

<<大学物理（下册）>>

图书基本信息

书名：<<大学物理（下册）>>

13位ISBN编号：9787030350800

10位ISBN编号：7030350804

出版时间：2012-8

出版时间：姜大华，郭凤岐，张琳 科学出版社 (2012-08出版)

作者：姜大华，郭凤岐，张琳 编

页数：335

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<大学物理（下册）>>

### 内容概要

《大学物理》是高校“十二五”规划教材，是为了顺应逐年发展的高等教育形势，针对广大进入高等教育阶段的学生编写的。

按照教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会物理基础课程教学指导分委员会编制的“理工科类大学物理课程教学基本要求（2010年版）”要求，本教材包含了所有规定的A类核心内容，同时为了拓宽学生思路，也编写了少量的B类扩展内容。

本教材试图解决普遍存在的大学物理“学时少、内容多、难度大”的问题，在整体上建立物理学的基本框架，对经典物理内容进行精炼和深化，对近代物理内容进行精选和简化，使学生在获得具体知识的同时，保持对物理学的概括了解和兴趣。

《大学物理》言简意赅，深入浅出，通俗易懂；同时重视概念，强调思路，简化教学过程。

《大学物理》分为上、下两册，上册包括力学，狭义相对论，机械振动和机械波，热学；下册包括电磁学，光学，量子物理。

本教材可以作为高等学校理工科非物理专业的教材，同时可供广大独立学院、二级学院本科学生使用。

。

## 书籍目录

第四篇 电磁学 预备知识——场的概念 一、物质的两种形态——物质实体和场 二、电磁场的描述方法 第十一章 真空中的静电场(Electrostatic Field in Vacuum) 11-1 电荷守恒定律 库仑定律 一、电荷守恒定律 二、库仑定律 11-2 电场强度 电场叠加原理 一、电场强度 二、电场强度叠加原理 三、场强的计算 11-3 电场线 电通量 高斯定理 一、电场线 二、电通量 三、高斯定理 四、高斯定理的物理意义 五、应用高斯定理求场强 11-4 电场力的功 电势 一、静电场力的功 二、静电场的环路定理 三、电势能和电势 四、电势叠加原理 五、电势的计算 11-5 电场强度与电势的关系 一、等势面 \*二、电场强度与电势的微分关系 思考题11 练习题11 第十二章 静电场中的导体和电介质(The Conductor and Dielectric in an Electrostatic Field) 12-1 静电场中的导体 一、静电感应 导体的静电平衡 二、静电平衡时导体上的电荷分布 三、静电屏蔽 12-2 静电场中的电介质 一、电介质的影响 二、电介质的极化 12-3 高斯定理在电介质中的表达 一、高斯定理在介质中的表达式 二、介质中高斯定理的应用 12-4 电容器及其电容 一、孤立导体的电容 二、电容器的电容 三、几种常见电容器 12-5 静电场的能量 一、电容器储能 二、静电场的能量 能量密度 思考题12 练习题12 第十三章 真空中恒定电流的磁场(Magnetic Field of Steady Current in Vacuum) 13-1 磁现象及其本源 一、基本磁现象 二、磁性的本源 13-2 磁场的高斯定理 一、磁感应强度B的定义 二、磁场的高斯定理 13-3 毕奥-萨伐尔定律 一、毕奥-萨伐尔定律 \*二、运动电荷的磁场 三、毕奥-萨伐尔定律的应用 13-4 安培环路定理 一、安培环路定理 二、安培环路定理的应用 13-5 磁场对电流的作用 一、磁场对载流导线的作用力 二、磁场对载流线圈的作用 三、磁力的功 13-4 带电粒子在磁场中的运动 一、带电粒子在均匀磁场中的运动 磁聚焦 二、带电粒子在非均匀磁场中的运动 磁镜 磁约束 三、霍尔效应 思考题13 练习题13 第十四章 磁场中的磁介质(Magnetic Medium in Magnetic Field) 14-1 磁介质 一、磁化现象 二、介质中的磁场 相对磁导率 三、磁介质分类 14-2 顺磁质和抗磁质的磁化机制 一、分子磁矩和分子环流 二、顺磁质和抗磁质 14-3 安培环路定理在介质中的表达 14-4 铁磁质 一、铁磁质的磁化规律 \*二、铁磁材料 \*三、磁畴 思考题14 练习题14 第十五章 变化的电场和磁场 电磁波(Change of the Electric Field and Magnetic Field, Electromagnetic Wave) 15-1 电磁感应定律 一、电磁感应现象 二、电磁感应定律 15-2 动生电动势 一、动生电动势的产生 二、关于洛伦兹力不做功的问题 15-3 感生电动势 感生电场 15-4 自感应和互感应 一、自感现象 自感系数 自感电动势 \*二、互感现象 互感系数 互感电动势 15-5 磁场的能量 一、自感磁能 二、磁场的能量 磁能密度 15-6 麦克斯韦电磁场理论简介 一、变化的电场产生磁场 二、麦克斯韦方程组 15-7 电磁波简介 一、电磁波的辐射和传播 二、电磁波的波动方程 三、平面电磁波 四、电磁波谱 电磁波的应用 思考题15 练习题15 第五篇 光学 第十六章 几何光学(Geometrical Optics) 16-1 几何光学的基本定律 一、反射定律 全反射 二、折射定律 折射率 16-2 光的反射成像和折射成像 一、平面镜成像 二、球面镜成像 16-3 薄透镜 一、薄透镜 二、薄透镜成像公式 三、常用薄透镜成像规律 四、几何光学应用 思考题16 练习题16 第十七章 光的干涉(Interference of Light) 17-1 光源 光波的叠加 一、光的电磁理论 二、光波的叠加 光的干涉 三、光程 光程差与相位差 17-2 双缝干涉 一、杨氏双缝 二、其他分波阵面装置 菲涅耳双镜(双面镜、双棱镜) 三、洛埃镜与半波损失现象 17-3 薄膜干涉 薄膜的等倾干涉 一、薄膜干涉的一般性讨论 二、等倾干涉 17-4 薄膜的等厚干涉 17-5 迈克耳孙干涉仪 一、迈克耳孙干涉仪设计原理 二、“迈干”的应用 思考题17 练习题17 第十八章 光的衍射(Diffraction of Light) 18-1 单缝夫琅禾费衍射 一、光的衍射现象 二、惠更斯-菲涅耳原理 三、单缝夫琅禾费衍射 18-2 光栅衍射 一、光栅衍射现象和衍射原理 二、光栅衍射强度 三、光栅光谱 18-3 光学仪器的分辨率 一、夫琅禾费圆孔衍射 二、瑞利判据 三、最小分辨角和仪器的分辨率 18-4 X射线衍射 布拉格方程 一、X射线衍射 二、布拉格方程 思考题18 练习题18 第十九章 光的偏振(Polarization of Light) 19-1 光的偏振特性 一、自然光 二、线偏振光 三、椭圆偏振光和圆偏振光 四、起偏与检偏 五、马吕斯定律 19-2 反射和折射时光的偏振 布儒斯特定律 一、布儒斯特定律 二、玻璃片堆 布儒斯特定律的应用 19-3 双折射现象 一、晶体的双折射现象 \*二、利用惠更斯原理作图 三、几种获得线偏振光的棱镜 19-4 偏振光的干涉 一、波晶片 椭圆偏振光和圆偏振光 \*二、偏振光的干涉 三、物质偏振性的应用 思考题19 练习题19 第六篇 量子物理 第二十章 早期量子论(Old Quantum Theory)

## &lt;&lt;大学物理(下册)&gt;&gt;

20-1 黑体辐射 普朗克的量子假设 一、热辐射 二、绝对黑体及其辐射实验规律 三、普朗克的量子假设 20-2 光电效应 一、光电效应的实验规律 二、光的波动学说的缺陷 三、爱因斯坦光子假设 20-3 康普顿效应 一、康普顿散射的实验规律 二、康普顿效应的量子理论 三、光的波粒二象性 20-4 玻尔的氢原子理论 一、氢原子光谱 二、经典理论的缺陷 三、玻尔的氢原子理论 四、玻尔理论解释氢原子光谱 思考题20 练习题20 第二十一章 量子力学基础(Quantum Mechanics Foundation) 21-1 德布罗意物质波 一、德布罗意假设 二、德布罗意波的实验验证 三、德布罗意波的统计解释 21-2 不确定度关系 一、不确定量 二、不确定度关系 21-3 波函数 薛定谔方程 一、波函数 二、薛定谔方程 三、定态薛定谔方程 21-4 一维无限深方势阱中的粒子 21-5 一维方势垒 隧道效应 21-6 氢原子的量子力学理论 一、氢原子的量子化状态 二、氢原子中电子的几率分布 三、电子的自旋 \*21-7 多电子原子中电子的分布 思考题21 练习题21 第二十二章 激光和固体的量子理论(Laser and Quantum Theory of the Solid State) 22-1 激光原理 一、受激吸收 自发辐射和受激辐射 二、激光产生的条件 22-2 激光器 一、红宝石激光器 二、氦-氖激光器 三、自由电子激光 \*22-3 固体的能带结构 一、电子共有化与能带的形成 二、能带中电子的分布 \*22-4 电子在能带中的填充和运动 一、满带、空带和导带 二、绝缘体 导体和半导体 \*22-5 半导体的应用 一、半导体的掺杂 二、pn结 三、半导体器件 \*22-6 超导电性 一、超导电现象 二、超导的磁性 三、超导电性的理论解释(BCS理论) 四、超导电性应用 思考题22 练习题22附录A 一、场论基础知识 二、场论在电磁学中的应用附录B

## 章节摘录

预备知识 场的概念一、物质的两种形态 物质实体和场1.场概念的产生电磁作用建立在场的概念之上，场的概念来源于物质的相互作用。

两个质点之间的万有引力，两个电荷之间的静电力，两个运动电荷之间的磁力，它们是如何发生的？历史上对于力的作用是“超距”还是“近距”，争论了很长一段时间。

18世纪末的欧洲，包括库仑、安培、韦伯在内的学者们，都信奉一种观点，认为万有引力或电力、磁力都是瞬间发生的，既无需经过时间，也无需跨越空间，这样的一种作用模式超越了时空，被称为“超距作用”，超距作用观点不仅在哲学上没有依据，在科学实践中也被否认。

19世纪，法拉第在研究介质对电力、磁力的影响后，经过深入的思考，从本质上指出物质之间的电力和磁力不能凭空传递，而是靠另一种物质作为媒介来传递。

法拉第说：“物质到处存在，没有不被物质占据的中空地带。

”在带电体、磁体或电流周围存在着由它们激发的相应的某种物质，该物质连续弥漫在整个空间，无处不在，这种物质称为场，它起着传递电力或磁力的媒介作用。

因此，电荷之间的相互作用力，是通过其中一个电荷所激发的场传递给另一个电荷的。

电荷只和场发生相互作用。

用以下图示表示电荷之间通过场发生相互作用：电荷1产生电场，电荷2运动电荷除了产生电场，同时还会产生磁场，因此运动电荷之间除了存在电场力以外还有磁力，磁相互作用也是通过场物质来完成的，其作用图示与上面类同：运动电荷1产生磁场，运动电荷2法拉第摒弃了超距作用观点，率先建立了场和媒质传递作用的概念。

与超距作用不同，这是一种近距作用观念，法拉第指出场的建立是需要时间的，或者说力的传递是需要时间的。

事实证明，引力场、电场、磁场，以及电磁场都是以光速传递着相互作用，处在相应的场中的质点、电荷或者电流仅仅是与场发生相互作用。

简而言之，场观念的基本内容是：互不接触的两个物体间的相互作用，必须通过中间媒介来传递，传递相互作用是需要时间的。

我们把中间媒介称为场，或者场物质。

2.物质存在的两种形态静止质量不为零的粒子称为实物粒子。

实物粒子的物质性体现在它具有质量、能量、动量、角动量。

为什么说场也是一种物质呢？

这是因为场也具有质量、能量、动量和角动量等实物粒子的基本属性；场与粒子相互作用过程中，和实物粒子一样，也会发生质量、能量、动量、角动量的变化。

但是场和实物粒子又有形式上的不同。

主要的差别是：实物粒子是不可入的，几个实物粒子不可能同时占据一个时空点，由此实物粒子是不可叠加的；而场无处不在，具有可入性，即多个场可以同时占据同一空间，因此场具有可叠加性。

另一个差别是：一个运动的实物粒子在空间形成运动轨迹，场运动起来却形成波，如引力波、电磁波等。

而且场物质可以脱离激发它的源而在空间传播。

近代物理的研究表明，实物粒子和场是自然界物质存在的两种形态。

（量子场论进一步指出，在物质存在的两种形式中，场是更加基本的形式，粒子则是场在特定条件下的某种状态。

）二、电磁场的描述方法描述场的性质的物理量称为场量。

通常场量是空间位置的函数，如果场量是矢量，则称为矢量场（vector field），记为 $f(x, y, z)$ ；如果场量是标量，则称为标量场，常记为 $\phi(x, y, z)$ 。电荷激发的电磁场是矢量场，在场所及的空间连续分布并且具有叠加性。

因此具体说来，电磁学中广泛用到一般的矢量运算，如矢量求和、矢量的点积和叉积、矢量微分以及积分等，这也是大学物理学中必须掌握的内容。

从总体上看,电磁场的描述方法是形象的场线描述和精确的数学方程描述的紧密结合。流线、力线、流管、场线等概念是由法拉第提出的,如电磁场中的电场线和磁场线,它直观地描述了电场和磁场。

有了场线的概念,就有了矢量场中通量和环流的概念,于是形象的场线被量化,从而场的描述从定性到定量,场的性质得到准确的数学描述,并进一步上升到高度概括电磁场规律的电磁场方程——麦克斯韦方程组。

麦克斯韦方程组是法拉第创造性思维和麦克斯韦高超的理性思考和数学技能的完美结合。

麦克斯韦曾经谦逊地说过:“我只是将法拉第的光辉思想写出来了。”

麦克斯韦方程组分为积分形式和微分形式两种。

前者是描述电磁场中某有限区域内整体特性的场方程,后者是逐点描述电磁场特性的场方程。

将积分形式的方程变换成为微分形式,就会涉及矢量分析中散度和旋度概念和积分变换式。

由于大学物理中对这些数学运算不作要求,所以我们只是在正文中较详细地介绍积分形式的麦克斯韦方程组,而直接给出方程组的微分形式。

关于场线、通量和源的概念,以及如何得到微分形式的麦克斯韦方程,在附录A中给出。

第十一章 真空中的静电场 (Electrostatic Field in Vacuum) 相对于某参照系静止的电荷,在该参照系中只能激发静电场;相对于某参照系运动的电荷在该参照系中能够同时激发电场和磁场。

本章研究真空中静电场的基本性质,介绍反映电场“力的特性”的物理量——电场强度,以及反映电场“能量特性”的物理量——电势。

依次讲述静电场的基本定律——电荷守恒定律、库仑定律,以及基本定理——高斯定理、静电场的环路定理,从而说明静电场是有源场和无旋场。

涉及到的重要概念是静电场的保守性,以及保守场中的电势和电势能的定义等。

§11.1 电荷守恒定律 库仑定律 一、电荷守恒定律 (law of conservation of charge) 1. 电荷历史上发现 丝绸摩擦过的玻璃棒与毛皮摩擦过的橡胶棒都能够吸引轻小物体,这种特性称为电性,或称为物体带有电荷 (electric charge)。实验证明,自然界中只存在两种电荷:正电荷和负电荷。

同种电荷互相排斥,异种电荷互相吸引;正负电荷相遇时会发生中和。

正常情况下,物体内部正负电荷量值相等,对外不显电性,称为电中性 (electric neutrality)。两种不同材质的物体相互摩擦时,电子彼此转移到对方,最终总是使得某一个物体净失去电子,而另一个物体净得到电子。

失去电子的物体带正电,得到电子的物体带负电。

早期称丝绸摩擦过的玻璃棒所带电为“玻璃电”,而称毛皮摩擦过的橡胶棒带电为“树脂电”;后来被美国物理学家富兰克林 (Franklin, 1706—1790) 将其依次改称为正电和负电。

现代生活中许多用品都是高分子化合物材料制成的,稍微摩擦后极易带电。

物体所带电荷的多少称为电量 (electric quantity),通常用符号 $Q$ 或 $q$ 表示。

电荷与物质不可分开,它是物质之间发生电相互作用的一种属性,就像引力质量使得物质之间发生万有引力相互作用一样,物质具有质量,同时也包含有电荷,从本质上看,电荷和质量都是物质的固有属性。

除了摩擦起电,自然界中最常见的电现象就是雷电。

开始人们不知道摩擦起电得到的电荷是否与雷电现象中的电荷是相同的。

为了研究这个问题,富兰克林做了大量实验,其中著名的风筝实验就是收集雷电所产生的电荷,再与莱顿瓶中收集的摩擦起电的电荷相比较。

富兰克林发现天上采集的电荷能够重复做“地上的摩擦电”所做的一切实验,从而得知“天电”和“地电”是一样的。

2. 电荷守恒定律 电荷的量子性和相对论不变性实验证明,在一个与外界没有电荷交换的系统内,无论进行怎样的物理过程,系统内正、负电荷量的代数和总是保持不变。

这个规律称为电荷守恒定律。

它是自然界中的基本守恒定律之一,既适用于宏观带电体的起电、中和、极化和感应过程,也适用于微观粒子的反应过程。

例如，宏观物体不论用什么样的方式起电，当一种电荷出现时，必然伴有相等量的异号电荷同时出现；而核反应过程中电荷也是守恒的。

⋮

<<大学物理（下册）>>

编辑推荐

姜大华编著的《大学物理(下面向21世纪物理学课程与教学改革系列教材)》系统全面介绍了大学物理相关知识，本书包括电磁学，光学，量子物理。  
本教材可以作为高等学校理工科非物理专业的教材，同时可供广大独立学院、二级学院本科学生使用。



<<大学物理（下册）>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>