

中国科学院研究生院

2012 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：量子力学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、(共 30 分) 质量为 μ 的粒子在一维无限深势阱中运动，势能

$$V = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ \infty, & x < 0 \text{ 或 } x > a \end{cases}$$

- (1) 求粒子的能级和归一化波函数。
- (2) 画出处于第二、第三激发态的粒子的概率密度的示意图。
- (3) 求坐标算符在能量表象下的矩阵元。

二、(共 30 分) 质量为 μ 的一维谐振子，带电 q ，初始 $t = -\infty$ 时处于基态 $|0\rangle$ ，设

加上微扰 $H' = -qEx \exp\left(-\frac{t^2}{\tau^2}\right)$ ，其中 E 为外电场强度， τ 为参数。求 $t = +\infty$ 时

谐振子仍停留在基态的概率。