

中国科学院大学
2021 年招收攻读硕士学位研究生专业课考试大纲
806 普通物理乙
科大科院考研网收集整理

一、考试科目基本要求及适用范围概述

本《普通物理(乙)》考试大纲适用于中国科学院大学工科类的硕士研究生入学考试。普通物理是大部分专业设定的一门重要基础理论课,要求考生对其中的基本概念有深入的理解,系统掌握物理学的基本定理和分析方法,具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

考试采用闭卷笔试形式,考试时间为 180 分钟,试卷满分 150 分。

试卷结构:单项选择题、简答题、计算题,其分值约为 1: 1: 3

三、考试内容:

大学工科类专业的《大学物理》或《普通物理》课程的基本内容,包含力学、电学、光学、原子物理、热学等。

四、考试要求:

(一) 力学

1. 质点运动学:

熟练掌握和灵活运用:矢径;参考系;运动方程;瞬时速度;瞬时加速度;切向加速度;法向加速度;圆周运动;运动的相对性。

2. 质点动力学:

熟练掌握和灵活运用:惯性参照系;牛顿运动定律;功;功率;质点的动能;弹性势能;重力势能;保守力;功能原理;机械能守恒与转化定律;动量、冲量、动量定理;动量守恒定律。

3. 刚体的转动:

熟练掌握和灵活运用:角速度矢量;质心;转动惯量;转动动能;转动定律;力矩;力矩的功;定轴转动中的转动动能定律;角动量和冲量矩;角动量定理;角动量守恒定律。

4. 简谐振动和波:

熟练掌握和灵活运用:运动学特征(位移、速度、加速度,简谐振动过程中的振幅、角频率、频率、位相、初位相、相位差、同相和反相);动力学分析;振动方程;旋转矢量表示法;谐振动的能量;谐振动的合成;波的产生与传播;波的能量、能流密度;波的叠加与干涉;驻波;多普勒效应。

5. 狭义相对论基础:

理解并掌握：伽利略变换；经典力学的时空观；狭义相对论的相对性原理；光速不变原理；洛伦兹变换；同时性的相对性；狭义相对论的时空观；狭义相对论的动力学基础。

(二) 电磁学

1. 静电场：

熟练掌握和灵活运用：库仑定律，静电场的电场强度及电势，场强与电势的叠加原理。理解并掌握：高斯定理，环路定理，静电场中导体及电介质问题，电容、静电场能量。

2. 稳恒电流的磁场：

熟练掌握和灵活运用：磁感应强度矢量，磁场的叠加原理，毕奥-萨伐尔定律及应用，磁场的高斯定理、安培环路定理及应用。理解并掌握：磁场对载流导体的作用，安培定律，运动电荷的磁场、洛伦兹力。了解：磁介质，介质的磁化问题，基本实验。

3. 电磁感应：

熟练掌握和灵活运用：法拉第电磁感应定律，楞次定律，动生电动势。理解并掌握：自感、互感、自感磁能，互感磁能，磁场能量。

4. 直流与交流电路：

熟练掌握和灵活运用：基本概念和定义。理解并掌握：复杂交直流电路的解法。

5. 电磁场理论与电磁波：

熟练掌握和灵活运用：位移电流，麦克斯韦方程组。理解并掌握：电磁波的产生与传播，电磁波的基本性质，电磁波的能流密度。

6. 电磁学单位制：

理解：电磁学国际单位制。

(三) 光学

1. 光波场的描述：

能写出各种光波的波函数；能正确表述光波的各种偏振状态。

2. 光的干涉：

正确理解波的叠加原理和相干光的含义；理解各种典型干涉装置(杨氏实验、尖劈、牛顿环、迈克尔孙干涉仪、法布里-珀罗干涉仪、干涉滤光片)的工作原理；能解释各种典型干涉装置产生的干涉图样的特点；了解上述装置干涉场中的光强分布。

3. 光的衍射：

正确理解产生光的衍射现象的机理；掌握处理衍射问题的基本原理；能灵活运用半波带法解释几种典型装置(夫琅禾费单缝、圆孔衍射，夫琅禾费多缝衍射，菲涅耳圆孔和圆屏衍射)的衍射现象；了解上述装置衍射场中的光强分布问题。

4. 光的偏振：

掌握线偏振光的获得与检验；理解各种偏振光器件(偏振片、波片)的工作原理；能熟练运用各种偏振光器件产生和检验偏振光；能熟练运用马吕公式求解问题；了解反射和折射光的偏振；了解光在各向异性介质中的传播；能正确描述和解释双折射现象。

(四) 原子物理

1. 原子的量子态与精细结构:

理解并掌握: α 粒子散射实验和卢瑟福原子模型。熟练掌握和灵活运用: 氢原子和类氢离子的光谱, 玻尔的氢原子理论, 夫兰克-赫兹实验与原子能级, 原子中电子轨道运动的磁矩, 史特恩-盖拉赫实验, 电子自旋的假设, 碱金属原子的光谱, 原子实的极化和轨道贯穿, 碱金属原子光谱的精细结构, 电子自旋同轨道运动的相互作用, 单电子辐射跃迁的选择定则, 氢原子光谱的精细结构。

2. 多电子原子:

熟练掌握和灵活运用: 氢的光谱和能级, 具有两个价电子的原子态, 泡利原理与同科电子, 辐射跃迁的普用选择定则; 元素性质的周期性变化, 原子的电子壳层结构, 原子基态的电子组态。

3. 在磁场中原子:

熟练掌握和灵活运用: 原子的磁矩, 外磁场对原子的作用, 塞曼效应。

(五) 热学

1. 气体分子运动论:

理解并掌握: 理想气体状态方程, 理想气体的压强公式, 麦克斯韦速率分布律, 玻耳兹曼分布律, 能量按自由度均分定理, 气体的输运过程。

2. 热力学:

理解: 热力学第一定律, 热力学第一定律的应用, 循环过程、卡诺循环, 热力学第二定律; 了解: 低温物理现象。

五、主要参考教材:

全国重点大学工科类普通物理教材