

FÍSICA

INDICACIONES

- Se debe contestar a una pregunta de cada uno de los cuatro apartados. En caso de realizar dos preguntas de un mismo apartado, se corregirá la que aparezca resuelta en primer lugar.
- Entre corchetes se indica la puntuación máxima para cada pregunta.
- Se permite utilizar una regla y una calculadora científica básica con funciones estadísticas. Queda prohibido el uso de calculadoras gráficas y/o programables, así como el de cualquier dispositivo con capacidad de almacenar y/o transmitir datos.

CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	Masa del protón	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Cte. de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	Carga del protón	$q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	Carga del electrón	$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \text{ km}$	Masa de la Tierra	$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Permitividad del vacío	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	Permeabilidad del vacío	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

APARTADO 1

Pregunta 1. [2.5 PUNTOS]

Un satélite de $2,5 \cdot 10^{15} \text{ kg}$ de masa gira en una órbita circular a una altura de $7,0 \cdot 10^3 \text{ km}$ sobre la superficie de un cierto planeta de masa $M_p = 3,0 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ y radio $R_p = 3,0 \cdot 10^3 \text{ km}$. Calcular:

- [0.75 PUNTOS] El periodo y la velocidad orbital del satélite.
- [0.75 PUNTOS] El valor del campo gravitatorio en la superficie del planeta y en un punto de la órbita del satélite.

- c) [1 PUNTO] La energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite.

Pregunta 2. [2.5 PUNTOS]

Dos cuerpos de masas $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 4 \text{ kg}$, se encuentran fijos en los puntos $(-5,0) \text{ m}$ y $(10,0) \text{ m}$ respectivamente.

- a) [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector campo gravitatorio debido a las masas m_1 y m_2 en el origen de coordenadas.
- b) [1 PUNTO] Calcular el trabajo externo necesario para transportar una tercera masa de 1 kg desde el origen de coordenadas hasta el punto $(0,5) \text{ m}$.
- c) [0.5 PUNTOS] Razonar brevemente el significado físico del signo del trabajo obtenido en el apartado b).

APARTADO 2

Pregunta 3. [2.5 PUNTOS]

Dos cargas $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -10^{-5} \text{ C}$ se colocan en los puntos $(0,0) \text{ m}$, $(0,2) \text{ m}$ respectivamente. Calcular:

- a) [1 PUNTO] El campo eléctrico, debido a ambas cargas, en el punto $(0,4) \text{ m}$.
- b) [1 PUNTO] El potencial eléctrico, debido a ambas cargas, en los puntos $(0,4) \text{ m}$ y $(4,0) \text{ m}$.
- c) [0.5 PUNTOS] El trabajo que las fuerzas del campo realizan para trasladar una tercera carga $q_3 = 10^{-6} \text{ C}$, desde el punto $(0,4) \text{ m}$ hasta el punto $(4,0) \text{ m}$, interpretando el signo del trabajo.

Pregunta 4. [2.5 PUNTOS]

Dos partículas cargadas se mueven perpendicularmente a un campo magnético uniforme, describiendo trayectorias de idéntico radio.

- a) [1.5 PUNTOS] Deducir las expresiones para el radio y la frecuencia del movimiento de una de ellas.
- b) [1 PUNTO] Si la masa de la primera es diez veces mayor y su carga es la cuarta parte de la segunda, ¿cuál será la relación entre sus velocidades?

APARTADO 3**Pregunta 5.** [2.5 PUNTOS]

La ecuación de una onda viajera que se propaga por una cuerda tensa, en unidades SI, viene dada por:

$$y(x, t) = 0.01 \sin(100t - 10x)$$

- a) [1.5 PUNTOS] Determinar el sentido de propagación, la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, el periodo y la velocidad de propagación de la onda.
- b) [0.5 PUNTOS] Calcular la velocidad de oscilación de la cuerda en el punto $x = 0$ m en el instante $t = 1$ s.
- c) [0.5 PUNTOS] Calcular la diferencia de fase entre dos puntos que, en el mismo instante, están separados 1 m.

Pregunta 6. [2.5 PUNTOS]

Al propagarse desde el aire a un vidrio, un haz de luz monocromática cambia su longitud de onda de 651 nm a 420 nm. Calcular:

- a) [1 PUNTO] La frecuencia del haz de luz.
- b) [0.75 PUNTOS] El índice de refracción del vidrio.
- c) [0.75 PUNTOS] La velocidad de propagación del haz de luz en el vidrio.

Dato: Índice de refracción del aire: $n_{\text{aire}} = 1$.

APARTADO 4**Pregunta 7.** [2.5 PUNTOS]

Al iluminar una superficie metálica, cuyo trabajo de extracción es $W_0 = 3$ eV, con radiación monocromática, se emiten electrones con velocidad máxima 10^6 m/s. Calcular:

- a) [0.75 PUNTOS] La energía cinética máxima de los electrones emitidos.
- b) [0.75 PUNTOS] El potencial de frenado de los electrones emitidos.
- c) [1 PUNTO] La longitud de onda de la radiación monocromática incidente.

Dato: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.