
SELECTIVIDAD FÍSICA U.I.B. JUNIO 2016.

OPCIÓN A.

1. Considere dos muestras de dos isótopos radioactivos diferentes con el mismo número de núcleos inestables en un momento determinado t_0 . Si el período de semidesintegración del primer isótopo es el doble que el del otro, ¿cuál es la relación entre las actividades de ambas muestras en el momento t_0 ?

VER VÍDEO <https://youtu.be/UfuyGC9RR1A>

$$\left. \begin{array}{l} A = \lambda \cdot N \\ \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \end{array} \right\} A = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \cdot N \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{\frac{\ln 2}{T_{1/2}}}{\frac{\ln 2}{T_{2/2}}} = \frac{T_{2/2}}{T_{1/2}} = \frac{T_{2/2}}{2 \cdot T_{2/2}} = \frac{1}{2} \rightarrow A_1 = \frac{1}{2} A_2$$

2. Una partícula alfa se acelera desde el reposo por la acción de una diferencia de potencial de 5,0 kV; a continuación, entra en un campo magnético de 0,25 T. perpendicular a la velocidad de la partícula. Describe cuantitativamente la trayectoria que seguirá la partícula dentro del campo magnético. (La masa de una partícula alfa es de $6,64 \times 10^{-27}$ kg.)

VER VÍDEO <https://youtu.be/qnTtjhRXdVA>

a. La diferencia de potencial sobre la partícula α^{+2} se convierte en energía

$E = V \cdot q$ que se transforma en energía cinética.

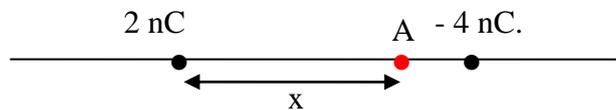
$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = V \cdot q \rightarrow v = 694682 \text{ m/s.}$$

b.

$$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = 57,6 \text{ mm.}$$

3. Dos cargas de 2,0 nC i -4,0 nC, respectivamente, están separadas 8,0 mm. Determinar en qué punto de la recta que pasa por las dos cargas se anula el campo eléctrico. Dibuja un esquema con las dos cargas y el punto que has determinado.

VER VÍDEO <https://youtu.be/IqotfiDLuvc>



$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| \rightarrow K \frac{q_1}{x^2} = K \frac{q_2}{(0,008 - x)^2} \rightarrow x = 27,3 \text{ mm.}$$

4. Explica cuando se da el fenómeno de la reflexión total. ¿Cuál es el valor del ángulo límite para una luz incidente sobre una superficie que separa vidrio de aire? Índice del vidrio 1,6

VER VÍDEO <https://youtu.be/WFnTcg220ic>

Cuando el índice de refracción del medio incidente es mayor que el del medio de refracción, para un determinado ángulo se da una refracción de 90° . A ese ángulo se le denomina ángulo límite. Para ángulos de incidencia mayores que el límite, no se da refracción, sino que todo el rayo se refleja, dando el fenómeno de la reflexión total.

$$\text{Ángulo límite} = L = \arcsen \frac{n_2}{n_1} = 39^\circ$$

5. Una de las lunas de Júpiter, lo, sigue una órbita de radio $4,22 \times 10^8 \text{ m}$ con un periodo de $1,55 \times 10^5 \text{ s}$

a. Halla el radio de órbita de Calisto, otro satélite de Júpiter, que tiene un periodo de $1,44 \times 10^6$

s.

b. Calcula la masa de Júpiter

c. El radio de Júpiter que es 11,2 veces el radio terrestre qué vale 6.370 km. Determina el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de Júpiter.

VER VÍDEO <https://youtu.be/gSptcDiSma8>

$$\frac{T_{\text{lo}}^2}{T_{\text{cal.}}^2} = \frac{d_{\text{lo}}^3}{d_{\text{cal.}}^3} \rightarrow d_{\text{cal.}} = 1.86 \cdot 10^9 \text{ m.}$$

b)

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{d^3}{G \cdot M}} \rightarrow M = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot d^3}{T^2 \cdot G} = 1.85 \cdot 10^{27} \text{ Kg.}$$

c)

$$g = G \frac{M}{d^2} = 24 \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

6. Un movimiento armónico simple de 440 Hz y 2,0 cm. de amplitud se propaga por una cuerda tensa a una velocidad de 1450 m/s. Determina:

- a. La ecuación de este movimiento armónico simple.
b. La ecuación de la onda generada, considerando que se propaga en el sentido positivo del eje

OX.

c. La ecuación del movimiento de un punto de la cuerda que se encuentra a 3,0 m de donde se origina la onda.

VER VÍDEO <https://youtu.be/0UthFDXI8W4>

$$a. f = 440 \text{ Hz} \rightarrow \omega = 2\pi f = 880\pi \text{ rad/s.} \rightarrow y = 0,02 \cdot \text{sen}(880\pi \cdot t)$$

b.

$$V_{\text{propagación}} = \frac{\omega}{k} \rightarrow k = 1,91 \text{ m}^{-1} \rightarrow y(x, t) = 0,02 \cdot \text{sen}(1,91 \cdot x - 880\pi \cdot t)$$

$$c. y(3, t) = 0,02 \cdot \text{sen}(1,91 \cdot 3 - 880\pi \cdot t); y(3, t) = 0,02 \cdot \text{sen}(5,7 - 880\pi \cdot t)$$

OPCIÓN B.

1. El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones cuando se iluminan ciertos metales. ¿Qué se puede ver en la emisión de electrones cuando aumentamos la intensidad de la luz incidente sin modificar la frecuencia? ¿Y si se mantiene la misma intensidad y aumenta la frecuencia?

Si aumenta la intensidad sin variar la frecuencia, aumenta el número de electrones emitidos y su energía cinética no varía.

Si aumenta la frecuencia sin variar la intensidad, aumenta la energía cinética de los electrones emitidos y el número de electrones emitidos es el mismo.

2. Sobre una carga de 3,2 μC actúa una fuerza eléctrica de 2,4 N. La carga está situada entre dos placas metálicas planas y paralelas separadas 2,0 mm. ¿Cuál es el valor de la diferencia de potencial que hay entre las placas?

VER VÍDEO <https://youtu.be/k3BN3rQv9nE>

$$F = E \cdot q = \frac{V}{d} \cdot q \rightarrow V = \frac{F \cdot d}{q} = 1500 \text{ V.}$$

3. Un cuerpo de 7,0 g describe un movimiento armónico simple de amplitud 10,0 cm. y frecuencia 3,0 Hz. Sin considerar otras fuerzas que las elásticas, ¿para qué valor de la elongación se igualan las energías potencial i cinética de este cuerpo?

VER VÍDEO <https://youtu.be/WizUGFG-z3U>

$$\begin{cases} E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \\ E_c = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (A - x)^2 \end{cases} \rightarrow E_p = E_c \rightarrow \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (A - x)^2 \rightarrow x = 7,1 \text{ cm.}$$

4. Por una espira circular de radio 5,0 cm. circula una corriente de intensidad 10,0 A. Determinar el vector campo magnético B en el centro de la espira. (Permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$)

$$B = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

VER VÍDEO <https://youtu.be/v96mPcQGHao>

El campo B será perpendicular a la espira y saliente si la corriente es antihoraria. Su módulo será:

$$|\vec{B}| = 2 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

5. La Estación Espacial ISS da vueltas a la tierra con un periodo de 90 minutos.

a. Considerando que sigue una órbita aproximadamente circular, ¿a qué altura sobre la superficie terrestre se encuentra la Estación Espacial?

b. ¿A qué velocidad se desplaza?

c. Sabiendo que la masa de la estación es de 419400 Kg. aproximadamente ¿Cuál es su peso mientras se encuentra en órbita? $R_T = 6370 \text{ Km.}$

VER VÍDEO <https://youtu.be/e0Wx2goALsE>

a.

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{d^3}{G \cdot M}} \rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{T^2 \cdot G \cdot M}{4 \cdot \pi^2}} = 277 \text{ Km.}$$

b.

$$v = \sqrt{\frac{GM}{d}} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ m/s.}$$

c.

$$F = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} = 3,77 \cdot 10^6 \text{ N.}$$

6. Considera una lente convergente de 10 cm de distancia focal y 2 objetos situados a 15 y 5 centímetros respectivamente de la lente. Para ambos objetos:

a. Determinar la distancia imagen y decir si la imagen es real o virtual.

b. Determinar el aumento lateral y decir si la imagen es derecha o invertida.

c. Explica en cada caso donde debemos colocar el ojo para observar bien la imagen directamente.

VER VÍDEO <https://youtu.be/opFj5j1bR9w>

a.

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{s'} - \frac{1}{-15} = \frac{1}{10} \rightarrow s' = 30 \text{ cm.} \rightarrow \text{imagen real.} \\ \frac{1}{s'} - \frac{1}{-5} = \frac{1}{10} \rightarrow s' = -10 \text{ cm.} \rightarrow \text{imagen virtual.} \end{array} \right.$$

b.

$$\beta(\text{aumento lateral}) = \frac{s'}{s} \rightarrow \begin{cases} \beta = \frac{30}{-15} = -2 \rightarrow \text{Mayor e invertida.} \\ \beta = \frac{-10}{-5} = 2 \rightarrow \text{Mayor y derecha.} \end{cases}$$

c. La imagen se debe de producir más allá del punto próximo del ojo que se considera a 25 cm. del mismo por tanto en el primer caso debemos de situar el ojo a 55 cm. de la lente y en el segundo a 15 cm. de la lente. Así la imagen se sitúa a 25 cm. del ojo.