

Instituto Tesla de Ciudad Juárez, Primavera 2020
Temas Selectos de Física II
Problemas principales: Capítulo 40 - Mecánica Cuántica

Preguntas conceptuales:

Instrucciones: Para las siguientes preguntas, elige la opción correcta.

1. El cuadrado de la función de onda de una partícula, $|\psi(x)|^2$, da la probabilidad de encontrar la partícula en el punto x .
 - (a) Cierto
 - (b) Falso
2. La función de onda de una partícula debe ser normalizable porque
 - (a) el momento de la partícula debe conservarse.
 - (b) la carga de la partícula debe conservarse.
 - (c) el momento angular de la partícula debe conservarse.
 - (d) la partícula debe estar en algún lugar.
 - (e) la partícula no puede estar en dos lugares a la vez.
3. La mínima energía cinética que puede tener un electrón en una caja puede ser cero.
 - (a) Cierto
 - (b) Falso
4. Un grupo de cinco posibles funciones de onda se dan a continuación, donde L es un número real positivo

$$\psi_1(x) = Ae^{-x}, \text{ para toda } x$$

$$\psi_2(x) = A \cos x, \text{ para toda } x$$

$$\psi_3(x) = \begin{cases} Ae^x, 0 \leq x \leq L \\ 0, \text{ para toda otra } x \end{cases}$$

$$\psi_4(x) = \begin{cases} A, -L \leq x \leq L \\ 0, \text{ para toda otra } x \end{cases}$$

$$\psi_5(x) = \begin{cases} Ax, x \geq L \\ 0, \text{ para toda otra } x \end{cases}$$

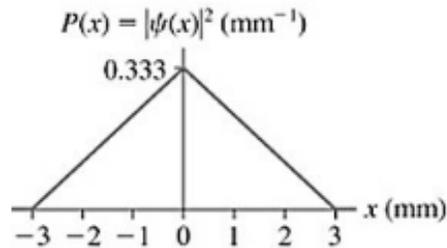
¿Cuáles de las cinco son normalizables (pueden haber más de una)?

- (a) $\psi_1(x)$
- (b) $\psi_2(x)$
- (c) $\psi_3(x)$
- (d) $\psi_4(x)$
- (e) $\psi_5(x)$

Problemas:

Instrucciones: Resuelve los siguientes problemas. Encierra tus respuestas.

1. La distribución de probabilidad de un electrón que pasa través de un aparato experimental se muestra en la figura. Si 4100 electrones pasan a través del aparato, ¿cuál es el número esperado de electrones que pasaran en una banda de 0.10 mm de ancho centrada en $x = 0.0$ mm?



2. La función de onda de un electrón confinado es

$$\psi(x) = \begin{cases} 0, & \text{para } x < 0 \text{ nm} \\ be^{\frac{-x}{(6.4 \text{ nm})}}, & \text{para } x \geq 0 \text{ nm} \end{cases}$$

¿Cuál debe ser el valor de b ?

3. La función de onda de un electrón confinado es

$$\psi(x) = \begin{cases} 0, & \text{para } x < 0 \text{ nm} \\ Ae^{\frac{-x}{(2.3 \text{ nm})}}, & \text{para } x \geq 0 \text{ nm} \end{cases}$$

(a) ¿Cuál debe ser el valor de A ?

(b) ¿Cuál es la probabilidad de encontrar el electrón en el intervalo de $1.15 \text{ nm} < x < 1.84 \text{ nm}$?

4. Encuentra el valor de A para normalizar la función de onda

$$\psi(x) = \begin{cases} A, & -L \leq x \leq L \\ 0, & \text{para toda otra } x \end{cases}$$

5. Un electrón se encuentra en una caja de 8.9 nm de ancho. ¿Cuál es el estado de mínima energía del electrón?

6. Un electrón se encuentra en una caja de 2.6 nm de ancho. ¿Cuál es el menor valor de n tal que la energía exceda 100 eV?
7. Un electrón está en el estado de mínima energía de 5.00 eV en una caja. En el siguiente nivel de energía, ¿cuál es el valor de la energía?
8. Tú quieres confinar un electrón en una caja de tal forma que la energía en el estado mínimo sea 5.0×10^{-18} J. ¿Cuál debe ser el ancho de la caja?