|  |  |
| --- | --- |
| **《量子力学》考试大纲**  **适用专业名称：**物理学 | |
| **科目代码及名称** | **考试大纲** |
| **803量子力学** | 1. **考试目的与要求**   测试考生对量子力学基本理论、基础知识的掌握程度以及应用基本理论分析问题的能力。考生要系统掌握量子力学的基本概念、基本原理和基本物理规律；掌握量子力学处理问题的基本方法，能够运用这些方法处理微观粒子运动的一些基本问题，具有一定的公式推导能力；能够灵活运用量子力学知识分析和解决综合性问题。  考生作答时要语言通顺，层次清楚；回答问题要点明确，理由充分；画图要求清晰明了；计算题要有必要步骤，准确的结果，合理的计量单位。   1. **试卷结构**（满分150分）   1．内容比例   1. 实验基础与理论背景以及波函数与薛定諤方程 约15分 2. 力学量的算符表示 约30分 3. 中心力场、表象理论 约40分 4. 自旋与角动量加法 约25分 5. 近似方法、多体理论 约30分 6. 量子跃迁 约10分   2．题型比例  （1）客观题（50分）   1. 概念题 约25分 2. 选择题 约25分   （2）主观题（100分）   * + - 1. 简答题 约40分       2. 分析题 约40分       3. 综合题 约20分  1. **考试内容与要求**   **（一）量子力学的诞生**  考试内容：量子力学诞生的实验基础和理论背景。  考试要求：  1．了解经典物理学的困难和量子力学诞生的实验基础与理论背景。  2．理解微观粒子运动的特殊性。  **（二）波函数与薛定諤方程**  考试内容：波函数的物理意义；叠加原理；薛定谔方程；定态解。  考试要求：   1. 掌握波函数及其统计解释，状态叠加原理。 2. 掌握薛定諤方程及薛定谔方程的定态解，以及概率密度与概率流密度，。 3. 掌握一维定态的一般性质，在给定的简单位势下能正确求解定态薛定谔方程（束缚态问题、非束缚态问题）。   **（三）力学量的算符表示**  考试内容：算符的概念及其运算规则；厄米算符的本征问题；坐标算符和动量算符的本征解；共同本征函数系；不确定关系；力学量的时间演化。  考试要求：   1. 掌握算符的概念及其运算规则、厄米算符的本征问题、坐标算符和动量算符的本征解、共同本征函数系。 2. 掌握不确定关系、力学量随时间的变化。 3. 理解对称性与守恒定律。   **（四）中心力场**  考试内容：球对称势和径向薛定谔方程；氢原子问题的求解方法及结果；角动量算符本征值问题。  考试要求：   1. 掌握球对称势和径向薛定谔方程、氢原子问题的求解方法及结果。 2. 掌握角动量算符本征值问题的求解方法。 3. 理解对称性与简并度的关系。   **（五）表象理论**  考试内容：态和力学量的表象；矩阵表示；幺正变换；谐振子。  考试要求：   1. 理解态和力学量的表象。 2. 掌握力学量和量子力学公式的矩阵表示、幺正变换。 3. 熟悉狄拉克符号及谐振子的占有数表象。   **（六）自旋与角动量加法**  考试内容：实验基础；自旋算符和自旋波函数；泡利矩阵；电磁场中的薛定谔方程；两个角动量的耦合；塞曼效应。  考试要求：   1. 了解电子自旋的实验基础. 2. 掌握自旋算符和自旋波函数、泡利矩阵、电磁场中的薛定谔方程、两个角动量的耦合、自旋单态与三重态。 3. 熟悉塞曼效应和光谱的精细结构。   **（七）近似方法**  考试内容：定态微扰论；斯塔克效应；变分法。  考试要求：   1. 了解定态微扰论的适用范围和条件。 2. 掌握无简并微扰论、简并微扰论、氢原子的斯塔克效应、变分法。   **（八）多体理论**  考试内容：全同性原理；多体系统波函数；费米子和玻色子。  考试要求：   1. 理解全同性原理及其对于多体系统波函数的限制。 2. 掌握费米子和玻色子系统的性质及泡利原理。   **（九）量子跃迁**  考试内容：散射截面；玻恩近似。  考试要求：   1. 熟悉散射过程的一般描述，散射截面； 2. 理解分波法和玻恩近似； 3. 了解与时间有关问题的处理方法。   **参考书目**：   1. 《量子力学》，井孝功，.哈尔滨工业大学出版社，2009 年版。 2. 《量子力学习题解答》，井孝功，哈尔滨工业大学出版社，2009 年版。 3. 《量子力学教程》，曾谨言. 高等教育出版社，2003年版。 |