

# FÍSICA CUÁNTICA II

## Problemas (Grupo B)

**Problema 12.** Un haz de átomos de spin  $S = \frac{1}{2}$  entra en una secuencia de 3 experimentos de Stern-Gerlach, obteniéndose las siguientes medidas:

- 1) El primer SG filtra los átomos con  $S_z = \frac{\hbar}{2}$ , rechazando los de componente de spin  $S_z = -\frac{\hbar}{2}$ .
- 2) El segundo SG está orientado en una dirección  $\hat{\mathbf{n}}$  que está en el plano  $xz$  formando un ángulo  $\beta$  con el eje  $z$  positivo. De nuevo se filtran los átomos con  $S_n = \frac{\hbar}{2}$ , rechazando el resto.
- 3) El tercer SG filtra los átomos con  $S_z = -\frac{\hbar}{2}$ , rechazando el resto.

Se pide:

- i/ ¿Cuál es la intensidad final del haz a la salida del tercer aparato SG sabiendo que el haz filtrado por el primer SG está normalizado a la unidad?
- ii/ ¿Cómo debemos orientar el segundo aparato SG para conseguir que la intensidad del haz final sea máxima?

**Problema 13.** Un cierto operador en un espacio de Hilbert de dimensión  $\dim \mathcal{H} = 3$  tiene una representación matricial dada por:

$$A = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Se pide:

- i/ ¿Puede  $A$  representar a un observable físico?
- ii/ Encontrar su espectro de autovalores y autovectores. ¿Tiene degeneración?
- iii/ Dar un ejemplo físico donde pueda ser relevante.

**Problema 14.** Dos operadores autoadjuntos anticonmutan,

$$\{A, B\} = AB + BA = 0.$$

¿Es posible que sean compatibles? Ilustrar la respuesta con un ejemplo.