TAREA 6
MECÁNICA CUÁNTICA II
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
Jueves 14 de Septiembre, 2006

Profesor: Fernando Lund.
Auxiliar: Simón Poblete.
Entrega Jueves 28 de Septiembre.

1. Considere el Hamiltoniano de dos estados sin perturbar como

$$H_0 = \begin{pmatrix} E_1^0 & 0 \\ 0 & E_2^0 \end{pmatrix} \tag{1}$$

sometido a la perturbacion

$$V(t) = \begin{pmatrix} 0 & \lambda \cos \omega t \\ \lambda cos\omega t & 0 \end{pmatrix} \tag{2}$$

con λ real.

   a) En $t = 0$, el sistema está en el primer estado;

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{3}$$

   Usando teoría de perturbacions tiempo dependiente y suponiendo que la diferencia de las autoenergías no es un valor cecano a $\hbar\omega$, derive una expresión para la probabilidad de encontrar al sistema en el segundo autoestado como función del tiempo.

   b) ¿ Por qué este procedimiento no es válido cuando $E_1^0 - E_2^0$ está cerca de $\hbar\omega$?

2. Considere un oscilador armónico en su estado base para $t < 0$. Cuando $t > 0$, se le aplica una **fuerza** en la dirección x de la forma

$$F(t) = F_0 e^{-t/\tau} \tag{4}$$

   a) Usando teoría de perturbaciones tiempo-dependiente a primer orden, obtenga la probabilidad de encontrar el oscilador en su primer estado excitado. Muestre que para $t \to \infty$ (y τ finito), su expresión es independiente del tiempo. '?Es esto inesperado?

   b) ¿ Pueden encontrarse estados excitados superiores?