

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:

- La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte
- Masa del vehículo explorador en la Tierra si es conocida la gravedad en la superficie terrestre

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,7 \cdot 10^{-11} U.I.$ (Unidades del Sistema internacional)

Radio de Marte = 3400 km

Masa de Marte = $6,42 \cdot 10^{23} kg$ (superficie terrestre) = $9,8 m/s^2$

a) La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte es $g = \frac{GM_{Marte}}{R_{Marte}^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6,42 \cdot 10^{23}}{(3400000)^2} = 3,7 m/s^2$.

b) El peso de un objeto es $P = mg$, donde m es su masa y g es el campo gravitatorio. Si el peso en la Tierra es de 6860N y la gravedad en la Tierra es $9,8 m/s^2$, tenemos que $6860N = m \cdot 9,8 \rightarrow m = \frac{6860}{9,8} = 700kg$.

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 $q = 5 \cdot 10^{-9} C$.

Datos: Constante $K = 9 \cdot 10^9 Nm^2C^{-2}$ (Unidades del Sistema Internacional)

a) El campo eléctrico creado por una carga q a una distancia r es $E = \frac{Kq}{r^2}$.

b) Queremos saber la intensidad de campo producida por una carga $q = 5 \cdot 10^{-9} C$ a una distancia $r = 30cm = 0,3m$. Sustituyendo en el apartado (a), tenemos:

$$E = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-9}}{0,3^2} = 500 N/C$$

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.

- Calcula el flujo magnético que atraviesa la espira.
- Si giramos la espira 90° de manera que se coloque paralela al campo magnético, ¿cuánto valdría ahora el flujo magnético?

El flujo magnético a través de una superficie se define como $\Phi = BS \cos(\theta)$, donde θ es el ángulo entre el vector normal a la superficie y el campo magnético. En nuestro caso, el ángulo es 0 y la superficie es circular, así que $S = \pi r^2$. Tenemos

$$\Phi = B\pi r^2 \cos(\theta) = 0,05\pi \cdot 0,3^2 \cos(0) = 0,014 Wb$$

b) Si giramos la espira hasta que esté paralela al campo magnético, el ángulo entre su vector normal y el campo será de 90° . Como $\cos(90) = 0$, $\Phi = 0 Wb$.

Cuestión 4ª (2,5 puntos)

- Define ángulo límite.
- Nombra la ley que debe aplicar para calcular el ángulo límite en la propagación de la luz entre dos medios.
- Calcula el ángulo límite para un vidrio cuyo índice de refracción es 1.70

a) Cuando un rayo de luz se propaga de un medio a otro se produce un fenómeno llamado refracción, que consiste en que el rayo se desvía. Llamamos ángulo límite al ángulo a partir del cual la refracción es tanta que el rayo no consigue entrar al otro medio, y por tanto sólo se refleja, produciendo una reflexión total.

b) Para estudiar la propagación de un rayo de luz entre dos medios y el ángulo límite se aplica la llamada ley de Snell.

c) La ley de Snell dice $n_1 \sin(\alpha_1) = n_2 \sin(\alpha_2)$. Un rayo de luz se propaga desde el vidrio ($n=1,7$) hasta el aire ($n=1$) con el ángulo límite, así que su ángulo de refracción será $\alpha_2 = 90$, porque se produce reflexión total. Sustituyendo, tenemos

$$1,7 \sin(\alpha_{\text{limite}}) = 1 \sin(90) \rightarrow \sin(\alpha_{\text{limite}}) = 1/1,7 \rightarrow \alpha_{\text{limite}} = \arcsin(1/1,7) = 36.$$

