



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等医药院校药学类第四轮规划教材

供药学类专业用

基础物理学

(第3版)

□ 主编 李辛



网络增值服务
textbook.cnstip.com

中国医药科技出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



全国高等医药院校药学类第四轮规划教材

基础物理学

(供药学类专业用)

第 3 版

主 编 李 辛

副主编 陈 曙 章新友 支壮志

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 勤 (贵阳中医学院)

王小平 (第二军医大学)

支壮志 (沈阳药科大学)

丘翠环 (广东药学院)

刘彦允 (四川大学)

李 辛 (沈阳药科大学)

张盛华 (桂林医学院)

陈 曙 (中国药科大学)

赵 喆 (沈阳药科大学)

章新友 (江西中医药大学)

樊亚萍 (西安交通大学)

中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基础物理学/李辛主编. —3 版. —北京: 中国医药科技出版社, 2015. 7
全国高等医药院校药学类第四轮规划教材
ISBN 978 - 7 - 5067 - 7435 - 2

I. ①基… II. ①李… III. ①物理学—医学院校—教材 IV. ①04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 178048 号

中国医药科技出版社官网 www.cmstp.com	医药类专业图书、考试用书及 健康类图书查询、在线购买
网络增值服务官网 textbook.cmstp.com	医药类教材数据资源服务

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787 × 1092mm¹/₁₆

印张 22³/₄

字数 462 千字

初版 2002 年 9 月第 1 版

版次 2015 年 8 月第 3 版

印次 2015 年 8 月第 1 次印刷

印刷 三河市双峰印刷装订有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 978 - 7 - 5067 - 7435 - 2

定价 49.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校药学类第四轮规划教材

常务编委会

- 名誉主任委员 邵明立 林蕙青
- 主任委员 吴晓明 (中国药科大学)
- 副主任委员 (以姓氏笔画为序)
- 刘俊义 (北京大学药学院)
- 匡海学 (黑龙江中医药大学)
- 朱依淳 (复旦大学药学院)
- 郭 姣 (广东药学院)
- 毕开顺 (沈阳药科大学)
- 吴少祯 (中国医药科技出版社)
- 吴春福 (沈阳药科大学)
- 张志荣 (四川大学华西药学院)
- 姚文兵 (中国药科大学)
- 彭 成 (成都中医药大学)
- 委 员 (以姓氏笔画为序)
- 王应泉 (中国医药科技出版社)
- 田景振 (山东中医药大学)
- 李 高 (华中科技大学同济医学院药学院)
- 李元建 (中南大学药学院)
- 李青山 (山西医科大学药学院)
- 杨 波 (浙江大学药学院)
- 杨世民 (西安交通大学医学部)
- 陈思东 (广东药学院)
- 侯爱君 (复旦大学药学院)
- 宫 平 (沈阳药科大学)
- 祝晨蓀 (广州中医药大学)
- 柴逸峰 (第二军医大学药学院)
- 黄 园 (四川大学华西药学院)
- 朱卫丰 (江西中医药大学)
- 秘 书 夏焕章 (沈阳药科大学)
- 徐晓媛 (中国药科大学)
- 黄泽波 (广东药学院)
- 浩云涛 (中国医药科技出版社)
- 赵燕宜 (中国医药科技出版社)

出版说明

全国高等医药院校药学类规划教材，于 20 世纪 90 年代启动建设，是在教育部、国家食品药品监督管理总局的领导和指导下，由中国医药科技出版社牵头中国药科大学、沈阳药科大学、北京大学药学院、复旦大学药学院、四川大学华西药学院、广东药学院、华东科技大学同济药学院、山西医科大学、浙江大学药学院、复旦大学药学院、北京中医药大学等 20 余所院校和医疗单位的领导和专家成立教材常务委员会共同组织规划，在广泛调研和充分论证基础上，于 2014 年 5 月组织全国 50 余所本科院校 400 余名教学经验丰富的专家教师历时一年余不辞辛劳、精心编撰而成。供全国药学类、中药学专业教学使用的本科规划教材。

本套教材坚持“紧密结合药学类专业培养目标以及行业对人才的需求，借鉴国内外药学教育、教学的经验和成果”的编写思路，20 余年来历经三轮编写修订，逐渐形成了一套行业特色鲜明、课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理的高质量精品教材，深受广大师生的欢迎，其中多数教材入选普通高等教育“十一五”“十二五”国家级规划教材，为药学本科教育和药学人才培养，做出了积极贡献。

第四轮规划教材，是在深入贯彻落实教育部高等教育教学改革精神，依据高等药学教育培养目标及满足新时期医药行业高素质技术型、复合型、创新型人才需求，紧密结合《中国药典》、《药品生产质量管理规范》（GMP）、《药品非临床研究质量管理规范》（GLP）、《药品经营质量管理规范》（GSP）等新版国家药品标准、法律法规和 2015 年版《国家执业药师资格考试大纲》编写，体现医药行业最新要求，更好地服务于各院校药学教学与人才培养的需要。

本轮教材的特色：

1. 契合人才需求，体现行业要求 契合新时期药学人才需求的变化，以培养创新型、应用型人才并重为目标，适应医药行业要求，及时体现 2015 年版《中国药典》及新版 GMP、新版 GSP 等国家标准、法规和规范以及新版国家执业药师资格考试等行业最新要求。

2. 充实完善内容，打造教材精品 专家们在上一轮教材基础上进一步优化、

精炼和充实内容。坚持“三基、五性、三特定”，注重整套教材的系统科学性、学科的衔接性。进一步精简教材字数，突出重点，强调理论与实际需求相结合，进一步提高教材质量。

3. 创新编写形式，便于学生学习 本轮教材设有“学习目标”“知识拓展”“重点小结”“复习题”等模块，以增强学生学习的目的性和主动性及教材的可读性。

4. 丰富教学资源，配套增值服务 在编写纸质教材的同时，注重建设与其配套的网络教学资源，以满足立体化教学要求。

第四轮规划教材共涉及核心课程教材 53 门，供全国医药院校药学类、中药学类专业教学使用。本轮规划教材更名两种，即《药学文献检索与利用》更名为《药学信息检索与利用》，《药品经营管理 GSP》更名为《药品经营管理——GSP 实务》。

编写出版本套高质量的全国本科药学类专业规划教材，得到了药学专家的精心指导，以及全国各有关院校领导和编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢。希望本套教材的出版，能受到全国本科药学专业广大师生的欢迎，对促进我国药学类专业教育教学改革和人才培养做出积极贡献。希望广大师生在教学中积极使用本套教材，并提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材。

全国高等医药院校药学类规划教材编写委员会

中国医药科技出版社

2015 年 7 月

全国高等医药院校药学类第四轮规划教材书目

教材名称	主 编	教材名称	主 编
公共基础课			
1. 高等数学 (第3版)	刘艳杰	26. 医药商品学 (第3版)	刘 勇
	黄榕波	27. 药物经济学 (第3版)	孙利华
2. 基础物理学 (第3版)*	李 辛	28. 药用高分子材料学 (第4版)	方 亮
3. 大学计算机基础 (第3版)	于 静	29. 化工原理 (第3版)*	何志成
4. 计算机程序设计 (第3版)	于 静	30. 药物化学 (第3版)	尤启冬
5. 无机化学 (第3版)*	王国清	31. 化学制药工艺学 (第4版)*	赵临襄
6. 有机化学 (第2版)	胡 春	32. 药剂学 (第3版)	方 亮
7. 物理化学 (第3版)	徐开俊	33. 工业药剂学 (第3版)*	潘卫三
8. 生物化学 (药学类专业通用)		34. 生物药剂学 (第4版)	程 刚
(第2版)*	余 蓉	35. 药物分析 (第3版)	于治国
9. 分析化学 (第3版)*	郭兴杰	36. 体内药物分析 (第3版)	于治国
		37. 医药市场营销学 (第3版)	冯国忠
专业基础课和专业课		38. 医药电子商务 (第2版)	陈玉文
		39. 国际医药贸易理论与实务	
10. 人体解剖生理学 (第2版)	郭青龙	(第2版)	马爱霞
	李卫东	40. GMP教程 (第3版)*	梁 毅
11. 微生物学 (第3版)	周长林	41. 药品经营质量管理——GSP实务	梁 毅
12. 药学细胞生物学 (第2版)	徐 威	(第2版)*	陈玉文
13. 医药伦理学 (第4版)	赵迎欢	42. 生物化学 (供生物制药、生物技术、	
14. 药学概论 (第4版)	吴春福	生物工程和海洋药学专业使用)	
15. 药学信息检索与利用 (第3版)	毕玉侠	(第3版)	吴梧桐
16. 药理学 (第4版)	钱之玉	43. 生物技术制药概论 (第3版)	姚文兵
17. 药物毒理学 (第3版)	向 明	44. 生物工程 (第3版)	王 旻
	季 晖	45. 发酵工艺学 (第3版)	夏焕章
18. 临床药物治疗学 (第2版)	李明亚	46. 生物制药工艺学 (第4版)*	吴梧桐
19. 药事管理学 (第5版)*	杨世民	47. 生物药物分析 (第2版)	张怡轩
20. 中国药事法理论与实务 (第2版)	邵 蓉	48. 中医学概论 (第2版)	郭 姣
21. 药用拉丁语 (第2版)	孙启时	49. 中药分析学 (第2版)*	刘丽芳
22. 生药学 (第3版)	李 萍	50. 中药鉴定学 (第3版)	李 峰
23. 天然药物化学 (第2版)*	孔令义	51. 中药炮制学 (第2版)	张春风
24. 有机化合物波谱解析 (第4版)*	裴月湖	52. 药用植物学 (第3版)	路金才
25. 中医药学基础 (第3版)	李 梅	53. 中药生物技术 (第2版)	刘吉华

* * 示该教材有与其配套的网络增值服务。

前言

《基础物理学》第3版是遵照全国高等医药院校药学类第四轮规划教材编写计划的基本要求,在第2版的基础上修订编写而成。

修订之前,编者广泛听取了有关医药院校一线教师和学生的意见,并吸取了上一版的风格和特点。修订时,编者经过了多次集体讨论,确定了修订重点和方案,明确指出物理学课程的教学任务主要是使学生掌握物理学的基本知识和方法,培养学生分析问题和解决问题的能力,并为后续专业课程的学习打下牢固的基础。

本版教材在保持和发挥前版教材良好的风格和特点的基础上,优化了教材的结构,充实并完善了部分章节的内容,删除了个别章节;增加了学习目标、思考题和重点小结等有意义的栏目;同时,编者们对上一版教材进行了认真的审阅和修改,使本版教材内容更加精炼、文字更加通畅,更具时代感。

编者分工如下:李辛(绪论、第一章部分、第十章)、丘翠环(第二章)、支壮志(第三章、第六章)、张盛华(第四章、第十二章)、王小平(第五章)、章新友(第七章、第十六章)、王勤(第八章部分、第十三章)、赵喆(第九章、第十一章)、刘彦允(第十四章、第十七章)、陈曙(第一章部分、第八章部分、第十五章)、樊亚萍(第十八章)。

在本书编写过程中,我们得到了上一版《基础物理学》主编赵清诚教授的鼎力支持和帮助,衷心地感谢他及曾参加过本教材编写工作的所有老师,这本教材是他们辛勤劳动和智慧的结晶。

此外,本书还得到了沈阳药科大学教务处领导和物理教研室全体教师的大力支持,马骄老师在编写过程中做了很多具体工作,在此一并表示衷心感谢!

由于编者学识和水平所限,本书一定存在不足和疏漏之处,欢迎各位专家及使用本书的教师和学生提出宝贵的意见和建议。

最后要特别说明的是,本书编写中我们参考了大量同类教材,在此对编者表示衷心感谢!

本书及配套教材《基础物理学学习指导》可供高等医药院校各专业本科生使用。

编者

2015年4月

目 录

绪论 / 1

- 一、物理学是自然科学的基础 1
- 二、物理学与科学发展和技术进步的关系 3
- 三、物理学与医学、药学的关系 4
- 四、学习物理学的重要性 5

第一章 刚体的转动 / 6

第一节 刚体的定轴转动 8

- 一、刚体定轴转动的角量描述 8
- 二、匀变速转动基本公式 9
- 三、角量和线量的关系 10

第二节 力矩 转动定律 转动惯量 10

- 一、力矩 10
- 二、刚体的转动定律 11
- 三、转动惯量 12

第三节 力矩的功 刚体定轴转动中的动能定理 16

- 一、力矩的功 16
- 二、转动动能 17
- 三、刚体定轴转动中的动能定理 17

第四节 角动量 角动量守恒定律 19

- 一、质点的角动量和刚体的角动量 20
- 二、角动量定理 20
- 三、角动量守恒定律 21

第五节 刚体的进动 23

习题一	26
-----------	----

第二章 流体力学 / 28

第一节 理想流体的定常流动	28
一、理想流体	28
二、定常流动	29
三、流线和流管	29
第二节 定常流动的连续性方程	30
第三节 伯努利方程及其应用	31
一、伯努利方程	31
二、伯努利方程的应用	32
第四节 黏性流体的运动	36
一、黏性定律	36
二、黏性流体的伯努利方程	37
三、泊肃叶定律	38
四、斯托克斯黏性定律	39
五、层流、湍流与雷诺数	40
习题二	41

第三章 气体动理论 / 43

第一节 理想气体物态方程	43
一、平衡态	43
二、理想气体物态方程	44
第二节 理想气体的压强	45
一、理想气体的微观模型	45
二、理想气体的压强公式	46
第三节 温度与分子平均平动动能的关系	47
第四节 能量均分定理	49

一、分子的自由度	49
二、能量均分定理	50
三、理想气体的内能	50
第五节 麦克斯韦速率分布律	51
一、麦克斯韦速率分布律	51
二、分子速率分布的实验测定	54
第六节 真实气体	56
一、真实气体的等温线	56
二、分子力	58
三、范德瓦尔斯方程	59
第七节 液体的表面现象	61
一、液体的表面张力	61
二、液体表面现象	63
习题三	66
第四章 振动学基础 / 68	
第一节 简谐振动	68
一、简谐振动运动学方程	68
二、简谐振动中的特征量	69
三、简谐振动的矢量图表示法	73
四、简谐振动的能量	74
第二节 简谐振动的合成	75
一、同方向简谐振动的合成	76
二、相互垂直简谐振动的合成	78
习题四	81
第五章 波动学基础 / 84	
第一节 机械波的形成和特征	84
一、机械波产生的条件	84

二、横波和纵波	85
三、波长 周期和频率 波速	87
第二节 平面简谐波	87
一、平面简谐波的波函数	87
二、波的能量	91
第三节 惠更斯原理和波的叠加原理	93
一、惠更斯原理	93
二、波的反射和折射	94
三、波的叠加原理	95
四、波的干涉和衍射	96
五、驻波	98
第四节 声波及其应用	100
一、声强和声强级	100
二、多普勒效应	101
三、超声波	103
四、次声波	105
习题五	106
第六章 静电场 / 108	108
第一节 库仑定律 电场强度	108
一、库仑定律	108
二、电场强度	109
三、场强叠加原理	109
第二节 电场线 电通量	112
一、电场线	112
二、电通量	113
第三节 高斯定理	114
一、高斯定理	114
二、高斯定理的应用	115
第四节 静电场的环路定理 电势	118

一、静电场的环路定理	118
二、电势差 电势	119
第五节 等势面 场强与电势的关系	123
一、等势面	123
二、电场强度与电势的关系	124
习题六	126

第七章 静电场中的导体和电介质 / 128

第一节 静电场中的导体	128
一、导体的静电平衡条件	128
二、静电平衡时导体的性质	129
三、空腔导体和静电屏蔽	130
第二节 静电场中的电介质	131
一、电介质的极化	131
二、极化强度和极化电荷	133
三、电位移 有电介质时的高斯定理	135
第三节 电容和电容器	138
一、孤立导体的电容	138
二、电容器的电容	138
三、电容器电容的计算	138
四、电容器的串联和并联	140
第四节 静电场的能量	141
一、电容器的能量	141
二、电场的能量和能量密度	142
第五节 铁电体 永电体 压电体	144
一、铁电体	144
二、永电体	144
三、压电体	145

习题七	146
第八章 电流的磁场 / 149	
第一节 磁场 磁感应强度	150
一、磁场	151
二、磁感应强度	151
三、磁感应线和磁通量	152
第二节 毕奥 - 萨伐尔定律	154
一、毕奥 - 萨伐尔定律	154
二、毕奥 - 萨伐尔定律应用举例	154
第三节 安培环路定律	156
一、安培环路定律	156
二、安培环路定律应用举例	157
第四节 磁场对电流的作用	158
一、安培定律	158
二、磁场对载流线圈的作用	159
第五节 磁场对运动电荷的作用	161
一、洛伦兹力	162
二、质谱仪	163
三、霍尔效应	164
第六节 磁介质	165
一、磁介质的磁化机制	165
二、磁导率 磁场强度	166
三、铁磁质的磁化	167
习题八	170
第九章 电磁感应 / 174	
第一节 法拉第电磁感应定律	174
一、楞次定律	174

二、法拉第电磁感应定律	175
第二节 动生电动势	177
一、在磁场中运动的导线产生的动生电动势	177
二、动生电动势产生的原因	177
第三节 感生电动势	179
一、感生电场	179
二、涡电流	179
三、电子感应加速器	180
第四节 自感和互感	181
一、自感现象	181
二、互感现象	184
第五节 磁场的能量	186
第六节 电磁场及其传播	187
一、位移电流	188
二、麦克斯韦电磁场方程组	189
三、电磁波	190
第七节 超导电性	192
一、超导现象	192
二、迈斯纳效应	193
三、BCS 理论	193
四、超导电性的应用	193
习题九	195
第十章 光的干涉 / 199	
第一节 光的相干性	199
一、光矢量	199
二、普通光源的发光机制	200
三、光的相干性	200
四、相干光的获得	200

第二节 双缝干涉	201
一、杨氏双缝实验	201
二、菲涅耳双镜实验	202
三、劳埃德镜实验	203
第三节 光程和光程差	205
一、光程	205
二、薄透镜成像的等光程原理	206
第四节 薄膜干涉	207
一、等倾干涉	207
二、等厚干涉	211
第五节 干涉仪 干涉现象的应用	215
一、迈克耳逊干涉仪的结构和光路	215
二、干涉现象的应用	216
习题十	217

第十一章 光的衍射 / 219

第一节 光的衍射现象 惠更斯-菲涅耳原理	219
一、光的衍射现象及分类	219
二、惠更斯-菲涅耳原理	220
第二节 单缝衍射	221
第三节 衍射光栅	225
一、光栅	225
二、光栅衍射和光栅方程	225
三、光栅衍射光谱	226
第四节 圆孔衍射 光学仪器的分辨率	227
一、圆孔夫琅和费衍射	227
二、光学仪器的分辨率	227
第五节 X射线的衍射 布喇格方程	229
一、X射线的衍射	229

二、布喇格方程	230
三、电子的衍射与电子显微镜的分辨率	231
第六节 全息照相	232
一、全息照相的记录	232
二、全息图像的再现	232
三、全息技术的应用	233
习题十一	235
第十二章 光的偏振 / 237	
第一节 自然光和偏振光	237
一、自然光	237
二、线偏振光	238
三、部分偏振光	238
第二节 偏振片的起偏和检偏 马吕斯定律	238
一、偏振片的起偏和检偏	238
二、马吕斯定律	239
第三节 反射光和折射光的偏振	241
一、布儒斯特定律	241
二、玻璃片堆	241
第四节 光的双折射现象	242
一、光的双折射现象	242
二、惠更斯原理在双折射现象中的应用	244
三、偏振片与二向色性	246
第五节 偏振光的干涉	246
一、圆偏振光与椭圆偏振光	246
二、偏振光的干涉	247
第六节 旋光现象	248
习题十二	251