

高等学校专科教学用书

物理学

上册

董德耀 黄银珍 编
冷光尧 张秋娥



浙江大学出版社

高等学校教学用书

物理学

下册

崔德耀 洪银珍
冷光亮 张秋迪

编

物
理



浙江大学出版社



封面设计：宋纪浔

ISBN 7-308-00248-9
O·045 定价：3.40元

高等学校专科教学用书

物 理 学

(上 册)

董德耀·黄银珍·冷光尧·张秋娥编

浙江大学出版社

高等学校专科教学用书

物 理 学

(下 册)

董德耀·黄银珍·冷光尧·张秋娥编

浙江大学出版社

内 容 提 要

本书是以编者多年的讲稿、讲义和教学体会为基础，同时汇集国内外优秀教材的许多优点编写而成的。编写中注意由浅入深突出重点，提供了较多的典型例题，便于自学。

全书分上、下两册。上册包括力学、振动与波、分子物理和热力学，下册包括电磁学、波动光学、狭义相对论、量子物理基础，激光和半导体作为选读内容编入。全书统一采用国际单位制。

本书主要作为夜大、函大、职大和业大等大专学生的物理课教材，也可作为工科院校一般专业物理课教材。

物 理 学（上册）

董德耀 黄银珍 冷光亮 张秋娥编
责任编辑 陈晓嘉

* * *

浙江大学出版社出版
余杭县三墩印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

850×1168 32开本 13.5印张 326千字

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数 10001—3000

ISBN7-308-00248-9

O·044 定价，3.40元

内 容 提 要

本书是以编者多年的讲稿、讲义和教学体会为基础,同时汇集国内外优秀教材的许多优点编写而成的。编写中注意由浅入深突出重点,提供了较多的典型例题,便于自学。

全书分上、下两册。上册包括力学、振动与波、分子物理和热力学,下册包括电磁学、波动光学、狭义相对论、量子物理基础,激光和半导体作为选读内容编入。全书统一采用国际单位制。

本书主要作为夜大、函大、职大和业大等大专学生的物理课教材,也可作为工科院校一般专业物理课教材。

物 理 学(下册)

董德耀 黄银珍 冷光亮 张秋娥编
责任编辑 陈晓嘉

* * *

浙江大学出版社出版
余杭县三墩印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

850×1168 32开本 13.5印张 326千字

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数:0001—3000

ISBN7-308-00248-9

O·044 定价:3.40元

前 言

物理学是高等教育中一门重要的基础课，本书是为适应夜大教学的需要编写的。编写中力求科学性、系统性强，并充分考虑了业余教育的特点。主要反映在：精选教材，对基本物理规律讲深讲透，非必讲的内容一般删去不讲；突出重点，使基本内容的叙述详尽易懂，重要的概念、结论以黑体字印刷，重要的公式以方框标出，某些必不可少的、较高要求的陈述或论证则以小字刊出，以保证全书结构紧凑、层次分明和物理轮廓清楚；提供了较多的典型例题，以帮助学生理解、掌握基本物理规律；习题附有答案，便于自学。此外，考虑到夜大学生一般来自工矿企业，迫切要求学以致用，故编写中也注意理论联系实际，把基本原理的典型应用实例适当纳入教材。书中对物理学发展史的一些介绍也有助于培养学生唯物主义科学史观。

通过本课程的学习，可使学生掌握物质运动的最基本、最普遍的规律，并具有运用这些基本规律对一般问题进行理论分析和计算的能力。

本书第一、二、三、四、五章(力学)由董德耀编写；第六、七章(振动与波)由张秋斌编写；第八、九章(分子物理和热力学)，第十、十一、十二、十三、十四、十五、十六章(电磁学)，第十九章(光的偏振)由黄银珍编写；第十七、十八章(光的干涉和衍射)，第二十、二十一、二十二、二十三、二十四章(狭义相对论和量子物理基础)，第二十五、二十六章(激光和半导体)由冷光尧编写。

限于编者水平，我们诚恳地希望使用本书的老师和读者，对本书中的遗漏、不妥甚至错误之处提出宝贵意见。

编者 1988年10月

EAB50108

目 录

第一篇 力 学

第一章 质点运动学	
§ 1-1 参照系 运动方程.....	1
§ 1-2 位移.....	5
§ 1-3 速度.....	9
§ 1-4 加速度.....	15
§ 1-5 相对运动.....	30
习题.....	34
第二章 牛顿运动定律	
§ 2-1 牛顿运动三定律.....	41
§ 2-2 力学的单位制和量纲.....	44
§ 2-3 力的分析和牛顿定律的应用.....	47
§ 2-4 惯性系和非惯性系.....	66
习题.....	72
第三章 动量原理和动量守恒定律	
§ 3-1 冲量 动量和动量原理.....	81
§ 3-2 动量守恒定律.....	86
§ 3-3 质心及其运动.....	91
习题.....	101
第四章 功和能	
§ 4-1 功和功率.....	106
§ 4-2 动能 动能定理.....	112

§ 4-3 势能	117
§ 4-4 机械能守恒定律	126
§ 4-5 能量守恒与转换定律	136
§ 4-6 碰撞	138
习题	144

第五章 刚体的转动

§ 5-1 刚体转动的描述	152
§ 5-2 刚体的转动动能 转动惯量	169
§ 5-3 力矩	168
§ 5-4 转动定律	170
§ 5-5 力矩的功 刚体定轴转动的动能定理 刚体的机械能	177
§ 5-6 动量矩 动量矩守恒定律	185
§ 5-7 进动	195
习题	197

第二篇 机械振动和机械波

第六章 机械振动

§ 6-1 谐振动	205
§ 6-2 谐振动中几个物理量的意义	210
§ 6-3 谐振动的能量	222
§ 6-4 阻尼振动 受迫振动 共振	226
§ 6-5 同方向谐振动的合成	234
§ 6-6 相互垂直谐振动的合成	242
* § 6-7 振动的分解 频谱	249
习题	253

第七章 机械波

§ 7-1 机械波的产生和传播	259
-----------------	-----

§7-2 波长 波的周期和频率 波速	264
§7-3 平面简谐波的波动方程	268
§7-4 波的能量 能流密度	276
§7-5 惠更斯原理	281
§7-6 波的衍射	285
§7-7 波的干涉	287
§7-8 驻波	293
§7-9 多普勒效应	298
§7-10 声波 超声波	302
习题	306

第三篇 气体分子运动论与热力学基础

第八章 气体分子运动论

§8-1 分子运动论的基本概念	312
§8-2 理想气体的状态方程	317
§8-3 理想气体的压强	322
§8-4 气体分子的平均平动动能与温度的关系	325
§8-5 能量按自由度均分原理 理想气体的内能	327
§8-6 气体分子的速率分布规律	333
§8-7 气体分子的平均碰撞次数和平均自由程	342
§8-8 气体内的迁移现象	344
§8-9 真实气体 范德瓦耳斯方程	350
习题	356

第九章 热力学的物理基础

§9-1 内能 功 热量	361
§9-2 热力学第一定律	362
§9-3 热力学第一定律对理想气体等值过程的应用	365
§9-4 循环过程 卡诺循环	380

§ 9-5 可逆过程和不可逆过程.....	389
§ 9-6 热力学第二定律.....	392
§ 9-7 卡诺定理.....	393
§ 9-8 热力学第二定律的统计意义.....	395
习题.....	397

附 录.....

I 国际单位制 (SI) 简介	403
II 常用物理基本常数表	406
III 物理常数表	407
IV 有关地球、月球、太阳的数据	408

习题答案.....409

目 录

第四篇 电 磁 学

第十章 静电场	424
§ 10-1 电荷.....	424
§ 10-2 库仑定律.....	426
§ 10-3 静电场 电场强度.....	430
§ 10-4 电场的图示法 电力线.....	446
§ 10-5 电场强度通量 高斯定理.....	448
§ 10-6 高斯定理的应用.....	455
§ 10-7 电场力的功 电势	460
§ 10-8 电场的图示法 等势面.....	471
§ 10-9 电场强度与电势的关系.....	474
习题	477
第十一章 静电场中的导体和电介质	483
§ 11-1 静电场中的导体.....	483
§ 11-2 电容 电容器.....	493
§ 11-3 静电场中的电介质.....	504
§ 11-4 电介质中的高斯定理 电位移矢量.....	514
§ 11-5 静电场的能量.....	521
§ 11-6 压电效应.....	526
§ 11-7 静电的应用.....	527
习题	531
第十二章 稳恒电流	536
§ 12-1 稳恒电流.....	536

§ 12-2	欧姆定律	541
§ 12-3	电流的功和功率 焦耳定律的微分形式	545
§ 12-4	电源 电源电动势	547
§ 12-5	一段含源电路和闭合电路的欧姆定律	550
* § 12-6	超导电现象	552
§ 12-7	温差电现象	553
习题		556
第十三章 稳恒磁场		560
§ 13-1	基本磁现象	560
§ 13-2	磁场 磁感应强度	566
§ 13-3	磁通量 磁场中的高斯定理	570
§ 13-4	毕奥-沙伐尔定律	576
§ 13-5	运动电荷的磁场	586
§ 13-6	安培环路定律	588
§ 13-7	磁场对载流导线的作用力 安培定律	594
§ 13-8	磁场对载流线圈的作用	598
§ 13-9	带电粒子在电场和磁场中的运动	604
习题		610
第十四章 磁介质		620
§ 14-1	磁介质的磁化 磁化强度	620
§ 14-2	磁介质中的安培环路定律 磁场强度	625
§ 14-3	铁磁质	631
习题		637
第十五章 电磁感应		639
§ 15-1	电磁感应现象	639
§ 15-2	楞次定律和法拉第电磁感应定律	641
§ 15-3	动生电动势	645
§ 15-4	感生电动势 感生电场	652
§ 15-5	自感	659

§ 15-6	互感	668
§ 15-7	涡电流	671
§ 15-8	磁场的能量	674
习题		678
第十六章	电磁场	686
§ 16-1	位移电流	686
§ 16-2	麦克斯韦方程组的积分形式	691
§ 16-3	电磁振荡	693
§ 16-4	电磁波	697
习题		706

第五篇 波动光学

第十七章	光的干涉	709
§ 17-1	光及干涉场的一般分析	709
§ 17-2	双缝干涉实验	713
§ 17-3	光程 半波损失	719
§ 17-4	薄膜干涉	721
§ 17-5	薄膜的等倾干涉	724
§ 17-6	薄膜的等厚干涉——劈尖和牛顿圈	728
§ 17-7	薄膜干涉的应用——干涉仪	733
• § 17-8	光的相干性概念	736
习题		740
第十八章	光的衍射	746
§ 18-1	光的衍射现象	746
§ 18-2	单缝衍射	748
§ 18-3	衍射光栅	755
§ 18-4	光学仪器的分辨率	763
§ 18-5	X射线的衍射	767

习题	771
第十九章 光的偏振	773
§ 19-1 自然光 偏振光	774
§ 19-2 偏振片 起偏和检偏 马吕斯定理	777
§ 19-3 反射时和折射时光的偏振	781
§ 19-4 光的双折射现象	784
§ 19-5 偏振光的干涉 椭圆偏振光和圆偏振光	793
§ 19-6 偏振光的应用	797
习题	801

第六篇 近代物理基础

第二十章 狭义相对论简介	805
§ 20-1 经典时空观的失败	805
§ 20-2 狭义相对论的空时坐标变换	810
§ 20-3 狭义相对论的几个重要结论	814
习题	836
第二十一章 电磁辐射的粒子性	828
§ 21-1 热辐射	828
§ 21-2 光电效应	835
§ 21-3 康普顿效应	843
§ 21-4 光究竟是什么?	850
习题	871
第二十二章 实物粒子的波动性	854
§ 22-1 德布罗意假设	854
§ 22-2 德布罗意假设的实验验证	856
§ 22-3 测不准关系	859
习题	863
第二十三章 关于原子结构的理论	864

§ 23-1 原子的基本性质	864
§ 23-2 原子的汤姆逊模型	866
§ 23-3 罗瑟福的原子有核模型	867
§ 23-4 原子光谱	868
§ 23-5 玻尔氢原子理论	871
习题	877
第二十四章 量子力学基础	878
§ 24-1 薛定谔方程	878
§ 24-2 一维势阱	882
§ 24-3 氢原子的量子力学处理方法	885
§ 24-4 原子的电子组态 元素周期表	894
习题	899
第二十五章 激光(选读材料)	900
§ 25-1 激光的特点	900
§ 25-2 激光的产生机理	902
§ 25-3 He-Ne 气体激光器	907
第二十六章 半导体(选读材料)	910
§ 26-1 固体的能带	910
§ 26-2 半导体的导电机理	916
§ 26-3 p-n 结及其应用	919
习题答案	926