

FÍSICA

OPCIÓN A

Contestar **razonadamente** a los ejercicios siguientes.

Bloque 1

- En sus estudios pioneros sobre cinemática, Galileo (1564 - 1642) observó sistemáticamente el movimiento de esferas de mármol rodando hacia abajo por planos inclinados. Sea  $x$  la distancia (medida desde el punto de partida) que tales esferas recorran a lo largo del plano inclinado. Supongamos que se observa una dependencia de  $x$  con el tiempo  $t$  (medido a partir del instante en que la esfera comienza a rodar) dada por:

$$x = (0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}) t^2$$

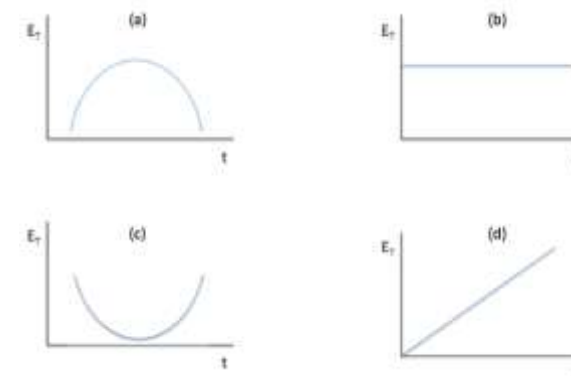
- ¿Cuál es la velocidad  $v_x$  de la esfera (hacia abajo, a lo largo del plano) en un instante cualquiera  $t$ ? (0.5 puntos).
  - ¿Cuál es la aceleración  $a_x$  de la esfera (hacia abajo, a lo largo del plano) en un instante cualquiera  $t$ ? (0.5 puntos).
- ¿Cuál es la velocidad de despegue de una langosta si el ángulo de su salto es  $55^\circ$  y su alcance  $0.8 \text{ m}$ ? (1.5 puntos).

Bloque 2

- Dos exploradores A y B, que pesan lo mismo, deciden ascender a la cumbre de una montaña. El explorador A escoge el camino más corto por la pendiente más abrupta, mientras que el explorador B sigue un camino más largo de pendiente más suave. Al llegar a lo alto comienzan a discutir sobre quien ganó más energía potencial. ¿Cuál es la respuesta? (1 punto).
- Un caballo arrastra una barcaza a lo largo de un canal mediante una cuerda cuya tensión es de  $1000 \text{ N}$ . La cuerda forma un ángulo de  $10^\circ$  con el camino del caballo y con la dirección de la barcaza. Si se supone que el caballo arrastra a la barcaza a velocidad constante  $100 \text{ m}$ , en línea recta y contra corriente, determinar:
  - El trabajo efectuado por el caballo. (0.75 puntos).
  - La fuerza neta sobre la barcaza. (0.75 puntos).

Bloque 3

- ¿Cuál de las gráficas siguientes representa la variación de la energía mecánica total de un oscilador armónico simple en función del tiempo? (1 punto).



- Cuando sobre un muelle ideal actúa una fuerza de  $50 \text{ N}$ , experimenta un alargamiento de  $4 \text{ cm}$ . Determina el trabajo que es necesario realizar para estirar el muelle  $10 \text{ cm}$ . (1.5 puntos).

Bloque 4

- En la superficie de la Luna, la aceleración de su gravedad es  $g_L$ . ¿Cuántas veces es mayor o menor que  $g_L$  la gravedad lunar a una distancia del centro de la Luna igual a cuatro veces su radio? (1 punto).
- Cuando una carga puntual de  $2.0 \text{ nC}$  está colocada en el origen de coordenadas, experimenta una fuerza eléctrica de  $8.0 \times 10^4 \text{ N}$  en la dirección  $+y$ .
  - ¿Cuál es el campo eléctrico en el origen? (0.75 puntos).
  - ¿Cuál será la fuerza eléctrica sobre una carga puntual de  $-4.0 \text{ nC}$  colocada en el origen? (0.75 puntos).

Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Constante de gravitación universal:  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra:  $R_T = 6.38 \times 10^6 \text{ m}$

Constante de Coulomb:  $K = 9.00 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$

Carga elemental:  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón:  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Masa del protón:  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

FÍSICA

OPCIÓN B

Contestar **razonadamente** a los ejercicios siguientes.

Bloque 1

1. Los astronautas necesitan entrenarse para soportar las grandes aceleraciones que se producen durante los lanzamientos de los cohetes. Para ello, se coloca al astronauta dentro de un tambor que gira sobre su eje vertical. Si queremos que el astronauta se someta a aceleraciones iguales a  $8g$  (es decir, 8 veces mayor que la aceleración  $g$  de la gravedad sobre la superficie de la Tierra), ¿cuál debe ser la frecuencia de rotación del tambor si el astronauta está situado a una distancia  $R$  del eje de giro? Expresa la respuesta en términos de  $R$  y  $g$ . (1 punto).
2. Si no hubiera resistencia del aire, ¿con qué velocidad llegarían al suelo las gotas que se forman en una nube a  $1\text{ km}$  sobre la superficie terrestre? (1.5 puntos).

Bloque 2

1. Dos personas que pesan lo mismo suben el mismo tramo de escaleras. La primera persona sube en  $30\text{ s}$ , mientras que la segunda lo hace en  $40\text{ s}$ .
  - a) ¿Cuál de las dos realiza más trabajo? (0.5 puntos).
  - b) ¿Cuál utiliza más potencia? (0.5 puntos).
2. Un automóvil que circula a  $53\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  choca contra el pilar de un puente. Un pasajero que viaja en el vehículo se mueve hacia adelante una distancia de  $65\text{ cm}$  (con respecto a la carretera) mientras es llevado al reposo por la acción del cinturón de seguridad y del airbag. ¿Qué fuerza (supuesta constante) actúa sobre la parte superior del torso del pasajero, cuya masa es de  $39\text{ kg}$ ? (1.5 puntos).

OPCIÓN B

Bloque 3

1. Un cuerpo unido a un muelle ideal exhibe un movimiento armónico simple de frecuencia angular  $\omega$  y amplitud  $A$ . ¿A qué distancia de la posición de equilibrio estará cuando la energía potencial del sistema es igual a su energía cinética? (1 punto).
2. Un péndulo simple está formado por una masa puntual de  $500\text{ g}$  suspendida de un hilo de longitud  $1\text{ m}$ .
  - a) Determina el período de oscilación de este péndulo para pequeñas desviaciones con respecto a su posición de equilibrio. (0.75 puntos).
  - b) Si se desplaza la masa puntual un ángulo de  $60^\circ$  con respecto a su posición de equilibrio, ¿con qué velocidad pasará de nuevo por dicha posición de equilibrio? (0.75 puntos).

Bloque 4

1. Una partícula de masa  $m$  y carga positiva  $q$  se proyecta con una velocidad  $\vec{v}$  en una región donde hay un campo eléctrico uniforme  $\vec{E}$  opuesto a  $\vec{v}$ . ¿Qué distancia recorrerá la partícula antes de pararse momentáneamente? Expresa el resultado en función de  $m$ ,  $q$ ,  $v$  y  $E$ . (1 punto).
2. Un satélite de comunicaciones está situado en una órbita ecuatorial.
  - a) ¿Con qué frecuencia angular debe girar para que se encuentre siempre sobre el mismo punto de la Tierra? (0.75 puntos).
  - b) ¿A qué altura sobre la superficie terrestre se encontrará el satélite? (0.75 puntos).

Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

Constante de gravitación universal:  $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24}\text{ kg}$

Radio de la Tierra:  $R_T = 6.38 \times 10^6\text{ m}$

Constante de Coulomb:  $K = 9.00 \times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$

Carga elemental:  $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{ C}$

Masa del electrón:  $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\text{ kg}$

Masa del protón:  $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\text{ kg}$