

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	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \text{A}^{-2}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

APARTADO 1

Pregunta 1 [2,5 puntos]. Sicorax es un satélite de Urano. La distancia entre ambos oscila entre 5,8 y 18,5 millones de km.

- [1 PUNTO].** Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio en el tránsito del punto más cercano al más alejado de la órbita del satélite alrededor del planeta.
- [0,5 PUNTOS].** ¿En qué punto de la trayectoria del satélite alrededor de Urano será mínima la velocidad orbital?
- [1 PUNTO].** Calcular la velocidad orbital mínima referida en el apartado b), sabiendo que la energía mecánica del satélite es $-4,8 \cdot 10^{23} \text{ J}$.

Datos: Masa de Urano: $M_U = 8,7 \cdot 10^{25} \text{ kg}$.

Masa de Sicorax: $M_S = 2 \cdot 10^{18} \text{ kg}$.

Pregunta 2 [2,5 puntos]. Un cuerpo de masa $m_1 = 10$ kg permanece fijo en el punto $(4, -3)$ m.

- [1 PUNTO].** Calcular el campo gravitatorio generado por dicho cuerpo en el origen de coordenadas.
- [0,5 PUNTOS].** Calcular la fuerza que experimentará un segundo cuerpo de masa $m_2 = 5$ kg situado en el origen de coordenadas.

Se pretende alejar el segundo cuerpo, transmitiéndole una velocidad de 10^{-2} mm/s según la dirección que une ambos cuerpos, alejándolo del primero.

- [1 PUNTO].** Hallar la distancia máxima a la que llegará el segundo cuerpo con respecto al primero.

APARTADO 2

Pregunta 3 [2,5 puntos]. La Figura 3.1 muestra una configuración de tres cargas eléctricas de valores $q_1 = q_2 = 5$ mC y $q_3 = -5$ mC, situadas en las posiciones $(0,2)$ cm, $(0,0)$ cm y $(2,0)$ cm respectivamente. Calcular:

- [1 PUNTO].** La energía potencial eléctrica total del sistema.
- [0,5 PUNTOS].** El vector fuerza eléctrica que siente la carga q_3 .
- [1 PUNTO].** El trabajo externo que habría que realizar para llevar la carga q_1 desde su posición inicial a la posición $(1,0)$ cm, marcada con un aspa en la figura.

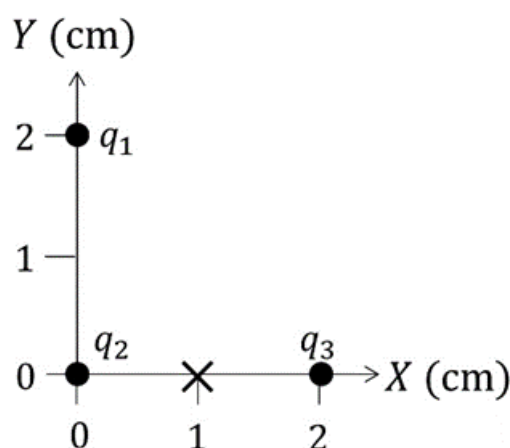


Figura 3.1. Distribución de cargas

Pregunta 4 [2,5 puntos]. En la Figura 4.1 adjunta, se representa una varilla metálica de 10 cm de longitud, cuyos extremos deslizan sin rozamiento sobre unos raíles metálicos horizontales, paralelos al eje X . Los raíles y la varilla tienen resistencia despreciable. La varilla se mueve con velocidad $\vec{v} = 50 \hat{i}$ cm/s. Los raíles están conectados en $x = 0$ por una resistencia de valor $R = 1 \Omega$.

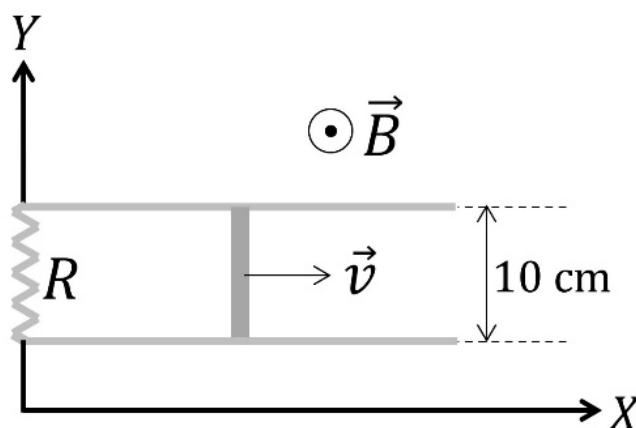


Figura 4.1. Varilla móvil.

En la región hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = 2 \vec{k} \text{ T}$. Calcular:

- a) **[1 PUNTO]**. La fuerza electromotriz inducida en el circuito formado por la varilla, los raíles y la resistencia.
- b) **[0,5 PUNTOS]**. La intensidad de corriente en el circuito.
- c) **[1 PUNTO]**. Razonar si sobre la varilla se ejerce algún tipo de fuerza a consecuencia del campo magnético y en caso de ser así, justificar la dirección y el sentido de la misma.

APARTADO 3

Pregunta 5 [2,5 puntos]. Por una cuerda se propaga una onda cuya función matemática, en unidades SI, viene dada por:

$$y(x, t) = 0,05 \cos[2\pi(4x - 5t)]$$

- 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 elongación de un punto de la cuerda situado en $x = 1/2 \text{ m}$ en el instante $t = 11/30 \text{ s}$.
- c) **[0,5 PUNTOS]**. Calcular la velocidad transversal de dicho punto en ese instante.

Pregunta 6 [2,5 puntos]. Con una lente delgada convergente de 5 dioptrías se forma una imagen real, invertida y de tamaño triple que el objeto correspondiente, que es de 4 cm de altura.

- a) **[0,75 PUNTOS]**. Calcular la posición en la que está el objeto y la posición en la que se forma la imagen.

Si el objeto se coloca ahora a 50 cm de la lente:

- b) **[0,75 PUNTOS]**. Calcular la posición en la que se forma la imagen y justificar su naturaleza (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor).

Para los apartados a) y b):

- c) **[1 PUNTO]**. Dibujar el diagrama/trazado de rayos correspondiente.

APARTADO 4

Pregunta 7 [2,5 puntos]. En un laboratorio de preparación de radiofármacos se rompe accidentalmente el contenedor de una solución de ^{68}Ga (vida media $\tau = 67,7$ minutos), vertiéndose una muestra con una actividad de 246 MBq . Calcular:

- a) **[0,5 PUNTOS]**. La constante de desintegración del ^{68}Ga .
- b) **[1 PUNTO]**. La masa vertida de ^{68}Ga .
- c) **[1 PUNTO]**. El tiempo que ha de transcurrir hasta que la actividad se reduzca a 35 kBq .

Datos: Masa molar del ^{68}Ga : $M_{\text{Ga}} = 67,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Número de Avogadro: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.