

海军工程大学

2024年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码：804 科目名称：普通物理学

一、考试要求

主要考查学生对普通物理学中力学、热学、电磁学、振动与波、光学、相对论和量子物理等领域的基本概念、基本理论和基本方法的理解和掌握，以及运用基本理论和方法，定量或半定量分析、解决相关物理问题的能力。

二、考试内容

1. 力学

(1) 描述质点运动的四个物理量的概念及相互关系；描述质点圆周运动的角速度、角加速度、切向加速度、法向加速度等物理量的概念及相互关系；求解运动学两类问题；运动的相对性原理及绝对时空观。

(2) 牛顿运动定律的内容、适用条件及其应用；动量、冲量、功、保守力、动能、势能的概念及计算；质点和质点系动量定理、动量守恒定律、动能定理、功能原理和机械能守恒定律的内容及运用；质心和质心运动定理。

(3) 刚体定轴转动的描述；刚体定轴转动的转动惯量、功和能的概念及计算；刚体定轴转动定律、动能定理、机械能守恒定律的内容及应用；定轴转动刚体和质点的联动问题的求解。

(4) 质点和刚体的角动量概念、角动量定理和角动量守恒定律的内容及运用。

2. 热学

(1) 平衡态、理想气体状态方程、压强和温度的统计解释；能量按自由度均分定理、理想气体的内能公式。

(2) 麦克斯韦速率分布律、速率分布曲线；气体分子平均速率、方均根速率和最概然速率及其物理意义；气体分子的平均自由程和平均碰撞频率。

(3) 准静态过程、体积功、热量、摩尔热容等概念；热力学第一定律的内容及应用；循环过程的特点、热机效率的概念及计算；卡诺循环、卡诺热机效率。

(4) 可逆过程和不可逆过程、热力学第二定律的两种描述及其意义。

3. 电磁学

(1) 真空中库仑定律、电场强度的概念、电场叠加原理及其应用；电通量、静电场的高斯定理及其物理意义、用高斯定理计算电场强度；电势、电势能、电势差的概念及计算；静电场的环路定理及其物理意义；电场强度和电势的微分关系。

(2) 导体的静电平衡条件和性质，利用导体静电平衡规律求解电荷和电场的分布；电介质的极化及其微观机理、极化强度的概念及电介质极化规律；电位移矢量的概念、有介质存在时的高斯定理及应用、电容的概念及计算、电场能量密度、电场能量的计算。

(3) 电流密度、电动势、欧姆定律的微分形式、电流恒定条件。

(4) 磁感应强度、毕奥-萨伐尔定律和磁场叠加原理的内容及应用；磁通量、恒定磁场的高斯定理及安培环路定理的内容及物理意义；用安培环路定理计算磁感应强度；洛伦兹力的概念及计算、

安培定律、安培力的概念及计算；磁矩和磁力矩的概念及计算、平面载流线圈在均匀磁场中所受的磁力矩的计算。

(5) 磁化电流、磁化强度、磁场强度的概念及磁介质的磁化规律；有介质存在时的安培环路定理及其应用。

(6) 法拉第电磁感应定律、感应电动势的计算方法；动生电动势和感生电动势概念及计算方法；麦克斯韦感生电场假说、感生电动势的概念及典型感生电场分布；自感和互感的概念、简单情况下线圈的自感系数和互感系数的计算；磁场能量密度的概念、磁场能量的计算方法。

(7) 麦克斯韦位移电流假说的内容及位移电流的概念；麦克斯韦方程组的积分形式及其物理意义。

4. 振动与波

(1) 简谐运动方程及动力学方程的建立；描述简谐运动的解析法、图像法和旋转矢量法；简谐运动的能量特征；频率相同且振动方向平行的简谐运动的合成规律、频率相同且振动方向互相垂直的两个简谐运动的合成规律。

(2) 机械波的产生条件及波动的物理本质；平面简谐波的波函数、一维平面简谐波波函数的建立；波的能量传播特性、能量密度、能流、能流密度、电磁波的坡印廷矢量；惠更斯原理及其对波的衍射、反射、折射现象的解释。

(3) 波的相干条件及相干规律；驻波形成条件及其特征、半波损失、驻波方程、驻波的应用。

(4) 多普勒效应、多普勒公式、多普勒效应的应用。

5. 光学

(1) 相干光源、光程和光程差；杨氏双缝干涉的基本原理及干涉现象的分析；薄膜的等倾干涉现象及分析、增透膜和增反膜的原理；薄膜的等厚干涉现象及分析、劈尖及牛顿环的干涉条纹规律；迈克耳孙干涉仪的结构、原理及现象分析。

(2) 单缝夫琅禾费衍射的装置和图样特点、半波带法；光栅衍射的现象、特点及其成因、光栅方程、谱线位置及缺级现象的分析；夫琅禾费圆孔衍射现象、艾里斑半角公式；光学仪器的最小分辨角和分辨本领。

(3) 光的偏振态；布儒斯特定律和马吕斯定律；起偏和检偏。

6. 近代物理

(1) 狭义相对论的基本原理、洛伦兹坐标变换及其应用、洛伦兹速度变换；狭义相对论的时空观、时间膨胀效应、长度收缩效应；狭义相对论的动力学基础及动力学基本方程；狭义相对论的质速关系、质能关系、相对论动量与能量关系。

(2) 黑体辐射现象及相关规律、普朗克假说及其意义；光电效应实验规律及其解释、爱因斯坦的光量子假说及光电效应方程、光的波粒二象性；康普顿效应的实验规律及其光子理论解释、康普顿效应公式。

(3) 氢原子光谱的实验规律、玻尔假设及其基本理论；德布罗意波假设和实物粒子的波粒二象性、德布罗意公式；波函数及其统计解释；测不准关系及其物理含义；定态薛定谔方程、一维无限深势阱中粒子的定态薛定谔方程的建立、求解、结论及其意义。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 3 小时，满分 150 分。

题型包括：分析问答题 50 分、计算题 100 分。

四、参考书目

《大学物理》(第四版,上册、下册),主编康颖,科学出版社,2019年1月第4版。

《大学物理(第四版)》学习指导与题解,主编康颖,科学出版社,2019年1月第1版。

《大学物理学》(第三版),主编张三慧,清华大学出版社,2012年10月第8版。

《物理学》(上册、中册、下册),东南大学等七所工科院校编,马文蔚、周雨青改编,高等教育出版社,2014年7月第6版。

《普通物理学》(第七版,上册、下册),主编程守洙、江之永,高等教育出版社,2016年5月第1版。