Física Teórica 2

Primer Cuatrimestre 2022

Guía 5: Ejercicios a entregar

Fecha límite entrega por Campus: Jueves 12/05, 15:00

Fecha límite evaluación optativa entre alumnos por Campus: Sábado 14/05, 22:00

P1 Considere un sistema físico con un espacio de estados de tres dimensiones, del cual una base ortonormal es $\{|u_1\rangle, |u_2\rangle, |u_3\rangle\}$. En dicha base el Hamiltoniano H y los operadores A y B están dados por

$$H = \begin{pmatrix} \hbar\omega_0 & 0 & 0 \\ 0 & 2\hbar\omega_0 & 0 \\ 0 & 0 & 2\hbar\omega_0 \end{pmatrix}, \quad A = a|u_1\rangle\langle u_1| + a|u_2\rangle\langle u_3| + a|u_3\rangle\langle u_2|, \quad \begin{cases} B|u_1\rangle = b|u_2\rangle \\ B|u_2\rangle = b|u_1\rangle \\ B|u_3\rangle = b|u_3\rangle \end{cases},$$

donde ω_0 , a y b son constantes positivas. Inicialmente, a $t = 0$, el estado del sistema es

$$|\psi(0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}|u_1\rangle + \frac{1}{2}|u_2\rangle + \frac{1}{2}|u_3\rangle.$$

- (a) Si a $t = 0$ se mide la energía del sistema. ¿Qué valores pueden encontrarse y con qué probabilidad? Calcule $\langle H \rangle$ y $\text{Var } H$ para el estado $|\psi(0)\rangle$.
- (b) Si a $t = 0$ en lugar de medir H se mide A , ¿qué resultados pueden obtenerse y con qué probabilidad? ¿Cuál es estado del sistema inmediatamente después de la medición? Repita el cálculo si en lugar de A se mide B .
- (c) Si a $t = 0$ no se midió nada, calcule el estado del sistema a todo tiempo posterior, $|\psi(t)\rangle$. Repita el cálculo si se midió: (i) H , (ii) A , o (iii) B . Discuta, en cada caso, qué resultados se obtendrían si se midiese A en el instante t . Ídem para: (i) H , y (ii) B .

P2 Evolución temporal de estados compuestos. El ejercicio 14 de la guía 4. **Ayuda** Para el item (e), deben probar que $\text{tr}(\rho_1^2)$ es constante si la evolución es unitaria. Como esto no pasa, el subsistema no tiene una evolución unitaria ni una ecuación de Schrödinger en el sentido usual.