

复 旦 大 学

2003 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 量子力学

注意:答案请做在答卷纸上,做试题上一律无效。

(共 2 页)

1. 试从电子的托马斯·扬双缝衍射实验结果,说明电子重要的微观性质。(30 分)
2. 利用测不准关系估算类氢原子中电子的基态能量。(30 分)
3. 设属于能级 E 有 3 个简并态 ψ_1 , ψ_2 和 ψ_3 , 彼此线性独立, 但不正交, 不归一。试利用它们构成一组彼此正交归一的波函数。(30 分)
4. 对非简谐振子 $H = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} + \lambda x^4$, 取试探波函数为 $\exp(-\alpha^2 x^2)$, 试用变分法求基态能量。(30 分)

5. 两个无相互作用粒子具有相同的质量 m , 在宽为 a 的一维无限深方势阱中运动。(共 30 分)

(1) 试写出体系 4 个最低能级的能量。

(2) 试对下述情况的两粒子, 分别求出 4 个最低能级的简并度:

(a) 自旋 $1/2$ 的全同粒子; (b) 自旋 $1/2$ 的非全同粒子;

(c) 自旋 1 的全同粒子。