

Profesores: Dr. Ariel Valladares Clemente. M. en C. David Hinojosa Romero.

Ayudante: M. en C. Dulce Angélica Zugasti Fernández.

---

Resuelva **todos** los ejercicios y **justifique detalladamente** sus respuestas.

1. Encuentre la longitud de onda de de Broglie para: a) electrones de 100 keV y b) con rapidez  $1 \times 10^8$  m/s, c) un grano de arena de 1.0 mg que viaja con una rapidez de 20 m/s y d) un protón de 1.00 MeV.

2. Demuestre que la longitud de onda de de Broglie para una partícula de masa  $m$  y energía cinética  $T$ , está dada por:

$$\lambda = \frac{hc}{\sqrt{T(T + 2mc^2)}}$$

3. a) ¿A qué está relacionada la función de onda  $\Psi$ ? b) ¿Qué representa  $|\Psi|^2$ ?

4. a) Demuestre que la velocidad de fase  $v_p$  de las ondas de de Broglie para una partícula de masa  $m$  y una longitud de onda de de Broglie  $\lambda$  está dada por:

$$v_p = c \sqrt{1 + \left(\frac{mc\lambda}{h}\right)^2}$$

b) Compare las velocidades de fase y de grupo de un electrón cuya longitud de onda de de Broglie es  $1 \times 10^{-13}$  m.

5. La energía más baja posible para cierta partícula confinada en una caja es 1.00 eV. a) ¿Cuáles son las dos siguientes energías mayores que podría tener la partícula? b) Si la partícula es un protón, ¿cuál es el ancho de la caja?

6. a) ¿Cuánto tiempo se necesita para medir, con una incertidumbre de no más del 0.100 %, la energía cinética de un electrón cuya rapidez es 10.0 m/s? b) Realice el mismo cálculo para un insecto de 1.00 g que vuela con la misma rapidez y compare su resultado con el inciso anterior.