Introducción a la Física Moderna
Examen

Ejercicio 1 .- Un mesón K^+ tiene una energía en reposo de 494 MeV Suponga que en un laboratorio se produce un haz de estas particulas con una velocidad v = 0,9 c.

a) ¿Cuál es la energía total y la cantidad de movimiento de los K^+ vista desde el laboratorio?

b) Suponga que uno de estos K^+ del haz choca contra otro K^+ en reposo, y que luego del choque salen ambos con trayectorias simetricas formando un ángulo $\varphi/2$ con la direccion de incidencia. Calcule el valor de φ considerando la conservación de la energía y de la cantidad de movimiento.

Ejercicio 2 .- Si iluminamos un metal con luz de longitud de onda λ, son emitidos electrones de energía cinética máxima 2,2 eV. Si aumentamos esa longitud de onda en 50%, la energía cinética máxima de los electrones pasa a ser 0,8 eV. Calcule:

a) El valor original de λ (en nm),

b) La función trabajo del metal (en eV),

c) La frecuencia de corte $\boldsymbol{f_c}$ (en Hz).

d) Suponga que se ilumina una superficie de 10 cm^2 de este metal con luz monocromática de intensidad 20 W/m^2. Calcule la carga adquirida por dicha placa (en C) a causa de la emisión de electrones por el efecto fotoeléctrico después de 1 ms de irradiación, en el caso que la luz tenga:

i) la longitud de onda original λ, encontrada en la parte a).

ii) la frecuencia $\boldsymbol{f_c}$ encontrada en la parte c).

Ejercicio 3 .-

Una partícula de masa *m* se mueve en el potencial:

$$V(x)=\begin{cases} +\infty & \text{si } x < -a \\ -V_0 & \text{si } -a < x < 0 \\ V_0 & \text{si } 0 < x < a \\ +\infty & \text{si } a < x \end{cases}$$

a) Calcule el valor de V_0 para que la función de onda:

$$\psi(x)=\begin{cases} 0 & \text{si } x < -a \\ C_1 \sin\left(\dfrac{2\pi x}{a}\right) & \text{si } -a < x < 0 \\ C_2 \sin\left(\dfrac{\pi x}{a}\right) & \text{si } 0 < x < a \\ 0 & \text{si } a < x \end{cases}$$

donde C_1 y C_2 son constantes, sea solución de la ecuación de Schrödinger para este sistema.

b) En ese caso, calcule la energía *E* de la partícula.

c) Determine los valores de C_1 y C_2 para que $\psi(x)$ esté normalizada

d) Calcule la probabilidad de encontrar a la partícula en $x > 0$.

<u>Puede resultar útil:</u> $\int \sin^2(x)\,dx = -\dfrac{\sin(x)\cos(x)}{2} + \dfrac{x}{2}$.