



Física IV – 1º Semestre de 2016
Prof. Dr. Lucas Barboza Sarno da Silva

LISTA DE EXERCÍCIOS

- 1) Um elétron tem a função de onda

$$\Psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$$

Achar a probabilidade de se encontrar o elétron entre $x = 0$ e $x = L/4$.

Resposta: 0,250.

- 2) Uma partícula alfa pode ser imaginada como uma partícula que se move numa caixa com 10^{-14} m de largura (o diâmetro aproximadamente do núcleo). Usando este modelo estime a energia e o momento da partícula alfa no seu estado fundamental. A massa da partícula alfa é $4 \times 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg.

Resposta: 0,516 MeV; $3,31 \cdot 10^{-20}$ kg.m/s

- 3) A função de onda de uma partícula confinada numa caixa unidimensional é dada por

$$\Psi(x) = A \operatorname{sen}\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$$

Usar a condição de normalização da função de onda para mostrar que a constante A é dada por

$$A = \sqrt{\frac{2}{L}}$$

- 4) A função de onda de uma partícula é dada por

$$\Psi(x) = A \cos(kx) + B \operatorname{sen}(kx)$$

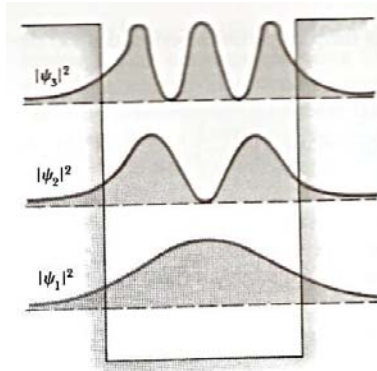
onde, A , B e k são constantes. Mostrar que a função de onda é solução da equação de Schrödinger, admitindo que a partícula seja livre, e achar a energia da partícula.

Resposta: $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$

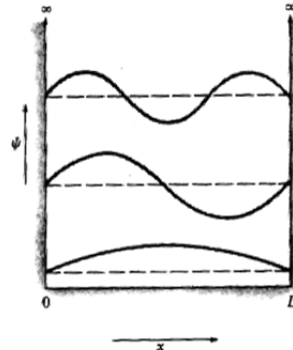
- 5) Imagine dois poços de potencial, retos, com a mesma largura, um deles com as paredes finitas, o outro com as paredes infinitas. O que se pode dizer sobre o valor da energia e do momento de uma partícula confinada no primeiro poço em comparação com a energia e o momento de uma partícula idêntica confinada no poço de paredes infinitas?



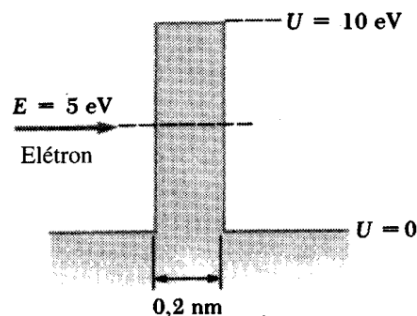
- 6) A densidade de probabilidade de uma partícula numa caixa é, em certos pontos, igual a zero, conforme a figura. Isto significa que a partícula não pode atravessar estes pontos? Explique.



- 7) Suponha que a partícula esteja confinada, no seu estado fundamental, numa caixa com paredes de alturas infinitas, como indicado na figura. Suponha então que a altura da barreira à esquerda seja, num certo instante, reduzida a uma altura finita. a) faça um gráfico qualitativo da função de onda da partícula em um pequeno intervalo de tempo depois do abaixamento.



- 8) Um elétron de 5 eV incide sobre uma barreira que tem 0,2 nm de espessura e 10 eV de altura. a) Qual a probabilidade de o elétron tunelar através da barreira? b) Qual a probabilidade de o elétron ser refletido?



Resposta: $T = 1\%$; $R = 99\%$.