

Lista de exercícios 3.

1. Um elétron e um fóton têm cada um um comprimento de onda de 2.0 Å. Quais são (a) seus momentos? (b) suas energias totais? (c) Compare as energias cinéticas do elétron e do fóton.
2. Mostre que o comprimento de onda de de Broglie de uma partícula de carga e , massa de repouso m_0 , se movendo com velocidades relativísticas é dada como uma função do potencial acelerador V como

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0eV}} \left(1 + \frac{eV}{2m_0c^2}\right)^{-1/2}$$

Mostre também que essa expressão está de acordo com $\lambda = h/p$ no limite não relativístico.

3. Mostre que para uma partícula livre podemos escrever a relação de incerteza também na forma:

$$\Delta\lambda\Delta x \geq \lambda^2/4\pi$$

onde Δx é a incerteza na posição da onda e $\Delta\lambda$ é a incerteza simultânea no comprimento de onda.

4. (a) Considere um elétron em algum ponto dentro de um átomo de diâmetro 1Å. Qual é a incerteza no momento do elétron? Isto é consistente com a energia de ligação de elétrons em átomos? (b) Imagine que um elétron esteja em algum ponto no interior de um núcleo de 10^{-12} cm. Qual é a incerteza no momento do elétron? Isto é consistente com a energia de ligação dos constituintes do núcleo?