

JULIO 2024

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.
- Cada ejercicio se valorará sobre 2.5 puntos.
- 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	$c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	Masa del protón	$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	Carga del protón	$q_p = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	Carga del electrón	$q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \text{ km}$	Masa de la Tierra	$M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$
Permitividad del vacío	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	Permeabilidad del vacío	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

Bloque 1

Ejercicio 1. [2,5 PUNTOS] Dos masas puntuales iguales,  $m_1 = m_2 = 20 \text{ kg}$ , están situadas en los puntos  $(\sqrt{3}, 0) \text{ m}$  y  $(-\sqrt{3}, 0) \text{ m}$  respectivamente.

- [1 PUNTO] Hallar el campo gravitatorio y el potencial gravitatorio creado por ambas masas en el punto  $P(0,1) \text{ m}$ .
- [1 PUNTO] Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio creado por  $m_1$  y  $m_2$ , para mover una tercera masa  $m_3 = 5 \text{ kg}$ , del punto  $P$  al punto  $Q(0,2) \text{ m}$ .
- [0,5 PUNTOS] Razonar brevemente el significado físico del signo del trabajo obtenido en el apartado b).

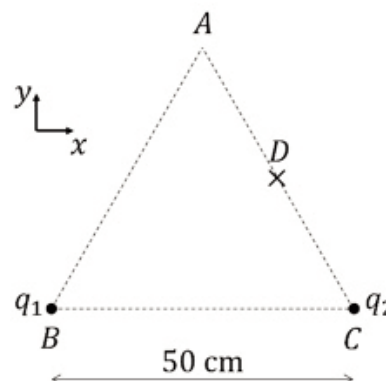
Ejercicio 2. [2,5 PUNTOS] Un satélite de 1200 kg de masa describe una órbita circular a una distancia de 2638 km de la superficie de la Tierra. Calcular:

- [1 PUNTO] El periodo y la velocidad orbital del satélite.
- [1 PUNTO] La energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite.
- [0,5 PUNTOS] La relación de la aceleración de la gravedad a esa altura con la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre.

Bloque 2

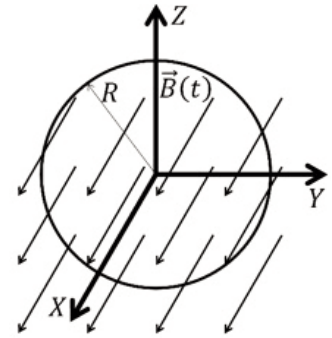
Ejercicio 3. [2,5 PUNTOS] Dos cargas  $q_1 = -5 \mu\text{C}$  y  $q_2 = +5 \mu\text{C}$  están situadas en los vértices  $B$  y  $C$  de la base de un triángulo equilátero de 50 cm de lado (ver figura). Calcular:

- [1 PUNTO] El campo eléctrico en el vértice  $A$ .
- [0,75 PUNTOS] El potencial eléctrico en el punto  $D$ , equidistante de los puntos  $A$  y  $C$  del triángulo (marcado con un aspa en la figura).
- [0,75 PUNTOS] El trabajo realizado por el campo eléctrico al mover una tercera carga,  $q_3 = +10 \text{ nC}$ , desde el punto  $D$  hasta un punto infinitamente alejado de la distribución de cargas. ¿Qué significa el signo del trabajo?



**Ejercicio 4.** [2,5 PUNTOS] En la figura se muestra una bobina en el plano YZ, compuesta de 10 espiras de radio  $R = 3$  cm, en presencia de un campo magnético variable en el tiempo de valor  $\vec{B}(t) = (100 + 500t)\vec{i}$  mT

- [1 PUNTO] Obtener el flujo a través de cada espira de la bobina en función del tiempo.
- [1 PUNTO] Calcular la f.e.m. inducida sobre la bobina.
- [0,5 PUNTOS] Hacer un dibujo indicando razonadamente el sentido de la corriente inducida.



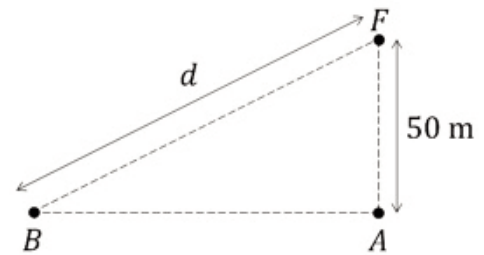
### Bloque 3

**Ejercicio 5.** [2,5 PUNTOS] Una onda armónica transversal de frecuencia 5 Hz, de longitud de onda 40 cm y amplitud 2 cm, se propaga por una cuerda en sentido negativo del eje OX. En el instante  $t = 0$  s, la elongación del punto  $x = 0$  es 1 cm y su velocidad es negativa. Hallar:

- [1 PUNTO] La expresión matemática de la onda en unidades SI.
- [0,75 PUNTOS] La velocidad de propagación de la onda.
- [0,75 PUNTOS] La velocidad transversal del punto de la onda situado en  $x = 5$  cm en función del tiempo.

**Ejercicio 6.** [2,5 PUNTOS] Un foco sonoro F se encuentra a una altura de 50 m sobre el suelo (ver figura). El nivel de intensidad en el punto A es  $\beta_A = 90$  dB, mientras que en el punto B es  $\beta_B = 70$  dB.

- [0,75 PUNTOS] Calcular la potencia con la que emite el foco.
- [0,75 PUNTOS] Calcular la distancia  $d$  entre el foco F y el punto B.
- [1 PUNTO] ¿Cuál sería el nivel de intensidad en el punto A si se agrega otro foco de igual potencia a una altura de 25 metros sobre la vertical de A?



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

### Bloque 4

**Ejercicio 7.** [2,5 PUNTOS] Un rayo de luz de frecuencia  $5 \cdot 10^{14}$  Hz, emerge del interior de un bloque de vidrio al aire. El ángulo de incidencia es de  $23.7^\circ$  y el ángulo de refracción es de  $40^\circ$ . Calcular:

- [0,75 PUNTOS] El índice de refracción del vidrio.
- [0,5 PUNTOS] La velocidad de propagación de la luz en el vidrio.
- [0,5 PUNTOS] La longitud de onda del rayo de luz en el aire.
- [0,75 PUNTOS] ¿A partir de qué ángulo de incidencia se producirá la reflexión total?

**DATO:** Índice de refracción del aire,  $n_a = 1$ .

**Ejercicio 8.** [2,5 PUNTOS] Un objeto se encuentra situado a 8 cm de una lente convergente de 6 cm de distancia focal.

- [1,25 PUNTOS] ¿Dónde se deberá colocar una pantalla para obtener una imagen del objeto? ¿Cuál será el tamaño de la imagen obtenida? Representar el trazado de rayos, manteniendo las proporciones.
- [1,25 PUNTOS] Si se sustituye la lente por otra divergente con la misma distancia focal, ¿dónde se formará la imagen? ¿Cuál será el tamaño de la imagen obtenida? Representar el trazado de rayos, manteniendo las proporciones.

## Bloque 5

**Ejercicio 9.** [2,5 PUNTOS] Cuando se incide sobre un metal con luz de 300 nm se emiten electrones con velocidad de  $9 \cdot 10^5$  m/s. Calcular:

- a) [0,75 PUNTOS] La energía de los fotones incidentes.
- b) [0,75 PUNTOS] La frecuencia umbral del material sobre el que se incide.
- c) [1 PUNTO] La diferencia de potencial necesaria para frenar completamente los electrones emitidos.

**Ejercicio 10.** [2,5 PUNTOS] Se dispone de una muestra de  $10^{20}$  átomos de un isótopo radiactivo, cuyo periodo de semidesintegración es de 600 años.

- a) [0,75 PUNTOS] Hallar la constante de desintegración y la vida media del isótopo.
- b) [1 PUNTO] ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir para que la muestra vea reducido su contenido en radioisótopos al 20 % de su número inicial?
- c) [0,75 PUNTOS] Calcular las actividades inicial y final de la muestra.