

872 普通物理 考试大纲

(研招考试主要考察考生分析问题与解决问题的能力,大纲所列内容为考生需掌握的基本内容,仅供复习参考使用,考试范围不限于此)

一、考试总体要求与考试要点

1. 考试总体要求

要求学生熟练掌握物理学中最基本的概念和原理;并具备运用所学理论解决基本实际物理问题的能力。

2. 考试范围

考试内容包括大学物理教学内容中的以下部分:电磁学(静电场,稳恒磁场,电磁感应),光学(光的干涉,光的衍射,光的偏振),热学(气体分子运动论,热力学),机械振动与波动,近代物理。

3. 考试要点

(一) 静电场

内容:电荷守恒定律;点电荷,真空中的库仑定律;电场,电场强度迭加原理,场强的计算;电场线,电场强度通量,高斯定理及应用;静电场力所做的功,电势能,电势,电势差。电势迭加原理,电势的计算;等势面,场强和电势的关系;电偶极子在外电场中所受的力和力矩,电偶极子在外电场中的势能。

考核要求:

- 理解库仑定律,电场的迭加原理。
- 掌握静电场的电场强度和电势的概念,并能熟练的应用微积分计算一些简单带电体的场强和电势。
- 掌握电势和场强的积分关系,理解场强和电势的微分关系,并会用于计算场强和电势。
- 理解静电场的规律(高斯定理和环流定理)。会用高斯定理计算场强的条件和方法。

(二) 静电场中的导体和电介质

内容:静电场的导体;静电场中的电介质,电位移矢量,有电介质时的高斯定理。电容,电容器;电场能量,能量密度。

考核要求:

- 掌握静电平衡条件及导体上的电荷分布。
- 了解电场中电介质的极化及微观解析。
- 理解电容的定义及物理意义,能计算较为典型的电容器电容的方法。
- 理解静电场能量、能量密度的概念,能计算一些简单的对称情况下的电场所储存的场能。

(三) 稳恒磁场

内容:磁感应强度;磁通量,磁场中的高斯定律;毕奥-沙伐尔定律;安培环路定律;运动电荷的磁场;磁场对载流导线的作用(安培定律),磁场对载流线圈的作用;磁力的功;运动电荷在磁场中所受的力(洛仑兹力);带电粒子在电场和磁场中的运动;霍尔效应。

考核要求:

- 掌握磁感应强度的概念及毕-萨定律。并能计算一些简单问题的磁感应强度。
- 理解稳恒磁场的规律(磁场的高斯定律和安培环路定律)。掌握用安培环路定律计算磁感应强度的条件和方法。
- 掌握安培定律和洛仑兹力公式。了解磁矩的概念。
- 了解磁力的功。

(四) 磁介质

内容:磁介质,磁介质中的安培环路定律。

考核要求:

- 了解磁介质的磁化现象,种类及磁化的微观解释。
- 了解铁磁质的特点。

(五) 电磁感应

内容:电动势,电磁感应定律;动生电动势和感生电动势;自感和互感,磁场的能量;位移电流,电磁场基本方程的积分形式。

考核要求:

- 掌握法拉第电磁感应定律。

- 掌握动生电动势的本质，理解感生电动势的本质。
- 理解自感系数、互感系数的定义及物理意义。
- 了解磁场能量、能量密度的概念。
- 了解麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

（六）波动光学

内容：光的单色性和相干性；杨氏双缝实验，洛埃镜；光程，薄膜干涉；劈尖，牛顿环；麦克尔逊干涉仪；光的衍射；单缝衍射；圆孔衍射，光学仪器的分辨率；衍射光栅；偏振光；反射光和折射光的偏振；马吕斯定律；双折射。

考核要求：

- 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。
- 了解惠更斯—菲涅尔原理。
- 了解用半波带法分析单缝夫琅和费衍射。分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。
- 了解圆孔衍射，了解光学仪器的分辨率。
- 掌握光栅衍射公式。会确定光栅衍射谱线的位置和缺级。会分析光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响。
- 了解自然光和线偏振光。理解偏振光的获得和检验方法。理解布儒斯特定律和马吕斯定律。

（七）机械振动

内容：谐振动（谐振动的参量；谐振动方程；旋转矢量法；单摆和复摆；谐振动的能量；谐振动的合成）。

考核要求：

- 掌握谐振动的基本特征。能建立物体作谐振动时的微分方程。能根据所给振动系统和初始条件写出一维谐振动的运动方程，并理解物理意义。

- 掌握描述谐振动的物理参量（特别是相位）的物理意义及求法。
- 了解旋转矢量法。
- 了解两个同方向同频率谐振动合成规律以及合振动振幅极大和极小的条件。了解拍的含义，形成拍的条件。
- 了解相互垂直的两谐振动合成的规律。
- 了解谐振动的能量。

（八）机械波

内容：机械波的产生和传播；波长，波的周期和频率，波速；简谐波的波动方程，波的能量，惠更斯原理，波的衍射，波的干涉；驻波；多普勒效应。

考核要求：

- 理解机械波产生的条件。掌握波动参量的物理意义及其关系。
- 掌握建立平面简谐波的波动方程的方法，以及波动方程的物理意义。
- 了解波的能量传播特征，了解能流、能流密度概念。
- 理解惠更斯原理和波的迭加原理。
- 掌握波的干涉现象，相干条件，相干波迭加后振幅加强和减弱的条件
- 理解驻波的特点及形成条件，能建立驻波方程并进行分析讨论。理解驻波和行波的区别。
- 了解机械波的多普勒效应。

（九）气体分子运动论

内容：统计物理学和热力学的研究对象和研究方法；平衡状态与平衡过程，理解气体的压强公式；气体分子的平均平动动能与温度的关系；能量均分定理，理解气体的内能；麦克斯韦速率分布率；波耳兹曼分布率。

考核要求：

- 了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现。
- 了解气体分子热运动图象。理解理想气体的压强公式，温度公式及它们的物理意义。

- 了解能量均分定理，并会应用该定理计算理想气体的内能。
- 了解麦克斯韦速率分布率。了解速率分布函数分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动三种特征速率（平均速率，均方根速率，最概然速率）的意义，并知其求法。

（十）热力学基础

内容：热力学第一定律对于理想气体的应用；气体的摩尔热容；绝热过程；循环过程，卡诺循环；热力学第二定律；卡诺定理；熵；热力学第二定律的统计意义和适用范围。

考核要求：

- 掌握功，热量，内能的概念；理解平衡过程。
- 掌握热力学第一定律，能熟练的分析，计算理想气体在各等值过程和绝热过程中的功热量，内能的计算及卡诺循环的效率。
- 了解可逆过程和不可逆过程。了解热力学第二定律的两种表述。
- 了解热力学第二定律的统计意义。

（十一）狭义相对论基础

内容：伽利略变换，爱因斯坦的两点基本假设，洛伦兹变换；同时性的相对性，长度收缩，时间膨胀；相对论动力学基础。

考核要求：

- 了解爱因斯坦狭义相对论的两条基本假设。
- 理解洛伦兹变换。
- 了解牛顿力学中的时空观和狭义相对论中的时空观以及两者的差异。
- 了解狭义相对论中质量和速度的关系，质量和能量的关系。
- 了解相对论速度变换。

（十二）量子物理基础

内容：黑体辐射的规律，普朗克量子假设；光电效应；爱因斯坦方程，康普顿效应；实物粒子的波粒二象性；测不准关系；波函数，薛定谔方程；激光；固体能带的形成；导体、半导体和绝缘体。

考核要求：

- 了解黑体辐射规律和普朗克的量子假设。
- 了解光电效应和康普顿效应的实验规律。理解光的波粒二象性。
- 了解德布罗意的物质波假定及电子衍射实验。了解实物粒子的波粒二象性。
- 了解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和粒子的物理量（动量、能量）间的关系。
- 了解氢原子光谱的实验规律及波尔的氢原子理论。
- 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。
- 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。
- 了解激光的形成，特性及主要应用。
- 了解固体能带的形成，并能用能带观点区分导体，半导体和绝缘体。了解本征半导体、n 型半导体和 p 型半导体。

二、考试形式

1. 考试时间：180 分钟。
2. 试卷分值：150 分。
3. 考试方式：闭卷考试。