

- Resuelva el problema P1 y responda a las cuestiones C1 y C2.
- Escoja una de las opciones (A o B) y resuelva el problema P2 y responda a las cuestiones C3 y C4 de la opción escogida.

(En total hay que resolver dos problemas y responder a cuatro cuestiones.)  
 [Cada problema vale 3 puntos (1 punto por cada apartado). Cada cuestión vale 1 punto.]

P1. Una masa  $m_1 = 200$  g se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal, sin rozamiento apreciable, unida al extremo de un muelle de masa despreciable que por el otro extremo está unido a una pared e inicialmente no está ni comprimido ni estirado. Una segunda masa  $m_2 = 600$  g se desplaza sobre la misma superficie con una velocidad  $v = 4$  m/s en el sentido indicado en la figura y experimenta un choque frontal, perfectamente inelástico, con  $m_1$ . La constante recuperadora del muelle vale  $k = 500$  N/m.



Calcule:

- a) La energía mecánica perdida en el choque.
  - b) La compresión máxima del muelle.
  - c) La velocidad del sistema cuando el desplazamiento, medido desde el punto donde se produce el choque, es de 6 cm.
- C1. Dos satélites A y B tienen la misma masa y giran alrededor de la Tierra en órbitas circulares, de manera que el radio de la órbita de A es mayor que el radio de la órbita de B.
- a) ¿Cuál de los dos satélites tiene más energía cinética?
  - b) ¿Cuál de los dos satélites tiene más energía mecánica?
- C2. Calcule el valor de la longitud de onda asociada a un fotón de energía 3 keV.
- Datos:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J · s,  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s,  $1 \text{ eV} = 1,609 \cdot 10^{-19}$  J.

OPCIÓN A

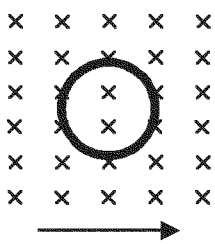
P2. Tres cargas eléctricas puntuales, positivas, de  $10^{-4}$  C cada una, están situadas en los vértices de un triángulo equilátero de  $\sqrt{3}$  m de lado. Calcule:

- a) El valor de la fuerza electrostática que actúa sobre cada carga por efecto de las otras dos.
- b) El potencial eléctrico en el punto medio de un lado cualquiera del triángulo.
- c) La energía potencial electrostática almacenada en el sistema de cargas.

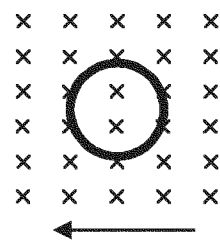
Dato:  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ .

C3. Son las doce en punto. Tanto la aguja horaria como la aguja minuterá del reloj apuntan hacia arriba. ¿En qué instante volverán a coincidir, por primera vez, las dos agujas del reloj?

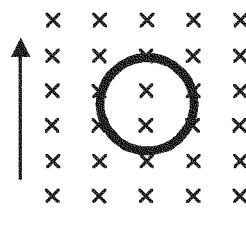
C4. Una espira se mueve en el seno del campo magnético uniforme representado en la figura, en el sentido que se indica en cada caso. El símbolo X indica que el campo entra en el papel.



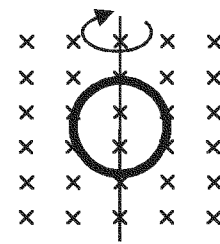
A: hacia la derecha



B: hacia la izquierda



C: hacia arriba



D: girando alrededor del diámetro vertical

En la espira, se induce corriente eléctrica:

- a) en todos los casos.
- b) sólo en el caso D.
- c) en los casos A y B.
- d) en los casos A, B y C.

Escoja la opción correcta y razone la respuesta.

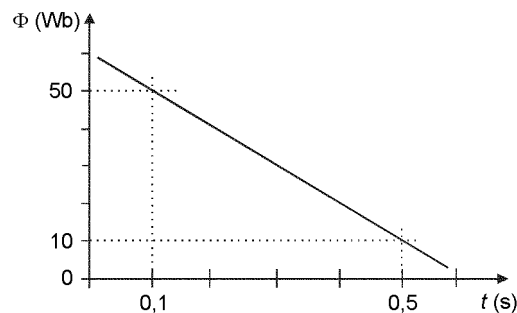
## OPCIÓN B

P2. En un movimiento circular de radio  $r = 6,5 \text{ m}$  la velocidad angular viene dada por  $\omega = 2 + 3 t$  (en unidades del sistema internacional).

- ¿Se trata de un movimiento circular uniformemente acelerado? ¿Por qué?
- Calcule la aceleración tangencial y la aceleración normal del punto móvil en el instante  $t = 3 \text{ s}$ .
- Determine la longitud del arco recorrido en los dos primeros segundos del movimiento y la velocidad angular al final de la primera vuelta.

C3. Un rayo de luz roja que se propaga por el aire incide sobre un vidrio y forma un ángulo de  $30^\circ$  con la dirección normal a la superficie del vidrio. El índice de refracción del vidrio para la luz roja es  $n_v = 1,5$  y el del aire es  $n_a = 1$ . Calcule el ángulo que forman entre sí el rayo reflejado y el rayo refractado.

C4. En este gráfico se representa la variación del flujo magnético con el tiempo en un circuito.



El valor de la fuerza electromotriz inducida será:

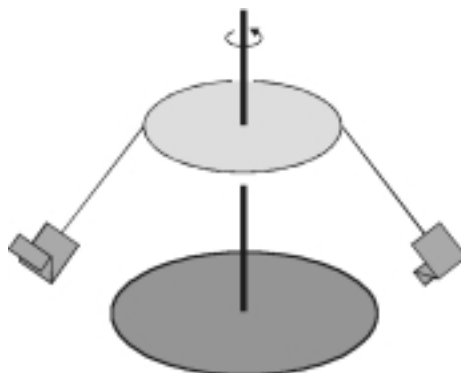
- 20 V
  - 50 V
  - 100 V
  - 500 V
- Elija la respuesta que considere correcta y trasládelala al cuaderno de respuestas, indicando el número de la pregunta y, al lado, la letra que precede la respuesta que considere correcta (A, B, C o D).
  - Justifique la respuesta.

- Resuelva el problema P1 y responda a las cuestiones C1 y C2.
- Escoja una de las opciones (A o B) y resuelva el problema P2 y responda a las cuestiones C3 y C4 de la opción escogida.

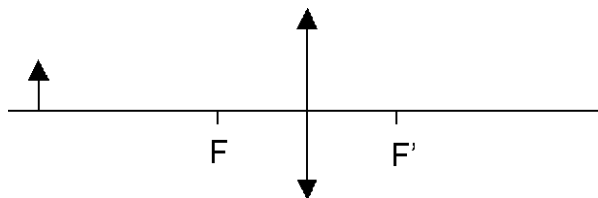
(En total hay que resolver dos problemas y responder a cuatro cuestiones.)  
 [Cada problema vale 3 puntos (1 punto por cada apartado). Cada cuestión vale 1 punto.]

- P1. El montaje de una atracción de feria consiste en una anilla horizontal de 3 m de radio, de la que cuelgan cuerdas de 4 m de longitud y masa despreciable. En el extremo de cada cuerda hay una sillita de 2 kg de masa. La anilla gira a velocidad angular constante, alrededor de un eje vertical que pasa por su centro.
- a) Calcule la velocidad angular de la anilla cuando la cuerda de una sillita vacía forma un ángulo de  $37^\circ$  con la vertical.
  - b) En las condiciones anteriores, calcule la tensión de la cuerda.
  - c) Si la tensión máxima que pueden soportar las cuerdas sin romperse es de 796 N y la atracción gira a la velocidad adecuada para que la cuerda continúe formando un ángulo de  $37^\circ$  con la vertical, ¿cuál es el peso máximo que puede tener un usuario de la atracción sin que se rompa la cuerda? ¿A qué masa (en kg) corresponde dicho peso máximo?

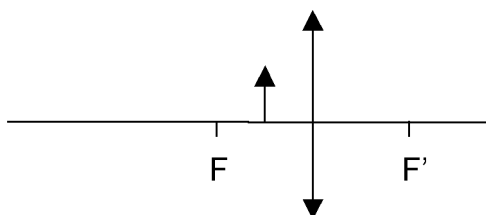
Considere  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .



- C1. En el esquema inferior, dibuje la imagen de la flecha producida por la lente haciendo la correspondiente marcha de rayos. F y F' son los focos de la lente.



Repita el dibujo para el caso en que la flecha se sitúe entre el foco y la lente, como en el esquema inferior.



C2. Un punto material que efectúa un movimiento armónico simple realiza 1.700 oscilaciones de amplitud 20 cm en 10 s y genera una onda transversal que se propaga a 340 m/s. Calcule la longitud de onda. Sabiendo que la posición inicial del punto material es la de máxima elongación, escriba la ecuación  $y(x,t)$  de esta onda en unidades del sistema internacional.

#### OPCIÓN A

P2. Un cuerpo de masa  $m$  se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento, unido al extremo de un muelle ideal. El cuerpo experimenta un movimiento vibratorio armónico simple, representado por la ecuación  $x = 0,02 \cos(10 t + \pi/2)$  en unidades del sistema internacional.

- Calcule los valores máximos de la posición y velocidad del cuerpo. Indique en qué puntos de la trayectoria se alcanzan estos valores máximos.
- Si  $m = 150$  g, calcule la constante recuperadora del muelle. Calcule también la energía total del movimiento.
- Calcule el módulo de la velocidad del cuerpo cuando éste se encuentra en la posición correspondiente a la mitad de la amplitud.

C3. Dos satélites de la misma masa describen órbitas circulares alrededor de un planeta. Las órbitas tienen radios  $a$  y  $b$ , con  $a < b$ . Razone cuál de los dos satélites tiene más energía cinética.

C4. Una esfera conductora de radio 2 cm posee una carga de  $-3 \mu\text{C}$ .

- ¿Cuánto vale el potencial eléctrico creado por la esfera en un punto que dista 3 cm del centro de la esfera?
- ¿Cuánto vale el campo eléctrico creado por la esfera en un punto que dista 1 cm del centro de la esfera?

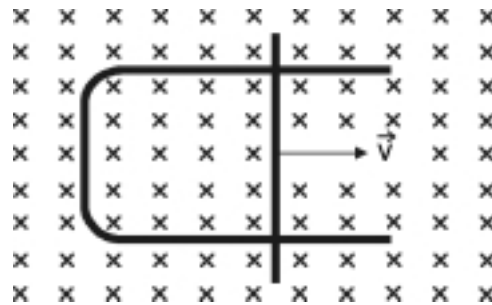
Dato:  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ .

OPCIÓN B

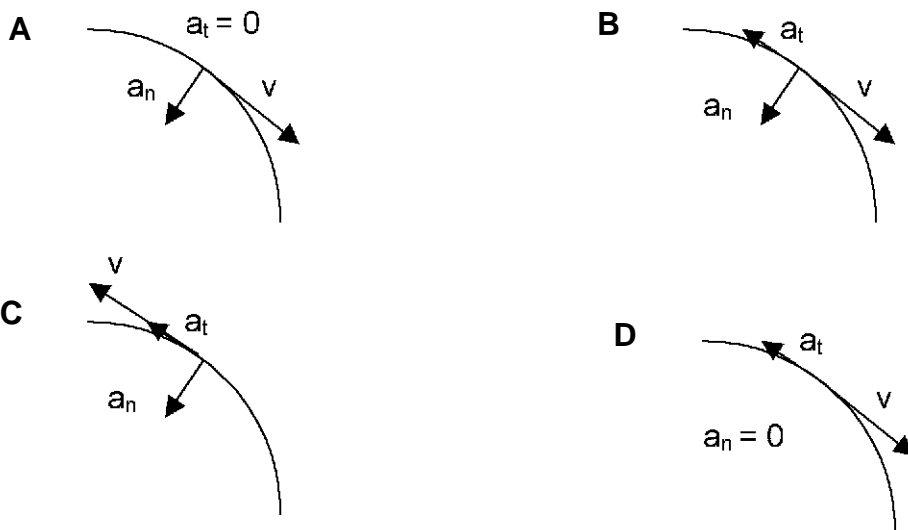
P2. Considere dos cargas iguales, cada una de valor  $Q = 10^{-5} \text{ C}$ , fijas en los puntos  $(0,2)$  y  $(0,-2)$ . Las distancias se miden en m y la constante de Coulomb vale  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ .

- Calcule el campo eléctrico en el punto  $(2,0)$ . Determine la fuerza eléctrica total que experimentaría una pequeña carga  $q = 10^{-6} \text{ C}$  situada en este punto.
- Determine el trabajo eléctrico que un agente externo ha tenido que hacer sobre la carga  $q$  para llevarla desde el infinito hasta el punto  $(2,0)$  sin modificar su energía cinética.
- Suponga que la carga  $q$  tiene una masa de 3 g y se encuentra en reposo en el punto  $(2,0)$ . Calcule la velocidad con que llega al punto  $(3,0)$ .

C3. Considere un campo magnético uniforme, perpendicular a la superficie plana delimitada por un hilo metálico en forma de U, y una barra metálica que se mueve sobre el hilo a velocidad constante y en el sentido indicado en la figura. El símbolo X indica que el campo apunta hacia dentro del papel.



- ¿En qué sentido circula la corriente inducida en el circuito? Razone la respuesta.
  - ¿Qué movimiento debería describir la barra para que la corriente inducida fuese alterna? ¿Por qué?
- C4. Considere una partícula que describe un movimiento circular uniformemente retardado, con aceleración angular no nula. ¿Cuál de los diagramas siguientes le corresponde?



- Elija la respuesta que considere correcta y trasládelala al cuaderno de respuestas, indicando el número de la pregunta y, al lado, la letra que precede la respuesta que considere correcta (A, B, C o D).
- Justifique la respuesta.