

Lista de exercícios 1:

Problemas 1-5: Questões 1,2,3,4 e 8 do Cap. I do Cohen-Tannoudji.

- 6) Considere, em um modelo unidimensional, uma partícula livre cuja função de onda em $t = 0$ seja dada por

$$\Psi(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left(\frac{a^2}{2\pi} \right)^{1/4} \int_{-\infty}^{\infty} \exp \left\{ -\frac{a^2(k-k_0)^2}{4} \right\} \exp(ikx) dk$$

- a) Resolva a integral e calcule a densidade de probabilidade $\rho(x,0) = |\Psi(x,0)|^2$. Faça um esboço do gráfico de $\rho(x,0)$ em função de x .
- b) Obtenha a evolução temporal $\Psi(x,t)$ e $\rho(x,t)$.
- c) Determine a velocidade de propagação do centro do pacote.
- d) Determine a variação da largura do pacote.

Obs: Integral importante: $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\beta(x+\delta)^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{\beta}}$; $\beta, \delta \in \mathbb{C}$, $\text{Re}\beta > 0$

- 7) Uma partícula livre movendo-se em uma dimensão está localizada em $x = x'$ em $t = 0$.

- a) Escreva sua função de onda em $t = 0$.
- b) Qual a probabilidade de se encontrar esta partícula em $x = x_f$ em um instante $t > 0$?

Integral importante: $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \exp(ik(x-x')) dk = \delta(x-x')$.