

《信软大学物理》课程教学大纲

课程编号：04071002

适用专业：工科各专业

学 时 数：64

学 分 数：4

开课学期：第 2 学期

先修课程：高等数学

一、课程性质和目标

授课对象：工科各专业低年级本科生

课程类别：公共基础课

教学目标：

物理学是研究物质的基本结构、基本运动形式、相互作用的自然科学。它的基本理论渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，是其他自然科学和工程技术的基础。同时，物理学展现了一系列科学的世界观和方法论，深刻影响着人类对物质世界的基本认识、人类的思维方式和社会生活，是人类文明发展的基石，在人才的科学素质培养中具有重要的地位。

以物理学基础为内容的大学物理课程，是高等学校理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分，是一个科学工作者和工程技术人员所必备的。

大学物理课程在为学生系统地打好必要的物理基础，培养学生树立科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的探索精神和创新意识等方面，具有其他课程不能替代的重要作用。

通过大学物理课程的教学，应使学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解，为进一步学习打下坚实的基础。在大学物理课程的各个教学环节中，都应在传授知识的同时，注重学生分析问题和解决问题能力的培养，注重学生探索精神和创新意识的培养，努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

二、课程内容和要求

1. 绪论（1 学时）

2. 力学（29 学时）

A、教学内容

（1）质点运动学（6 学时）

掌握参考系与坐标系，质点的运动函数，位移和速度，加速度，切向加速度和法向加速

度；角位移，角速度和角加速度，圆周运动，线量与角量的关系，相对运动。

(2) 质点动力学 (14 学时)

掌握牛顿运动定律，牛顿定律的应用；了解惯性系与非惯性系，惯性力；掌握冲量与动量定理，质点系的动量，动量守恒定律；了解质心，质心运动定理；掌握质点的角动量，角动量守恒定律。掌握功，动能定理，保守力，势能，势能曲线，功能原理，机械能守恒定律。

(3) 刚体的运动 (7 学时)

掌握刚体的运动，刚体定轴转动定律，转动惯量，转动中的功和能，刚体的角动量和角动量守恒定律，了解进动。

(4) 振动学基础 (1 学时)

了解简谐振动的描述，旋转矢量与振动的位相，简谐振动的动力学方程，微振动的简谐近似，简谐振动的能量；了解简谐振动的合成。

(5) 波动 (1 学时)

了解纵波和横波，平面简谐波方程，波动方程，波的能量；惠更斯原理，波的干涉。

B、教学要求及教学方法

(1) 力学的重点是牛顿运动定律和三个守恒定律及其成立条件。

(2) 力学中除角动量、刚体和流体部分外绝大多数概念学生在中学阶段已有接触，故教学中展开应适度，以避免重复。

(3) 通过把力学的研究对象抽象为三个理想模型，质点、刚体和理想流体，逐步使学生学会建立模型的科学研究方法。

(4) 应注意学习矢量运算、微积分运算等方法在物理学中的应用。

(5) 可简要说明守恒定律与对称性的相互关系及其在物理学中的地位

(6) 振动和波可以根据教学进度做简单介绍，但是考试不作要求。

3. 电磁学 (34 学时)

A、教学内容

(1) 静电场 (14 学时)

掌握库仑定律，电场和电场强度，电场叠加原理，电力线和电通量，高斯定律与散度，电场的环路定理与旋度，电势差和电势，电势叠加原理，电势梯度。

掌握导体的静电平衡，导体上的电荷分布，静电屏蔽；了解电介质的极化；掌握电位移矢量，电介质中的高斯定律，电容器及电容，电场的能量；了解传导电流，电源及电动势，稳恒电流。

（2）稳恒磁场（10 学时）

掌握磁场和磁感应强度，磁场叠加原理，磁力线和磁通量，磁场的高斯定律与散度，匀速运动点电荷的磁场，毕奥—萨伐尔定律，安培环路定理与旋度。

掌握安培力，安培定律；带电粒子在磁场中的运动，洛伦兹力；霍尔效应。

了解磁介质及其磁化；掌握磁场强度矢量，磁介质中的环路定理；了解铁磁质。

（3）电磁感应及麦克斯韦方程组（10 学时）

掌握法拉第电磁感应定律；动生电动势，感生电动势和感应电场，互感，自感；磁场的能量。

掌握位移电流；麦克斯韦方程组；了解电磁波的基本性质，电磁波的能量，坡印廷矢量。

B、教学要求及教学方法

（1）对中学物理介绍得比较多的电力、磁力、静电感应及电磁感应现象等内容，讲述中应注意与中学教学的衔接，减少不必要的重复。

（2）电磁学的重点在于通过库仑定律、高斯定理和环路定理、毕奥—萨伐尔定律、法拉第电磁感应定律等，学习电磁场的概念以及场的研究方法。

（3）突出介绍以点电荷的电场和电流元的磁场为基础的叠加法。强调电场强度、电场力、磁感应强度、磁场力的矢量性。并加强学生应用微积分解决物理问题的训练。

（4）重点讲述法拉第电磁感应定律以及麦克斯韦关于涡旋电场和位移电流的基本假设，并阐明麦克斯韦方程组的物理思想，帮助学生建立起统一电磁场的概念以及认识电磁场的物质性、相对性和统一性。

建议教材和参考资料

建议教材：《大学物理学》，滕保华等编，科学出版社，2010 年

参考资料：

《大学物理教程》，吴锡龙主编，高教出版社，2001 年

《大学物理》，张三惠主编，清华大学出版社，2002 年

《物理学》，马文蔚主编，高教出版社，2006 年