

Parcial: 19 de mayo de 2010

Física III D

1) Con una radiación de 1 mW de potencia, emitida en la transición entre los niveles energéticos $E_2 = 12 \text{ eV}$ y $E_1 = 2 \text{ eV}$, se irradia un metal de función de trabajo ω_0 . El potencial de frenado del flujo fotoeléctrico es $V_f = 6 \text{ V}$. Determinar:

- a) La energía cinética máxima de los fotoelectrones y la función de trabajo ω_0 .
- c) La intensidad de la corriente eléctrica si el rendimiento fotoeléctrico es 0,5 %.

2) Un fotón de $0,15 \text{ \AA}$ de longitud de onda es dispersado por un electrón libre que inicialmente se halla en reposo. Luego de la colisión, la longitud de onda del fotón dispersado es $0,1986 \text{ \AA}$.

- a) ¿Qué ángulo forma el momento p del electrón con la dirección del fotón incidente?
- b) ¿Cuál será la longitud de onda de de Broglie del electrón?

3) Suponga que en un cierto instante la función de onda de una partícula es:
 $\Phi(x) = C \exp(-b|x|)$, $-\infty < x < \infty$. (b es una constante conocida).

- a) Calcule C.
- b) Calcule $\langle p \rangle$, $\langle p^2 \rangle$ y, con los datos anteriores, Δp .
- c) Estime la incerteza en la posición de esta partícula.

Nota: $|x| = -x$, si $x < 0$ y $|x| = x$, si $x > 0$.

4) Un muestra con átomos de H se coloca en un campo magnético de 3 T. Si solo se realizaron transiciones entre estados con $m_s = 1/2$, encuentre las longitudes de onda asociadas a las transiciones $3s \rightarrow 2p$.

Recuperatorio del parcial: 2 de junio de 2010

Física III D

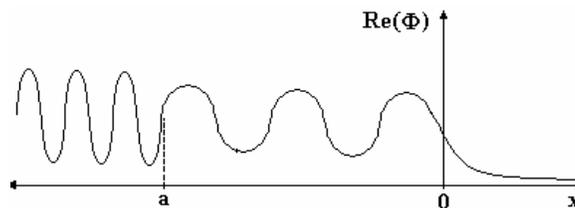
1) Un tubo de neón puede emitir longitudes de onda características de este elemento. En función de la tensión aplicada, el tubo emite luz amarilla (585.25 nm), roja (640.23 nm) o verde (549.25 nm).

- a) Si el número de fotones emitidos en cada longitud de onda fuese el mismo, ¿para cuál de los colores el consumo de energía es menor? Justificar.
- b) Si la potencia luminosa del tubo fuera de 1 W, obtener el número de fotones por segundo para cada color.
- c) Si el tubo es de 60 cm de largo y de 10 cm de diámetro, estimar la intensidad luminosa irradiada para cada color sobre la superficie del tubo (supóngase irradiación con simetría cilíndrica).

2) El gráfico de la parte real de la función de onda para un protón que incide desde la izquierda con $E = 10 \text{ eV}$ es el siguiente:

a) Hacer un esquema del potencial al que está sometido el protón, escribir la solución a la ecuación de Schrödinger (Ψ) en todo el espacio. Justificar

b) Estimar la distancia de penetración para $x \geq 0$.



3) Un gas de H atómico se encuentra en el estado $n=3$; $l=2$. ¿Cuántas longitudes de onda diferentes aparecerán al decaer al estado $n=2$, $l=1$ cuando la muestra se coloca en el campo magnético uniforme B ?

4) Un sistema de electrones a $T = 0\text{K}$ se encuentra dentro de un prisma de lados a, b, c ($b = c = \frac{a}{\sqrt{2}}$).

Sabiendo que la energía de Fermi es de $E_F = 21\hbar^2 \pi^2 / 2ma^2$.

a) Indique la cantidad mínima de electrones que puede haber en total.

b) Haga un esquema de los niveles de energía ocupados indicando su degeneración.

c) Si el sistema tiene la mínima cantidad de electrones posibles (encontrados en el punto a) y se lo coloca en presencia de un campo magnético de $3T$. ¿Cuál es la energía de Fermi? Hacer un diagrama del estado del sistema.

Ayuda: hay al menos 8 niveles diferentes de energía hasta el nivel de Fermi inclusive.