

SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.

SELECTIVIDAD. FÍSICA. JUNIO 2015. U.I.B.

OPCIÓN A.

1. La frecuencia umbral de la radiación que puede extraer electrones de una placa metálica es de $5,5$ por 10^{-14} hercios. Determina si una radiación de longitud de onda 550 nm puede provocar el efecto fotoeléctrico.

VER VÍDEO <https://youtu.be/igoZhBTq-Sw>

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{550 \cdot 10^{-9}} = 5,45 \cdot 10^{14} \text{ Hz} < f_{\text{umbral}}, \text{ no arranca electrones.}$$

2. Una masa de $0,15$ g. cuelga de un muelle de 30 cm. de longitud y constante recuperadora de 85 N/m se deja en libertad oscilando verticalmente, ¿con qué frecuencia lo hará?

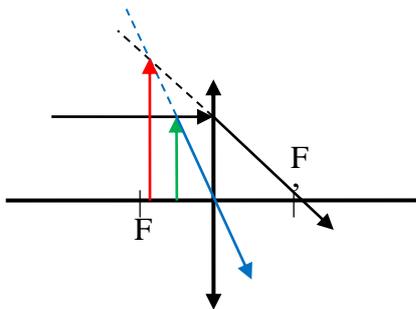
VER VÍDEO <https://youtu.be/E5HGswyK8n4>

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,15 \cdot 10^{-3}}{85}} = 0,0083 \text{ s.} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0083} = 119,8 \text{ Hz.}$$

3. Explica con la ayuda de un diagrama de rayos que es una imagen virtual y da un ejemplo en que un objeto real forme imagen virtual.

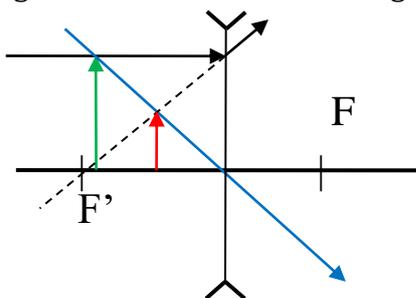
La imagen virtual es aquella que se forma por la prolongación de los rayos y no por estos mismos. Puede ser vista situando el ojo en el trayecto de los rayos.

Con lentes convergentes sí se pueden formar imágenes virtuales, como indica el gráfico.



Lente convergente.
Objeto entre el foco y la lente.
Imagen { Virtual.
Derecha.
Mayor.

Igualmente, con lentes divergentes.



Lente divergente.
Siempre da imagen { Virtual.
Derecha.
Menor.

4. Dos conductores situados en el vacío son finos, rectilíneos, muy largos y paralelos. Están separados 1 m. el uno del otro. Por ellos circula corriente de la misma intensidad. Si se atraen con una fuerza de $0,2 \mu\text{N/m}$. ¿Cuál es el valor de la intensidad?

VER VÍDEO <https://youtu.be/ytwu4gXBMlo>

$$\frac{F}{L} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I \cdot I'}{d} \rightarrow 0,2 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I^2}{1} \rightarrow I = 1 \text{ A.}$$

5. La masa de la luna es 0,012 veces la masa de la tierra el radio de la luna es 0,27 veces el radio de la tierra y la distancia media entre sus centros es de 60,3 radios terrestres siendo el radio de la tierra de 6.370 km.

a. Calcula la gravedad en la superficie de la luna.

b. ¿En qué posición entre la tierra y la luna se equilibran las fuerzas gravitatorias que ambos astros ejercen sobre un cuerpo de masa m ?

c. ¿Cuál es el potencial gravitatorio en la posición calculada en b?

VER VÍDEO <https://youtu.be/k3jofYuDo3s>

$$\frac{g_L}{g_T} = \frac{G \frac{M_L}{(R_L)^2}}{G \frac{M_T}{(R_T)^2}} = \frac{0,012 \cdot M_T}{(0,27 \cdot R_T)^2} = \frac{0,012}{(0,27)^2} \rightarrow g_L = 9,8 \cdot \frac{0,012}{(0,27)^2} = 1,61 \text{ m/s}^2$$

b. El punto en que se anulen ambos campos será donde coincidan sus módulos.

$$|g_L| = |g_T| \rightarrow G \frac{M_L}{(d-x)^2} = G \frac{M_T}{x^2} \rightarrow \frac{0,012 \cdot M_T}{(d-x)^2} = \frac{M_T}{x^2} \rightarrow x = 345900 \text{ Km.}$$

c.

$$9,8 = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{M_T}{6370000^2} \rightarrow M_T = 5,96 \cdot 10^{24} \text{ Kg.}$$

$$V = -G \frac{M_T}{x} - G \frac{M_L}{d-x} = -G \frac{M_T}{x} - G \frac{0,012 \cdot M_T}{d-x} = -1,27 \frac{\text{MJ}}{\text{Kg}}$$

6. Una carga eléctrica $q_1 = 30,0 \mu\text{C}$ se encuentra inicialmente en reposo a **3 m.** de una segunda carga q_2 también en reposo, que la repele con una fuerza de **0,15 N.**

- Calcula el valor de q_2 .
- Calcula el potencial eléctrico en el punto medio entre las 2 cargas.
- Calcula la suma de las energías cinéticas que adquirirán ambas cargas si las dejamos en libertad desde la posición inicial.

VER VÍDEO <https://youtu.be/4KBOXP3z1J4>

a.- Aplicando la Ley de Coulomb.

$$F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} \rightarrow q_2 = 5 \mu\text{C}$$

b.-

$$V = K \cdot \frac{q_1}{d_1} + K \cdot \frac{q_2}{d_2} = 210 \text{ KV.}$$

c.- La energía cinética total final será igual a la energía potencial inicial, que es la energía potencial de una carga debida a la otra.

$$E = K \cdot \frac{q_1 q_2}{d} = 0,45 \text{ J.}$$

OPCIÓN B.

1. ¿Qué se quería medir con el experimento de Michelson - Morley? ¿qué resultados se obtuvieron y actualmente cómo se explican estos resultados?

Se quería detectar el movimiento de la tierra a través del éter, considerando el soporte de las ondas electromagnéticas. Este movimiento resultó ser indetectable. Actualmente este resultado se explica dentro de la teoría de la relatividad especial de Albert Einstein, según la cual la velocidad de las ondas electromagnéticas, y por tanto de la luz, es la misma para todos los observadores independientes de su movimiento.

2. Dos satélites artificiales orbita la tierra en órbitas circulares de radios R_1 y R_2 tales que $R_2 = 2R_1$ ¿Qué relación hay entre sus velocidades lineales?

VER VÍDEO <https://youtu.be/xy8Bs1eLHPI>

4

$$v = \sqrt{\frac{GM}{d}} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{\frac{GM}{R_1}}}{\sqrt{\frac{GM}{R_2}}} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \sqrt{\frac{2R_1}{R_1}} = \sqrt{2}$$

3. Para trasladar una carga de $2,5 \mu\text{C}$ desde el punto A hasta otro punto B hemos de realizar un trabajo de $7,5 \text{ J}$. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre estos dos puntos?

VER VÍDEO <https://youtu.be/A00UmNzX6ZY>

$$W = q \cdot \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{W}{q} = \frac{7,5}{2,5 \cdot 10^{-6}} = 3 \text{ MV.}$$

4. Ordena por orden creciente de frecuencias las radiaciones siguientes: microondas, rayos gamma, rayos X y luz visible.

Según el espectro electromagnético el orden será: microondas, luz visible, rayos X y rallo gamma.

5. Por dos hilos conductores rectilíneos muy largos y paralelos circulan corrientes de 2 y 6 amperios respectivamente, en el mismo sentido. Si la separación entre los conductores es de 10 cm .

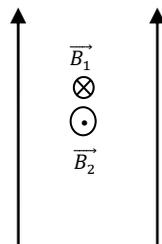
a. Calcula el valor del campo magnético resultante en los puntos que equidistan de los 2 hilos conductores.

b. Calcula en qué puntos se anula el campo magnético.

c. ¿Qué fuerza ejerce los 2 conductores entre si?

VER VÍDEO <https://youtu.be/IR9iS8Lcdi8>

a.



Al ser $I_2 > I_1 \rightarrow B_2 > B_1 \rightarrow$ El campo resultante será perpendicular y saliente.

$$B_p = B_2 - B_1 = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \left(\frac{6}{0,05} - \frac{2}{0,05} \right) = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

b.

$$B_2 = B_1 \rightarrow 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2}{x} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{6}{0,1 - x} \rightarrow x = 0,025 \text{ m.}$$

El campo se anula en todos los puntos de la recta contenida en el plano de los hilos y paralela los mismos, que dista $2,5 \text{ cm}$. del primer hilo y $7,5 \text{ cm}$. del segundo.

c.

$$\frac{F}{L} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I \cdot I'}{d} = 24 \frac{\mu\text{N}}{\text{m}}.$$

6. Una fuente sonora emite en todas direcciones con una potencia $P = 0,60 \text{ W}$.

a. Dar la relación que hay entre la potencia P de la fuente y la intensidad del sonido a una distancia r de la fuente.

b. Calcula la intensidad del sonido a $8,0 \text{ m}$ de la fuente.

c. ¿A qué nivel sonoro corresponde la intensidad del sonido calculada en el apartado anterior?

$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.)

VER VÍDEO <https://youtu.be/8FuNIN2ogAk>

a.

$$I = \frac{P}{\text{superficie}} = \frac{P}{4\pi R^2}$$

b.

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} = \frac{0,60}{4\pi 8^2} = 7,46 \cdot 10^{-4} \text{ w/m}^2$$

c.

$$S = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 10 \cdot \log \frac{7,46 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = 88,73 \text{ dB.}$$