

考试科目 811 大学物理 考试形式 笔试（闭卷）
考试时间 180 分钟 考试总分 150 分

一、总体要求

大学物理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。该课程要求考生系统掌握大学物理的基本概念、基本理论和基本方法,并且能够运用所学的基本理论、基本知识和基本方法分析和解决有关理论问题和实际问题。

二、内容及比例

1. 力学:

(1) 质点运动学

位移, 速度, 加速度; 切向速运动和法向加速度; 角位移, 角速度, 角加速度, 线量与角量的关系; 运动学的两类问题; 相对运动。

(2) 质点动力学

牛顿运动定律及其应用; 惯性系与非惯性系, 惯性力; 冲量与动量定理, 质点系的动量定理, 动量守恒定律; 质心运动定理; 质点的角动量, 角动量守恒定律。功, 动能定理, 一对力的功; 保守力, 势能; 功能原理, 机械能守恒定律。

(3) 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。

(4) 振动学基础

简谐振动的描述, 旋转矢量表示法, 简谐振动的动力学方程; 简谐振动的能量; 简谐振动的合成。

(5) 狭义相对论基础

爱因斯坦相对性原理和光速不变; 同时性的相对性、时间膨胀, 长度缩短; 洛伦兹变换, 相对论速度变换; 相对论质量, 相对论动能, 相对论能量, 相对论动量—能量变换。

2. 热学:

(1) 气体动理论

热力学系统, 平衡态, 状态参量; 理想气体的压强和温度及其统计意义; 能量均分定理, 理想气体的内能; 麦克斯韦速率分布律, 三种统计速率; 气体分子的平均碰撞频率和平均自由程。

(2) 热力学

准静态过程, 功, 热量; 热力学第一定律及其应用, 热容量; 典型的热力学过程; 循环过程, 卡诺循环; 热力学第二定律与不可逆过程; 熵, 熵增加原理。

3. 电磁学:

(1) 静电场

库仑定律, 电场强度, 场强叠加原理; 电通量, 高斯定理及其应用; 静电场环路定理; 电势, 电势叠加原理, 电势梯度。

(2) 静电场中的导体和电介质

导体的静电平衡, 有导体存在时场强的分布和计算; 电介质的极化, 电位移矢量, 电介质中的高斯定律及其应用; 电容器及电容, 电场的能量。

(3) 稳恒磁场

磁感应强度, 毕奥—萨伐尔定律; 磁通量, 磁场的高斯定理; 匀速运动点电荷的磁场, 安培环路定理及其应用。

(4) 磁力

安培力，安培定律；洛仑兹力，带电粒子在磁场中的运动，霍尔效应。

(5) 磁场中的磁介质

磁介质的磁化；磁场强度矢量，磁介质中的环路定理及其应用；铁磁质。

(6) 电磁感应

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。

(7) 麦克斯韦方程组

位移电流，全电流环路定律；麦克斯韦方程组；平面电磁波的基本性质，电磁波的能量，坡印廷矢量。

4. 波动学：

(1) 波动学基础

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，驻波；多普勒效应。

(2) 光的干涉

光程和光程差；杨氏双缝干涉实验，等厚干涉，等倾干涉；时间相干性，迈克耳逊干涉仪。

(3) 光的衍射

光的衍射现象，惠更斯菲涅耳原理；单缝的夫琅和费衍射，光栅衍射，X射线的衍射。

(4) 光的偏

自然光和偏振光，起偏和检偏，马吕斯定律；反射和折射时光的偏振，布儒斯特定律；双折射现象。

5. 量子物理基础：

(1) 早期量子理论

光电效应，康普顿散射；玻尔的原子理论；激光理论初步。

(2) 量子力学基础

物质的波粒二象性，概率波，不确定度关系，波函数及其统计解释，薛定谔方程，一维无限深势阱；隧道效应；氢原子定态；电子的自旋，四个量子数；泡利不相容原理，原子的壳层结构。

(3) 固体的能带结构

固体的能带，导体、绝缘体、半导体的能带特征，半导体的导电机制。

三、题型及分值比例

选择题 (51 分)

填空题 (24 分)

简答题 (15 分)

计算题 (60 分)