

《普通物理》考试大纲

考试科目代码: 883

考试科目名称: 普通物理

一、质点运动学

掌握描述质点运动和运动变化的物理量。能计算质点在平面内运动时的速度、加速度及运动方程、轨道、圆周运动时的角速度、角加速度、切向加速度和法向加速度,掌握运动学中角量与线量之间的转换关系。会分析相对运动。

二、质点动力学

掌握牛顿三定律及其适用条件。能用微积分方法求解一维变力作用下的简单质点动力学问题。掌握功的概念,能计算直线运动情况下变力的功。掌握动能定理。理解保守力作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。掌握功能原理和机械能守恒定律。

掌握冲量、质点动量概念、动量定理和动量守恒定律。能综合运用上述定律分析、解决质点在平面内运动时的力学问题。

三、刚体的转动

理解刚体模型。理解力矩概念和刚体绕定轴转动的转动定律。了解转动动能和转动惯量的概念。了解力矩的功和刚体定轴转动中的动能定理。理解质点在平面内运动的动量矩概念,力矩、冲量矩概念,刚体绕定轴转动的情况下的动量矩概念和动量矩守恒定律,能应用动量矩定律分析、计算刚体系统和质点-刚体系统的有关问题。

四、静电学

掌握静电场的电场强度的概念、电场强度叠加原理。理解静电场力的功。掌握电势能、电势的概念和电势叠加原理。掌握电势和电场强度的矢量积分关系。能计算一些简单问题中的电场强度和电势。

理解静电场的规律: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。

理解导体的静电平衡、导体上的电荷分布和静电屏蔽。

了解电介质的极化及其微观解释、电极化强度、电位移矢量的概念。了解各向同性介质中D和E之间的关系和区别。了解电介质中的高斯定理。理解电容的概念和简单电容器的计算。理解静电场的能量、电场能量密度的概念。

五、稳恒磁场

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。

理解稳恒磁场的规律: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。

理解安培定律和洛伦兹力公式。理解磁矩的概念。能计算简单几何形状载流导体和载流平面线圈在均匀磁场中或无限长直载流导线产生的非均匀磁场中所受的力和力矩。了解霍尔效应。能分析和计算带电粒子在电磁场中的受力和运动。

了解介质的磁化现象及其微观解释,磁化强度矢量。了解铁磁质的特性。了解各向同性介质中磁场强度H和磁感应强度B的关系和区别。了解电介质中的安培环路定理。

六、电磁感应和电磁场

理解电动势的概念。掌握法拉第电磁感应定律。理解动生电动势和感生电动势的本质。

了解自感现象和自感系数、互感现象和互感系数。了解磁场能量、磁场能量密度的概念。

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。了解电磁场的物质性。

七、振动学基础

掌握描述简谐振动的各物理量(特别是相位)及各量间的关系。掌握旋转矢量法。

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

了解简谐振动的能量。了解阻尼振动、受迫振动和共振。

理解同方向、同频率两个简谐振动的合成规律。了解相互垂直的两个简谐振动的合成和李萨如图。

八、波动学基础

理解机械波产生的条件、了解波阵面,波线,横波和纵波。掌握描述简谐波的各物理量(特别是相位)及各量间的关系。

掌握由已知质点的简谐振动方程得出平面简谐波的波函数(波动方程)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。

了解惠更斯原理和波的叠加原理。了解波的反射、折射和衍射现象。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的条件。理解驻波及其形成条件。理解驻波和行波的区别。

了解机械波的多普勒效应及其产生原因。

九、光的干涉

理解获得相干光的方法。掌握光程的概念以及光程差与相位差的关系。能分析、确定杨氏双缝干涉条纹及薄膜干涉(劈尖、牛顿环)条纹的位置。了解等倾干涉条纹。了解迈克耳逊干涉仪的工作原理。

十、光的衍射

了解光的衍射现象、惠更斯-菲涅尔原理。理解分析单缝夫琅和费衍射条纹分布规律的菲涅尔半波带法。

了解圆孔的夫琅和费衍射和光学仪器的分辨率。

掌握光栅衍射公式。会确定光栅衍射谱线的位置和缺级。

十一、光的偏振

理解自然光和偏振光。理解光波反射和折射的偏振状态。掌握布儒斯特定律和马吕斯定律。了解双折射现象。理解线偏振光的获得和检验方法。

十二、狭义相对论力学基础

理解爱因斯坦狭义相对论的两个基本假设。

理解洛伦兹坐标变换。理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的概念。

理解狭义相对论中质量和速度的关系、质量和能量的关系、能量和动量的关系。

十三、量子物理学基础

理解光电效应的基本规律。了解康普顿效应的实验规律。理解爱因斯坦的光子理论对光电效应和康普顿效应的解释,理解光的波粒二象性。

理解氢原子光谱的实验规律及玻尔的氢原子理论。

了解德布罗意的物质波假设及电子衍射实验。了解实物粒子的波粒二象性。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)之间的关系。

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。了解一维无限深方势阱和氢原子的量子力学处理方法。

了解角动量量子化和空间量子化。了解斯特恩-盖拉赫实验及微观粒子的自旋。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。

十四、气体动理论

理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,能从宏观和统计意

义上理解压强、温度、内能等概念，了解气体分子平均碰撞频率和平均自由程。

了解气体分子的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。了解气体分子热运动的算术平均速率、方均根速率。

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、定容热容和内能。

十五、热力学基础

掌握热力学第一定律。能分析、计算理想气体等压、等容、等温过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量及卡诺循环等简单循环的效率。

了解可逆过程和不可逆过程。了解熵的概念。了解热力学第二定律及其统计意义。

参考书目：《普通物理学》第五版，程守洵，高等教育出版社，2000。