

Mecánica Cuántica 2026-1

Tarea 3

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.

P8 (10pts) En clase vimos al cuantificar el cambio en el tiempo de la energía cinética, teníamos

$$\frac{dE_{pot}}{dt} = \frac{\hbar^2}{2m} \left[\int d^3x \, \dot{\psi}^* (\nabla^2 \psi) + (\nabla^2 \psi^*) \dot{\psi} \right].$$

El problema consiste en que muestren que la ecuación anterior se puede escribir como

$$\frac{dE_{pot}}{dt} = \frac{d}{dt} \left[\frac{\hbar^2}{2m} \int d^3x \, \dot{\psi}^* \nabla^2 \psi \right].$$

P9 (20pts extras) En clase vimos que en la mecánica cuántica, cuando trabajamos con un paquete de onda que describe una partícula libre de masa m , existe una ecuación de continuidad de la forma

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{j} = 0$$

donde

$$\rho = \psi^* \psi$$

$$\vec{j} = \frac{\hbar}{2mi} [\psi^* (\nabla \psi) - (\nabla \psi)^* \psi]$$

La cual físicamente nos indica que los cambios temporales en la densidad de probabilidad ρ se relacionan a divergencias en la densidad de corriente de probabilidad \vec{j} .

La pregunta es: ¿como se modifica esta ecuación de continuidad si la partícula tiene carga q , masa m , y se encuentra en presencia de un campo electromagnético?