



Mecânica Quântica - MNPEF Lista de Problemas 2.1

Departamento de Física de Ji-Paraná
Universidade Federal de Rondônia
Prof. Marco Polo



Questão 01: Elétron no poço de potencial infinito

Considere um elétron em um poço de potencial infinito de largura $L = 0,05$ nm, que é aproximadamente o raio de Bohr.

- Encontre as energias dos 5 estados de menor energia em unidades de eV. Compare a energia do estado fundamental desse sistema com a energia estado fundamental do átomo de hidrogênio, que é, em valor absoluto, 13,6 eV. Essas energias são próximas?
- Com os dados do item anterior, faça um diagrama de níveis com os 5 primeiros estados.
- Suponha que, ao passar do nível $n = 3$ para o nível $n = 2$, o elétron emite um fóton. Qual seria o comprimento de onda desse fóton, em nm? A que faixa espectral corresponde esse fóton (azul, infravermelho, ultravioleta, AM, FM, etc)?

Questão 02: Poço de potencial infinito

Suponha que uma partícula de massa m no poço de potencial infinito de largura L esteja, inicialmente, em uma superposição dos dois primeiros estados de menor energia (definida):

$$\Psi(x, 0) = \frac{1}{\sqrt{5}} [2\psi_1(x) + \psi_2(x)],$$

onde $\psi_n(x)$ é o estado estacionário associado ao n -ésimo nível.

- Calcule $\langle x \rangle$ no instante $t = 0$.
- Encontre a função de onda no instante t : $\Psi(x, t)$.
- Calcule $P(x, t)$, a densidade de probabilidade de encontrar a partícula em uma dada região do poço em um dado instante de tempo t .
- Desenvolva uma animação mostrando a evolução de $P(x)$ ao longo do tempo.