**附件2：**

**物理与光电工程学院硕士研究生招生考试**

**考试大纲**

|  |
| --- |
| 科目代码： 623 科目名称：量子力学  考试范围：  一、 量子力学的诞生  1. 普朗克原子振动能量假设；  2. 爱因斯坦光量子概念；  3. 玻尔原子结构理论；  4. 德布罗意物质波假设。  二、波函数与薛定谔方程  1. 波函数及其意义；  2. 自由粒子平面波函数；  3. 薛定谔方程，定态薛定谔方程；  4. 几率守恒与几率流密度矢量。  三、一维定态问题  1. 一维束缚定态的性质；  2. 一维方势阱；  3. 一维谐振子；  4. 势垒穿透；  5. δ函数势。  四、力学量与算符  1. 线形算符，对易关系，厄米算符以及厄密算符的性质；  2. 力学量与算符，量子力学中常用的力学量算符；  3. 力学量平均值，力学量平均值随时间的变化，守恒量；  4. 不确定关系；  5. 维里定理。  五、表象  1. 坐标表象与动量表象；  2. 本征值为分立的力学量表象；  3. 表象变换；  4. 狄拉克符号。  六、三维定态问题  1. 简单的三维定态问题；  2. 两体问题，中心力场，氢原子；  3. 球方势阱。  七、 近似方法  1. 定态非简并微扰方法；  2. 定态简并微扰方法；  3. 变分法；  4. 与时间有关的微扰方法，跃迁几率；  5. 常微扰，黄金规则；  6. 周期微扰，共振吸收与共振发射。  八、自旋与全同粒子  1. 电子的自旋，泡利矩阵；  2. 两个角动量的耦合；  3. 两个粒子组成的体系自旋态；  4. 全同粒子体系，全同性原理。  参考书目  陈鄂生，李明明，量子力学基础教程，山东大学出版社。 |
| **科目代码：903**  **科目名称：普通物理**  **考试范围：力学、电磁学、光学**  一、力学   1. 质点运动学 2. 掌握对质点运动的描述方法。能分析质点作直线运动和平面内曲线运动时的位置矢量、位移、速度、加速度，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，理解这些物理量之间的关系。 3. 掌握应用微分和积分求运动量或运动方程的方法。熟悉矢量的表示法和基本运算法则。理解运动方程和轨迹方程的物理意义。掌握运动学两类问题的求解方法：由运动方程确定质点的位置、速度和加速度；由质点的速度或加速度及初始条件，求运动方程、轨迹方程。 4. 理解伽利略相对性原理，会运用伽利略坐标变换式和速度变换式分析相对运动问题。   （二）质点动力学  1. 掌握牛顿运动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简单的质点动力学问题。  2. 掌握质点的动量定理，理解质点系的内力和外力，了解质心概念和质心运动定理。掌握质点及质点系的动量守恒定律及其适用条件，理解碰撞和力的成因。  3. 掌握质点的角动量守恒定律及其适用条件。  4. 掌握功的概念和变力做功的表达式。掌握质点的动能定理，理解保守力做功的特点及势能概念。会计算重力、弹性力和万有引力势能。理解和掌握功能原理和机械能守恒定律，并能熟练运用。  （三）刚体力学  1. 理解描述刚体定轴转动的角位移、角速度和角加速度的物理意义，并掌握角量与线量的关系。  2. 理解力矩、力矩的功、转动惯量、刚体的角动量和转动动能等物理量。  3. 掌握刚体定轴转动的转动定理和角动量守恒定律，会分析处理包括质点和刚体、平动和转动的简单系统的力学问题。  （四）振动和波动  1. 理解描述简谐振动的特征量及其相互关系。能根据初始条件求解简谐振动的运动方程，并了解其物理意义。掌握旋转矢量法，会分析有关问题。  2. 会建立弹簧振子或单摆简谐振动的微分方程。理解简谐振动的能量特征。  3. 理解两个振动方向相同、同频率简谐振动的合成规律，以及合成振幅的极大和极小条件。  4. 了解机械波产生的条件及传播过程。掌握平面简谐波的波函数的建立方法，理解波函数的物理意义。  5. 理解描述简谐波的各物理量的物理意义及相互关系。理解波的能量传播特征。  6. 了解惠更斯原理和波的叠加原理。掌握波的相干条件，会应用相位差或波程差概念分析和确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件。了解驻波及其形成，掌握驻波的振幅分布和相位特点。  二、电磁学  （一）静止电荷的电场  1. 理解库仑定律，掌握电场强度的概念和电场的叠加原理。掌握利用叠加原理求解电场强度的基本方法。理解电偶极子和电偶极矩的概念，能计算电偶极子在均匀电场中的力矩。  2. 掌握静电场的高斯定理。掌握利用高斯定理计算电场强度的条件和方法。  3. 理解静电场力做功的特点及静电场的环路定理，掌握静电场的环路定理。根据电势叠加原理会计算空间电势的分布。  4. 理解处于静电平衡条件下导体中的电场强度、电势和电荷的分布。理解孤立导体的电容和电容器的电容。会计算平板电容器、圆柱面电容器和球形电容器的电容。  5. 了解电介质的极化机理，了解各向同性电介质中电位移矢量和电场强度的关系。理解电介质中的高斯定理，并会用它来计算电介质中对称电场的电场强度。  6. 理解静电系统的静电能和电场的能量，理解电场能量密度的表达式，掌握简单电荷系统的电场能量的计算。  （二）恒定电流的磁场  1. 理解恒定电流的概念。掌握磁感应强度的概念以及毕奥-萨伐尔定律的内容，能由电流的分布计算磁感应强度的分布。  2. 理解稳恒磁场的高斯定理以及安培环路定理。掌握用安培环路定理计算电流对称分布问题中的磁感应强度。  3. 理解洛伦兹力的公式，能分析电荷在均匀电场和磁场中的受力和运动。理解安培力的公式，会计算导线在磁场中的受力和运动。安培定律和洛仑兹力公式。理解平面载流回路的磁矩的概念，能计算平面载流回路在均匀磁场中所受的磁力矩。  4. 了解磁介质的磁化机理及铁磁质的磁化规律和特性，了解各向同性磁介质中磁感应强度和磁场强度的关系和区别，了解磁介质中的安培环路定理和高斯定理。  （三）电磁感应 电磁场理论  1. 掌握法拉第电磁感应定律，会计算回路中所产生的感应电动势，并判断其方向。  2. 理解动生电动势和感生电动势的本质，了解涡旋电场的概念。  3. 了解自感现象和互感现象及自感系数和互感系数。  4. 理解磁场具有能量和磁能密度的概念，会计算均匀磁场和对称磁场的能量。  5. 理解位移电流的概念。掌握麦克斯韦方程组及各表达式表示的物理意义。  三、光学   1. 光的干涉   1. 理解光的相干性、相干光条件及获得相干光的方法，掌握光程、光程差、半波损失及光的干涉条件。  2. 掌握杨氏双缝干涉的分析方法，能确定干涉条纹在屏上的位置。  3. 掌握薄膜干涉的分析方法，理解增透膜和增反膜。  4. 能确定劈尖干涉条纹间距及膜的厚度差，了解牛顿环和迈克耳逊干涉仪的工作原理。   1. 光的衍射   1. 了解惠更斯—菲涅耳原理及处理单缝的夫琅和费衍射的半波带法。理解单缝衍射公式，会分析、确定单缝衍射条纹的位置及缝宽和波长对衍射条纹分布的影响，了解圆孔衍射和光学仪器的分辩本领。  2. 理解光栅衍射方程，会确定光衍射各级明纹的位置，会分析斜入射的情况及光栅衍射的缺级现象。  3. 了解瑞利判据及光学仪器的分辨本领。   1. 光的偏振 2. 理解自然光、偏振光和部分偏振光。理解线偏振光的获得方法和检验方法。 3. 掌握布儒斯特定律和马吕斯定律，了解光的双折射现象。   四、参考书目  程守洙、江之永 主编，胡盘新等 修订，《普通物理学》第七版，北京：高等教育出版社，2016. |