

Nome: _____

RA: _____

Disciplina: Física Quântica**Lista 12****Prof. Márcio Sampaio Gomes Filho**

1. Um feixe de elétrons de 1 eV incide sobre uma barreira retangular de 4 eV de altura e 1 nanometro de espessura.
 - (a) determine as probabilidades de transmissão e de reflexão para os elétrons no feixe.
 - (b) se os elétrons tivessem energia de 3.5 eV quais seriam os valores dessas probabilidades?
2. Um bloco de madeira com massa igual a 0,300 kg oscila na extremidade de uma mola cuja constante é igual a 100 N/m. Calcule a energia do nível fundamental e a diferença de energia entre dois níveis adjacentes. Expresse sua resposta em joules e em elétrons-volt. Os efeitos quânticos são importantes?
3. Um oscilador harmônico simples quântico consiste em uma partícula de massa m ligada por uma força de restauração proporcional à sua posição relativa a um determinado ponto de equilíbrio. A constante de proporcionalidade é K . Qual é o comprimento de onda mais longo da luz que pode excitar o oscilador?
4. Um oscilador harmônico absorve um fóton de $6.35 \mu m$ de comprimento de onda quando passa por uma transição do estado fundamental para o primeiro nível excitado. Qual é a energia do estado fundamental, em elétrons-volt, do oscilador?
5. Considere um oscilador harmônico no estado fundamental ($n = 0$), cujo estado físico é descrito pela seguinte função de onda:

$$\Psi_0(x, t) = A_0 e^{-\frac{m\omega x^2}{2\hbar}} - i \frac{Et}{\hbar}$$

Onde: - A_0 é uma constante de normalização, - m é a massa da partícula, - ω é a frequência angular do oscilador, - \hbar é a constante de Planck dividida por 2π , - E é a energia do sistema no estado fundamental.

Determine:

- (a) Encontre a constante de normalização A_0 .
- (b) Calcule os valores esperados para $\langle x \rangle$, $\langle x^2 \rangle$, $\langle p \rangle$ e $\langle p^2 \rangle$.
- (c) Calcule as incertezas σ_x e σ_p . O produto destas quantidades é compatível com o princípio da incerteza de Heisenberg?