Nome: ______________________ RA: ____________

Disciplina: Física Quântica

Lista 9

Prof. Márcio Sampaio Gomes Filho

1. Considere a seguinte função de onda, definida por partes:

$$\psi(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ c\, e^{-x/L}, & x \geq 0 \end{cases} \tag{1}$$

Onde c é uma constante a ser determinada.

a) Determine o valor da constante de normalização c.

b) Calcule a probabilidade de encontrar a partícula no intervalo $x \geq L$.

2. Se as funções de onda $\Psi_1(x,t)$ e $\Psi_2(x,t)$ são soluções da equação de Schrodinger para uma energia potencial particular $V(x,t)$, mostre que a combinação linear arbitrária:

$$\Psi(x,t) = c_1\Psi_1(x,t) + c_2\Psi_2(x,t) \tag{2}$$

também é uma solução da equação de Schrodinger. Explique o que significa fisicamente a combinação linear mostrada acima.

3. Considere uma partícula de massa m confinada em uma caixa de comprimento L, onde o potencial $V(x)$ é zero para $0 \leq x \leq L$ e infinito fora dessa região. A função de onda da partícula no interior da caixa é dada por:

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}}\,\text{sen}\left(\frac{n\pi x}{L}\right), \quad \text{com} \quad n = 1, 2, 3, \ldots \tag{3}$$

Utilizando a equação de Schrödinger independente do tempo, mostre que essa função de onda está associada a uma energia dada por:

$$E_n = \frac{n^2\pi^2\hbar^2}{2mL^2}, \quad \text{para} \quad n = 1, 2, 3, \ldots \tag{4}$$