

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



MADRID



FÍSICA

MAYO 2022

CUESTIÓN 1 (2.5 PUNTOS).

1. Calcular:

- El valor del campo gravitatorio (la aceleración de la gravedad) en un punto situado en la superficie de la Tierra (1 punto).
- El valor del campo gravitatorio en un punto situado al doble de esa distancia (0.5 puntos).
- La fuerza peso para una masa de 100 kilogramos situada al cuádruple de esa distancia (1 punto).

Datos : $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ U.I. (Unidades del Sistema internacional)}$.

Solución:

a) Se aplica la fórmula del campo gravitatorio:
$$g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2} = 6'67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5'97 \cdot 10^{24}}{(6'37 \cdot 10^6)^2} = 9'81 \text{ N/kg}$$

El valor del campo gravitatorio en un punto situado en la superficie terrestre es **9'81 N/kg**.

b) Se aplica la fórmula del campo gravitatorio:
$$g_1 = G \cdot \frac{M}{(2R)^2} = G \cdot \frac{M}{4R^2} = \frac{g_0}{4} = \frac{9'81}{4} = 2'45 \text{ N/kg}$$

El valor del campo gravitatorio en un punto situado al doble de esa distancia es **2'45 N/kg**.

CUESTIÓN 1 (2.5 PUNTOS).

1. Calcular:

- El valor del campo gravitatorio (la aceleración de la gravedad) en un punto situado en la superficie de la Tierra (1 punto).
- El valor del campo gravitatorio en un punto situado al doble de esa distancia (0.5 puntos).
- La fuerza peso para una masa de 100 kilogramos situada al cuádruple de esa distancia (1 punto).

Datos : $M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ U.I.}$ (Unidades del Sistema internacional).

Solución:

c) Se aplica la fórmula del campo gravitatorio: $g_2 = G \cdot \frac{M}{(4R)^2} = G \cdot \frac{M}{16R^2} = \frac{g_0}{16} = \frac{9'81}{16} = \mathbf{0'61 \text{ N/kg}}$

Calculo el peso: $P = m \cdot g_2 = 100 \cdot 0'61 = \mathbf{61 \text{ N}}$

El valor de la fuerza peso para una masa situada en un punto situado al cuádruple de esa distancia es **61 N**.

CUESTIÓN 2 (2.5 PUNTOS)

2. El potencial eléctrico en un punto P a una cierta distancia de una carga puntual es de 600 V y el campo eléctrico es 200 N/C:

a) Expresión matemática del campo eléctrico y del potencial eléctrico (1 punto).

b) ¿A qué distancia se encuentra el punto P de la carga puntual? (1 punto).

c) ¿Cuál es el valor de la carga? (0.5 puntos).

Datos: Constante $K = 9 \cdot 10^9$ (Unidades del sistema Internacional).

Solución:

Las fórmulas son las siguientes: $E = K \cdot \frac{Q}{r^2}$ $V = K \cdot \frac{Q}{r}$ Se sustituyen los datos:

$$200 = K \cdot \frac{Q}{r^2} \longrightarrow K \cdot Q = 200 \cdot r^2$$
$$600 = K \cdot \frac{Q}{r} \longrightarrow K \cdot Q = 600 \cdot r$$
$$\longrightarrow 200 \cdot r^2 = 600 \cdot r \longrightarrow 2r^2 - 6r = 0$$

$$2r^2 - 6r = 0 \longrightarrow r \cdot (2r - 6) = 0 \longrightarrow \begin{cases} r = 0 & \text{Solución no válida.} \\ 2r - 6 = 0 \longrightarrow r = 3 \text{ m} \end{cases}$$

La distancia es **3 metros** y la carga **0'2 μC** .

Se despeja de una de las ecuaciones la carga. $600 = K \cdot \frac{Q}{r} \longrightarrow Q = \frac{3 \cdot 600}{9 \cdot 10^9} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

CUESTIÓN 3 (2.5 PUNTOS).

3. Se acelera una partícula alfa mediante una diferencia de potencial de 1 kV, penetrando a continuación, perpendicularmente a las líneas de inducción, en un campo magnético de 0,2 T. Hallar:

- a) La velocidad con la que penetra la partícula en el campo magnético (1 punto).
- b) El radio de la trayectoria descrita por la partícula (1 punto).
- c) El trabajo realizado por la fuerza magnética que actúa sobre la carga (0.5 puntos).

Datos: $m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_\alpha = 3,20 \cdot 10^{-19}$ C

Solución: a) La partícula es acelerada en el interior de un campo eléctrico. Puesto que el campo eléctrico es conservativo, podemos decir que la energía potencial de la partícula alfa se transforma en energía cinética.

$$q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \longrightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot \Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3'2 \cdot 10^{-19} \cdot 1000}{6'68 \cdot 10^{-27}}} = 3'1 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

La velocidad con la que la partícula entra en el campo magnético es $3'1 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

CUESTIÓN 3 (2.5 PUNTOS).

3. Se acelera una partícula alfa mediante una diferencia de potencial de 1 kV, penetrando a continuación, perpendicularmente a las líneas de inducción, en un campo magnético de 0,2 T. Hallar:

- La velocidad con la que penetra la partícula en el campo magnético (1 punto).
- El radio de la trayectoria descrita por la partícula (1 punto).
- El trabajo realizado por la fuerza magnética que actúa sobre la carga (0.5 puntos).

Datos: $m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_\alpha = 3,20 \cdot 10^{-19}$ C

Solución: b) La partícula describe un movimiento circular uniforme al entrar en el campo magnético con una velocidad perpendicular a dicho campo. Se aplica el segundo principio de la dinámica. La fuerza magnética se calcula con la ley de Lorentz.

$$F_m = m \cdot a_c \longrightarrow q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha) = m \cdot \frac{v^2}{R} \longrightarrow R = \frac{m \cdot v^2}{q \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)} \longrightarrow R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)}$$

$$R = \frac{6'68 \cdot 10^{-27} \cdot 3'1 \cdot 10^5}{3'2 \cdot 10^{-19} \cdot 0'2 \cdot \text{sen}(90^\circ)} = 0'032 \text{ m} = \mathbf{3'2 \text{ cm}}$$

El radio descrito por la partícula en el interior del campo magnético es **3'2 cm**.

CUESTIÓN 3 (2.5 PUNTOS).

3. Se acelera una partícula alfa mediante una diferencia de potencial de 1 kV, penetrando a continuación, perpendicularmente a las líneas de inducción, en un campo magnético de 0,2 T. Hallar:

- a) La velocidad con la que penetra la partícula en el campo magnético (1 punto).
- b) El radio de la trayectoria descrita por la partícula (1 punto).
- c) El trabajo realizado por la fuerza magnética que actúa sobre la carga (0.5 puntos).

Datos: $m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_\alpha = 3,20 \cdot 10^{-19}$ C

Solución:

c) La fuerza magnética es perpendicular a la velocidad de la partícula. Por lo que, la fuerza ejercida por el campo magnético sobre una partícula cargada no realiza trabajo alguno.

$$W = F_m \cdot d \cdot \cos(\alpha) = F_m \cdot d \cdot \cos(90^\circ) = 0 \text{ J}$$

El trabajo realizado por la fuerza magnética es **NULO**.

CUESTION 4 (2.5 PUNTOS)

4. Al mover una cuerda se produce una onda sinusoidal transversal que se propaga de derecha a izquierda, tiene una longitud de onda de 15 m, una velocidad de propagación de 250 m/s y una amplitud de 3 m.

Calcula:

- Periodo del movimiento (1 punto).
- Frecuencia del movimiento (0.5 puntos).
- Escribe la ecuación de la onda, sustituyendo en ella los valores numéricos obtenidos a partir de su expresión matemática $y = A \sin 2\pi (t/T + x/\lambda)$ (1 punto).

Solución:

Se toman datos del enunciado: $\lambda = 15 \text{ m}$; $A = 3 \text{ m}$; $v_p = 250 \text{ m/s}$

La velocidad de propagación del movimiento se relaciona con el período: $v_p = \frac{\lambda}{T} \longrightarrow T = \frac{\lambda}{v_p} = \frac{15}{250} = 0'06 \text{ s}$

La frecuencia es la inversa del período. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0'06} = 16'67 \text{ Hz}$

La ecuación de la onda es: $y = A \cdot \text{sen } 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right)$

Sustituyendo en la ecuación dada: $y = 3 \cdot \text{sen } 2\pi \left(\frac{t}{0'06} + \frac{x}{15} \right)$

El período es 0'06 s; la frecuencia 16'67 Hz y la ecuación es la mostrada arriba.