



PAU. Curso 2005-2006

- Resuelva el problema P1 y responda a las cuestiones C1 y C2.
- Escoja una de las opciones (A o B): 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). Las cuestiones C1 y C2 valen 1 punto cada una.
 - Cada cuestión de la opción A vale 1 punto.
 - Las cuestiones de la opción B puntúan entre las dos un mínimo de 0 puntos y un máximo de 2 puntos. Cada cuestión de la opción B consta de dos preguntas, con tres respuestas posibles a cada pregunta, de las cuales solamente una es correcta. Una respuesta acertada vale 0,50 puntos, una respuesta en blanco vale 0 puntos y una respuesta errónea vale $-0,25$ puntos.
-

- P1. Una bola de acero choca elásticamente contra un bloque de 1 kg inicialmente en reposo sobre una superficie plana horizontal. En el momento del choque la bola tiene una velocidad horizontal de 5 m/s. El coeficiente de fricción dinámico entre la superficie y el bloque es de $\mu = 0,2$. Como consecuencia del choque, el bloque recorre 2 m antes de detenerse. Calcule:
- La velocidad del bloque inmediatamente después del choque.
 - La masa de la bola de acero.
 - La energía cinética perdida por la bola en el choque elástico.



- C1. Un hipotético planeta tiene la misma masa que la Tierra y un radio doble.
- ¿Cuánto vale la gravedad en la superficie de este planeta?
 - Si trasladamos al planeta un reloj de péndulo que en la Tierra estaba perfectamente ajustado, ¿se avanza o se retrasa? ¿Por qué?
- C2. Una partícula describe un movimiento vibratorio armónico horizontal. Su posición en función del tiempo viene dada por la ecuación $x = 0,40 \text{ sen } (\pi t)$, en unidades del SI. Calcule:
- La frecuencia del movimiento.
 - La aceleración de la partícula cuando se encuentra a 20 cm a la izquierda de su posición de equilibrio.

Opción A

P2. Tres partículas cargadas, $q_1 = -1 \mu\text{C}$, $q_2 = 3 \mu\text{C}$, $q_3 = -2 \mu\text{C}$, se encuentran sobre un plano en los puntos de coordenadas $P_1 = (0,0)$, $P_2 = (10,0)$ y $P_3 = (0,10)$, respectivamente. Todas las coordenadas se expresan en m. Calcule:

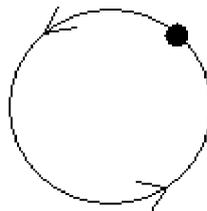
- La fuerza eléctrica que actúa sobre q_1 .
- El potencial eléctrico en el punto $P_4 = (0,5)$.
- La variación de energía potencial eléctrica que experimenta un electrón cuando lo desplazamos del punto $P_4 = (0,5)$ al punto $P_5 = (0,15)$.

Datos: $q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

C3. Calcule el valor de la longitud de onda de un fotón de energía 3 keV.

Datos: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

C4. Un electrón se mueve en un campo magnético uniforme y describe una trayectoria circular contenida en el plano del papel, como la de la figura. Determine la dirección y el sentido del campo magnético en referencia al plano del papel. Razone la respuesta.



Opción B

- P2. Un objeto de masa 3 kg cuelga de un muelle. Desde su posición de equilibrio lo estiramos hacia abajo una distancia de 25 cm y, desde este punto y encontrándose inicialmente en reposo, lo dejamos oscilar libremente. El periodo de oscilación es de 1 s. Determine:
- Las constantes A , ω , φ , en unidades del SI, de la ecuación $y = A \cos(\omega t + \varphi)$ que describe el movimiento del objeto.
 - El valor máximo de la aceleración del objeto, su dirección y sentido, y los puntos de la trayectoria en que se alcanza dicho valor.
 - La constante recuperadora del muelle.

Las dos cuestiones siguientes tienen formato de prueba objetiva. En cada pregunta (1 y 2) de cada cuestión (C3 y C4) se proponen tres respuestas (a, b, c), de las que sólo una es correcta. Escoja la respuesta que considere correcta y trasládela al cuaderno de respuestas. Indique el número de la pregunta y, al lado, la letra que precede a la respuesta que considere correcta (ejemplo: 2.c).

No tiene que justificar la respuesta elegida.

- C3. Una partícula describe un movimiento parabólico en las proximidades de la superficie de la Tierra.
- Se conserva:
 - La energía cinética de la partícula.
 - La cantidad de movimiento de la partícula.
 - La energía mecánica de la partícula.
 - En el punto más alto de la trayectoria de la partícula, se cumple que:
 - La aceleración normal de la partícula es nula.
 - La aceleración tangencial de la partícula es nula.
 - La velocidad de la partícula es nula.

C4. Un electrón inicialmente en reposo se deja libre en un punto del espacio, en presencia del campo eléctrico creado por una carga puntual positiva.

1. Cuando el electrón se desplaza en el campo eléctrico:
 - a) Aumenta su energía potencial electrostática.
 - b) Sigue el sentido de las líneas de campo.
 - c) Se mueve en la dirección de potencial eléctrico creciente.

2. Cuando el electrón se desplaza entre dos puntos del campo que tienen una diferencia de potencial de 1.000 V:
 - a) Su energía cinética aumenta en 1.000 J.
 - b) Su energía cinética aumenta en 1.000 eV.
 - c) Su energía mecánica aumenta en 1.000 eV.



PAU. Curso 2005-2006

- Resuelva el problema P1 y responda a las cuestiones C1 y C2.
- Escoja una de las opciones (A o B): 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). Las cuestiones C1 y C2 valen 1 punto cada una.
 - Cada cuestión de la opción A vale 1 punto.
 - Las cuestiones de la opción B puntúan entre las dos un mínimo de 0 puntos y un máximo de 2 puntos. Cada cuestión de la opción B consta de dos preguntas, con tres respuestas posibles a cada pregunta, de las cuales solamente una es correcta. Una respuesta acertada vale 0,50 puntos, una respuesta en blanco vale 0 puntos y una respuesta errónea vale $-0,25$ puntos.
-

P1. La masa de Saturno es de $5,69 \cdot 10^{26}$ kg. Uno de sus satélites, Mimas, tiene una masa de $3,8 \cdot 10^{19}$ kg y un radio de $1,96 \cdot 10^5$ m, y describe una órbita prácticamente circular alrededor de Saturno de radio $1,86 \cdot 10^8$ m. Determine:

- a) El periodo de revolución de Mimas alrededor de Saturno.
- b) El valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de Mimas.
- c) La velocidad de escape de la superficie de Mimas.

Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

C1. Indique si son nulas o no cada una de las componentes intrínsecas de la aceleración (normal y tangencial) de un móvil que describe:

- a) Un movimiento circular uniformemente acelerado.
- b) Un movimiento vibratorio armónico simple.

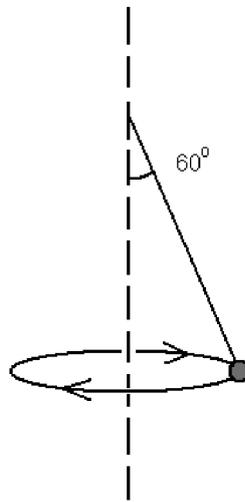
Justifique la respuesta.

C2. Una onda elástica viene descrita por la ecuación de ondas $y(x,t) = 0,1 \text{ sen } 2\pi(x - 10 t)$, en unidades del SI. Determine:

- a) La longitud de onda y el periodo.
- b) La velocidad de propagación de la onda.

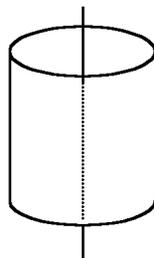
Opción A

- P2. Una pelota de masa 200 g está atada a una cuerda de 0,5 m de longitud; gira como un péndulo cónico y describe un movimiento circular en un plano horizontal, de manera que la cuerda forma un ángulo de 60° con la vertical. Calcule:
- El módulo de la tensión de la cuerda.
 - La velocidad angular de giro de la pelota respecto al eje vertical de rotación.
 - La fuerza resultante que actúa sobre la pelota.



- C3. Un filamento incandescente, que se encuentra a un potencial eléctrico de 0 V, emite un electrón inicialmente en reposo. El electrón es recogido por un cilindro coaxial, metálico, que se encuentra a un potencial de 1.000 V. Determine la energía con que impacta el electrón en el cilindro. Exprese el resultado en eV.

Datos: $q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



C4. Se sabe que un determinado metal experimenta el efecto fotoeléctrico cuando inciden sobre él fotones de energía superior a 1 eV. Suponga que sobre dicho metal inciden fotones de longitud de onda $6 \cdot 10^{-7}$ m.

- a) ¿Cuánto vale la frecuencia de los fotones incidentes?
- b) ¿Se produce el efecto fotoeléctrico? ¿Por qué?

Datos: $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Opción B

P2. Tenemos dos cargas puntuales fijas, $Q_1 = 10 \mu\text{C}$ y $Q_2 = -10 \mu\text{C}$, situadas respectivamente en el origen de coordenadas y en el punto (3,0). Colocamos en el punto (3,4) otra carga puntual, $q = 1 \mu\text{C}$. Calcule:

- La energía potencial electrostática de la carga q .
- La expresión vectorial de la fuerza a que está sometida la carga q .
- En cuánto cambiarían los resultados de los apartados anteriores si las cargas, en lugar de encontrarse en el vacío, estuvieran sumergidas en agua.

Datos: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$; la constante dieléctrica relativa del agua vale 81; las distancias se miden en m.

Las dos cuestiones siguientes tienen formato de prueba objetiva. En cada pregunta (1 y 2) de cada cuestión (C3 y C4) se proponen tres respuestas (a, b, c), de las que sólo una es correcta. Escoja la respuesta que considere correcta y trasládela al cuaderno de respuestas. Indique el número de la pregunta y, al lado, la letra que precede a la respuesta que considere correcta (ejemplo: 2.c).

No tiene que justificar la respuesta elegida.

C3. Un cuerpo de masa 0,6 kg se desplaza en la dirección positiva del eje x a una velocidad de $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, y choca contra un segundo cuerpo de masa 0,4 kg, que se desplaza también en la dirección positiva del eje x a una velocidad de $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Los dos cuerpos quedan unidos y después del choque se mueven juntos.

- La velocidad del conjunto después del choque vale:
 - $0,82 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - $0,92 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - $0,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- En el choque, la energía cinética total:
 - Disminuye.
 - Aumenta.
 - Se mantiene constante.

C4. Disponemos de una lente convergente de distancia focal f , con la que visualizamos un objeto situado a la izquierda de la lente.

1. Para obtener una imagen del objeto que sea real, invertida y de tamaño doble, debemos situar el objeto:
 - a) Entre el foco y la lente.
 - b) Entre el foco y el doble de la distancia focal.
 - c) Más allá del doble de la distancia focal.

2. Para obtener una imagen del objeto que sea virtual, derecha y de tamaño doble, debemos situar el objeto:
 - a) Entre el foco y la lente.
 - b) Entre el foco y el doble de la distancia focal.
 - c) Más allá del doble de la distancia focal.