

در اول تمرینات مکانیک کوانتوم

موضوع تحول : سهشنبه ۱۶، ۱۳، ۱۴

① خواص همبندی ماتریس پائولی :

ca ثابت نیست :

$$\text{Tr } \sigma_i = 0$$

$$\text{Tr } \sigma_i \sigma_j = 2 \delta_{ij}$$

$$\text{Tr } \sigma_i \sigma_j \sigma_k = 2i \epsilon_{ijk}$$

b) نشان دهید ماتریس 2×2 ، A در صورتی که $A = a + \vec{b} \cdot \vec{\sigma}$ نریس است.

a ، \vec{b} چه شرایطی باید برآورده کنند تا ماتریس A یکنواخت باشد؟ حوضتی باشد؟

c) نشان دهید اگر $A = a + \vec{b} \cdot \vec{\sigma}$ و $\text{Tr}(A) = 2a$ باشد

$$\text{Tr}(\vec{\sigma} A) = 2\vec{b}$$

d) از روی این فرمولها نشان دهید

$$(\vec{b} \cdot \vec{\sigma})(\vec{c} \cdot \vec{\sigma}) = \vec{b} \cdot \vec{c} + i(\vec{b} \times \vec{c}) \cdot \vec{\sigma}$$

e^{σ_1} , $e^{i\sigma_1}$, e^{σ_2} , $e^{i\sigma_2}$ او د σ_1 او σ_2 د σ_3 د پلټنې لپاره

د 2×2 ماتریکس په توګه لیکلای.

(f) \hat{n} د \hat{a} او \hat{a}^\dagger د \hat{n} په پلټنې کې، \hat{n} د \hat{a} او \hat{a}^\dagger د پلټنې لپاره

په لاندې توګه لیکلای:

$$e^{\sigma \cdot \hat{a}} = \cosh \sigma + i \sigma \cdot \hat{a} \frac{\sinh \sigma}{\sigma}$$

$$e^{i\theta \hat{n} \cdot \sigma} = \cos \theta + i \sin \theta \hat{n} \cdot \sigma$$

(2) په لاندې توګه لیکلای:

(a) \hat{n} د \hat{a} او \hat{a}^\dagger د پلټنې لپاره، $\hat{n} = k_1 \hat{a}^\dagger \hat{a} + k_2 \hat{a} \hat{a}^\dagger$

د $\hat{n} \cdot \vec{S} = \frac{\hbar}{2} \hat{n} \cdot \sigma$ په توګه لیکلای. د \hat{n} د پلټنې لپاره، $\hat{n} \cdot \sigma$ د \hat{S} د پلټنې لپاره لیکلای.

د $\hat{n} \cdot \sigma$ د پلټنې لپاره، $\hat{n} \cdot \sigma$ د \hat{S} د پلټنې لپاره لیکلای.

د $\hat{n} \cdot \sigma$ د پلټنې لپاره، $\hat{n} \cdot \sigma$ د \hat{S} د پلټنې لپاره لیکلای. $|S_z = \frac{\hbar}{2}\rangle$

اندازه زاویه θ, φ است غیر رص n حالت $\rightarrow + \hat{n} \cdot 1$ (چرا؟)

b) با استفاده از نتایج شده تیرگی شده با هر توانی کمتر از n تیرگی شده تیرگی شده

تیرگی این از ذرات با امپل $\frac{1}{2}$ اندازه تیرگی این در حالت \hat{n} انجام دهیم

این ذرات در راستای \hat{n} جهت تیرگی $\frac{1}{2}$ می شود. حال تیرگی ذرات اندازه تیرگی

در راستای \hat{n} انجام می دهیم، احتمال یافتن ذره در حالت اسپین موازی یا

پاد موازی \hat{n} به ترتیب چند است؟ نسبت تعداد ذرات با اسپین موازی و پاد موازی

چقدر $\frac{1}{2}$ تیرگی اندازه تیرگی چند است؟

c) شده 5 قطر 10 کالیبر