

科學圖書大庫

最新物理手冊

譯者 盧喜瑞

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

最新物理手冊

譯者 盧喜瑞

徐氏基金會出版

財團
法人 徐氏基金會

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國七十八年三月廿五日再版

最新物理手冊

基本定價 7.40

譯者 盧喜瑞 中山科學研究院核研所副研究員

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝 惠顧

局版臺業字第3033號

出版者 財團法人 徐氏基金會 臺北市郵政信箱13-306號

郵政劃撥帳戶第00157952號 電話：3615795～8

發行人 呂幻非 新店市中正路284巷7號

承印廠 大原彩色印製有限公司 臺北市武成街35巷9號

譯 序

「最新物理手冊」範圍寬廣，涵蓋古典物理、近代物理與核子物理；其中物理學上之觀念，以深入淺出方式解說，並附插圖514幅，輔助說明，使參閱者容易了解；此外，本書所列之公式，皆為由原始式導出；此不但節省參考者之心力與時間，並可增加應用者之信心。本書資料新穎，搜羅豐富，將各種最新數據列成六十張表，可供從事物理研究人員與工程人員採用，並可供教學老師們的參考。再者，本書除使用國際現行單位外，並介紹各國通行單位，並附有互相換算表，以便利作計算之用。因此，該書為當前世界上最新而最完備之參考書，無論作物理研究、工程人員、教師與理工科同學，如能人手一冊，將受益非淺。

本書編譯時間匆促，遺漏難免，尚祈 國內先進不吝指教為幸！

盧 喜 瑞 謹識于台北

前 言

這本綱要式的物理手冊，當然不能取代教科書；但是可用作溫習、加深並應用我們既有的物理知識。在傳統意義上，這與收集公式有基本上的區別；因為，本手冊有公式之導出並說明其用途。簡單的說，文中的關鍵字與很多的提示，可使縱的關鍵與橫的連繫非常清晰。手冊中的許多符號與簡要圖，對容易了解很有貢獻。

針對各科教育之水準不同，許多方程式之導出，基礎數學與高等數學兼用，對向量的寫法亦是如此。要充分利用本手冊，經由兩作圖形式之巧妙連繫，亦能減少數學上的依賴。

本手冊附有很多的附表，可省得我們從各種文獻上去查所需要的數值；表中包括所有物質數值與自然常數，以便實際使用。

本手冊依古典物理觀點分列其內容目錄，可供作很快查閱之用。

本手冊將為學校中或職業上不可缺少的參考手冊！

Horst Kuchling

物理手冊使用提示

1. 所有公式都是變數方程式，此與選用單位無關；由於適用上的理由，也例外的用簡化變數方程式。
2. 原則上優先列出國際標準單位 (SI-Einheit)。有需要時，加列 10 的倍數與除數或不相連貫單位等之提示，只要是過去合法或至今仍用的單位。縮寫說明 (→ 3-6) ！
3. 表 60 中之物理常數列出當今已知的精確度 (尚無誤差極限)。同樣，並列不相連貫單位之換算因數，具有如官方公佈之同等精確度。
4. 除非例外，物理常數與換算因數之精確度，限於小數點後有效的三位數字；因為，通常測量值與表列值，不可能更精確。這相當於用計算尺 (RECHENSTAD) 計算。人常用袖珍型電子計算機，可讀出比已知變數所有的更多位數。
5. 依時間之導式，通常在公式符號上面，加一點表示之，例如：

$$v = \frac{ds}{dt} = \dot{s}$$

6. 提示到另一章節時，後加以 (→ 12-4)；提示到另一公式，後加以 (2-4-13)。
7. 附表之根源，引用了相當多的標準文獻；尤其是：

KOHRASCH : Praktische Physik, Bd. 3. Stuttgart:

B.G. Teubner.

Tabellenbuch Chemie. Leipzig : VEB Deutscher
Verlag f. Grundstoffindustrie.

Wissensspeicher für Technologen. Leipzig : VEB
Fachbuchverlag.

EBERT : Physikalisches Taschenbuch. Braunsch-
weig : Vieweg und Sohn.

目 錄

譯 序	I
前 言	II
物理手冊使用提示	III
第一章 變數與單位	1
第一節 物理變數	1
1.1 基本變數	1
1.2 導出變數	1
1.3 基本變數符號	2
1.4 維數 (Dimension)	2
1.5 無向量變數	3
1.6 向量變數	3
1.7 向量變數計算	4
第二節 物理變數方程式	8
2.1 變數方程式	8
2.2 簡化變數方程式	9

2.3	數值方程式.....	11
第三節	國際單位系統 (SI).....	11
3.1	國際系統的基本單位.....	11
3.2	國際系統之導出單位.....	12
3.3	國際系統 10 之倍數與除數.....	12
3.4	國際系統之外來單位.....	13
3.5	法定單位.....	13
3.6	重要物理變數之單位.....	13
第二章	力 學.....	22
第四節	力學基本單位.....	22
4.1	長度單位.....	22
4.2	時間單位.....	26
4.3	質量單位.....	26
第五節	固體靜力學.....	27
5.1	合 力.....	27
5.2	分 力.....	30
5.3	轉 矩.....	31
5.4	平衡條件.....	32
5.5	簡單機械.....	32
5.6	平 衡.....	37
第六節	運動力學.....	40
6.1	直線運動.....	41
6.2	落體與拋物.....	49
6.3	旋 轉.....	57
6.4	曲線運動.....	69

第七節	動力學	72
7.1	直線運動力量	72
7.2	功、能與功率	80
7.3	衝量與衝擊	91
7.4	轉動動力學(固體動力學)	98
7.5	質量吸引(萬有引力)	113
第八節	流體靜力學	121
8.1	流體壓力	123
8.2	壓縮係數	124
8.3	浮力	125
第九節	氣體靜力學	127
9.1	氣體之壓力與體積	127
9.2	空氣壓力	129
第十節	流動	131
10.1	無摩擦流動	131
10.2	層流	137
10.3	湍流	143
第十一節	分子	145
11.1	分子力	145
11.2	分子運動	149
11.3	溶液	150
第十二節	固體彈性	151
12.1	伸長	152
12.2	壓縮係數	155
12.3	切力	156
12.4	硬度	157

第三章 熱力學	159
第十三節 溫度	159
13.1 溫度測量	160
13.2 固體膨脹	162
13.3 流體膨脹	164
13.4 氣體膨脹	166
13.5 氣體定律	169
第十四節 熱能	176
14.1 熱量	177
14.2 比熱容	179
14.3 混合熱	181
14.4 熱源	182
第十五節 聚合狀態	185
15.1 熔化與凝固	186
15.2 蒸發與冷凝	189
15.3 水蒸汽	191
15.4 真正氣體	195
第十六節 理想氣體狀態之變化	199
16.1 第一定律	199
16.2 等容(體積)狀態	202
16.3 等壓狀態變化	203
16.4 等溫狀態變化	204
16.5 絕熱狀態變化	206
16.6 多方狀態變化 (Polytrope Zustandänderung)	209
16.7 循環過程	214

16.8	第二定律	219
第十七節	分子運動產生熱之理論	224
17.1	分子的質量與數目	224
17.2	氣體之壓力	226
17.3	分子之速度	228
17.4	分子能量	231
17.5	碰撞次數與自由徑	234
第十八節	熱傳導	237
18.1	對流	237
18.2	熱導	238
18.3	溫度輻射	244
第四章	振動與波	249
第十九節	機械振動	249
19.1	等幅諧振	250
19.2	等幅諧振之本徵頻率	254
19.3	自由減幅振動	262
19.4	強制振動	267
19.5	振動之疊加	273
19.6	偶合振動	281
第二十節	機械波	282
20.1	波之傳播	283
20.2	線性正弦波	284
20.3	平面波與立體波	289
20.4	波場變數	292

第五章 聲 學	296
第二十一節 聲音之產生	296
21.1 聲音之特性	296
21.2 音 源	297
21.3 音 階	299
第二十二節 聲音傳播	303
22.1 音之速度	303
22.2 多普勒 (Dopper) 效應	306
22.3 音波之重疊	310
第二十三節 聲音之測定	311
23.1 音場之變數	311
23.2 聽	319
第二十四節 超音波	321
24.1 性 質	321
24.2 超音波之產生	322
第六章 光 學	323
第二十五節 幾何光學	323
25.1 光之傳播	323
25.2 反 射	324
25.3 折 射	328
25.4 透 鏡	332
25.5 光學儀器	339
25.6 光之分解	347
第二十六節 波動光學	352

26.1 干 涉	352
26.2 繞 射	355
26.3 光之偏振	359
第二十七節 光 線	365
27.1 輻射變數	365
27.2 光度變數	368
27.3 光度計	376
第七章 電 學	378
第二十八節 直流電路	378
28.1 電 流	378
28.2 電 壓	379
28.3 電 阻	380
28.4 電流環路	383
28.5 分枝電流	385
28.6 電阻之接聯	386
28.7 電流與電壓之測量	388
28.8 電功與功率	391
第二十九節 電 場	392
29.1 電 荷	393
29.2 電場強度	394
29.3 電 容	400
29.4 電場之力與能	405
第三十節 磁 場	410
30.1 永久磁性	410
30.2 電磁學	411

30.3	電磁感應	423
30.4	磁場之力與能	428
第三十一節	電機	437
31.1	發電機	437
31.2	電動機	441
第三十二節	交流電路	444
32.1	電流與電壓之有效值	444
32.2	交流電阻	445
32.3	交流電功率	453
32.4	變壓器	455
第三十三節	電之傳導	456
33.1	電流經固體傳導	458
33.2	流體之導電	470
33.3	電在氣體中之傳導	474
33.4	電在真空中之傳導	477
第三十四節	電磁振盪與電波	488
34.1	電磁振盪	488
34.2	電磁波	493
第八章	原子物理	498
第三十五節	量子	498
35.1	能與質之關係	498
35.2	光子	499
35.3	物質波	503
35.4	測不準定理 (unsharp relation)	505
第三十六節	原子	506

36.1	結構與符號	506
36.2	質量	509
36.3	核結合能	511
36.4	變數	512
第三十七節	原子殼層	514
37.1	鮑爾 (Bohr) 假說	514
37.2	氫原子	516
37.3	量子數 (Quantenzahlen)	523
37.4	輻射之發射	527
37.5	波動力學之原子模型	530
第三十八節	放射性	530
38.1	放射之蛻變	531
38.2	蛻變定理	534
38.3	蛻變系列	536
38.4	放射性	537
38.5	輻射線之傳播	539
38.6	放射線測量	543
38.7	輻射防護	546
38.8	輻射偵測	547
第三十九節	人造之核轉變	547
39.1	粒子加速器	547
39.2	核反應	548
39.3	鈾之分裂	549
39.4	核融合	551
39.5	放射核之應用	551
第四十節	基本粒子	552

第九章	相對力學	554
第四十一節	相對力學	554
41.1	伽利略 (Galilei) 轉換式	554
41.2	勞倫茲 (Lorentz) 變換式	556
41.3	相對運動學	558
41.4	相對動力學	561
第十章	誤差計算	565
第四十二節	物理測量誤差之計算	565
42.1	誤差觀念	565
42.2	偶然誤差之計算	566
42.3	誤差之估計	571
42.4	受誤差影響變數與誤差之計算	572
附錄 1	各種數值表	574
附錄 2	換算表	677