

1999 年西安电子科技大学量子力学 1 考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年西安电子科技大学量子力学 1 试题

一. 利用泊松括号的性质证明

(20分)

$$[\hat{L}^2, \hat{p}_+]=2\hbar(\hat{p}_+ \hat{L}_z - \hat{p}_z \hat{L}_+) + 2\hbar^2 \hat{p}_+$$

$$\text{式中 } \hat{p}_+ = \hat{p}_x + i\hat{p}_y, \quad \hat{L}_+ = \hat{L}_x + i\hat{L}_y.$$

二. 粒子在一维势阱

(20分)

$$U(x) = \begin{cases} +\infty & , x \leq 0 \\ 0 & , 0 < x < a \\ U_0 > 0 & , x \geq a \end{cases}$$

中运动, 求束缚态能级所满足的方程。

三. 已知在某一状态测得电子的自旋角动量 $S_z = \frac{\hbar}{2}$ 的几率

(20分)

为 0.3, 求: ① \hat{S}_z 在该态中的平均值 \bar{S}_z ;

② 单次测得 $S_z = \bar{S}_z$ 的几率;

③ \hat{S}_z 的均方偏差 $\overline{\Delta S_z^2}$ 。

四. 以正交归一的 u_1, u_2 为基矢的表象中, 体系的哈密顿算符为

$$\hat{H} = E_0 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \quad (20 \text{ 分})$$

而其力学量算符 \hat{F} 为

$$\hat{F} = \lambda \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

E_0 和 λ 均为实常数。若已知体系处于状态

$$\psi = -\frac{1}{\sqrt{2}} u_1 + \frac{1}{\sqrt{2}} u_2$$

问: ① 在该态中, 能量能测得哪些值? 平均值是多少?

② \hat{F} 可测得哪些值? 平均值是多少?

五. (1) 用 Dirac 符号证明: 力学量算符的不同本征值所对应的本征态正交。 (10 分)

(2). 当体系处于力学量算符 \hat{A} 的本征态数所描述的状态时, (10 分)

问: ① 力学量 \hat{A} 在该态中是否有确定值?

② 力学量 \hat{B} 在什么条件下才会在该态中有确定值?

(完)