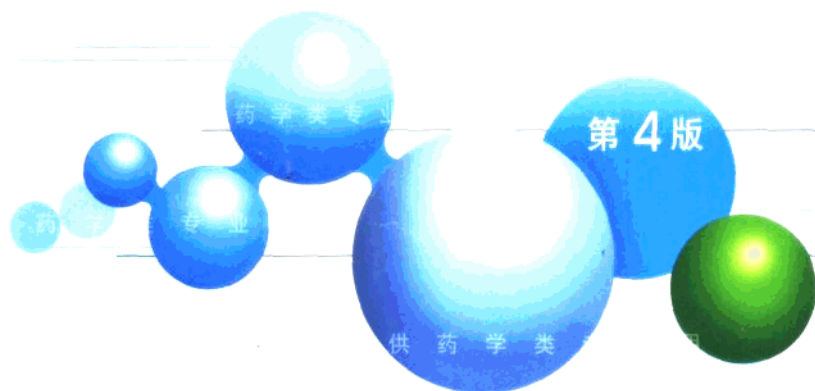


- 全国高等医药教材建设研究会规划教材
- 卫生部规划教材 • 全国高等学校教材
- 供药学类专业用

物理学



主编 舒辰慧

 人民卫生出版社

全国高等学校教材

· 供药学类专业用 ·

物 理 学

第 4 版

主编 舒辰慧

编者 (以姓氏笔画为序)

王 铭 (北京大学医学部)

王章金 (华中科技大学同济医学院)

阮晓声 (浙江大学理学院)

沈明元 (四川大学物理科学与技术学院)

陈 曙 (中国药科大学)

赵清诚 (沈阳药科大学)

章新友 (江西中医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

物理学/舒辰慧主编. —4 版. —北京: 人民卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-05562-6

I. 物… II. 舒… III. 物理学-医学院校-教材
IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 044414 号

物 理 学 第 4 版

主 编: 舒 辰 慧

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京人卫印刷厂 (万通)

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 24.5

字 数: 584 千字

版 次: 1985 年 9 月第 1 版 2003 年 7 月第 4 版第 20 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05562-6/R·5563

定 价: 29.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等学校药学类专业

第五轮规划教材修订说明

卫生部全国高等学校药学类专业教材于1979年出版第一轮,1987年、1993年、1998年进行了三次修订,为我国培养了大批的药学专业人才。为适应我国高等药学教育的改革和发展,现根据全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室关于“药学专业第五轮教材修订意见”的精神,在第四轮的基础上进行了修订。该轮教材在编写前经过了药学专业教材评审委员会各位专家的反复论证,从教材种类到每门教材所要达到的目标,都进行了认真讨论。最后决定本轮教材要紧扣药学专业本科教育,以培养能承担药房、药检、药物流通及药事管理工作的药师为主的目标,与国内现行的执业药师制度接轨的原则进行编写。主编及编写人员坚持“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)原则,取材适当,内容阐述循序渐进,既要保证教材的水平和质量,又要使学生能够更容易地达到培养目标和要求。

应该指出,药学类专业教材从第一轮起一直在彭司勋院士关心与领导下进行编写出版,他为教材建设付出许多努力也作出很大贡献,建立了严格、认真、科学的好传统。

该套教材继承和发扬了规划教材的良好传统,编写、编辑过程中管理严格,在教材质量上也有了很大提高。

该套教材可供药学及相关专业选用。本轮教材共25种,其中修订16种,新编3种:《药理学导论》、《药物毒理学》、《临床药物治疗学》;合并1种:《药用植物学与生药学》第4版;沿用上版教材4种:《高等数学》第3版、《医药数理统计方法》第3版、《人体解剖生理学》第4版、《药学英语》第2版;《医学导论》与基础医学专业共用,具体教材书目如下:

1	药理学导论	主 编	毕开顺
2	医学导论	主 编	文历阳
3	高等数学(第3版)	主 编	毛宗秀
4	医药数理统计方法(第3版)	主 编	刘定远
5	物理学(第4版)	主 编	舒辰慧
6	物理化学(第5版)	主 编	侯新朴
		副主编	詹先成
7	无机化学(第4版)	主 编	许善锦
		副主编	姜凤超
8	分析化学(第5版)	主 编	李发美
9	有机化学(第5版)	主 编	倪沛洲
10	人体解剖生理学(第4版)	主 编	龚茜玲

11	微生物学与免疫学(第5版)	主 编	沈关心
★12	生物化学(第5版)	主 编	吴梧桐
13	药理学(第5版)	主 编	李端
		副主编	殷明
★14	药物分析(第5版)	主 编	刘文英
15	药用植物学与生药学(第4版)	主 编	郑汉臣 蔡少青
16	药物毒理学	主 编	楼宜嘉
17	临床药物治疗学	主 编	姜远英
		副主编	李俊
18	药物化学(第5版)	主 编	郑虎
★19	药剂学(第5版)	主 编	崔福德
★20	天然药物化学(第4版)	主 审	姚新生
		主 编	吴立军
		副主编	吴继洲
21	中医药学概论(第5版)	主 编	王建
★22	药事管理学(第3版)	主 编	吴蓬
23	药学生物学(第2版)	主 编	史济平
24	生物药剂学与药物动力学(第2版)	主 编	梁文权
25	药学英语(第2版)	主 编	胡延熹

其中标有星号的为普通高等教育“十五”国家级规划教材。以上教材均由人民卫生出版社出版。

全国高等医药教材建设研究会
卫生部教材办公室
2003年5月

全国高等学校药学专业教材第三届评审委员会

主任委员 郑 虎

副主任委员 毕开顺

委员(以姓氏笔画为序)

刘俊义 吴继洲 吴梧桐

吴满平 张志荣 姜远英

徐文方 曾 苏

秘书 徐 正

前 言

根据编写全国高等医药院校药学专业第五轮规划教材的指导思想,考虑到物理学这门基础学科的系统性,且由于第三版已增加了相对论、粒子物理、天体物理等近代物理内容,因此,本版教材对上一版进行了以下几方面的修订:

1. 鉴于“电子学”是区别于“物理学”的独立学科,因此,本次修订删去了第十七章“电子技术基础”。

2. 补充修改了下面的章节:第二章相对论中增加了“双生子佯谬”;将第四章振动和波中的“简谐振动的合成”扩为一节;第五章分子物理中增加“液体的表面现象”一节;第六章静电场,将原几个例题合并修订为第三节“静电场中的导体”;第七章直流电中的第一节中增加“电解质导电”内容,第二节增加“电源的电动势和有源电路的欧姆定律”;第八章磁场,增加“磁力矩的功”;第十章光的波动性,增加“显微镜的分辨本领”、“圆偏振光和椭圆偏振光”补充了图示;第十二章量子力学基础,对“波函数、薛定谔方程”一节内容进行了修改,减少了数学推导,文字简单而明了。

3. 在第一、九、十一、十二等章,增加了牛顿、麦克斯韦、法拉第、爱因斯坦和玻尔等物理学家的生平简介。

4. 附录中增加了“矢量分析”和“国际单位制”,便于读者使用时参考。

本教材的第十六章仍请二、三版的主编王鸿儒教授编写。

参加本教材修订的,除原北医、华西医大、浙江医大、沈阳药科大学和中国药科大学五所院校外,增加了华中科技大学同济医学院和江西中医学院两所院校。

由于编者水平所限,书中难免出现缺点和错误,恳请使用本书的老师和同学们批评指正。

编 者

2003年4月

目 录

绪论	1
一、物理学的研究对象	1
二、物理学与技术进步、生产实践的关系	1
三、物理学的学习方法	2
第一章 力学的基本定律	3
第一节 牛顿运动定律	3
一、牛顿运动定律	3
二、单位和量纲	5
第二节 功和能、能量守恒定律	6
一、功	6
二、动能、势能	8
三、功能原理	10
四、机械能守恒定律	11
五、能量守恒定律	12
第三节 动量守恒定律	13
一、动量、冲量、动量定理	13
二、动量守恒定律	15
第四节 转动和转动定律	17
一、刚体的定轴转动	17
二、力矩、转动定律、转动惯量	20
三、转动动能、力矩的功	24
第五节 角动量守恒定律	26
一、角动量、冲量矩、角动量定理	26
二、角动量守恒定律	28
第六节 进动	30
习题一	33

第二章 相对论	36
第一节 伽利略变换和经典力学时空观	36
一、伽利略相对性原理	36
二、伽利略变换	37
三、经典力学的时空观	37
第二节 狭义相对论的基本原理	38
一、迈克耳孙-莫雷实验	38
二、狭义相对论的基本原理	39
三、洛伦兹变换	39
第三节 相对论运动学	40
一、长度的相对性	40
二、时间的相对性	41
三、同时性的相对性	41
四、孪生子佯谬	43
第四节 相对论动力学	43
一、质量和动量	43
二、力和动能	44
三、能量、质能关系	45
四、能量和动量的关系	46
第五节 广义相对论简介	47
一、等效原理	47
二、广义相对性原理	48
三、广义相对论的检验	49
习题二	49
第三章 流体的运动	51
第一节 理想流体的定常流动	51
一、理想流体	51
二、定常流动	52
三、连续性方程	53
第二节 伯努利方程及其应用	53
一、伯努利方程	53
二、伯努利方程的应用	55
第三节 粘性流体、层流、湍流	58
一、牛顿粘性定律	58
二、层流、湍流、雷诺数	60
第四节 泊肃叶定律	61
一、泊肃叶定律	61

二、粘性流体的运动规律	63
第五节 斯托克斯定律	64
习题三	65
第四章 振动和波	68
第一节 简谐振动	68
一、简谐振动的运动方程	68
二、简谐振动的能量	70
第二节 简谐振动的合成	70
一、同方向简谐振动的合成	70
二、相互垂直简谐振动的合成	73
第三节 振动的分解、频谱	74
一、非简谐周期振动的傅里叶分解、不连续谱	74
二、一段有限波列的分解、连续谱	76
第四节 简谐波	77
一、机械波的产生和传播	77
二、波动方程	78
三、波的能量	79
第五节 波的叠加原理、波的干涉	81
一、波的叠加原理	81
二、波的干涉	81
三、驻波	83
第六节 声波和超声波	85
一、声强和声强级	85
二、多普勒效应	86
三、超声波的特性和应用	87
四、次声波	89
习题四	89
第五章 分子物理学	91
第一节 动理学理论	91
一、动理学理论及其实验基础	91
二、分子现象的统计规律性	92
第二节 理想气体动理论基本方程	93
一、理想气体物态方程	93
二、理想气体动理论基本方程	94
三、分子的平均平动能	96
第三节 能量均分定理	97

一、自由度	97
二、能量均分定理	98
第四节 分子速率及其实验测定	99
一、分子速率的统计分布	99
二、分子速率的实验测定	101
第五节 真实气体	102
一、真实气体的等温线	102
二、分子力	104
三、范德瓦耳斯方程	105
第六节 液体的表面现象	108
习题五	113
第六章 静电场	115
第一节 电场强度、高斯定理	115
一、电场强度	115
二、电场线、电通量	119
三、高斯定理	121
第二节 电势、电势差	124
一、静电场的环路定理	124
二、电势差、电势	125
三、电场强度与电势的关系	128
第三节 静电场中的导体	129
一、导体的静电平衡条件	129
二、静电平衡时导体的性质	130
三、空腔导体和静电屏蔽	130
第四节 静电场中的电介质	132
一、电介质的极化	132
二、极化强度和极化电荷	134
三、电位移、有电介质时的高斯定理	136
第五节 电容	137
一、孤立导体的电容	137
二、电容器的电容	138
三、电容器电容的计算	138
第六节 静电场的能量	139
一、电容器的能量	139
二、电场的能量和能量密度	140
第七节 压电效应及其应用	142
一、压电效应	142

二、压电效应的应用	142
习题六	143
第七章 直流电路	146
第一节 恒定电流	146
一、电流强度和电流密度	146
二、欧姆定律的微分形式	148
三、电解质导电	149
第二节 电源的电动势、一段有源电路的欧姆定律	151
一、电源的电动势	151
二、一段有源电路的欧姆定律	152
第三节 基尔霍夫定律及其应用	154
一、基尔霍夫定律	154
二、基尔霍夫定律的应用	155
第四节 温差电现象及其应用	156
一、电子的逸出功	156
二、接触电势差	157
三、温差电现象及其应用	158
第五节 电容器的充电和放电	160
一、电容器的充电	160
二、电容器的放电	162
习题七	164
第八章 磁场	168
第一节 磁场、磁感应强度	168
第二节 电流的磁场	169
一、毕奥-萨伐尔定律	169
二、安培环路定理	171
三、磁通量	175
第三节 磁场对运动电荷的作用	175
一、洛伦兹力	175
二、质谱仪	177
三、霍尔效应	178
第四节 磁场对电流的作用、磁矩	179
一、安培定律	179
二、磁场对载流线圈的作用、磁矩	180
三、磁力矩的功、附加能量	183
第五节 磁介质	185

一、磁介质	185
二、磁导率、磁场强度	187
三、铁磁质	188
四、磁致伸缩	190
习题八	190
第九章 电磁感应	194
第一节 电磁感应定律	194
一、电磁感应的基本定律	194
二、有旋电场	198
三、涡电流	198
第二节 自感	199
一、自感现象、自感系数	199
二、 RL 电路	201
第三节 磁场的能量	202
第四节 电磁场及其传播	205
一、位移电流	205
二、麦克斯韦电磁场基本方程	206
三、电磁波的产生和传播	208
四、电磁波的能量	210
第五节 超导电性和超导磁体	211
一、零电阻现象	211
二、迈斯纳效应和磁通量子化	212
三、超导的研究前景及应用	213
习题九	214
第十章 光的波动性	217
第一节 光的干涉	217
一、光的相干性	217
二、杨氏双缝实验	218
三、劳埃镜实验	220
四、光程和光程差	220
五、薄膜干涉	221
六、干涉仪	223
第二节 光的衍射	225
一、惠更斯-菲涅耳原理	225
二、单缝衍射	226
三、衍射光栅	229

四、显微镜的鉴别距离	232
第三节 X 射线的衍射	233
一、X 射线的波动性	233
二、布拉格方程	234
第四节 光的偏振	236
一、自然光和偏振光	236
二、光的双折射现象	239
三、椭圆偏振光和圆偏振光	243
四、偏振光的干涉、色偏振	244
第五节 旋光现象	244
一、旋光性	244
二、圆二色性	246
第六节 光的吸收和散射	246
一、光的吸收、朗伯—比尔定律	246
二、光的散射	248
习题十	249
第十一章 光的粒子性	251
第一节 热辐射	251
一、热辐射现象	251
二、基尔霍夫定律	251
三、黑体辐射定律	252
四、普朗克量子假设	254
第二节 光电效应	256
一、光电效应的基本规律	256
二、爱因斯坦的光子学说	257
三、光电效应的应用	259
第三节 康普顿效应	260
一、康普顿散射实验	261
二、康普顿散射的理论解释	261
第四节 光的波粒二象性	263
习题十一	264
第十二章 量子力学基础	266
第一节 玻尔的氢原子结构理论	266
一、氢原子光谱的规律性	266
二、玻尔的氢原子理论	267
第二节 实物粒子的波动性	271

一、德布罗意假设	271
二、电子衍射	273
三、物质波的统计解释	275
第三节 不确定原理	275
一、坐标和动量的不确定关系式	276
二、能量和时间的不确定关系式	277
第四节 波函数、薛定谔方程	279
一、波函数的意义和性质	279
二、薛定谔方程	280
三、一维势阱中运动的粒子	281
第五节 氢原子及类氢原子的量子力学描述	283
一、能量量子化——主量子数 n	284
二、角动量子化——角量子数 l	284
三、空间量子化——磁量子数 m	284
第六节 电子自旋	285
一、施特恩—格拉赫实验	285
二、碱金属元素光谱的双线结构	286
三、电子自旋假设	286
四、量子力学的应用简介	288
习题十二	289
第十三章 激光	292
第一节 激光产生的原理	292
一、自发辐射、受激辐射与粒子数反转	292
二、光谱振荡腔的作用	294
三、激光器的结构	295
第二节 激光的特点	296
一、方向性好	296
二、单色性好	296
三、亮度极高	296
四、相干性好	297
第三节 几种常见的激光器	298
一、气体激光器	298
二、固体激光器	298
三、半导体激光器	299
四、染料激光器	299
第四节 激光的生物效应	300
一、光化作用	300

二、热作用	300
三、机械作用	301
四、电磁场作用	301
第五节 激光在医药学及科技领域中的应用	302
一、激光在医药学上的应用	302
二、激光在科技领域中的应用	302
习题十三	303
第十四章 原子核	304
第一节 原子核的组成	304
一、原子核的电量、质量和大小	304
二、原子核的组成	306
三、原子核的结合能	307
四、核力	308
第二节 放射性、衰变定律、核反应	309
一、放射性衰变	310
二、衰变定律	312
三、人工核反应	314
第三节 放射性核素	316
一、放射线的剂量	316
二、放射性核素在医药方面的应用	318
第四节 核子、核子的自旋与磁矩、核磁共振	319
一、核子的自旋与磁矩	319
二、原子核的自旋与磁矩	320
三、核磁共振	321
四、核磁共振的应用	325
习题十四	326
第十五章 粒子物理	329
第一节 高能粒子的来源与探测	329
一、宇宙射线	329
二、人工辐射源	330
三、高能粒子探测	331
第二节 基本粒子简介	332
一、粒子与反粒子	332
二、 μ 介子与中微子	332
三、介子与超子	333
四、粒子的分类	335

第三节 基本相互作用和守恒定律	337
一、粒子间的相互作用	337
二、守恒定律	337
第四节 强子的夸克模型	339
第十六章 天体物理	342
第一节 概述	342
一、天体的层次	342
二、天体物理研究的可行性	343
三、观测与实验	344
四、天体物理的发展趋势	344
第二节 天体的演化	345
一、大爆炸宇宙模型	345
二、恒星的演化	346
三、赫罗图	347
四、引力坍缩	348
五、脉冲星与中子星	349
六、黑洞	349
第三节 元素的起源	350
一、B ² FH 理论	350
二、元素形成理论的发展	351
三、与地球、生物及人体的联系	351
第四节 恒星的能源	352
一、质子-质子反应	352
二、碳氮循环	353
第五节 广义相对论的检验	354
一、弱引力场中的效应	354
二、宇宙学效应	354
三、引力波效应	354
习题答案	356
附录一 矢量分析	365
一、矢量定义	365
二、矢量的合成和分解	366
三、矢量的标积	367
四、矢量的矢积	367
五、矢量的混合积	368