

4to. Examen Parcial — Sem. A-2004
Mecánica Cuántica

Considere un oscilador armónico bidimensional isótropo formado por una partícula de masa m con Hamiltoniano

$$H_0 = \frac{P_x^2}{2m} + \frac{P_y^2}{2m} + \frac{1}{2}mw^2X^2 + \frac{1}{2}mw^2Y^2$$

1. Suponga que agregamos una perturbación W dada por

$$W_1 = \lambda mw^2 XY$$

con $\lambda \ll 1$. Considere el autoestado de H_0 con energía $\hbar w$, que tiene grado de degeneración 1.

- (a) Encuentre las correcciones a primer orden en λ a la energía de este estado.
- (b) Encuentre las correcciones a segundo orden en λ .
- (c) Encuentre las correcciones al autovector a primer orden en λ .

2. Se añade ahora otra perturbación a H_0 de la forma

$$W_2 = \rho \hbar w \left(\frac{L_z^2}{\hbar} - 2 \right)$$

donde L_z es la componente z del momento orbital y $\rho \ll 1$. Considere el estado con energía $3\hbar w$, con grado de degeneración 3.

- (a) Encuentre los elementos de matriz de W_1 y W_2 en el autosubespacio del autovalor $3\hbar w$ de H_0 .
- (b) Tome $\lambda = 0, \rho \neq 0$. Encuentre las correcciones a la energía de este nivel a primer orden en ρ .