

0036
p.005

物理學

第一冊

Sears 原著
王子昌譯

龍門聯合書局出版

物 理 學

Principles of Physics

第 一 冊

固 體 力 學

F. W. Sears 原 著

王 子 昌 譯

龍門聯合書局出版

本書係美國 F. W. 席爾斯教授所編。原書共分三冊，第一冊包括力學、熱學和聲學，於 1944 年出版。本書內容是原書的第一冊固體力學部份：矢量的合成、靜力學、力矩和重心、直線運動、牛頓第二定律、拋射體運動、質心、功和能、衝量和動量、圓周運動、轉動慣量、轉動和平動、彈性學、諧運動、萬有引力等十五章。

本書可作理工大專同學以及中等學校、師範學校、中等技術學校教師的參考資料。

物 理 學

第一冊

F. W. Sears 原著

王 子 昌 譯

★ 版權所有 ★

龍 門 聯 合 書 局 出 版

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

上海淮海中路 1818 號

· 新 華 書 店 總 經 售

商務印書館上海印刷廠印刷

上海天通庵路 100 號

開本：787×1092 1/28	印數：24,001—28,110
印張：13 5/23	1951 年 9 月第 一 版
字數：242,000	1959 年 5 月第 12 次印刷
定價：(10) 1.80 元	

序

本書原著作者 Sears 教授，以其數十年來的經驗，編成此書，雖其觀點、立場不盡正確，但如能加以適當的批判，作為技術性的介紹，仍有裨益。本書經上海交通大學等試用數年，都認為對於理工大學尚不失為一本較完善的教學參考書。所以譯者不揣淺陋，集腋翻譯出版，以供理工大專的採用及同學的參考。

本書的優點，就管見所及，有下列幾端：

(1) 選材新穎適當，且有一貫性。所選材料，關於物理學的基本理論和工程上的應用都有適當的分配，而且對於噴氣式飛機的原理、電子加速器等亦有簡明的介紹。內容上下呼應，緊密銜接，絕無支離破碎的情形。

(2) 系統合理。此點可用電磁學部份為例。比較陳舊的課本，多以靜電現象和磁現象分途討論，最後方將它們聯繫起來，這樣易使初讀者誤會，以為磁和電為並行的二種現象。本書直接由電流的作用來闡明磁的一切現象，使讀者確切明瞭，除電流外不能產生磁現象。

(3) 敘述及解釋，簡明清晰，且所用數學適可配合大學的一般程度。

(4) 例題解釋，不厭求詳，可使讀者無師自通，且習題豐富，而所用數據亦都切合實際情況。

(5) 插圖豐富，且大都富於表演性。尤以力學部份的多夾閃光照片，最能幫助理解。

上列優點，據譯者的私見，認為在其他大學物理學課本中，似未全部具備。但本書力學部份所用單位，多處採取英制，是一缺點，因換算

困難，故譯本中未予更改。

原書中錯誤，已發現者均已改正，但譯者學識淺薄，譯文謬誤在所難免，尚祈讀者予以指正和批評。

內容分爲力、熱、聲、電磁、光、原子物理學等六篇。我們將力、熱、聲、電磁等篇譯出，分裝三冊。

第一冊 固體力學 王子昌譯

第二冊 流體力學、熱學、聲學 王子昌譯

第三冊 電磁學 吳逸禎譯
趙富鑫譯

譯稿承殷大鈞、許國保、季文美、張鍾俊、俞魯達、屠善潔、朱鴻鵠、羅哲生諸先生分別校閱，並蒙指正，謹致深切的謝意。

譯者序

一九五一年九月。

目 錄

第一章 矢量的合成和分解	1
1-1. 力	1
1-2. 單位和標準	1
1-3. 磅	2
1-4. 力的圖示, 矢量	3
1-5. 分力	4
1-6. 力的合成	7
1-7. 先將各力正交分解後求合力	9
1-8. 非共點力的合力	11
1-9. 矢量的差	11
第一章 習題	12
第二章 靜力學	14
2-1. 引言	14
2-2. 牛頓第一定律	14
2-3. 牛頓第三定律	16
2-4. 簡單結構	17
2-5. 其他平衡例題	19
2-6. 摩擦	21
2-7. 摩擦係數	22
第二章 習題	25

第三章	力矩——重心	29
3-1.	引言。長度的單位和標準	29
3-2.	力矩、轉矩	30
3-3.	轉動平衡	32
3-4.	穩定平衡和不穩定平衡	33
3-5.	一平行力系的合力	34
3-6.	重心	35
3-7.	力偶	42
	第三章 習題	43
第四章	直線運動	48
4-1.	運動	48
4-2.	平均速度和平均速	48
4-3.	瞬時速度	50
4-4.	平均加速度	52
4-5.	瞬時加速度	53
4-6.	等加速度直線運動	54
4-7.	等速度運動	56
4-8.	自由落體	57
4-9.	變加速度運動	60
4-10.	圖示法	61
4-11.	分速度、相對速度	64
	第四章 習題	65
第五章	牛頓第二定律	69
5-1.	引言	69
5-2.	質量	69

5-3. 牛頓第二定律.....	71
5-4. 單位制.....	74
5-5. 重量和質量.....	75
5-6. 達朗貝爾原理.....	81
5-7. 密度.....	82
5-8. 等臂分析天平.....	84
第五章 習題.....	86
第六章 拋物線運動.....	91
6-1. 拋射體.....	91
6-2. 水平拋射時的運動.....	91
6-3. 物體斜向拋射.....	91
第六章 習題.....	97
第七章 質心.....	101
7-1. 質心.....	101
7-2. 質心的坐標.....	102
7-3. 質心加速度.....	107
7-4. 純粹平動加速度.....	111
第七章 習題.....	113
第八章 功和能.....	116
8-1. 能量守恆.....	116
8-2. 功.....	118
8-3. 能量和功.....	121
8-4. 能量的單位、量綱.....	123
8-5. 位能和動能的絕對值.....	125
8-6. 伸張彈簧的位能.....	126

8-7. 反抗摩擦力的功.....	128
8-8. 保守力和耗散力.....	129
8-9. 虛功原理.....	133
8-10. 功率.....	134
8-11. 功率和速度.....	135
第八章 習題.....	136

第九章 衝量和動量..... 141

9-1. 衝量和動量.....	141
9-2. 動量守恒.....	143
9-3. 牛頓第三定律.....	145
9-4. 彈性相撞和非彈性相撞、恢復係數.....	145
9-5. 衝擊擺.....	148
9-6. 牛頓第二定律.....	149
9-7. 質量和能量.....	150
9-8. 噴射推進原理.....	153
第九章 習題.....	155

第十章 圓周運動..... 158

10-1. 引言.....	158
10-2. 角速度.....	159
10-3. 角加速度.....	161
10-4. 等角加速度.....	162
10-5. 角速度和角加速度的矢量表示法.....	164
10-6. 切向速度.....	164
10-7. 一點作圓周運動時的加速度.....	166
10-8. 向心力和離心力.....	173
10-9. 彎曲路軌的傾斜.....	175

10-10.	錐動擺.....	176
10-11.	鉛直圓周運動.....	178
10-12.	地球自轉對於重量的影響.....	181
10-13.	離心分離器.....	182
10-14.	在圓周運動中的功和功率.....	182
	第十章 習題.....	183
第十一章	轉動慣量.....	188
11-1.	轉動慣量.....	188
11-2.	轉動慣量. 普遍情形.....	191
11-3.	迴轉半徑.....	195
11-4.	平行軸線定理.....	196
11-5.	經過軸線的力.....	197
	第十一章 習題.....	199
第十二章	轉動和平動.....	208
12-1.	普遍的運動方程式.....	208
12-2.	滾動.....	207
12-3.	瞬時軸線.....	210
12-4.	角動量和角衝量.....	212
12-5.	角量的矢量表示.....	215
12-6.	旋進.....	216
12-7.	迴轉器.....	218
	第十二章 習題.....	220
第十三章	彈性學.....	225
13-1.	引言.....	225
13-2.	應力.....	225

13-3.	應變.....	228
13-4.	彈性模量.....	229
13-5	泊松比.....	233
13-6.	各彈性常數間的關係.....	235
13-7.	扭轉.....	236
13-8.	梁的彎曲.....	238
13-9.	力常數.....	240
	第十三章 習題.....	240
第十四章	諧運動.....	243
14-1.	引言.....	243
14-2.	彈性恢復力.....	243
14-3.	定義.....	244
14-4.	簡諧運動方程式.....	245
14-5.	簡諧運動中的能量關係.....	253
14-6.	單擺.....	254
14-7.	李薩如圖形.....	256
14-8.	阻尼諧運動.....	258
14-9.	受迫諧運動。共振.....	259
14-10.	角諧運動.....	262
14-11.	複擺.....	262
14-12.	振動中心.....	263
14-13.	打擊中心.....	265
	第十四章 習題.....	267
第十五章	萬有引力.....	270
15-1.	牛頓萬有引力定律.....	270
15-2.	地球的質量.....	271

15-3	g 的變更.....	272
15-4.	萬有引力場.....	274
15-5.	萬有引力位能.....	281
15-6.	萬有引力位.....	282
15-7.	行星運動.....	285
	第十五章 習題.....	286
	附錄.....	288
	索引	

目 錄

第十六章	流體靜力學和表面張力.....	289
16-1.	引言.....	289
16-2.	流體的壓力.....	289
16-3.	壓力計.....	292
16-4.	阿基米德原理.....	294
16-5.	船舶的穩度.....	295
16-6.	流體靜力學的佯謬.....	296
16-7.	作用於水壩的力.....	297
16-8.	表面的物理學.....	298
16-9.	表面張力係數.....	300
16-10.	接觸角.....	304
16-11.	毛細現象.....	304
16-12.	表面張力的另一論述.....	306
16-13.	皂泡內外的壓力差.....	308
16-14.	液滴的形成.....	308
16-15.	表面張力和表面能.....	310
	第十六章 習題.....	311
第十七章	流體動力學和粘滯性.....	314
17-1.	流線流動.....	314
17-2.	柏努利等式.....	315
17-3.	管子的放流率.....	317

17-4.	柏努利等式的應用.....	318.
17-5.	粘滯性	322.
17-6.	史托克斯定律.....	327.
17-7.	粘滯流體在管中的流動.....	328.
17-8.	泊謨葉定律的導出.....	329.
	第十七章 習題.....	331.
第十八章	溫度——膨脹.....	335.
18-1.	溫度.....	335.
18-2.	溫度計.....	335.
18-3.	溫標	336.
18-4.	其他計溫法.....	338.
18-5.	線膨脹.....	341.
18-6.	面膨脹和體膨脹.....	343.
18-7.	熱壓力.....	345.
	第十八章 習題.....	346.
第十九章	熱量.....	349.
19-1.	熱、能的一種形式.....	349.
19-2.	熱量	350.
19-3.	熱的功當量.....	351.
19-4.	熱容量。比熱	352.
19-5.	量熱學.....	354.
19-6.	燃燒熱.....	356.
19-7.	內能.....	357.
	第十九章 習題.....	358.
第二十章	熱的轉移.....	360.
20-1.	傳導.....	360.

20-2.	經過複壁的熱流.....	363
20-3.	經過一圓筒形管套的熱流.....	364
20-4.	運流.....	365
20-5.	輻射.....	366
20-6.	史忒藩定律.....	367
20-7.	理想輻射體.....	368
	第二十章 習題.....	370
第二十一章	相的變化.....	372
21-1.	相的變化.....	372
21-2.	因體積改變而做的功.....	375
21-3.	溶質對於凝固點和沸點的影響.....	378
21-4.	熔解熱和汽化熱的測定.....	379
	第二十一章 習題.....	380
第二十二章	氣體的性質——理想氣體.....	382
22-1.	波義耳定律.....	382
22-2.	給呂薩克定律.....	384
22-3.	理想氣體的物態方程式.....	386
22-4.	氣體的內能.....	390
22-5.	氣體的比熱.....	391
22-6.	內能和熱.....	395
22-7.	絕熱過程.....	396
22-8.	氣體的壓縮係數.....	399
	第二十二章 習題.....	401
第二十三章	實際氣體.....	404
23-1.	氣體的液化.....	404

23-2.	壓力對於液體的沸點和凝固點的影響.....	408
23-3.	克勞修斯-克拉珀龍方程式.....	409
23-4.	濕度.....	412
23-5.	威爾遜雲室.....	414
23-6.	熱力面.....	415
23-7.	范德伐耳物態方程式.....	416
	第二十三章 習題.....	417
第二十四章	熱力學第二定律.....	419
24-1.	熱力學第二定律.....	419
24-2.	內燃機.....	422
24-3.	狄塞爾機.....	423
24-4.	蒸汽機.....	424
24-5.	噶爾諾機.....	425
24-6.	致冷機.....	427
24-7.	熵.....	429
24-8.	熵增加原理.....	431
24-9.	愷氏絕對溫標.....	434
	第二十四章 習題.....	435
第二十五章	氣體分子運動論.....	437
25-1.	理想氣體定律的導出.....	437
25-2.	比熱.....	441
25-3.	布朗運動.....	444
25-4.	平均自由程.....	444
25-5.	氣體的粘滯性.....	446
25-6.	麥克斯韋-波爾茲曼的分子速率分佈.....	448
	第二十五章 習題.....	449

第二十六章	波動學	450
26-1.	引言	450
26-2.	絃中的橫波	450
26-3.	傅立葉級數	455
26-4.	波的方程式	456
26-5.	氣體中的聲波	459
26-6.	聲波中的壓力變化	464
	第二十六章 習題	466
第二十七章	絃和氣柱的振動	468
27-1.	邊界條件	468
27-2.	駐波	470
27-3.	二端固定的絃	473
27-4.	膜和板的振動	475
27-5.	氣柱中的駐波	476
27-6.	拍音	478
27-7.	合音	480
	第二十七章 習題	481
第二十八章	聲波——耳和聽覺	483
28-1.	強度	483
28-2.	強度級。分貝耳	485
28-3.	耳和聽覺	487
28-4.	都卜勒效應	493
28-5.	聲波的反射	495
28-6.	室內的聲學。交混回響時間	497
28-7.	聲波的折射	499