

中国科学技术大学

2021 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

考试科目代码及名称	921 大学物理
一、考试范围及要点	
(一) 力学	
1、掌握位矢、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。能借助于直角坐标系计算质点作平面曲线运动时的速度、加速度。能计算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、掌握牛顿运动三定律及其适用范围。能用微积分求解一维变力作用下的简单的质点动力学问题。	
3、掌握功的概念，能计算直线运动情况下变力的功。理解保守力做功的特点及势能的概念，会计算重力、弹性力和万有引力势能。	
4、掌握质点的动能定理和动量定理。通过质点的平面曲线运动情况理解角动量和角动量守恒定律，并能用它们分析、解决质点作平面曲线运动时的简单力学问题。掌握机械能守恒、动量守恒定律，掌握运用守恒定律分析问题的思想和方法，能分析简单系统平面运动的力学问题。	
5、了解转动惯量概念。理解刚体绕定轴转动的转动定律和刚体在绕定轴转动时的角动量守恒定律。	
6、理解伽利略相对性原理。理解伽利略坐标、速度变换。	
(二) 气体动理论及热力学基础	
1、了解气体分子热运动的图象。理解理想气体的压强公式和温度公式。通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量和微观量的联系到阐明宏观量的微观本质思想和方法。能从宏观和统计意义上理解压强、温度、内能等概念。了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现。	
2、了解气体分子平均碰撞频率及平均自由程。	
3、了解麦克斯韦速率分布律及速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。理解气体分子热运动的算术平均速率、方均根速率。了解波耳兹曼能量分布律。	
4、通过理想气体的刚性分子模型，理解气体分子平均能量按自由度均分定理，并会应用该定理计算理想气体的定压热容、定体热容和内能。	
5、掌握功和热量的概念。理解准静态过程。掌握热力学第一定律。能分析、计算理想气体等体、等压、等温过程和绝热过程中的功、热量、内能增量及卡诺循环等简单循环的效率。	
6、了解可逆过程和不可逆过程。了解热力学第二定律及其统计意义。了解熵的玻耳兹曼关系。	
(三) 电磁学	
1、掌握静电场的电场强度和电势的概念以及电场强度叠加原理和电势叠加原理。理解场强与电势的微分关系。能计算一些简单问题中的电场强度和电势。	

2、理解静电场的基本规律：高斯定理和环路定理。理解用高斯定理计算电场强度的条件和方法。

3、掌握磁感应强度的概念。理解毕奥-萨伐尔定律，能计算一些简单问题中的磁感应强度。

4、理解稳恒磁场的基本规律：磁场高斯定理和安培环路定理。理解用安培环路定理计算磁感应强度的条件和方法。

5、理解安培定律和洛伦兹力公式。了解电偶极矩和磁矩的概念。能计算电偶极子在均匀电场中，简单几何形状载流导体和载流平面线圈在均匀磁场中或在无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力和力矩。能分析点电荷在均匀电场和非均匀磁场中的受力和运动。

6、了解导体的静电平衡条件。了解介质的极化、磁化现象及其微观解释。了解铁磁质的特性。了解各向同性介质中 \vec{D} 和 \vec{E} 、 \vec{H} 和 \vec{B} 之间的关系和区别。了解有介质存在时的高斯定理和安培环路定理。

7、理解电动势概念。掌握法拉第电磁感应定律。理解动生电动势及感生电动势。

8、理解电容、自感系数和互感系数。能计算一些简单问题中的电容、自感系数和互感系数。

9、理解电能密度、磁能密度。能计算一些简单问题中的电场能量和磁场能量。

10、了解涡旋电场、位移电流的概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

（四）振动和波动

1、掌握描述谐振动和简谐波的各物理量（特别是相位）及各量的关系。

2、理解旋转矢量法。

3、掌握谐振动的基本特征，能建立一维谐振动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一维谐振动的运动方程，并理解其物理意义。

4、理解同方向、同频率的两个谐振动的合成规律。

5、理解机械波产生的条件。掌握由已知质点的谐振动方程得出平面简谐波的波函数的方法及波函数的物理意义。理解波形图线。了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念。

6、了解惠更斯原理和波的叠加原理。理解波的相干条件，能应用相位差和波程差分析、确定相干波叠加后振幅加强和减弱条件。

7、理解驻波及其形成条件。了解驻波和行波的区别。

8、了解机械波的多普勒效应及其产生原因。在波源或观察者单独相对介质运动，且运动方向沿二者连线的情况下，能用多普勒频移公式进行计算。

9、了解电磁波性质。

（五）波动光学

1、理解获得相干光的方法。掌握光程的概念以及光程差和相位差的关系。

能分析、确定杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的位置，了解迈克耳孙干涉仪的工作原理，会对光程差变化与条纹级数变化关系的简单问题进行计算。

2、了解惠更斯-菲涅耳原理。理解分析单缝夫琅禾费衍射条纹分布的方法。会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。

3、理解光栅衍射公式。会确定光栅衍射谱线的位置。会分析光栅常量及波长对光栅衍射谱线分布的影响。

4、理解自然光和线偏振光。理解布儒斯特定律及马吕斯定律。了解双折射现象。了解线偏振光的获得方法和检验方法，会对有关简单问题进行计算。

(六) 狭义相对论及量子物理基础

1、了解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设。

2、了解洛伦兹坐标变换。了解狭义相对论中同时性的相对性以及长度收缩和时间膨胀概念。了解牛顿力学中的时空观和狭义相对论中的时空观以及二者差异。

3、理解狭义相对论中质量和速度的关系，质量和能量的关系。

4、理解氢原子光谱的实验规律及玻尔的氢原子理论。

5、理解光电效应和康普顿效应的实验规律以及爱因斯坦的光子理论对这两个效应的解释，理解光的波粒二象性。

6、了解德布罗意的物质波假设及其正确性的实验证实。了解实物粒子的波粒二象性。

7、理解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和粒子性的物理量（动量、能量）间的关系。

8、了解波函数及其统计解释。了解一维坐标动量不确定关系。了解一维定态薛定谔方程。

9、了解如何用驻波观点说明能量量子化。了解角动量量子化及空间量子化。了解施特恩-格拉赫实验及微观粒子自旋。

10、了解描述原子中电子运动状态的四个量子数。了解泡利不相容原理和原子的电子壳层结构。

二、考试形式与试卷结构

1、考试形式：闭卷

2、题型：选择题、填空题、计算题等

参考书目名称	作者	出版社	版次	年份
大学物理学	张三慧	清华大学出版社	第二版	1999
普通物理学	程守洵 江之永	高等教育出版社	第五版	1998