

高等學校教學用書

物理學教程

第一卷 上冊

Н. Д. ПАПАЛЕКСИ 著
郭 耀 松 譯

高等教育出版社

3301

7771

代號 0772

定價 ¥12,000

高等學校教學用書

物理學教程

第一卷 下冊

Н. Д. ПАПАЛЕКСИ 主編
郭耀松 劉導豐 譯

力學教研組

高等教育出版社

力學

代號 0863

定價 ¥16,000

高等學校教學用書



物 理 學 教 程

第一卷 上 冊

Н. И. 巴巴列克西 著
郭 耀 松 譯

高 等 教 育 出 版 社

高等學校教學用書



物 理 學 教 程

第一卷 下 冊

И. Д. 巴巴列克西主編
郭 耀 松 劉 導 豐 譯

高 等 教 育 出 版 社

本書係根據蘇聯國家技術理論書籍出版社（Государственное издательство технико-теоретической литературы）出版的巴巴列克西（Н. Д. Паладекси）主編的“物理學教程”（Курс физики）第一卷 1948 年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等工業學校及國立大學的物理數學系教學參考書。

本書第一卷的中譯本分上下兩冊出版，上冊（第一編）為力學部分，包括第一至第十章，由大連工學院郭耀松同志擔任翻譯。

物 理 學 教 程

第一卷 上冊

書號 132(課 127)

巴 巴 列 克 西 著

郭 耀 松 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 廠 房 一 七 〇 號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

新 華 書 店 上 海 發 行 所 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上 海 天 通 海 路 一 九 〇 號

開本 787×1092 1/25 印張 10 8/12.5 字數 205,000

一九五四年十一月十五第一版 印數 1-6,500

一九五四年十一月十五第一次印刷 定價 洋 12,000

本書係根據蘇聯國家技術理論書籍出版社 (Государственное издательство технико—теоретической литературы) 出版的 Н. Д. 巴巴列克西 (Н. Д. Папалекси) 主編的“物理學教程” (Курс физики) 第一卷 1948 年版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為高等工業學校及國立大學物理—數學系教學參考書。

本書第一卷的中譯本分上下兩冊出版。此為下冊, 包括第二、三兩編 (聲學、熱力學與分子物理學)。由大連工學院普通物理教研室郭耀松、劉導豐分別譯出。

物 理 學 教 程

第一卷 下 冊 書號169(譯162)

巴 巴 列 克 西 主 編

郭 耀 松 劉 導 豐 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

春 明 印 書 館 印 刷

上 海 新 昌 路 四 八 一 弄 二 號

開本850×1079 1/28 印張13 2/14 字數 294,000

一九五四年十二月上海第一版 印數 1—7,000

一九五四年十二月上海第一次印刷 定價 羊 16,000

原 序

物理現象在技術各方面的廣泛利用，近數十年來不僅使得完全新的技術部門如無線電技術、倫琴射線技術、電子技術、航空、有聲電影等得以創立。而且也使得已有的各種技術部門（電報、電話、電影、照相及其他）得到了蓬勃的發展、擴大、有時甚至是完全的改造。

這一點在軍事技術的發展上表現得尤其顯著。

現代技術是以各種各樣的、有時是很巧妙的方式來利用物理現象為基礎的，很自然地為了要理解及正確地運用它，就必須要有比過去更豐富更深入得多的物理知識。因此今天對於高等工業學校中的物理教學必須提出遠比二十五年前要大得多的要求。幾十年前編著的物理教科書自然是不能滿足這些要求的。然而近年來高等工業學校中的教學基本上還是採用着這些教科書。用修改及補充的方法來使這樣的教科書現代化的企圖，沒有過當然也不可能有完全令人滿意的結果，因為近年來物理知識的發展在許多方面完全改變了物理定律敘述的性質及其解釋。

有鑒於此，蘇聯科學院物理研究所同人（成員略有變更）在國家技術出版局的建議下，於 1940 年着手為高等工業學校編著一部新的物理教科書。

著者全體人員是由下列考慮出發來編著本書的：

（1）正如上面所指出的，物理現象及物理定律的明確的知識，在理解及正確地運用近代技術上和對於它的未來發展方面有着巨大的意義，因此高等工業學校的物理教科書應該指物理課程敘述得足夠完整和充分嚴格。

（2）對於高等工業學校各種專業來說，物理課程的份量及其敘述的性質不能完全一律，而且在份量及敘述的完整性上，要求最高的自然

應該是多科性的高等工業學校。這本教科書的著者們所照顧到的正是這種類型的高等工業學校。

(3) 高等工業學校的物理教程，應該適合那些已按完全中學的課程份量掌握了足夠的關於物理現象初步知識的學生。

(4) 高等工業學校的物理教程不應該是課堂實驗的補充教本或者是詳細描寫各種物理儀器及技術儀器的書，而應該着重說明物理現象之間的關聯並正確地表述主要的物理原理

爲了符合上述要求，著者們希望在本教科書中給予基本的物理定律以充分完整的敘述，加深學生在中學中所獲得的知識，比較完整地而且清楚地說明物理現象之間的相互聯繫，以及發展學生運用物理量之間數量關係的各種基本規律的能力。因此，物理定律在其他科學部門及在技術中應用的問題，基本上只是爲了說明及解釋而採作例題用。我們認爲——不僅爲了節省篇幅，而且在實質上——在本書中詳細地討論物理在科學中及技術中的各種應用是不恰當的，因爲這些應用在專門課程中要詳細敘述。

歷史材料也佔了一定的、有限的篇幅。

依據高等工業學校中物理課程進度的教學大綱，在教科書的開頭幾章中不假定學生具有高等數學的知識，而必需的數學概念及關係則隨同力學概念的敘述而一同引入，並用例題加以說明。可是在以後各章中，我們認爲不能不運用高等數學，因爲高等數學在精密地及最大限度經濟地表述物理量間的數量關係上是不可缺少的工具。

本物理教程分爲兩卷：第一卷包括力學（著者是通訊院士 H. H. 安德烈也夫）、振動波動論及聲學（著者是 C. H. 爾熱夫金教授）和分子物理及熱力學（著者是 T. C. 哥烈黎克教授）。在第二卷中包括電學及磁學（著者是 C. M. 雷托夫教授）、光學及量子現象（著者是 B. I. 烈夫鑫教授及 E. I. 芬白格教授）和原子核（著者是 J. B. 格羅雪夫教授）。

著者們在編寫教程時自然採用了科學文獻及其他教科書中的材

料。例如：“表面現象”這一章（卷一、第一編、第九章）的大部份，和論沸騰、核粒上的凝結以及其他某些節中的材料，是取自波因丁及湯姆遜所著的物理教本而由哥烈黎克加以編纂而寫成的。

要給高等工業學校編著這樣一部巨大的現代物理教科書，同時還要滿足上面所說的科學上及方法上的要求，是一個十分艱巨的任務。這在現代是很難憑一個著者的力量來完成的，因為由於物理學——特別是理論物理學——各部門驚人的迅速發展以及它的多方面的應用，他不可能精通物理學的一切部門，因而亦不可能把它們都敘述得具備應有的明晰性和完整性。編寫這部教科書的全體著者都是物理學各個部門的專家，而且都具有豐富的教學經驗，當然能夠最有效地解決這一方面的問題並且能夠實在地保證物理學的每一部門的敘述具有必要的水平。然而正因為如此就不可避免地會使得各個部門的敘述有些不一致的地方，本書的編輯工作要完全消除這些不一致是很困難的。

除了這個可說是主要的缺點之外，本書自然還不免有許多其他的缺點和疏忽的地方。對於那些認真的批評以及關於本書缺點和疏忽的任何指示，著者全體將加以接受並致謝意。

著者附言

這部書的主編者尼科拉依·德米特黎耶維奇·巴巴烈克西院士在1947年2月3日夜裏突然逝世。

Н. Д. 巴巴烈克西是無線電學及無線電工程方面傑出的研究者和創造者。他跟 И. И. 曼傑利施塔姆共同創立的無線電干涉計學以及參量電工學，無疑地是應該介紹到物理教程中來的，只是由於 Н. Д. 的謙遜而沒有在本書中加以敘述。

Н. Д. 巴巴烈克西在物理學一切部門中都具有淵博的知識，而且他的科學興趣是特出地全面的。根據他自己四十多年的經驗，他對於物理學跟技術之間的聯繫以及它們發展的趨向都理解得很透澈。

簡略地說，Н. Д. 巴巴烈克西的品質就是這樣。這些品質十分自然地使他成為我們全體的首腦。我們以感激的心情來懷念我們在他指導下編寫本書草稿時所得到的許多訓誨和指示。

第一卷上册目錄

原序

著者附言

第一編 力學

第一章 初步的知識 (И. И. 安德烈也夫)..... 1

- § 1. 基本量度和單位.....1
- § 2. 誘導單位, 單位制.....4
- § 3. 計算系統, 坐標.....7
- § 4. 論量度的準確性10
- § 5. 矢量論12

第二章 質點的及剛體的運動學 (И. И. 安德烈也夫).....19

- § 1. 質點運動學, 速度19
- § 2. 加速度24
- § 3. 距離、速度及加速度的圖示法26
- § 4. 最重要的運動類型28
- § 5. 切線加速度及法線加速度39
- § 6. 自由度42
- § 7. 剛體的平動和轉動43
- § 8. 轉動的瞬時軸線45

第三章 質點靜力學及質點動力學 (И. И. 安德烈也夫).....48

- § 1. 力、它的定義和量度.....48
- § 2. 牛頓第二及第三定律52
- § 3. 牛頓定律的應用例題, 重力場中的運動56
- § 4. 振動58
- § 5. 動量定理61
- § 6. 在有心力作用下的圓周運動64
- § 7. 行星運動65
- § 8. 質點不自由的運動, 圓周運動68

§ 9. 擺	70
§ 10. 摩擦力	75
§ 11. 有摩擦阻力作用的運動的實例	80
§ 12. 功	82
§ 13. 質點力學中的能量守恒定律	87
§ 14. 質點在約束上的平衡	91
§ 15. 無旋轉砲彈的外彈道學	92

第四章 相對運動 (H. H. 安德烈也夫)..... 99

§ 1. 相對運動	99
§ 2. 相對運動是平動時的位移及速度	100
§ 3. 平動遷移運動中的加速度	102
§ 4. 在作平動的系統中的力學定律, 慣性計算系統	103
§ 5. 非慣性計算系統, 慣性力	106
§ 6. 慣性離心力	108
§ 7. 科利奧利慣性力	109

第五章 質點系統的力學 (H. H. 安德烈也夫)..... 113

§ 1. 質點系統, 內力及外力, 質點系統運動方程式	113
§ 2. 關於慣性中心運動的定理	115
§ 3. 動量定理	120
§ 4. 動量矩定理	122
§ 5. 質點系統的動量矩定理	124
§ 6. 動量矩定理的應用	126
§ 7. 質點系統的動能及位能, 能量守恒定律	126
§ 8. 能流	130
§ 9. 物體的碰撞	132

第六章 固體力學 (H. H. 安德烈也夫)..... 135

§ 1. 作用在固體上的力的合成, 力矩及力偶的理論	135
§ 2. 固體平衡的條件	139
§ 3. 剛化原理	144
§ 4. 可能位移原理	145
§ 5. 固體動力學, 物體在軸上的轉動	149
§ 6. 物理擺	153

§ 7. 阿第伍特機	155
§ 8. 固體的動能和位能	156
§ 9. 迴轉器	157
第七章 彈性體力學 (H. H. 安德烈也夫).....	161
§ 1. 固體的形變	161
§ 2. 在變形物體中作用的力, 微體力	168
§ 3. 原子力, 變形物體中的應力	171
§ 4. 拉變、壓變、切變	174
§ 5. 扭轉及彎曲, 用振動法求楊氏模量及切變模量	179
§ 6. 彈性形變的能量	182
§ 7. 晶體的力學性質	184
第八章 液體及氣體靜力學 (H. H. 安德烈也夫).....	188
§ 1. 引論	188
§ 2. 流體中的壓強	188
§ 3. 流體中壓強的分佈	190
§ 4. 水壓機、連通管、壓力計及氣壓計	194
§ 5. 固體在流體中所受的力, 阿基米得定律	197
§ 6. 阿基米得定律的應用	200
§ 7. 液體及氣體的可壓縮性	204
§ 8. 稀薄氣體及真空的獲得	209
§ 9. 形變的功, 流體的位能	211
第九章 表面現象 (T. C. 哥烈黎克)	213
§ 1. 表面張力	213
§ 2. 液體的平衡形狀	217
§ 3. 邊界角	220
§ 4. 毛細管中液面的位置	222
§ 5. 重物體在較輕液體上漂浮	223
§ 6. 壓力與表面曲率之間的關係	224
第十章 流體的運動 (H. H. 安德烈也夫).....	227
§ 1. 觀察流體運動的方法, 穩恆流動, 流線	227
§ 2. 理想流體的穩恆流動, 伯努利定理	228

§ 3. 伯努利定理的應用	231
§ 4. 黏滯力	236
§ 5. 黏滯流體中的阻力，雷諾耳數	239
§ 6. 黏滯阻力的起源，渦旋的形成	247
§ 7. 邊界層，分界面	250
§ 8. 對於流體穩恆流動的動量守恆定律，渦輪機	251

第一卷下冊目錄

第二編 聲學

第十一章 振動和波..... 253

§ 1. 振動和波動.....	253
§ 2. 諧振動.....	255
§ 3. 無摩擦的簡單的振動系統.....	260
§ 4. 扭轉振動.....	265
§ 5. 有摩擦力時的簡單振動系統. 阻尼振動.....	266
§ 6. 受迫振動.....	269
§ 7. 共振.....	274
§ 8. 激發振動所耗費的功率.....	279
§ 9. 自振動.....	280
§ 10. 瞬變振動.....	282
§ 11. 發生在同一直線上的振動的疊加.....	284
§ 12. 拍.....	286
§ 13. 具有倍數頻率的振動的合成及複雜振動過程的分析.....	287
§ 14. 相互垂直振動的合成.....	291
§ 15. 非線性振動的系統. 結合音.....	294
§ 16. 波動.....	295
§ 17. 平面波、圓形波及球形波. 波的強度.....	300
§ 18. 在連續媒質中以及在各種形狀的物體中的波.....	303
§ 19. 彈性波的傳播速度.....	304
§ 20. 波的疊加及干涉.....	306
§ 21. 駐波.....	313
§ 22. 惠更斯-夫累涅原理.....	319
§ 23. 波的反射和折射.....	321
§ 24. 波的繞射.....	322
§ 25. 多普勒效應.....	326

第十二章 聲學..... 329

§ 1. 聲學的目的.....	329
§ 2. 聲場. 聲強.....	329
§ 3. 聲強的測定. 傳聲器.....	333