

第十次习题

双自旋态 $|S\rangle$ 的定义见课本【公式(7.18)】。

1. (16分) 在课本中我们举例说明了 $|S\rangle$ 会违反贝尔不等式，其中用了三个方向 $\vec{n}_1, \vec{n}_2, \vec{n}_3$ 。它们之间夹角 θ 是 60° 。(1) 选择另外一个会违反贝尔不等式的夹角 θ ；(2) 选择一个遵守贝尔不等式的夹角 θ 。

2. 给定一个自旋态

$$|\psi\rangle = \frac{\sqrt{3}}{2} |u\rangle - \frac{1}{2} i |d\rangle$$

- (10分) 计算期待值 $\langle\psi|\hat{\sigma}_z|\psi\rangle$ 和 $\langle\psi|\hat{\sigma}_y|\psi\rangle$
- (14分) 计算 $\Delta\hat{\sigma}_z^2$ 和 $\Delta\hat{\sigma}_y^2$ ； 它们满足不等式 $\Delta\hat{\sigma}_z^2 + \Delta\hat{\sigma}_y^2 \geq 1$ 吗？

附加题 (0分)

说明或严格证明双自旋量子态中纠缠态远远多于直积态。