

中科院研究生院硕士研究生入学考试

《普通物理（乙）》考试大纲

一. 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。

二. 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理; 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。了解: 电磁学单位制, 基本实验。

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, 电磁学单位制, 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。了解: 电磁学单位制, 基

本实验。

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。

了解：电磁学单位制, 实际应用。

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, 电磁波的能量密度。了解：电磁学单位制, 基本实验。

(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, 弗兰克-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。

三. 主要参考教材：

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2006 年 6 月 6 日

修订日期：2009 年 6 月 6 日

