

## 823 大学物理

### I. 考查目标

《大学物理》是我校为招收物理学硕士研究生设置的具有选拔性质的入学资格考试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读物理学硕士研究生所必须的基本素质、应用能力和培养潜能，从而选拔出优秀人才加以培养，使之成为具有优良的职业道德、法制观念、国际视野、及较强分析与解决实际问题能力的高层次、应用型、复合型的物理学专业人才。

#### 考试要求

1. 掌握物理学中的基本概念、理论和方法。
2. 熟练运用物理基础知识、原理和方法分析问题和解决问题。

### II. 考试形式和试卷结构

#### 一. 试卷总分及考试时间

试卷总分为 150 分，考试时间 180 分钟。

#### 二. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

#### 三. 试卷题型结构（不仅限于以下题型）

单项选择题、填空题、计算题、证明题、简答题

### III. 考查内容（包括但不限于以下内容）

#### 一. 力学

1. 直角坐标系和平面自然坐标系下位矢、位移、速度、加速度、角速度和角加速度等描述质点运动的物理量；质点作圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度。

2. 牛顿运动三定律及其应用，用微积分方法求解一维变力作用下的质点动力学问题。

3. 功的概念，质点直线运动过程中变力的功。保守力做功的特点及势能的概念，计算重力、弹力、万有引力势能。质点系的动能定理、功能原理和机械能守恒定律。

4. 质点曲线运动过程中变力的冲量，动量定理。质点系动量定理和动量守恒定律。

5. 平面曲线运动质点的角动量、角动量定理和角动量守恒定律，并能用它们分析解决作平面曲线运动质点的力学问题。

6. 定轴转动刚体的转动惯量。运用转动定律、角动量守恒定律分析计算含定轴转动刚体系统的相关问题。

## 二. 电磁学

1. 库仑定律，静电场的场强和电势的概念和计算，静电场场强和电势的积分关系。

2. 理解静电场的高斯定理和环路定理，用静电场的高斯定理求场强。

3. 导体的静电平衡条件以及静电平衡导体电荷分布的规律；电容器的电容。电位移矢量的概念，电介质中的高斯定理；用电场能量密度积分计算静电场能量。

4. 磁感应强度、毕奥-萨伐尔定律。用毕奥-萨伐尔定律计算恒定电流磁场的磁感应强度。

5. 恒定电流磁场的高斯定理和安培环路定理，用安培环路定理计算恒定电流磁场的磁感应强度。

6. 磁场对载流导线和运动电荷的作用，用安培定律计算载流导体所受的磁力；计算运动电荷所受的洛伦兹力；载流线圈的磁矩，均匀磁场中平面载流线圈磁力矩的计算；磁通量的定义和计算。

7. 了解磁介质中的高斯定理和安培环路定理，用安培环路定理计算有磁介质存在时的磁场。

8. 法拉第电磁感应定律与楞次定律，用法拉第电磁感应定律计算导体回路的电动势；动生电动势，感生电动势，自感电动势、互感电动势的计算；自感系数与互感系数。用磁场能量密度积分计算磁场能量。

### 三. 热学

1. 理想气体压强和温度公式的微观本质，理想气体压强、温度、内能的统计意义。

2. 自由度，能量按自由度均分定理，理想气体分子（刚性分子）的平均平动动能、平均转动动能、平均能量以及理想气体内能公式。

3. 热力学第一定律；分析、计算理想气体的等体、等温、等压过程的功、热量和内能的改变；理解热力学第二定律的开尔文表述及克劳修斯表述，掌握热力学第二定律的实质及其统计意义。

### 四. 机械振动和机械波

1. 简谐振动的动力学特征和运动学特征；理解描述简谐振动的物理量及各量的关系；根据给定一维谐振动的初始条件建立振动方程。

2. 简谐振动的旋转矢量图法；简谐振动的能量特征；两个同方向同频率简谐振动的合成规律。

3. 描述波动的各物理量；理解平面简谐波波函数的物理意义，根据已知条件建立平面简谐波的波函数；理解波形图；掌握波的能量传播特点。

4. 掌握波的相干条件，会利用波程差或相位差分析、确定两相干波叠加后振幅加强和减弱的条件以及强度分布；

5. 了解驻波的概念、驻波形成的条件和特点；半波损失概念及产生条件。

## 五. 光学

1. 获得相干光的方法；掌握光程、光程差和相位差的概念。

2. 分析、确定杨氏双缝干涉、等倾干涉(薄膜干涉)和等厚干涉(劈尖和牛顿环)条纹的级数、位置和分布特点；了解反射光的半波损失条件以及由此产生的附加光程差。

3. 光的衍射现象；用菲涅尔半波带法分析单缝衍射条纹的分布规律，掌握影响衍射条纹分布的各量，计算中央明纹和其它各级条纹的角宽度与线宽度。

4. 光栅常数的定义，光栅衍射方程和缺级公式；了解光栅光谱；分析光栅常数及波长对光栅谱线分布的影响。

5. 自然光、偏振光的概念；用马吕斯定律计算偏振光通过检偏器的光强；根据介质的折射率用布儒斯特定律计算反射光的起偏角。

## 六. 狭义相对论和量子物理实验基础

1. 狭义相对论的两个基本原理，洛伦兹坐标变换。

2. 狭义相对论中“同时”的相对性、长度收缩效应和时间延缓效应；狭义相对论中质量和速度的关系，质量和能量的关系以及动量和能量的关系。

3. 黑体辐射、光电效应的实验规律以及用光电效应方程和康普顿散射公式进行一些简单的分析与计算。

## IV. 教材

《大学物理》（第一版），廖耀发，高等教育出版社，2006年。