

Soluções da Equação de Schrodinger; Valores esperados e Operadores

Aula 10

Prof. Márcio Sampaio Gomes Filho



Observação

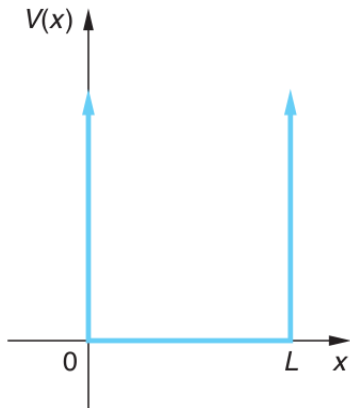
- ❖ Esses slides são um complemento à aula ministrada em sala;
- ❖ Explicações/desenvolvimentos serão feitas no quadro.



Informação

- ❖ Página do curso: <https://marciosampaio.github.io/fisica-quantica-2025.1.html>

Poço quadro infinito



- ❖ Partícula em uma caixa unidimensional infinita;
- ❖ $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right)$;
- ❖ $E_n = n^2 \frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2}$;
- ❖ Número quântico $n = 1, 2, 3, \dots$;



Funções de onda $\psi_n(x)$ e densidade de probabilidade $|\psi_n(x)|^2$

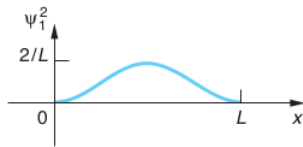
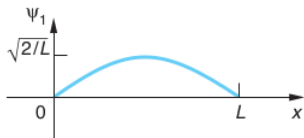
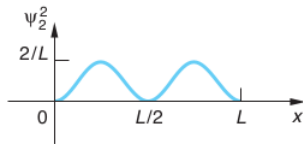
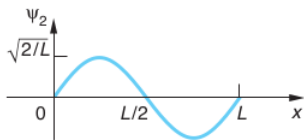
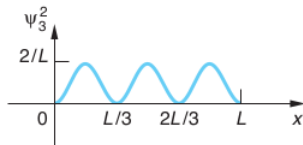
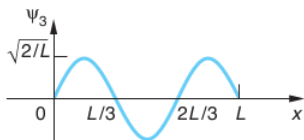
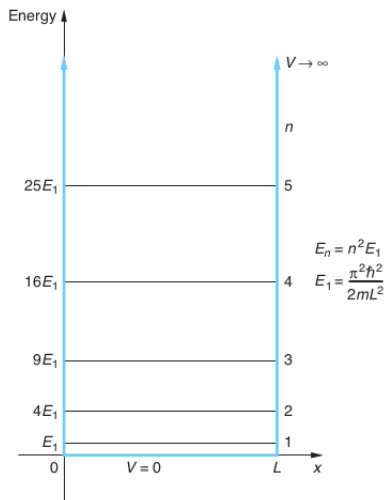


Diagrama de níveis de energia do poço de potencial quadrado infinito



Exercício: Mostre que a função de onda completa para uma partícula em poço quadro infinito, incluindo a variação temporal, pode ser expressa como:

$$\Psi(x, t) = \frac{1}{2i} \sqrt{\frac{2}{L}} \left[e^{i(k_n x - \omega_n t)} - e^{-i(k_n x + \omega_n t)} \right],$$

onde k_n é o número de onda, ω_n é a frequência angular associada ao estado n e L é o comprimento da caixa onde a partícula está confinada.

Exercício: Encontre os dois primeiros níveis de energia para um elétron confinado a uma caixa unidimensional com $5,0 \times 10^{-10}$ m de diâmetro (cerca do diâmetro de um átomo).

❖ Valores esperados e Operadores



Exercício: Uma partícula de massa m está confinada em uma caixa unidimensional entre $x = 0$ e $x = L$. Determine o valor esperado da posição x da partícula no estado caracterizado pelo número quântico n .