

**Profesor:** M. I. Molina

**Ayudante:** F. González

## Física Contemporánea: Tarea #7

**Problema 1:** Demuestre que la ecuación fundamental de la mecánica clásica,

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt},$$

donde  $\mathbf{p}$  es el momentum de una partícula y  $\mathbf{F}$ , la fuerza externa que actúa sobre ella, es aún válida en mecánica cuántica, para los valores esperados de los correspondientes operadores:

$$\langle \check{\mathbf{F}} \rangle = \frac{d\langle \check{\mathbf{P}} \rangle}{dt},$$

(Demuéstrelo al menos en una dimensión).

**Problema 2:** Calcule los coeficientes de reflexión y transmisión para una corriente de partículas de masa  $m$  y energía  $E$ , incidentes desde la izquierda, a través de la barrera de potencial

$$V(x) = \frac{\hbar^2}{2m} \Omega \delta(x),$$

donde  $\delta(x)$  es la “función” delta de Dirac, introducida en clases, y caracterizada por  $\delta(x) = 0$  para  $x \neq 0$ , y  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(x) dx = 1$ . Cómo cambian los coeficientes de reflexión y transmisión si invertimos la barrera?

**Problema 3:** Dado el potencial

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ V_0 & \text{si } 0 < x < L \\ V_1 & \text{si } x > L \end{cases}$$

donde  $0 < V_0 < V_1$ , calcule el coeficiente de transmisión de ondas planas, cuando estas inciden desde la izquierda, con energía  $E > V_1$ .

**Fecha de entrega: Viernes 14 de Mayo, en clases.**