

Universidad de Murcia

Física Cuántica

Septiembre 2004

1. Un operador A posee autovalores a_1 y a_2 correspondientes a los autovectores

$$\phi_1 = (u_1 + u_2)/\sqrt{2}, \quad \phi_2 = (u_1 - u_2)/\sqrt{2}$$

en donde u_1 y u_2 son autovectores del hamiltoniano con valores propios E_1 y E_2 . En $t = 0$ el sistema está en ϕ_1 . Encuentra el valor esperado de A en función del tiempo. (2 puntos)

2. Tenemos dos partículas de espín uno. Las funciones $\{\chi_\alpha(1)\chi_\beta(2)\}$ forman una base del espacio de interés, en donde 1 y 2 se refieren a la partícula en cuestión, α y β denotan la componente z del espín y toman los valores $-1, 0, 1$, y χ_α se refiere a la función de onda del espín de una partícula. Calcula las funciones propias comunes de los operadores $S^2 = (\mathbf{S}_1 + \mathbf{S}_2)^2$ y $S_x = S_{1x} + S_{2x}$, y sus correspondientes valores propios. (3 puntos)

3. Una partícula de masa m y carga e oscila en un potencial armónico con frecuencia ω . Calcula en primer y segundo orden de perturbaciones el cambio en energía del nivel n -ésimo debido a un campo eléctrico E en la dirección de oscilación, $\Delta H = -eEx$. (3 puntos)

4. Estados de una impureza en un potencial periódico. (2 puntos)