

Auxiliar 1

Jueves 1 de agosto.

P1. Considere un espacio vectorial generado por los autoestados $\{|a'\rangle\}$ del operador \hat{A} . No hay degeneración.

a) Pruebe que:

$$\prod_{a'} (\hat{A} - a')$$

Es el operador nulo.

b) Explique el significado de:

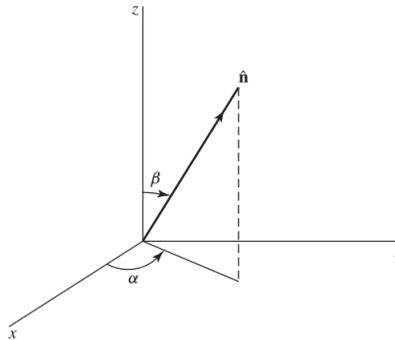
$$\prod_{a' \neq a''} \frac{\hat{A} - a''}{a' - a''}$$

c) Ilustre (a) y (b) usando $\hat{A} = \hat{S}_z$ para un sistema de spin 1/2.

P2. Construya $|\mathbf{S} \cdot \mathbf{n}; +\rangle$, de tal manera que:

$$\mathbf{S} \cdot \mathbf{n} |\mathbf{S} \cdot \mathbf{n}; +\rangle = \frac{\hbar}{2} |\mathbf{S} \cdot \mathbf{n}; +\rangle$$

Donde \mathbf{n} está orientado como muestra la figura. Expresé su resultado como combinación lineal de $|+\rangle$ y $|-\rangle$, autoestados de S_z .



P3. Un haz de átomos de spin 1/2 pasa por una serie de aparatos de Stern-Gerlach, como se indica a continuación:

- La primera medición deja pasar átomos con $s_z = \hbar/2$ y descarta átomos con $s_z = -\hbar/2$
- La segunda medición deja pasar átomos con $s_n = \hbar/2$ y descarta átomos con $s_n = -\hbar/2$. Con s_n el autovalor del operador $\mathbf{S} \cdot \mathbf{n}$, y \mathbf{n} un vector unitario que forma un ángulo β con el eje z en el plano xz .
- La tercera medición acepta átomos con $s_z = -\hbar/2$ y descarta átomos con $s_z = \hbar/2$

¿Cuál es la intensidad del último haz $s_z = -\hbar/2$, cuando el haz $s_z = \hbar/2$ que sobrevive la primera medición está normalizado a la unidad? Como debería orientarse el segundo aparato de medición si queremos maximizar la intensidad del haz final $s_z = -\hbar/2$.