

872:《量子力学》考试大纲

本《量子力学》考试大纲适用于宁波大学物理学相关各专业硕士研究生入学考试。

一、本考试科目简介

量子力学是物理学中应用最广泛,发展最迅速的一门基础学科,是物理学最重要的基础理论之一。作为物理各专业的硕士研究生,要求对于量子力学的概念及原理有比较深入的了解。入学考试的重点放在熟练掌握波函数的物理解释,薛定谔方程的建立、基本性质和精确的以及一些重要的近似求解方法上。要求理解这些解的物理意义,熟悉其实际的应用。掌握量子力学中一些简单的现象和问题的处理方法,包括力学量的算符表示、对易关系、测不准关系、态和力学量的表象、电子的自旋、粒子的全同性、泡利原理、量子跃迁和光的发射与吸收的半经典处理以及量子散射的基本处理方法等,并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容及具体要求

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。理解量子化、波粒二象性和量子力学的几率性质。

2、熟悉波函数和薛定谔方程,其中包括:

波函数的统计解释,态叠加原理,薛定谔方程的引进及其基本性质,粒子流密度和粒子数守恒,定态,一维方势阱的束缚态解,线性谐振子,势垒贯穿。

3、熟练掌握量子力学中的力学量和算符的关系,其中包括:

力学量用算符表示和算符的运算规则,动量算符和角动量算符,算符的对易关系,厄米算符的本征值与本征函数,两力学量同时有确定值的条件,测不准关系,力学量平均值随时间的变化,守恒量。

4、理解和掌握态和力学量的表象,其中包括:

态的表象,算符的矩阵表示,量子力学公式的矩阵表示,么正变换,狄拉克符号,线性谐振子的占有数表象。

5、熟练掌握中心力场问题的解法,其中包括:

电子在库仑场中的运动,氢原子和类氢离子,球形无穷深方势阱。

6、熟练掌握微扰理论和变分方法,其中包括:

非简并微扰论,简并微扰论,氢原子的一级斯塔克效应,变分法和氦原子的基态能级。

7、掌握量子跃迁的基本解法,其中包括:

跃迁几率的计算,光的发射与吸收的半经典处理方法,选择定则。

8、掌握量子散射的基本处理方法,其中包括

散射过程的一般描述,散射截面,分波法,散射振幅和相移,方势阱和方势垒的散射,玻恩近似。

9、熟悉自旋与全同粒子的概念,掌握其处理方法,其中包括:

电子自旋的实验基础,自旋算符和自旋波函数,塞曼效应,两个角动量的耦合,光谱的精细结构,全同粒子的特性,全同粒子波函数和泡利原理,两个电子的自旋函数。