

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



FÍSICA

MAYO 2023

CUESTIÓN 1ª (2.5 puntos).

Se envía a Marte en un cohete un vehículo explorador cuyo peso en la Tierra es de 6860 N. Calcula:

a) La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte.

b) Masa del vehículo explorador en la Tierra si es conocida la gravedad en la superficie terrestre.

Radio de Marte= 3400 km

DATOS: Constante de gravitación universal $G = 6.7 \cdot 10^{-11}$ U.I. (Unidades del Sistema internacional)

Masa de Marte= $6.42 \cdot 10^{23}$ kg

g (superficie terrestre) = 9.8 m s^{-2}

a) Se aplica la fórmula del campo gravitatorio:
$$g = G \cdot \frac{M}{R^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6,42 \cdot 10^{23}}{(3,4 \cdot 10^6)^2} = 3,7 \text{ N/kg}$$

El valor del campo gravitatorio en un punto situado en la superficie de Marte es **3,7 N/kg**.

b) Se despeja la masa de la fórmula del peso $P = m \cdot g \longrightarrow m = \frac{P}{g} = \frac{6860}{9,8} = 700 \text{ kg}$

La masa del vehículo es **700 kg**. Por cierto, es independiente del planeta en el que se mida.

CUESTIÓN 2ª (2.5 puntos).

Indica:

- La expresión matemática del campo eléctrico creado en un punto por una carga q de radio r .
- Halla la intensidad del campo eléctrico, en el aire, a una distancia de 30 cm de la carga $q = 5 \cdot 10^{-9}$ C.

DATO: Constante $K = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻² (Unidades del Sistema Internacional).

La expresión pedida es (en forma vectorial es):
$$\vec{E} = K \cdot \frac{Q}{r^2} \cdot \vec{u}_r$$

\vec{E} : Intensidad del campo eléctrico.

Q : carga que genera el campo eléctrico.

K : Constante eléctrica de Coulomb.

r : distancia desde la carga al punto donde se calcula el campo.

\vec{u}_r : vector unitario desde la carga al punto donde se calcula el campo.

El módulo del campo eléctrico es:
$$E = K \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

En este caso el valor de la carga se pone en valor absoluto porque el módulo de un vector es siempre un número positivo.

CUESTIÓN 2ª (2.5 puntos).

Indica:

- La expresión matemática del campo eléctrico creado en un punto por una carga q de radio r .
- Halla la intensidad del campo eléctrico, en el aire, a una distancia de 30 cm de la carga $q = 5 \cdot 10^{-9}$ C.

DATO: Constante $K = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻² (Unidades del Sistema Internacional).

Se aplica la fórmula explicada anteriormente. Recuerda que la distancia hay que expresarla en metros. 30 cm=0,3 m

$$E = K \cdot \frac{|Q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|5 \cdot 10^{-9}|}{(0,30)^2} = 500 \text{ N/C}$$

La intensidad del campo eléctrico es **500 N/C**

CUESTIÓN 3ª (2.5 puntos).

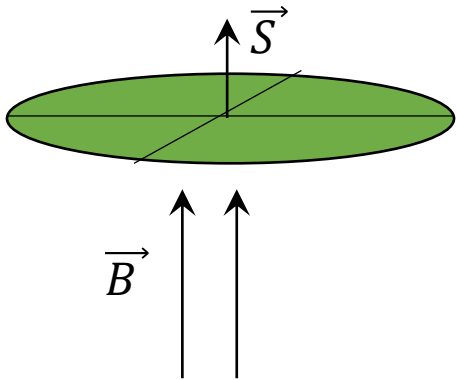
Un dispositivo tecnológico contiene una espira circular de 30 cm de radio que se encuentra situada perpendicularmente a un campo magnético de 0.05 T.

a) Calcula el flujo magnético que atraviesa la espira.

b) Si giramos la espira 90° de manera que se coloque paralela al campo magnético, ¿cuánto valdría ahora el flujo magnético?

Se debe aplicar la siguiente fórmula: $\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos(\theta)$

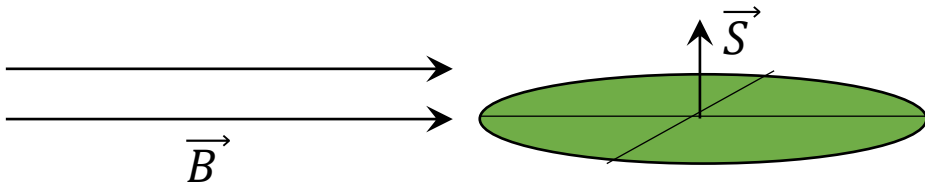
Se calcula la superficie de la espira, expresando el radio en metros (30 cm=0,3 m) $S = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot (0,30)^2 = 0,2826 \text{ m}^2$



Si el campo y la superficie son perpendiculares, $\theta=0^\circ$, y el flujo será máximo. $\Phi = B \cdot S$

$$\Phi = 0,05 \cdot 0,2826 \cdot \cos(0^\circ) = 0,014 \text{ Wb}$$

El flujo magnético es **0,014 Wb**.



Si el campo y la superficie son paralelos, $\theta=90^\circ$, y el flujo será nulo. Ninguna línea del campo atravesará la superficie.

CUESTIÓN 4ª (2.5 puntos).

a) Define ángulo límite.

b) Nombra la ley que debe aplicar para calcular el ángulo límite en la propagación de la luz entre dos medios.

c) Calcula el ángulo límite para un vidrio cuyo índice de refracción es 1.70.

Cuando una onda pasa de un medio a otro en el que se propaga con una velocidad mayor, sucede que el rayo refractado "se aleja" de la normal; de este modo, a medida que el ángulo de incidencia aumenta, el de refracción también lo hace, hasta que, para un valor determinado del ángulo de incidencia no se produce la refracción. El ángulo de incidencia que establece la separación entre que exista o no el fenómeno de la refracción se conoce como ángulo límite o crítico.

Cuando la onda incide con un ángulo mayor que el ángulo límite no se produce la refracción de tal manera que la onda no cambia de medio y a este fenómeno se le conoce con el nombre de reflexión total.

Por lo tanto, para que se produzca la reflexión total deben darse dos condiciones:

- 1) La onda debe incidir desde un medio de mayor densidad (menor velocidad de propagación, menor índice de refracción) sobre la superficie de separación de otro medio de menor densidad (mayor velocidad de propagación, mayor índice de refracción). (por ejemplo, del agua al aire).
- 2) El ángulo de incidencia debe ser mayor que el ángulo límite.

CUESTIÓN 4ª (2.5 puntos).

a) Define ángulo límite.

b) Nombra la ley que debe aplicar para calcular el ángulo límite en la propagación de la luz entre dos medios.

c) Calcula el ángulo límite para un vidrio cuyo índice de refracción es 1.70.

Ángulo límite (crítico). Es el ángulo de incidencia al que le corresponde un ángulo de refracción de 90° , siempre que la onda viaje desde un medio de menor velocidad de propagación a otro medio de mayor velocidad. Se ilustra en un esquema la definición.

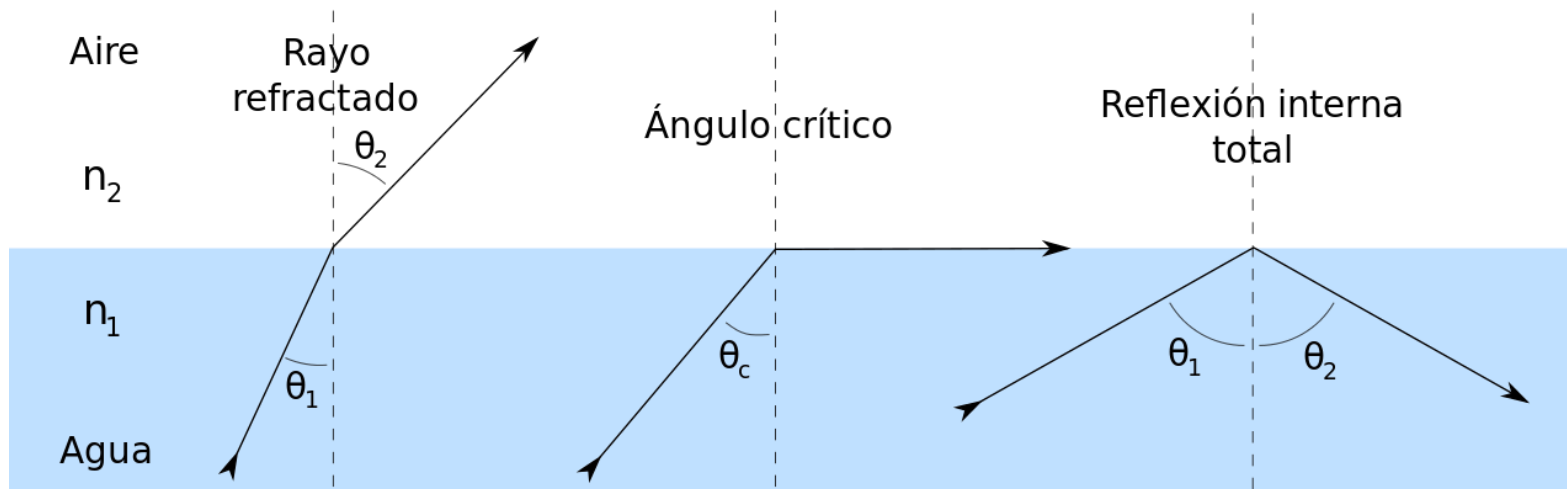


Imagen tomada de Wikipedia.

CUESTIÓN 4ª (2.5 puntos).

a) Define ángulo límite.

b) Nombra la ley que debe aplicar para calcular el ángulo límite en la propagación de la luz entre dos medios.

c) Calcula el ángulo límite para un vidrio cuyo índice de refracción es 1.70.

El ángulo límite se obtendrá utilizando **la ley de Snell** y tomando como ángulo de refracción 90° .

$$\text{Vidrio: } n_{\text{vidrio}} \cdot \text{sen}(\theta_c) = n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(90^\circ) \longrightarrow \text{sen}(\theta_c) = \frac{n_{\text{aire}} \cdot \text{sen}(90^\circ)}{n_{\text{vidrio}}} = \frac{1 \cdot 1}{1,7} \approx 0,588$$

$$\theta_c = \text{arcsen}(0,588) = 36,03^\circ$$

El ángulo límite del vidrio es **36,03°**.