**2021年硕士研究生自命题科目考试大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 科目代码、科目名称: | 872 普通物理 |
| 1. 基本内容   第一部分 力学  包括：质点运动学、牛顿运动定律、动量与冲量、功与能、刚体力学。  1．理解质点、刚体等模型和参照系、惯性系等概念。  2．掌握位置矢量、位移、速度、加速度等描述质点运动和运动变化的物理量。  3．掌握牛顿三定律及其适用条件。能用微积分处理一维变力作用下简单的质点动力学问题。  4．掌握功的概念。能熟练地计算直线运动情况下变力的功。理解保守力作功的特点及势能的概念，会计算势能。  5．掌握质点的动能定理和动量定理，并能用它们分析、解决质点在平面内运动时的简单力学问题。掌握机械能守恒定律、动量守恒定律以及它们的适用条件。掌握运用守恒定律分析问题的思想和方法，能分析简单系统在平面内运动的力学问题。  6．掌握刚体绕定轴转动的运动学规律和转动定律。了解转动惯量的概念。  7．理解动量矩(角动量)概念，通过质点在平面内运动和刚体绕定轴转动情况，理解动量矩守恒定律及其适用条件。能应用动量矩守恒定律分析、计算有关问题。  8．理解牛顿力学的相对性原理。  第二部分 电磁学  包括：静电场、恒定磁场、变化的磁场和变化的电场。  1．掌握静电场的电场强度和电势的概念以及场的叠加原理。掌握电势与场强的积分关系。了解场强与电势的微分关系。能计算一些简单问题中的场强和电势。  2．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场强的条件和方法。  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。能分析点电荷在均匀电磁场(包括纯电场、纯磁场)中受力和运动的简单情况。  6．了解导体的静电平衡条件，了解介质的极化、磁化现象。  7．理解电动势的概念。  8．掌握法拉第电磁感应定律。理解动生电动势及感生电动势和概念和规律。  9．了解电容、自感系数和互感系数的定义及其物理意义。  10．了解电磁场的物质性。了解麦克斯韦方程组的物理意义。  第三部分 热学  包括：热力学基础、气体动理论。  1．能从宏观和统计意义上理解压强、温度、内能等概念。  2．了解气体分子热运动的图象。理解理想气体的压强分式和温度公式以及它们的物理意义。通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系到阐明宏观量微观本质的思想和方法。  3．了解麦克斯韦速率分布律及速度分布函数和速率分布曲线的物理意义。了解玻耳兹曼能量分布律。了解气体分子平均碰撞频率及平均自由程。了解气体的输运过程。  4．理解气体分子平均能量按自由度均分定律，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。  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。能熟练地分析、计算理想气体各等值过程和绝热过程中的功、热量、内能改变量以及卡诺循环的效率。  6．了解实际气体的性质。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。了解熵的概念。  第四部分 振动和波  包括：机械振动、简谐波。  1．掌握描述简谐振动和简谐波动的各物理量(特别是相位)的物理意义及各量之间的相互关系。  2．理解旋转矢量法，并能用以分析有关问题。  3．掌握谐振动的基本特征。能建立一维简谐振动的微分方程。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．理解两个同方向、同频率谐振动的合成规律，以及合振动振幅极大和极小的条件。  5．理解机械波产生的条件。掌握根据已知质点的谐振动方程建立平面简谐波波函数的方法，以及波函数的物理意义。了解波的能量传播特征及能流、能流密度等概念。  6．了解惠更斯原理和波的叠加原理。理解波的相干条件。能应用相位差分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。  7．理解驻波及其形成条件。了解驻波和行波的区别。  8．了解多普勒效应及其产生原因。了解电磁波的性质。  第五部分 光学  包括：光的干涉、衍射、偏振特性。  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、确定杨氏以缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的位置，了解迈克耳逊干涉仪的工作原理。  2．了解惠更斯-菲涅耳原理。理解分析单缝夫琅和费衍射暗纹分布规律的方法。  3．理解光栅衍射公式。会确定光栅衍射谱线的位置。了解晶体的X射线衍射。  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。理解偏振光的获得方法和检验方法。  第六部分 近代物理  包括：狭义相对论力学基础、量子物理基础。  1．理解爱因斯埋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的概念。了解牛顿经典力学中的时空观和狭义相对论中的时空观以及二者的差异。  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，并能用以分析、计算有关的简单问题。  4．理解氢原子光谱的实验规律及玻尔的氢原子理论。了解玻尔氢原子理论的意义和局限性。  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电子衍射实验。理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、不确定关系。了解一维定态薛定谔方程。  9．了解能量量子化。了解角动量量子化及空间量子化。了解斯忒恩-盖拉赫实验及微观粒子的自旋。  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。  11．了解激光的形成、特性及其主要应用。 | |
| 1. 考试要求（包括题型、分数比例、是否使用计算器等）   总分150分。原则上不使用计算器。  考试要求：  1. 对于要求掌握的内容（包括定理、定律、原理等的内容、物理意义及适用条件）都应比较透彻明了，并能熟练地用于分析和计算工科大学物理课水平的有关问题，对于那些由基本定律导出的定理要求会推导。  2. 对于要求理解的内容（包括定理、定律、原理等的内容、物理意义及适用条件）都应明了，并能用于分析和计算工科大学物理课水平的有关问题。对于那些由基本定律导出的定理不要求会推导。  3. 对于要求了解的内容，应该知道所涉及问题的现象和有关实验，并能对它们进行定性解释，还应知道与问题直接有关的物理量和公式等的物理意义。  考试题型一般包括：选择填空题（20分左右）、简答题（30分左右）、计算证明题（100分左右）。 | |
| 三、主要参考书目  1.《物理学》（第五版），东南大学等七所高校编，马文蔚改编，高等教育出版社。  2.《大学物理》（新版），吴百诗主编，科学出版社。 | |