

FÍSICA

INDICACIONES

- El alumnado 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] La expresión matemática de una onda armónica transversal que se propaga por una cuerda tensa según el eje x es: $y(x,t)=0.2 \text{ sen}[2\pi(t + 2x)]$ (unidades SI). Determinar:

- [0,75 PUNTOS] La amplitud de la onda, la longitud de onda y la frecuencia de la onda.
- [0,75 PUNTOS] La velocidad de propagación de la onda (módulo, dirección y sentido).
- [1 PUNTO] La velocidad y aceleración máximas de vibración de los puntos de la cuerda.

Ejercicio 2. [2,5 PUNTOS] Una persona está expuesta a un nivel de intensidad sonora constante de 80 dB.

- [1 PUNTO] ¿A qué intensidad de sonido corresponde ese nivel?
- [1 PUNTO] La fuente del sonido es puntual y está situada a 15 metros de la persona. Determinar la potencia del sonido emitido por la fuente.
- [0,5 PUNTOS] Si el tímpano de la persona tiene un área de 10 mm^2 , ¿cuánta energía llegará a su tímpano en una hora con ese nivel de exposición?

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

Bloque 2

Ejercicio 3. [2,5 PUNTOS] Un haz de luz procedente del aire incide sobre la superficie de un vidrio transparente, con un ángulo respecto a la normal de 45° . El vidrio tiene 5 cm de espesor y está situado horizontalmente. El rayo de luz en el interior del vidrio forma un ángulo de 62° respecto a la horizontal.

- [0,75 PUNTOS] Determinar el índice de refracción del vidrio.
- [0,75 PUNTOS] Si la frecuencia de la luz es de $3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, calcular su longitud de onda en el interior del vidrio.
- [1 PUNTO] Determinar el tiempo que emplea el rayo en atravesar el vidrio.

DATO: Índice de refracción del aire: $n_{\text{aire}} = 1$.

- Ejercicio 4.** [2,5 PUNTOS] Un objeto de 8 cm de altura se encuentra situado 15 cm delante de una lente divergente, de distancia focal en valor absoluto de 5 cm. Determinar, efectuando un trazado de rayos cualitativo:
- [1 PUNTO] La posición de la imagen formada por la lente.
 - [0,75 PUNTOS] La altura de la imagen formada por la lente.
 - [0,75 PUNTOS] Describir, razonadamente, la naturaleza (real o virtual, derecha o invertida, mayor o menor) de la imagen formada en el apartado a).

Bloque 3

- Ejercicio 5.** [2,5 PUNTOS] Dos masas $m_1 = 5$ kg y $m_2 = 10$ kg, están situadas en los puntos (0,0) m y (0,-2) m respectivamente.
- [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector fuerza gravitatoria debido a las masas m_1 y m_2 , que experimenta una masa $m_3 = 100$ g situada en el punto (1,-2) m.
 - [1 PUNTO] Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio creado por m_1 y m_2 , cuando m_3 se desplaza del punto (1,-2) m al punto (1,0) m.
 - [0,5 PUNTOS] Razonar brevemente el significado físico del signo del trabajo obtenido en el apartado b).
- Ejercicio 6.** [2,5 PUNTOS] Un satélite de 1000 kg de masa describe una trayectoria circular orbitando alrededor de la Tierra, a una altura, respecto de la superficie, de 10000 km. Calcular:
- [0,5 PUNTOS] El periodo y la velocidad orbital del satélite.
 - [1 PUNTO] La energía que hubo que transmitir al satélite para ponerlo en órbita desde la superficie de la Tierra.
 - [1 PUNTO] La energía mínima que habría que suministrar al satélite para que escape de la atracción gravitatoria terrestre desde su órbita actual.

Bloque 4

- Ejercicio 7.** [2,5 PUNTOS]
- [0,5 PUNTOS] Representar gráficamente las líneas de campo eléctrico que genera una carga puntual q , en cualquier punto de su entorno, para los casos: a) $q > 0$ y b) $q < 0$.
- Dos cargas eléctricas puntuales de valor -2 nC y 3 nC se encuentran fijas, en puntos de coordenadas cartesianas (0,0) cm y (4,0) cm respectivamente.
- [1 PUNTO] Determinar las coordenadas del punto P, situado en el segmento que une ambas cargas, en el que el potencial eléctrico se anula.
 - [1 PUNTO] Se sitúa un protón en reposo en el punto P. Determinar la velocidad con que llegará al punto de coordenadas (1,0) cm.
- Ejercicio 8.** [2,5 PUNTOS] Un electrón penetra con velocidad $\vec{v} = 10^8 \vec{i}$ m/s en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0.2 \vec{j}$ T. En dicha región, el electrón describe una trayectoria circular.
- [1 PUNTO] Determinar el vector fuerza que el campo magnético ejerce sobre el electrón.
 - [1 PUNTO] Determinar el radio de la trayectoria circular descrita por el electrón, así como el periodo de dicho movimiento.
 - [0,5 PUNTOS] Representar gráficamente la trayectoria descrita por el electrón en el interior de la región con campo magnético, junto con los vectores fuerza, campo magnético y velocidad.

Bloque 5

- Ejercicio 9.** [2,5 PUNTOS] Cuando se incide sobre un material con luz monocromática de longitud de onda en el vacío $\lambda = 550$ nm se liberan electrones con un potencial de frenado de 0.4 V. Calcular:
- [1 PUNTO] El trabajo de extracción del metal.
 - [0,75 PUNTOS] El rango de longitudes de onda en que se produce efecto fotoeléctrico.
 - [0,75 PUNTOS] La energía cinética máxima de los electrones al incidir con una longitud de onda de $\lambda = 214$ nm.
- DATO:** $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$.

- Ejercicio 10.** [2,5 PUNTOS] El ${}^{210}_{84}\text{Po}$ se desintegra por emisión alfa dando lugar a Plomo estable, con periodo de semidesintegración de 138.4 días.
- [0,5 PUNTOS] Escribir la reacción de desintegración.
 - [0,5 PUNTOS] Calcular la constante de desintegración.
- Se dispone de una muestra de 10^{16} átomos de ${}^{210}_{84}\text{Po}$.
- [1,5 PUNTOS] Al cabo de un año, ¿cuál será la actividad de la muestra y cuántos átomos de Polonio-210 quedarán?