

第五次习题

1. (10分) 有三个自旋态

$$|\psi_a\rangle = a_1 |u\rangle + a_2 |d\rangle$$

$$|\psi_b\rangle = b_1 |u\rangle + b_2 |d\rangle$$

$$|\psi_c\rangle = c_1 |u\rangle + c_2 |d\rangle$$

证明: $\langle\psi_a|(\alpha|\psi_b\rangle + \beta|\psi_c\rangle) = \alpha\langle\psi_a|\psi_b\rangle + \beta\langle\psi_a|\psi_c\rangle$.
这里 $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ 和 α, β 都是复数。

2. (10分) 验算 $\vec{n} \cdot \hat{\sigma} |n_-\rangle = -|n_-\rangle$. ($|n_-\rangle$ 的定义见课本92页)
3. (10分) 假设施特恩-格拉赫实验中(磁场沿z方向)的银原子总是处于下面这个自旋态

$$|\psi\rangle = \frac{8}{17} |u\rangle - \frac{15i}{17} |d\rangle$$

如果最后检测屏上共有1000个银原子, 那么上斑点中有大约有多少个银原子, 下斑点中大约有多少个银原子?

4. (10分) 假设施特恩-格拉赫实验中的银原子总是处于下面这个自旋态

$$|\phi\rangle = \frac{1}{2} |u\rangle + \frac{\sqrt{3}}{2} |d\rangle$$

那么磁场沿什么方向 \vec{n} 的时候, 检测屏上只会出现一个斑点.