

## 2012 中国科学院研究生院 811 量子力学考研试题（回忆版）

本试题由 kaoyan.com 网友 pckay 提供

1、一维无限深方势阱  $V(x)=0 \quad 0 < x < a; \quad +\infty \quad x < 0, x > a$

(1) 能级和波函数

(2) 第二三激发态的几率密度示意图

(3) 在能级表象下位置算符  $x$  的矩阵元

2、一维谐振子，微扰  $H' = q e^{-t^2/\tau^2}$ ， $t=-\infty$  时处于基态， $t=+\infty$  时仍处于基态的概率是多少

3、角动量算符  $J_x, J_y, J_z$

(1) 写出他们的全部对易关系

(2) 利用上述对易关系证明只有当  $m=n\pm 1$  时  $\langle m | J_x | n \rangle$  不为 0

(3) 在  $J_z$  的某本征态下测得  $J_x$  为 0 的概率是  $1/2$ ，问测得  $J_x$  为  $\hbar$  的概率是多少

4、转动惯量为  $I$ ，（这个条件忘了），在空间自由转动的电偶极子（曾谨言《量子力学 卷一》（第四版）P362 例三）

(1) 能级和本征态函数

(2) 如果加上微扰  $H' = qEz$ （这里微扰不确定是不是这种形式的了） $E$  是电场，问一二级能量修正

5、氢原子基态波函数是  $\psi_0$ ，加上一个微扰  $H'$ ，（微扰形式记不清了）

(1) 计算对易关系  $[H_0, H']$   $[H_0, [H_0, H']]$

(2) 计算平均值  $\langle H' \rangle$ ， $\langle H'^2 \rangle$

(3) 试探波函数  $\phi = N(1 + \lambda H') \psi_0$ ，用变分法求基态能级

以上试题来自 kaoyan.com 网友的回忆，仅供参考，纠错请发邮件至 [suggest@kaoyan.com](mailto:suggest@kaoyan.com)。