

SERIE 11: POSTULADOS DE DE BROGLIE - PAQUETES DE ONDA

- Calcular los valores de las energías de los 7 primeros niveles del hidrógeno y el helio ionizado (He^+) y hacer un gráfico en escala. Indicar cuáles son las transiciones correspondientes a las series de Lyman, Balmer, Paschen.
- De acuerdo con la conservación del impulso, al ser emitido un fotón, el núcleo del átomo debería retroceder. Determinar la corrección a la longitud de onda del fotón emitido cuando este retroceso se tiene en cuenta.
- Calcule la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de fase asociadas a:
 - un electrón que va a una velocidad de 400m/s.
 - un proyectil de rifle que pesa 20g y se mueve con una velocidad de 400m/s.
- Determinar qué potencial acelerador hay que aplicarle a un electrón para asociarle una onda de De Broglie de 1\AA de longitud de onda.
- Si se quiere ver un objeto cuyo tamaño es 2.5\AA . ¿Cuál es la menor energía que debe tener el fotón a usarse? ¿Cuál es la menor energía cinética si se emplean electrones?
- ¿Cuál es el potencial necesario para acelerar un electrón de manera que se le pueda asociar una longitud de onda de De Broglie de 1 Amstrong?
- ¿Qué le pasaría a un hombre de 70kg que entra por la puerta de su casa a una velocidad de 5 m/s si vive en un mundo donde $h = 175 Js$?
- Empleando los postulados de De Broglie encontrar:
 - Los estados de energía permitidos para una partícula confinada en un segmento de longitud ℓ .
 - Los estados de energía de un electrón en un átomo de hidrógeno.
- Considere el paquete de ondas descrito por la función $\Phi(k) = A \exp\left[-\frac{a^2}{4}(k - k_0)^2\right]$.
 - Calcular A para que la función está normalizada.
 - Calcular $|\psi(x,0)|^2$
 - Calcular el valor medio de la coordenada x , el de la coordenada p y el producto $\Delta x \Delta p$.
- Considere el paquete de onda unidimensional $\psi(x,t)$ cuya distribución espectral de número de onda k está dada por:

$$\Phi(k) = \begin{cases} A & \text{si } k \in (k_0 - \Delta k, k_0 + \Delta k) \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

con $\Delta k \ll k_0$.

- Calcular $\psi(x,t)$ suponiendo al paquete no dispersivo. Graficar cualitativamente su módulo al cuadrado. Hacer lo mismo en el caso de paquete dispersivo (en este caso, realizar las aproximaciones que considere necesarias).
- Calcular la velocidad de propagación de $\psi(x,t)$
- Calcular el producto entre el ancho espectral y el ancho significativo de $|\psi(x,0)|^2$. Interpretar el resultado.