

# 浙 江 大 学

## 二〇〇八年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 量子力学 编号 725

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上均无效。

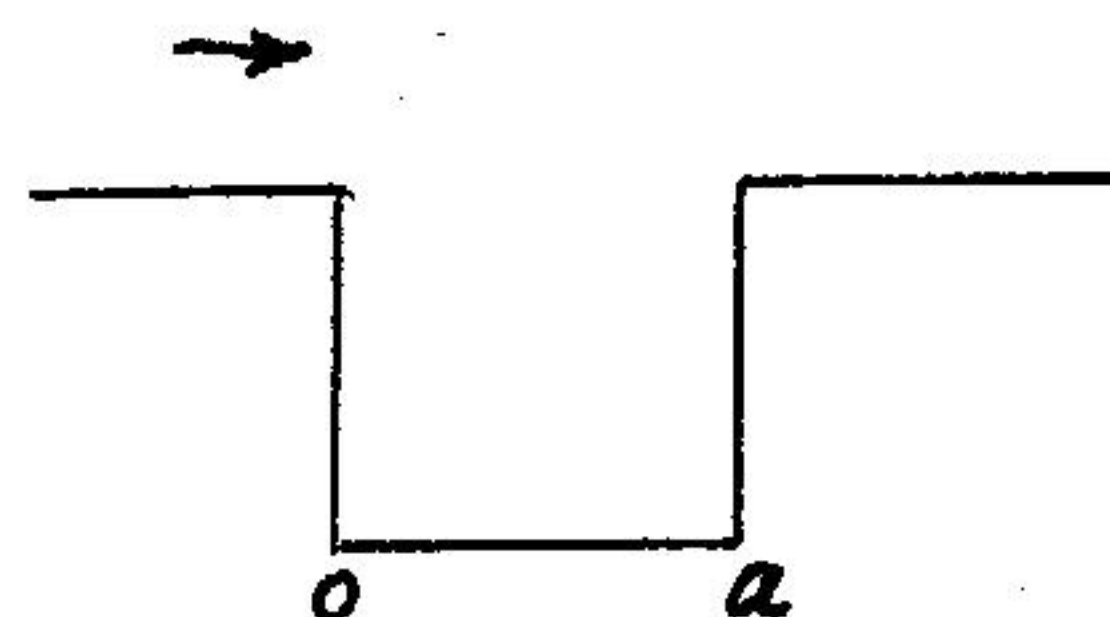
### 第一题: 简答题 (30 分)

- (1) 从正则对易关系  $[\hat{x}_i, \hat{p}_j] = i\hbar\delta_{ij}$  推出角动量算符的对易关系;
- (2) 用测不准关系估算氢原子的基态能量;
- (3) 什么是量子跃迁? 什么是选择定则? 线偏振光和圆偏振光照射下的选择定则有什么区别?
- (4) 什么是塞曼效应? 什么是斯塔克效应?
- (5) 什么是受激辐射? 什么是光电效应?

### 第二题: (25 分)

设电子以给定的能量  $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$  自左入射, 遇到一个方势阱

$$V(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, x > a \\ -V_0 & 0 \leq x \leq a \end{cases},$$



- (a) 求反射系数和透射系数;
- (b) 给出发生共振隧穿的条件;
- (c) 考虑到电子有自旋 (自旋向上或向下), 你能否借用上面的结果, 设计一个量子调控装置, 使反射回来的只有自旋向上的电子而没有自旋向下的电子?

### 第三题: (20 分)

对于下列中心势场:

$$(a) V(r) = a\delta(r); \quad (b) V(r) = be^{-\alpha r}; \quad (c) V(r) = ce^{-\alpha^2 r^2}.$$

(从三种势中选做一个即可!), 用玻恩近似计算散射截面  $\sigma(\theta)$ 。



