

河北科技大学硕士研究生招生考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：815 科目名称：量子力学

适用专业：物理学

一、考试要求

主要考察学生掌握量子力学的基本原理和处理具体问题的重要方法, 并初步使用这些方法解决简单问题的能力; 考察学生了解量子力学中所学的基本定律以及灵活运用所学知识分析问题和解决复杂综合型问题的能力。

二、考试形式

试卷采用客观题型和主观题型相结合的形式。考试时间为 3 小时, 总分为 150 分, 其中客观题部分 30 分, 主观题部分 120 分。

三、考试内容

1. 量子力学的诞生

经典物理学的困难, 光的波粒二象性, 原子结构的 Bohr 理论, 微观粒子的波粒二象性。

2. 波函数和薛定谔方程

波函数的统计解释, 态迭加原理, 薛定谔方程, 粒子流密度和粒子数守恒定律, 定态薛定谔方程, 一维无限深势阱, 线性谐振子, 势垒贯穿。

3. 量子力学中的力学量

表示力学量的算符, 动量算符和角动量算符, 电子在库仑场中的运动, 氢原子, 厄密算符本征函数的正交性, 算符与力学量的关系, 算符的对易关系, 两个力学量同时具有确定值的条件, 测不准关系, 力学量平均值随时间的变化守恒定律。

4. 态和力学量的表象

态的表象, 算符的矩阵表示, 量子力学公式的矩阵表述, 幺正变换, Dirac 符号, 线性谐振子与占有数表象。

5. 微扰理论, 非简并定态微扰理论, 简并情况下的微扰理论, 氢原子的一级 Stark 效应, 变分法, 氢原子基态 (变分法), 与时间有关的微扰理论, 跃迁几率, 光的发射与吸收, 选择定则。

6. 自旋和全同粒子

电子自旋, 电子的自旋算符和自旋函数, 简单塞曼效应, 两个角动量的耦合, 全同粒子的特性, 全同粒子体系的波函数, 泡利原理, 两个电子的自旋波函数。

四、参考书目

《量子力学教程》, 周世勋, 高等教育出版社第二版。