Auxiliar 14

Profesor: Francisco Brieva.
Auxiliares: Felipe Alarcón y Enrique Navarro.
Auyudante: Santiago Ocampo.

Fecha: 22/11/2022

P1. a) Calcule la longitud de onda de De Broglie de una persona común que pasa por la entrada de una sala de clases. Efectúe aproximaciones razonables de las cantidades necesarias.

b) La persona del inciso a) muestra un comportamiento ondulatorio cuando pasa por una sola rendija de la entrada? ¿Por qué?

P2. Se realiza un experimento del efecto fotoeléctrico, exponiendo una superficie de metal de Cesio de superficie 1,0 mm2 a la luz del Sol, que supondremos para simplificar que tiene una unica longitud de onda de 600 nm. La función trabajo del metal es 1,95 eV.

(a) Calcule el número de fotoelectrones por segundo que se eyectan de una superficie de metal de Sodio cuando la radiación solar tiene una intensidad de 1,3 kW/m2 (correspondiente a la intensidad de la luz solar sobre la capa atmosférica terrestre).

(b) ¿Qué potencia se llevan consigo los fotoelectrones?

P3. Un investigador ha ideado un método nuevo de aislar partículas individuales. Dice que ese método le permite determinar, en forma simultánea, la posición de una partícula a lo largo de un eje, con una desviación estándar de $0{,}12nm$, y su componente de cantidad de movimiento a lo largo de ese eje con una desviación estándar de $3,0\text{x}10^{-25} kg\ m/s$ Aplique el principio de incertidumbre de Heisenberg para evaluar la validez de su afirmación

P4. Una canica de $10g$ se coloca suavemente sobre una mesa horizontal que tiene $1{,}75m$ de ancho. a) ¿Cuál es la incertidumbre máxima en la posición horizontal de la canica?

b) Según el principio de incertidumbre de Heisenberg, ¿qué incertidumbre mínima tiene la velocidad horizontal de la canica?

c) A la luz de su respuesta anterior, ¿cuál es el tiempo máximo que la canica podría permanecer en la mesa? Compare este tiempo con la edad del Universo, que es aproximadamente de 14 mil millones de años.

P5. a) Demuestre que en el modelo de Bohr, la frecuencia de revolución de un electrón en su órbita circular en torno a un núcleo estacionario de hidrógeno es:

$$f = (\frac{me^4}{4\epsilon_0^2 h^3})\frac{1}{n^3}$$

b) En física clásica, la frecuencia de revolución del electrón es igual a la frecuencia de la radiación que emite. Demuestre que cuando n es muy grande, la frecuencia de revolución sí es igual a la frecuencia irradiada, calculada con la ecuación $hf = hc/\lambda = E_i \;\; E_f$, en una transición del nivel $n_1 = (n + 1)$ al nivel $n_2 = n$.

c) De acuerdo con el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno: ¿Cuál es la incertidumbre en la coordenada radial del electrón? ¿Cuál es la incertidumbre en la componente radial de la velocidad del electrón? ¿Qué puede decir con respecto al principio de incertidumbre de Heisenberg?