

量子物理期末试卷

(回忆版)

一、简答题

1. 什么是不确定性关系, 举例说明.
2. 氢原子波函数的3条特征方程
以及解释量子数含义.
3. 解释量子不可克隆定理.
4. 写出半波片和半波片的操作矩阵.
5. 混态对应Bloch球上哪些点?
6. 解释量子密钥分发的安全性原理.
7. 解释EPR佯谬.
8. 量子隐形传态 超光速吗?
9. 计算通道 g 因子.
10. 计算 $1s2d$ 可能形成原子态.

11. $L=2$, 求 $\vec{L} \cdot \vec{S}$ 的可能值.

二. 计算题

1. b_x, b_y, b_z 本征值, 本征向量

2. 定义信息保真度为 $|\langle \psi_1 | \psi_2 \rangle|^2$

$$\psi_1 = \cos \frac{\theta}{2} |0\rangle + \sin \frac{\theta}{2} |1\rangle$$

$$\psi_2 = \cos \frac{\theta^2}{2} |0\rangle - i \sin \frac{\theta^2}{2} |1\rangle, \text{ 求保真度}$$

$$3. |\psi_A\rangle = \frac{|0\rangle_A + i|1\rangle_A}{\sqrt{2}} \quad |\psi_B\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|0\rangle_B + |1\rangle_A)$$

求 $|\psi_A\rangle \otimes |\psi_B\rangle$

4. 用 CNOT 门将纠缠态化为直积态

5. 推导二维量子隐形传态