

Mecánica Cuántica 2026-1

Tarea 2

EXPLICANDO CON TODO LUJO DE DETALLE cada paso para encontrar la solución, resuelva los siguientes problemas.

- Para llevar control de los problemas entregados, cada problema se entrega por separado en CLASSROOM.
- En la entrega en físico los problemas pueden ir juntos.

P5 (10pts) En clase ha quedado de tarea mostrar que

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-(ax^2+bx+c)} = \sqrt{\frac{\pi}{a}} e^{(\frac{b^2}{4a}-c)}$$

P6 (10pts) En clase hemos estado trabajando con paquetes de onda de la forma

$$\psi(t, x) = \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} \int_{-\infty}^{\infty} dk \frac{b^{1/2}}{\pi^{1/4}} e^{-\frac{1}{2}b^2(k-k_0)^2} e^{-i(kx-\omega t)}$$

donde $\omega = \frac{\hbar}{2m}k^2$. De tarea ha quedado mostrar que la integral anterior es

$$\psi(t, x) = \frac{b^{1/2}}{\pi^{1/4}} \frac{1}{\sqrt{b^2 + i\frac{\hbar t}{m}}} e^{-\frac{x^2}{2(b^2 + i\frac{\hbar t}{m})}} e^{i\left(\frac{k_0 x - \hbar \frac{k_0^2}{2m}}{1 + i\frac{\hbar t}{mb^2}}\right)}$$

P7 (10pts) Usando la expresión anterior, muestre que la amplitud del paquete de onda es

$$\begin{aligned} |\psi|^2 &= \psi^* \psi \\ &= \frac{1}{b\sqrt{\pi}} \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\hbar^2 t^2}{m^2 b^4}}} e^{-\frac{\left(x - \frac{\hbar k_0}{m} t\right)^2}{b^2 \left(1 + \frac{\hbar^2 t^2}{m^2 b^4}\right)}} \end{aligned}$$