

Física Teórica 2

Primer Cuatrimestre 2021

Guía 5: Ejercicios a entregar

Fecha límite entrega por Campus: Domingo 23/05, 17:00

Fecha límite evaluación optativa entre alumnos por Campus: Martes 24/05, 17:00

Poner una dirección de gmail en el pdf para recibir su evaluación por parte de un docente.

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

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

- 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 $|\psi(0)\rangle$.
- 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 .
- 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 ítem (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.