Universidade Federal de Pernambuco
CCEN - Programa de Pós-Graduação em Física

Teste 1 - Curso de Verão de Mecânica Quântica
31/01/2020

Nome: ______________________________ **CPF:** ______________

Questão

a) (50%) Encontre as possíveis energias de uma partícula de massa m submetida ao seguinte potencial unidimensional:

$$V(x) = \begin{cases} \infty \text{ se } x < 0 \text{ ou } x > L \\ \\ 0 \text{ se } 0 < x < L \end{cases}$$

b) (50%) Suponha que uma partícula de massa m dentro da caixa está em um estado cuja função de onda é dada por

$$\psi = A\, x^2 (L^2 - x^2)\,,$$

onde A é uma constante. Qual é a probabilidade de, ao medirmos a energia da partícula, obtermos uma energia no seguinte intervalo $\frac{\hbar^2\pi^2}{mL^2} < E < \frac{6\hbar^2\pi^2}{mL^2}$?

Dados

$$\int_0^L \sin(a\,x)\sin(a\,x) = \frac{L}{2} - \frac{1}{4a}\sin(2aL)\ , \quad \int_0^L \cos(a\,x)\cos(a\,x) = \frac{L}{2} + \frac{1}{4a}\sin(2aL)$$

$$\int_0^L \sin(a\,x)\sin(b\,x) = \frac{1}{a^2 - b^2}\left[b\cos(bL)\sin(aL) - a\cos(aL)\sin(bL)\right] \text{ se } a \neq b$$

$$\int_0^L \cos(a\,x)\cos(b\,x) = \frac{1}{a^2 - b^2}\left[a\cos(bL)\sin(aL) - b\cos(aL)\sin(bL)\right] \text{ se } a \neq b$$

$$i\hbar\partial_t\Psi = -\frac{\hbar^2}{2m}\partial_x^2\Psi + V(x)\Psi \quad \Psi(t,x) = e^{-iEt/\hbar}\,\psi(x) \quad \Rightarrow \quad E\,\psi = -\frac{\hbar^2}{2m}\partial_x^2\psi + V(x)\psi$$