

河北大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: B

学科、专业	研究方向	考试科目	考试时间
物理学院共用		量子力学	3 小时

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一 (30 分) 简要阐述下列物理概念

- 1、微观实物粒子的波粒二象性
- 2、束缚态
- 3、波函数的归一化
- 4、算符与所表示的力学量关系的基本假定
- 5、力学量算符的本征函数的正交归一性
- 6、耦合表象

二 (25 分) 线性谐振子处于 $\psi(x) = A[\frac{1}{2}\psi_0(x) - \frac{\sqrt{2}}{2}\psi_2(x) + \frac{1}{2}\psi_4(x)]$, 其中 $\psi_n(x)$ 为线性谐振子的能量本征函数, 试求能量的几率分布及其平均值。

三 (25 分) 在 \hat{L}_z 的本征态下, 证明 $\overline{L_x} = \overline{L_y} = 0$

四 (25 分) 一量子体系的哈密顿算符为 $\hat{H} = \hat{H}_0 + C\hat{L}^2 + D\hat{L}_z$, 其中 \hat{H}_0 为氢原子的哈密顿算符, C 、 D 为常量, 试求其定态能级和波函数。

五 (25 分) 在 S_z 表象下, 求在状态 $\chi = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 时, 测不准关系 $\overline{(\Delta S_x)^2} \cdot \overline{(\Delta S_y)^2} = ?$

六 (20 分) 一电荷为 q 的线性谐振子受恒定弱电场 $\vec{\varepsilon}$ 的作用, 电场沿振动方向, 试用求其定态能级和波函数。