EXAMEN DE SELECTIVIDAD DE FÍSICA. JUNIO 2020.

1. a. Ganímedes tiene una masa de $1{,}48 \cdot 10^{23}$kg y orbita Júpiter con un periodo de 7,15 días. La órbita es aproximadamente una circunferencia de 10^6 km. de radio. Calcula la energía cinética de Ganímedes por el movimiento orbital suponiendo que la órbita es circular.

b. Escribe la relación entre energía cinética y la energía potencial de un satélite en una órbita circular.

c. Justifica la relación anterior.

d. Determinar la energía mecánica total de un satélite qué tiene una energía cinética de $3 \cdot 10^{20}$ J.

VER VÍDEO https://youtu.be/D4XMo_EnfY8

a. Cálculo de la masa de Júpiter a partir de la fórmula del periodo.

$$T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{d^3}{G \cdot M}} \rightarrow M = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot d^3}{T^2 \cdot G} = 1{,}55 \cdot 10^{27} \text{ kg.}$$

$$Ec = \frac{1}{2} G \frac{M \cdot m}{d} = 7{,}65 \cdot 10^{30} \text{ J}$$

b. $Ep = -2 \cdot Ec$

c.

$$\left.\begin{array}{l} Ep = -\dfrac{G \cdot M \cdot m}{d} \\ \left.\begin{array}{l} Ec = \dfrac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ v_{órbita} = \sqrt{\dfrac{G \cdot M}{d}} \end{array}\right\} Ec = \dfrac{G \cdot M \cdot m}{2 \cdot d} \end{array}\right\} Ep = -2 \cdot Ec$$

d.

$Em = -Ec = -3 \cdot 10^{20}$ J.

2

2. Una sonda espacial sin propulsión se aleja radialmente de un planeta de $5{,}18 \cdot 10^{26}$ Kg. Cuando se encuentra a 23400 km. del centro del planeta la sonda se mueve a 25,5 km/s Calcula la distancia máxima al planeta que alcanzará la sonda.

VER VÍDEO https://youtu.be/TacxwyisqgU

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - G\frac{M \cdot m}{d_A} = -G\frac{M \cdot m}{d_B} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 25500^2 - G\frac{5{,}18 \cdot 10^{26}}{23400000} = -G\frac{5{,}18 \cdot 10^{26}}{d_B}$$

d_B = 30007564 m.

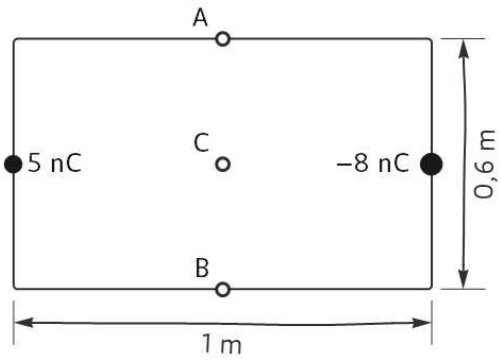
3. En los centros de los lados cortos de un rectángulo como el de la figura hay unas cargas eléctricas puntuales.

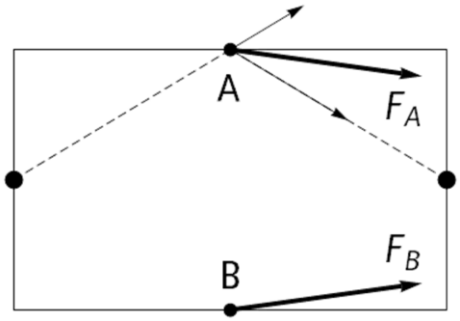
a. Copia la figura y dibuja los vectores que representen los campos eléctricos en el punto A y B a causa de cada carga individualmente y de las dos cargas conjuntamente.

b. Calcula el potencial eléctrico total en el punto C.

c. Calcula el módulo de la fuerza eléctrica total sobre una partícula de 6 μC. de carga situada en el punto A.

VER VÍDEO https://youtu.be/W4GBCyDRn2I





b. V(C) = - 54 V.

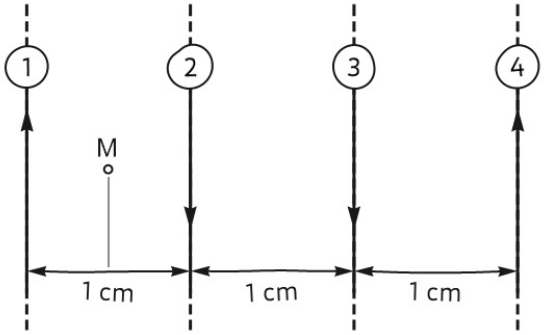
c. F_T = 1,79 mN.

4. La figura representa 4 hilos rectos, conductores, paralelos y de longitud infinita . El punto M equidista de los dos primeros hilos. En este punto los módulos de los campos magnéticos a causa de cada una de las corrientes en los hilos son: B1 = 0,7 mT, B2 = 0,3 mT, B3 = 0,1 mT i B4 = 0,2 mT

a. Calcula el campo total en el punto M. Indica de manera clara la dirección y el sentido de este campo en relación a los hilos.

b. Calcula el valor del campo total en el punto M cuando la corriente en el hilo 2 se cambia de sentido y va hacia arriba.

c. Determina la intensidad y el sentido qué habría de tener una corriente en el hilo 2 para que el campo magnético total en el punto M fuera nulo



VER VÍDEO https://youtu.be/8WQ4UfTXGwY

a. Perpendiculares al papel y entrantes B_1, B_2 y B_3. Saliente B_4. B_M = 0,9 mT, entrante.

b. B_M = 0,3 mT, entrante.

c. I_2 = 15 A hacia arriba.

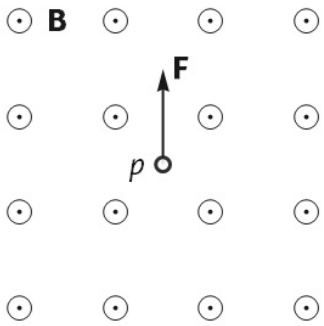
5. La fuerza sobre un protón en movimiento dentro de un campo magnético uniforme representada en la figura tiene la dirección y el sentido del vector F en un instante dado.

a. Determina la dirección y el sentido de la velocidad del protón.

b. Describe la trayectoria del protón dentro del campo magnético.

c. Deduce la expresión que relaciona la velocidad del protón con el radio de la trayectoria y la intensidad del campo.

d. Calcula cuantas vueltas completas da el protón durante 4 μs. si la velocidad inicial es de 290 km/s y el campo magnético es de 0,35 T.



VER VÍDEO https://youtu.be/261nNV-Lzro

a. Aplicando la regla de la mano derecha a la ley de Lorentz, la v es horizontal hacia la izquierda.

b. La trayectoria es circular en sentido horario.

c. $v = \frac{|q| \cdot B \cdot R}{m_{protón}}$

d. n = 21 vueltas completas.

6. Considera la onda siguiente $y(x,t) = 18 \cdot cos\left(\frac{2\pi}{6,7}x - 2t\right)$, donde y se ha expresado en cm., x en m. y t en s.

a. Calcula la perturbación a 26,8 m. cuando la amplitud es máxima en el origen.

b. Calcula la velocidad de propagación de la onda e indica el sentido de propagación justificando brevemente la respuesta.

c. Escribe la ecuación de la onda armónica que se desplaza hacia la izquierda con la misma amplitud y frecuencia angular que la anterior y con una longitud de onda de 7 m.

VER VÍDEO https://youtu.be/4vf_kyjLWqw

a. y = 18 cm.

b. v_p = 2,13 m/s hacia la derecha.

c. $y(x,t) = 18 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{7}x + 2t\right)$

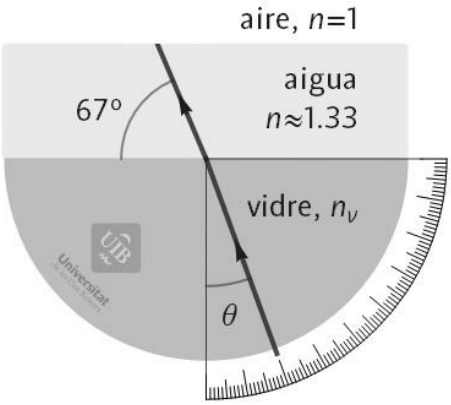
7. La figura representa una parte de la trayectoria de un rayo de luz que atraviesa un vidrio, una capa de agua y sale al aire.

a. Dibuja cualitativamente la trayectoria del rayo cuando sale al aire desde el agua.

b. Calcula el índice de refracción del vidrio.

c. Se cambia el vidrio por otro de índice de refracción 1,55. Calcular el valor del ángulo del rayo dentro del vidrio a partir del cual el rayo no pasa del agua al aire.

VER VÍDEO https://youtu.be/O39e80R9jqc



b. n = 1,52

c. L = 40,18°

8. Una ventana de 40 cm. de anchura y 60 cm. de altura se encuentra a 3 m. de una pared. Se obtiene la imagen de la ventana enfocada sobre la pared con una lente delgada situada a 30 cm. de la pared y 2,7 m. de la ventana. Calcula:

a. La distancia focal de la lente usada.

b. El tamaño de la imagen, altura de la ventana

c. El área de la imagen de la ventana.

VER VÍDEO https://youtu.be/JPazvQ543Lg

a. f' = 0,27 m.

b. y' = 6,67 cm.
c. A = 29,63 cm^2.

9. a. Calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo $^{234}_{92}U$ después de emitir dos partículas α.

b. calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo $^{228}_{88}Ra$ después de emitir dos partículas β^-.

VER VÍDEO https://youtu.be/3Q0l4yXPXkw

a. Z = 88, n = 138.
b. Z = 90, n = 138.