

复 旦 大 学

2000 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业：理论物理
粒子物理与原子核物理
原子与分子物理
等离子体物理
凝聚态物理
光学

考试科目：
量子力学

(共 2 页)

1. 试求出能量为 100 电子伏的自由电子的德布洛意波的波长。(20 分)
2. 利用测不准关系估计氢原子的基态能量。(20 分)
3. 粒子系处于下列外场中, 指出哪些力学量(动量、能量、角动量、宇称等, 或它们的组合)是守恒量。(20 分)
 - (1) 自由粒子(无相互作用, 也不受外力);
 - (2) 无限、均匀柱对称场;
 - (3) 无限、均匀平面场;
 - (4) 中心力场;
 - (5) 均匀交变场;
 - (6) 椭球场。

4. 设非简谐振子的哈密顿量为 (其中 β 为常数)

$$\hat{H} = \hat{H}_0 + \hat{H}'$$

$$\hat{H}_0 = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2} \mu \omega_0^2 x^2,$$

$$\hat{H}' = \beta x,$$

试用微扰论计算其能量 (至微扰论二级) 及能量本征函数 (至微扰论一级)。
(20分)

5. 两电子在宽度为 L 的一维无限深方势阱中, 电子间排斥势 $V(|x_1 - x_2|)$ 可视为微扰, 试求体系第一激发态和第二激发态的能级 (至微扰论一级)。

(20分)