

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y SOLUCIONES

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Este ejercicio se califica entre 0 y 10, con dos decimales, redondeando a la centésima inmediatamente superior cuando la milésima sea igual o superior a cinco.
- Se valorará la justificación teórica de las leyes utilizadas, el razonamiento y los pasos seguidos así como el uso de las unidades correctas.
- Se indica a continuación la puntuación de cada una de las cuestiones que constituyen el **ejercicio de Física**.
 - Cuestión 1ª.- **2.5 puntos**. a) 1 punto; b) 0.5 puntos; c) 1 punto.
 - Cuestión 2ª.- **2.5 puntos**. a) 1 punto; b) 1 punto; c) 0.5 puntos.
 - Cuestión 3ª.- **2.5 puntos**. a) 1 punto; b) 1 punto; c) 0.5 puntos.
 - Cuestión 4ª.- **2.5 puntos**. a) 1 punto; b) 0.5 puntos; c) 1 punto.

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 CUESTIÓN 1 (2.5 puntos)

$$\text{a) } g_{(R_T)} = G \frac{M}{R_T^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \frac{5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{(6,67 \cdot 10^6)^2 \text{ m}^2} = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{b) } g_{(2R_T)} = G \frac{M}{(2R_T)^2} = \frac{1}{4} \left(G \frac{M}{R_T^2} \right) = \frac{1}{4} 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2,45 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{c) } g_{(4R_T)} = G \frac{M}{(4R_T)^2} = \frac{1}{16} \left(G \frac{M}{R_T^2} \right) = \frac{1}{16} 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,61 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$m = 100 \text{ kg}$ $g = 0.61 \text{ m/s}^2$ $P = mg$ Sustituyendo $P = 61 \text{ N}$

a) $g=9,81 \text{ m/s}^2$ b) $g= 2,45 \text{ m/s}^2$ c) $P= 61 \text{ N}$

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:

- Expresión matemática del campo eléctrico y del potencial eléctrico (1 punto).
- ¿A qué distancia se encuentra el punto P de la carga puntual? (1 punto).
- ¿Cuál es el valor de la carga? (0.5 puntos)

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

SOLUCIÓN CUESTIÓN 2 (2.5 PUNTOS)

a) Campo eléctrico: $E = \frac{K q}{d^2}$ **y Potencial eléctrico:** $V = \frac{K q}{d}$

b) A partir de las expresiones del campo eléctrico y potencial se obtiene la relación entre la intensidad de campo y el potencial: $V = E d$.

Sustituyendo: $d = \frac{V}{E} = \frac{600 \text{ V}}{200 \text{ N/C}} = 3 \text{ m}$

c) El valor de la carga será $q = \frac{V d}{K} = \frac{600 \text{ V} \cdot 3 \text{ m}}{9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

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:

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

SOLUCIÓN CUESTIÓN 3 (2.5 puntos):

a) Cuando una partícula entra perpendicularmente en un campo magnético, aparece sobre ella una fuerza perpendicular a la velocidad de la misma que hace que se desvíe, describiendo una circunferencia. Se cumple que esa fuerza magnética, que es la fuerza de Lorentz, es justamente la fuerza centrípeta:

$$F_{\text{magnética}} = F_{\text{centrípeta}} \Rightarrow q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

Vemos que para calcular el radio, necesitamos saber la velocidad con la que penetra la partícula en el campo magnético. La calculamos a partir de la diferencia de potencial con la que fue acelerada:

$$E_c = q \cdot \Delta V \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = q \cdot \Delta V \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot \Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3,20 \cdot 10^{-19} \cdot 10^3}{6,68 \cdot 10^{-27}}}$$

$$v = 3,10 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

b) Ahora vamos a la fórmula del radio y sustituimos la velocidad:

$$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{6,68 \cdot 10^{-27} \cdot 3,10 \cdot 10^5}{3,20 \cdot 10^{-19} \cdot 0,2} \Rightarrow R = 3,23 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

c) $W = 0$

La fuerza magnética que actúa sobre una carga es siempre perpendicular a la velocidad de la carga, es decir, a su trayectoria. Por lo tanto, una fuerza magnética sobre una carga eléctrica **no realiza trabajo**.

CUESTIÓN 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 $y = A \text{ sen } 2\pi (t/T + x/\lambda)$ (1 punto).

SOLUCIÓN CUESTIÓN 4 (2.5 puntos)

A partir de los Datos: Amplitud y longitud de onda: $A = 3 \text{ m}$; $\lambda = 15 \text{ m}$;

a) $T = \lambda/v = 15/250 = 0,06 \text{ s}$ **Periodo (T) = 0.06 s**

b) La frecuencia F es inversa del periodo

$$F = (1/T) = (1/0.06\text{s}) = 16.66 \text{ Hz}$$

Frecuencia (F) = 16.6 Hz

c) A partir de la ecuación de onda $y = A \text{ sen } 2\pi(t/T + x/\lambda)$ donde el signo + indica que se propaga de derecha a izquierda. Aplicando los datos del enunciado tenemos: **$y = 3 \text{ sen } 2\pi (t/0,06 + x/15)$**

a) **Periodo (T) = 0.06 s**

b) **Frecuencia (F) = 16.6 Hz**

c) **$y = 3 \text{ sen } 2\pi (t/0,06 + x/15)$**