

ELIJA CUATRO EJERCICIOS DE LOS OCHO PROPUESTOS

- 1- Calcular la masa de un pequeño cuerpo celeste (supongamos que se trata de una esfera maciza) sabiendo que posee un satélite que orbita, en una órbita circular, en torno a él con un radio de 500 km y un periodo de 20 días. (1 punto)

El cuerpo celeste tiene una densidad de 5.500 kg/m^3 . ¿A qué altura, respecto a su superficie, habría que elevar un objeto en ese cuerpo celeste para que su peso se reduzca un 10%? (1,5 puntos)

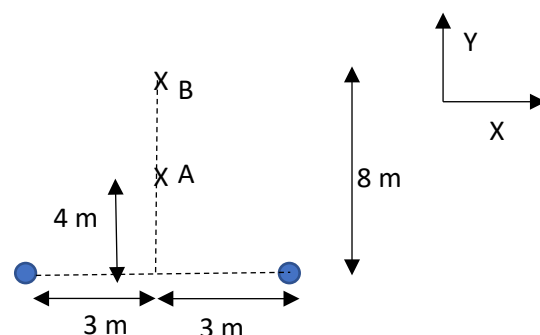
Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

- 2- Queremos describir el movimiento de las olas del mar, que suponemos perfectamente armónicas. Para ello nos situamos en una boya (que tomamos como origen) a 60 m de la orilla y vemos cómo se alejan. Observamos que la boya vibra de forma armónica con una frecuencia de 0,5 Hz y que las olas tardan 0,5 minutos en llegar a la orilla desde la boya. La velocidad máxima de vibración de la boya es de $\pi \text{ m/s}$ y en el instante inicial (cuando comenzamos las mediciones) la boya está en el punto medio de su movimiento y con una velocidad negativa.
- a) ¿Cuántas olas llegan a la orilla por minuto? (0,5 puntos)
b) ¿Cuál es la amplitud, la velocidad de propagación de las ondas y la longitud de onda? (1 punto)
c) Obtener la expresión matemática de la onda. (1 punto)

- 3- (A) Describir algún fenómeno de electrización. Propiedades de la carga. (0,5 puntos)

(B) Dos partículas de igual carga están separadas una distancia de 6 m. Si el campo eléctrico creado por ambas a una distancia de 4 m (punto A) es $\vec{E} = 2 \frac{V}{m} \vec{j}$:

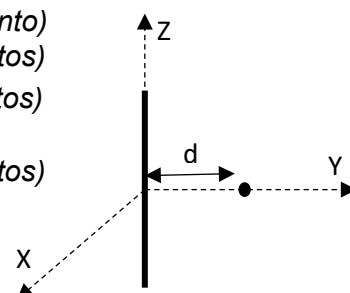
- a) Hallar el valor y el signo de las cargas. (1 punto)
b) Hallar el potencial en el punto B (tomando como origen de potenciales el infinito). (0,5 puntos)
c) Hallar el trabajo realizado por el campo para trasladar una carga de 10^{-6} C de A hasta B. Explica el significado del signo del trabajo. (0,5 puntos)



Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

- 4- Por el conductor de la figura, situado en el eje Z y muy largo, circula una corriente I . Si colocamos un electrón a una distancia $d = 1 \text{ cm}$, que se mueve con una velocidad $\vec{v} = 500 \frac{m}{s} \vec{k}$, el electrón se ve sometido a una fuerza $\vec{F} = -3,2 \cdot 10^{-20} \text{ N} \vec{j}$, debido al campo $\vec{B}$ creado por el conductor.

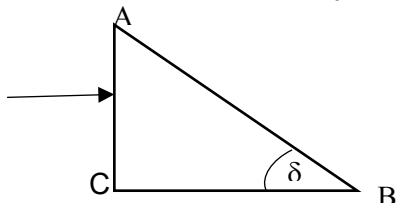
- a) Hallar el valor del campo $\vec{B}$ (notación vectorial) que sufre el electrón. (1 punto)
b) Hallar el valor y el sentido de la corriente en el conductor. (0,5 puntos)
c) Representar todas las magnitudes implicada ($\vec{B}$, Intensidad, $\vec{v}$, $\vec{F}$) (0,5 puntos)
d) ¿Cuánto valdrá la fuerza que actúa sobre el electrón si su velocidad es $\vec{v} = 500 \frac{m}{s} \vec{i}$? (0,5 puntos)



Datos: $q_{\text{electrón}} = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

- 5- (A) ¿Qué es y qué condiciones se tienen que dar para que se produzca la refracción total? Dibujo. (1 puntos)
Ángulo límite.

(B) a) Queremos construir un prisma de vidrio ($n = 1,6$) que, sumergido en aire, no deje pasar nada de luz a través de la superficie AB si los rayos inciden como indica la figura. Calcular el máximo ángulo δ del prisma. (0,5 puntos)



b) Si ahora el prisma, cuyo ángulo has calculado, está sumergido en un medio en el cual la luz se propaga con una velocidad de $2,5 \cdot 10^8$ m/s, hallar el ángulo con el cual la luz sale de la superficie AB si incide sobre la superficie AC como indica la figura. (0,5 puntos)

c) En esta segunda situación, calcular el ángulo mínimo con que deberemos incidir sobre la superficie AC para que no pase nada de luz a través de la superficie AB. (0,5 puntos)

Datos: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s ; $n_{\text{aire}} = 1$

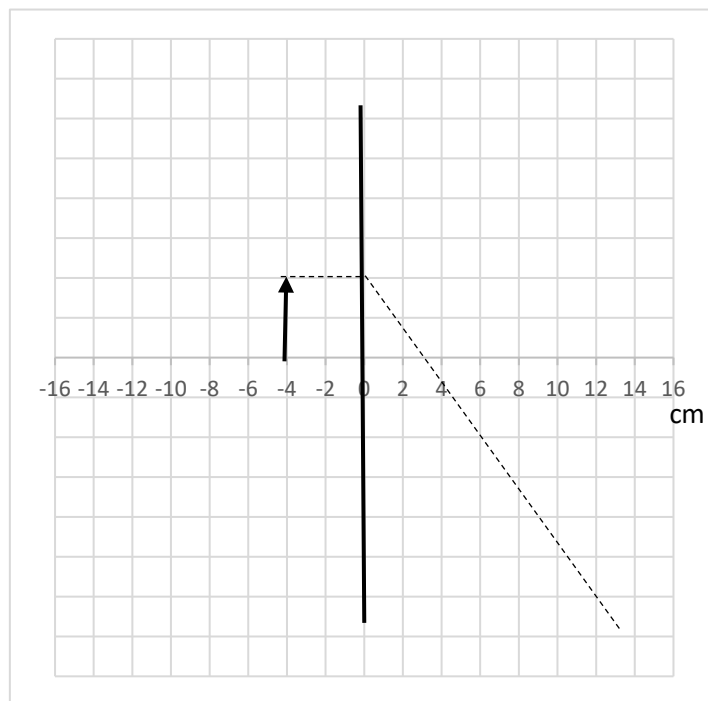
- 6- La figura representa un objeto situado a 4 cm de una lente. Con línea discontinua se ha dibujado la trayectoria de un rayo.

COPIA EN TU CUADERNILLO DE EXAMEN EL DIBUJO. Fíjate que, en horizontal, cada unidad representa 2 cm.

a) **En tu dibujo**, completa el trazado de rayos y dibuja la imagen. Indica qué tipo de lente es y por qué. ¿Cuál es el valor de la distancia focal? (0,5 puntos)

b) Utilizando el valor de la distancia focal y la posición del objeto, **calcular numéricamente** la posición y el aumento lateral. (1 punto)

c) Cambiamos la lente y ponemos una lente con el mismo valor de distancia focal, pero divergente. Realiza el trazado de rayos. (1 punto)



- 7- (A) Leyes del desplazamiento radiactivo (emisiones α , β y γ). (1 punto)

(B) En el accidente de Fukushima, se estima que se pudo escapar una cantidad de Sr-90 con una actividad 900 TBq. Si el periodo de semidesintegración es de 30 años (1 año = 365 días):

- a) ¿Cuántos núcleos se emitieron? (0,5 puntos)
b) ¿Cuánto tiempo pasará hasta que quede la décima parte de la cantidad de Sr-90 emitida? (0,5 puntos)
c) ¿Cuál será la actividad del Sr-90 en ese momento? (0,5 puntos)

- 8- Campo gravitatorio terrestre. Energía potencial en las proximidades de la superficie terrestre. Definir el campo (intensidad) gravitatorio explicando cada uno de sus términos. Valor de g_0 . Deducir, de la forma general de la energía potencial, el valor en las proximidades de la superficie (mgh). (2,5 puntos)