分子運動解釋之，分子運動說即假說，由此演繹而成之氣體動力論，即一種理論。

§ 6. 物理量.

凡有大小多寡可得而計量者，曰量 (quantity)。關於物性或物理現象，必須將其量之大小多寡求出，方得精確之解釋，如是者，曰物理量 (physical quantity)。例如體積，密度等，為關於物性之物理量；速度，力等，為關於物理現象之物理量。物理量種類繁多，大別為二：由基本概念而得者，曰基本量 (fundamental quantity)；由基本量誘導而得者，曰導出量 (derived quantity)。

自然現象既不能超越空間，時間及物質，則其變化中出現之量，莫不可由此三種基本量誘導而成。

空間可由長度 (length) 決定，物質可由質量 (mass) 決定，故此三種基本量，即長度，質量與時間。

§ 7. 基本單位及導出單位.

欲論一量，必須有同種類之別一量以作標準，此項標準，是即單位 (unit)。一量如為其單位之 n 倍，則 n 即為此量之數值 (numerical value)。量之大小 (magnitude)，與其數值，不可混同；大小本一定，而數值則視其所用之單位以為轉移。

每一種量既可任設一單位，則各種單位間，當然無

絲毫關聯。爲研究便利計，通常僅對於長度，質量及時間三種基本量，獨立制定其單位，其餘一切導出量之單位，均可由此導出之。基本量之單位，曰基本單位 (fundamental unit)，由此導出者，曰導出單位 (derived unit) 三種基本量之單位，分條論列如次。

§ 8. 長度之單位。

學術上關於長度，面積，體積，質量等之單位，概用法國所規定之米制 (metric system)，亦即我國現行之標準制。十進制最初以通過巴黎子午線由赤道至北極之距離，作長度之標準，命其一千萬分之一爲米 (meter)，用白金造成與此同長之棒，是曰米原器 (standard meter)。後經國際度量衡會議，於1891年，改用白金90%及鈹10%之合金，造成一特殊形狀之棒，如圖1，是曰國際原器 (international standard)。此棒長約1.02米，橫斷面作X形，在溝內距兩端約1厘米處，各刻標線一條，與棒長成垂直。此兩標線間之距離，在攝氏 1° 時，表正確之1米。此種特

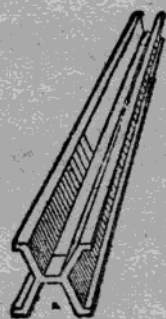


圖1 國際原器

殊形狀之棒之優點如下：(1)使全棒容易與其周圍成同一溫度；(2)不易彎曲；(3)溝面偶有彎曲，長度亦不受其影響。因此，兩標線間之距離，恆常不變。

1 米合我國現行市用制之 3 市尺，此兩種長度單位之差別，如圖 2。

又 1 米之千倍曰 **仟米** (kilometer)，又稱 **公里**。1 米之百分之一曰 **厘米** (centimeter)，1 米之千分之一曰 **毫米** (millimeter)。

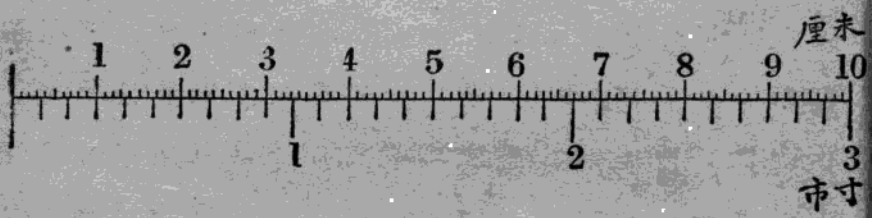


圖 2. 三市寸與十厘米之長恰相等

§9. 角之單位.

平面角之單位，共有兩種：以一直角之九十分之一，作 1 度 (degree)；1 度之六十分之一，作 1 分 (minute)；1 分之六十分之一，作 1 秒 (second)，是曰 **六十分法** (sexagesimal system)。以等於半徑之圓弧對於圓心所張之角度，是 1 弧度 (radian)，是曰 **弧度法** (circular system)。如命 D° 表任意角之度數， θ 表其弧度數，則兩者之間，有