

## 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  $\lambda$  a la energía de este estado.
  - (b) Encuentre las correcciones a segundo orden en  $\lambda$ .
  - (c) Encuentre las correcciones al autovector a primer orden en  $\lambda$ .
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  $\rho$ .