

浙江师范大学硕士研究生入学考试初试科目 考 试 大 纲

科目代码、名称: _____ 687 量子力学

适用专业: 070200 物理学 (一级学科)

一、考试形式与试卷结构

(一) 试卷满分 及 考试时间

本试卷满分 150 分, 考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成; 答案必须写在答题纸 (由考点提供) 相应的位置上。

(三) 试卷内容结构 (考试的内容比例及题型)

各部分内容所占分值为:

量子力学 150 分

(四) 试卷题型结构

计算题: 5-6 小题, 每小题 20 分, 共 100-120 分

简答题: 3-5 小题, 每小题 10 分, 共 30-50 分

二、复习要求

全日制攻读硕士学位研究生入学考试普通物理科目考试要求考生系统牢固掌握量子力学的基本概念和基本规律; 能够运用基本概念和基本规律分析、判断、解决实际物理问题; 掌握量子力学的课程特点和思想方法, 注意各知识点的独立性与前后关联性。

三、考试内容概要

第一章: 绪论

1. 量子物理学发展史。
2. 量子力学研究的对象及特点。
3. 波粒二象性。

重点:

1. 波粒二象性。

第二章: 波函数和薛定谔方程

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

重点:

1. 会求解单粒子的薛定谔方程。
2. 会求解散射问题。

第三章: 量子力学中的力学量

1. 表示力学量的算符，动量算符和角动量算符.
2. 氢原子.
3. 厄密算符本征函数的正交性.
4. 算符与力学量的关系，算符的对易关系.
5. 两力学量同时有确定值的条件，测不准关系.
6. 矩阵力学：态的表象，算符矩阵表示，量子力学公式的矩阵表述，么正变换.
7. 狄拉克符号.
8. 线性谐振子占有数表象。

重点：

1. 能求解氢原子方程.
2. 理解谐振子的代数解法.
3. 会用狄拉克符号表示量子力学.

第四章：态和力学量的表象

1. 粒子在中心力场的运动.
2. 无限球势阱,有限球势阱.
3. 氢原子和类氢原子.
4. 电子在电磁场中的运动。

重点：

1. 理解中心力场问题。- 2. 能求解电磁场中的电子问题。

第五章：微扰理论

1. 非简并定态微扰理论.
2. 简并情况下的微扰理论.
3. 变分法，氢原子基态（变分法）.
4. 与时间相关的微扰理论.
5. 跃迁几率，光子的发射和吸收，选择定则。

重点：

1. 理解微扰论。- 2. 会用选择定则理解物理问题。

第六章：自旋和全同粒子

1. 电子自旋，电子的自旋算符与自旋函数.
2. 角动量的耦合，光谱精细结构.
3. 全同粒子特征，全同粒子体系的波函数，泡利原理.
4. 两个电子的自旋函数，氢原子（微扰法）。

重点：

1. 掌握自旋。- 2. 掌握全同粒子的概念.

第七章：量子力学前沿进展

1. 贝里相位.
2. Aharonov-Bohm 效应.
3. 玻色-爱因斯坦凝聚。

重点：

1. 理解上述 3 个量子力学问题。

参考教材或主要参考书：

《量子力学》，周世勋 编，高等教育出版社。