

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

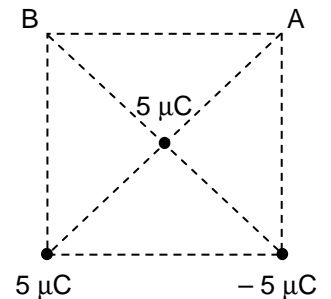
OPCIÓN A

PROBLEMAS

1.- Considere la distribución de tres cargas que se muestra en la figura, distribuida sobre un cuadrado de lado $L=1m$. Calcule:

- El vector intensidad de campo eléctrico en el punto A. (1 pto.)
- El potencial eléctrico en el punto A. (1 pto.)
- El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $+1\mu C$ desde el punto A hasta el punto B. (1 pto.)

Datos: $K=9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$



2.- Dado un material conductor, se observa que al incidir luz monocromática de frecuencia $1.4 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$ emite electrones con velocidad máxima de 10^6 m/s . Determine:

- El trabajo de extracción del material y la longitud de onda de la luz incidente. (1 pto.)
- La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con esa velocidad máxima de 10^6 m/s . (1 pto.)
- Si incide luz monocromática de longitud de onda de 10^{-8} m , cuál será ahora la velocidad máxima de los electrones emitidos. (1 pto.)

Datos: $m_e=9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $h=6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$; $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$

CUESTIONES

1.- Explique, ayudándose de los dibujos que considere oportunos, el fenómeno de la interferencia de ondas y no olvide utilizar el experimento de la doble rendija de Young e indicar las condiciones que deben darse para que tenga lugar dicho fenómeno. (1 pto.)

2.- Enuncie, e ilustre mediante diagramas de rayos, las leyes de la reflexión y la refracción de la luz. Además determine el ángulo límite para el fenómeno de la reflexión total entre los medios materiales aire y diamante, cuyos índices de refracción son 1.0 y 2.4 respectivamente. (1 pto.)

3.- Considere un campo magnético \vec{B} (uniforme) y un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente eléctrica I. Si el conductor está colocado perpendicularmente al campo magnético, dibuje en un esquema el campo \vec{B} , el conductor (indicando el sentido de la corriente) y la fuerza que ejerce el campo magnético sobre el conductor. Calcule el módulo de la fuerza que ejerce el campo magnético sobre un trozo de conductor rectilíneo de longitud L. ¿Cuánto valdría el módulo de la fuerza si el conductor estuviera dispuesto paralelo al campo magnético? (1 pto.)

Datos: $I = 2 \text{ A}$; $B = 2 \text{ T}$; $L = 2 \text{ m}$.

4.- Un satélite de masa 500 kg describe una órbita circular de radio 46000 km en torno a la Tierra. Determine el módulo de la fuerza gravitatoria neta que sufre el satélite debido a la interacción con la Tierra y con la Luna cuando se encuentran los tres cuerpos alineados en la forma Luna-satélite-Tierra, sabiendo que la distancia Tierra-Luna es de 384400 km . (1 pto.)

Datos: $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Tierra}}=6.42 \times 10^{23} \text{ kg}$; $M_{\text{Luna}}=7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$.

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

OPCIÓN B

PROBLEMAS

- 1.- Se lanza una sonda espacial desde la superficie de un planeta recientemente colonizado hacia una región del espacio donde se puede despreciar la influencia gravitatoria de los otros cuerpos celestes. La masa del planeta es cuatro veces la de la Tierra y su radio igual. La sonda se lanza verticalmente con una velocidad de 20 km/s .
- Calcule la velocidad de escape del planeta ¿Se escapa la sonda espacial de dicho planeta? (1 pto.)
 - Si en el momento del lanzamiento la sonda espacial tiene una energía cinética de 10^{12} J , calcule la masa de la sonda y la fuerza que ejerce el planeta sobre ella en el momento del despegue. (1 pto.)
 - A la distancia de 600 km sobre la superficie del planeta, calcule el peso de la sonda respecto del planeta así como su velocidad. (1 pto.)

Datos: $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Tierra}}=5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}}= 6371 \text{ km}$;

- 2.- Un objeto de masa 30 g se encuentra apoyado sobre una superficie horizontal y sujeto a un muelle. Se observa que oscila sobre la superficie, en la dirección del eje OX, siguiendo un MAS de frecuencia 5 s^{-1} con una amplitud de 10 cm . Si en el instante inicial, la elongación de la partícula es igual a la mitad de la máxima elongación o amplitud, determine:

- Las ecuaciones de la elongación y la velocidad de la masa en cualquier instante de tiempo. (1 pto.)
- El período de oscilación de la masa, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma. (1 pto.)
- La constante elástica del muelle, así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total del objeto cuando pasa por uno de sus puntos de máxima elongación. (1 pto.)

CUESTIONES

- 1.- En una región del espacio existe un campo magnético uniforme, dirigido en el sentido positivo del eje X, dado por $\vec{B}=2 \times 10^{-5} \vec{i} \text{ (T)}$. Calcule la fuerza magnética que actúa sobre una partícula de carga $q=10^{-6} \text{ C}$ que entra en dicha región del espacio, con una velocidad $\vec{v}=5 \times 10^5 \vec{k} \text{ (m/s)}$. Represente en un dibujo los vectores velocidad y fuerza asociados a la partícula, el vector campo magnético y la trayectoria circular que describe la partícula en el espacio.(1 pto.)
- 2.- Una varilla tiene una longitud y una masa de 5 m y 20 kg respectivamente, cuando la medición se realiza por un observador en reposo respecto de la varilla. Cuál será la longitud y la masa de la varilla, medidas por un observador que se mueve con una velocidad de $0.6c$ respecto de la varilla a lo largo de la dirección que define la varilla. (1 pto.)
- 3.- Un objeto se encuentra delante de un espejo esférico. Realice la construcción gráfica de la imagen mediante el diagrama de rayos e indique la naturaleza de la imagen (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor) en las siguientes situaciones: a) Si el espejo es cóncavo y el objeto se encuentra en el centro de curvatura del espejo. b) Si el espejo es convexo y el objeto está situado a una distancia arbitraria delante del espejo. (1 pto.)
- 4.- Explique en qué consiste el fenómeno ondulatorio y cite dos ejemplos reales, uno en el que la onda sea longitudinal y otro en el que la onda sea transversal. Finalmente escriba la ecuación de una onda armónica plana e indique el significado de los parámetros que aparecen en ella. (1 pto.)