

### FÍSICA

#### INDICACIONES

- **El alumno debe realizar un total de cuatro ejercicios, sin poder elegir dos ejercicios de un mismo bloque.** En caso de realizar dos ejercicios de un mismo bloque se corregirá de esos dos el que aparezca resuelto en primer lugar, sin tener en cuenta el que aparezca a continuación.
- Los dispositivos que puedan conectarse a internet, o que puedan recibir o emitir información, deben estar apagados durante la celebración del examen.

#### CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	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	$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

**Nota:** estas constantes se facilitan a título informativo.

### Bloque 1

**Ejercicio 1.** [2,5 PUNTOS] Una onda armónica transversal de 6 milímetros de amplitud, 0,025 metros de longitud de onda y 50 milisegundos de periodo, se propaga hacia la parte positiva del eje  $x$ . Inicialmente, en el punto  $x = 0$ , la elongación es nula y la velocidad transversal positiva.

- [1 PUNTO] Escribir la ecuación de onda.
- [0,5 PUNTOS] Calcular la velocidad de propagación de la onda.
- [0,5 PUNTOS] Calcular la diferencia de fase entre dos puntos separados 1 centímetro.
- [0,5 PUNTOS] Determinar la velocidad transversal del punto de la onda situado en  $x = 2$  centímetros, en función del tiempo.

**Ejercicio 2.** [2,5 PUNTOS] Un avión a reacción produce una onda sonora cuyo nivel de intensidad a 1 m de distancia es de 180 dB. Calcular:

- [1 PUNTO] La intensidad sonora en ese punto.
- [0,75 PUNTOS] La potencia del sonido emitido por el motor del avión.
- [0,75 PUNTOS] La distancia mínima a la que hay que situarse del avión para no sentir dolor.

**DATOS:** La mínima intensidad que puede percibir el oído humano es  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ .

Se siente dolor cuando la intensidad supera  $1 \text{ W/m}^2$ .

### Bloque 2

**Ejercicio 3.** [2,5 PUNTOS] Una lámina de caras planas y paralelas de 5 cm de espesor e índice de refracción  $n_2 = 1,5$  se encuentra entre dos materiales de índices de refracción  $n_1 = 1,2$  y  $n_3 = 1$ . Un rayo de luz monocromática de  $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  de frecuencia, incide desde el medio 1 en la lámina, con un ángulo de  $30^\circ$  respecto a la normal. Calcular:

- [0,5 PUNTOS] La longitud de onda del rayo en la lámina.
- [1 PUNTO] Los dos ángulos de refracción, con un dibujo explicativo.
- [1 PUNTO] El ángulo límite de entrada a la lámina para que salga el rayo al tercer medio.

- Ejercicio 4.** [2,5 PUNTOS] Se dispone de una lente delgada convergente de distancia focal en valor absoluto de 25 cm. Calcular, efectuando un trazado de rayos cualitativo:
- [1 PUNTO] La posición y altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 5 cm de altura se encuentra situado delante de ella, a una distancia de 15 cm.
  - [1 PUNTO] La posición y altura de la imagen formada por la lente si un objeto de 3 cm de altura se encuentra situado delante de ella, a una distancia de 35 cm.
  - [0,5 PUNTOS] La naturaleza (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor) de las imágenes formadas en los apartados a) y b).

### Bloque 3

- Ejercicio 5.** [2,5 PUNTOS] Dos masas idénticas, de 1000 kg, están situadas en los puntos (0, -2) y (0, +2). Todas las distancias se dan en metros.
- [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector campo gravitatorio en el punto (+2, 0), así como la fuerza gravitatoria que experimenta una masa de 10 kg situada en ese punto.
  - [0,75 PUNTOS] Calcular el potencial gravitatorio en los puntos (+2, 0) y (-4, 0) debido a las dos masas de 1000 kg.
  - [0,75 PUNTOS] Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio sobre una masa de 2 kg cuando se desplaza desde el punto (+2, 0) hasta el punto (-4, 0).

- Ejercicio 6.** [2,5 PUNTOS] Un pequeño satélite de 1500 kg de masa, describe una órbita circular alrededor de Marte, a una altura de 5000 km sobre su superficie.
- [1 PUNTO] Calcular el periodo del movimiento orbital del satélite.
  - [0,75 PUNTOS] Calcular la energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite.
  - [0,75 PUNTOS] ¿Cuánto pesaría el satélite en la superficie de Marte? ¿Y en la superficie de la Tierra?

**DATOS:** Masa de Marte:  $M_M = 6,4 \times 10^{23}$  kg.

Radio de Marte:  $R_M = 3390$  km.

### Bloque 4

- Ejercicio 7.** [2,5 PUNTOS] Dos cargas eléctricas puntuales de valor  $5 \mu C$  y  $-3 \mu C$ , se encuentran situadas en el plano XY, en los puntos (2, 0) y (-4, 0) respectivamente. Todas las distancias se dan en metros.
- [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector campo eléctrico en el punto (0, 2).
  - [1 PUNTO] Calcular el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre una carga de  $2 \mu C$  cuando se desplaza desde el punto (0, 2) hasta el infinito.
  - [0,5 PUNTOS] ¿Existe algún punto del eje x (eje de abscisas) en el que se anule el campo eléctrico? En caso afirmativo, calcular su posición.

- Ejercicio 8.** [2,5 PUNTOS] Un campo magnético espacialmente uniforme, y variable en el tiempo, según la expresión  $B(t) = 0,1 \cos(2t)$  T, atraviesa perpendicularmente una espira circular de 6 centímetros de radio.
- [1 PUNTO] Hallar la expresión para el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
  - [1 PUNTO] Hallar la expresión para la fuerza electromotriz inducida sobre la espira en función del tiempo.
  - [0,5 PUNTOS] ¿Es la fuerza electromotriz inducida una función periódica? En caso afirmativo, hallar su periodo.

### Bloque 5

- Ejercicio 9.** [2,5 PUNTOS] Al iluminar un metal en un experimento con luz monocromática, se obtiene que el potencial de frenado es de -1.39 V. La frecuencia umbral de ese metal es  $4,52 \times 10^{14}$  Hz. Calcular:
- [0,5 PUNTOS] El trabajo de extracción.
  - [1 PUNTO] La velocidad máxima de los electrones emitidos.
  - [1 PUNTO] La longitud de onda de la luz incidente.

- Ejercicio 10.** [2,5 PUNTOS] El periodo de semidesintegración de un elemento radioactivo es de 12,32 años. Calcular:
- [1 PUNTO] La constante de desintegración y la vida media.
  - [1,5 PUNTOS] El tiempo transcurrido si una muestra del elemento radioactivo ha reducido su actividad al 10 % de su valor inicial.