FISICA IIID parcial 23/06/21

Nombre: Padrón:

Grupo:

LEER ANTES DE COMENZAR Escribir nombre y padrón en cada hoja. Cada ejercicio debe realizarse en hoja aparte. **Fundamentar el uso de las ecuaciones empleadas** *y todo lo necesario para convencer al docente de conocer el tema.* ***La prolijidad es tomada en cuenta en la evaluación del examen.***

1.-El cesio metálico se utiliza como material de fotocátodo porque los electrones son fácilmente arrancados de su superficie. La función trabajo del cesio (superficie limpia) es 1.9eV. Fundamentando procedimientos:

a) ¿Cuál es la mayor longitud de onda de la radiación incidente que produce fotoemisión?

b) Si se incide con una longitud de onda de 450nm (azul) en un fotocátodo de cesio, hallar la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos.

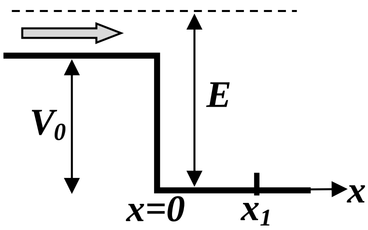
¿Qué voltaje se necesita para anular la fotocorriente?

Hallar la longitud de onda de de Broglie asociada a los electrones.

c) ¿cuál es el efecto por el cual ocurren los eventos descriptos? ¿Para una interpretación mecánico clásico se espera tener estos resultados?

d) Describir un método para medir la función trabajo del cesio indicada en el enunciado.

2.- Un haz de electrones con energía $E>V_0$ incide desde la izquierda sometido a un potencial tipo escalón de altura V_0. En x=0 el potencial decae abruptamente a cero. La amplitud de la señal incidente es A. Suponiendo que ya se encuentra en estado estacionario:



a) Hallar la función de onda justificando los procedimientos.

b) Hallar donde corresponda la longitud de onda de los electrones para V_0=100eV y E=200eV. A partir de este dato realizar un esquema en escala de las soluciones en cada región.

c) Interpretar el significado físico de estas soluciones. ¿Cómo se compara este resultado con el que se obtendría analizando desde la mecánica clásica?

d) Hallar la frecuencia de la onda asociada. Escribir la solución $\psi(x,t)$.

e) Hallar la densidad de probabilidad y graficarla. Para el punto $x= x_1>0$ evaluar la densidad de probabilidad que un electrón se encuentre en un entorno de ese punto, utilizando los datos del punto b). Comparar con el valor en x=0.

3 Una partícula de masa m sometida a una energía potencial elástica de la forma

$$V(x)=\frac{m\omega^2}{2}x^2 \; con \; \omega=\sqrt{\frac{K}{m}},\; K=cte.elástica$$

Las soluciones tienen energías definidas por:

$$E_n=\hbar\omega(n+1/2);\; n=0,1,2,...etc.$$

$\psi_0(x)$ es la función de onda asociada al nivel más bajo de energía (n=0).

$$\Psi_0(x)=\frac{1}{\sqrt{x_0\sqrt{\pi}}}e^{-\frac{x^2}{2x_0^2}};\; con\; x_0=\sqrt{\hbar/(m\omega)}$$, x_0 es una constante tal que x/x_0 resulte adimensional

a) Escribir $\psi(x,t)$.

Hallar $|\psi_0(x,t)|^2$ y efectuar un gráfico en función de x. Interpretar el resultado.

b) Determinar la incerteza en x (Δx) para este estado.

Evaluar el tamaño de la región permitida por la mecánica clásica.

Ilustrar esta región y el valor de Δx en el gráfico. Interpretar el significado físico de estas dos magnitudes.

Ayudas:

$$\int_{-\infty}^{\infty} x\, e^{-x^2/a}\, dx = 0 \text{ for } \mathrm{Re}(a)>0 \qquad \int_{-\infty}^{\infty} x^2\, e^{-x^2/a}\, dx = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}\, a^{3/2} \text{ for } \mathrm{Re}(a)>0$$