

JUNIO 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 $m_1 = 25 \text{ kg}$ y $m_2 = 50 \text{ kg}$, están situadas en los puntos (1,1) m y (-1,0) m respectivamente.

- a) [1 PUNTO] Calcular y representar gráficamente el vector fuerza gravitatoria debido a las masas m_1 y m_2 , que experimenta una masa $m_3 = 500 \text{ g}$ situada en el punto (1,0) m.
- b) [1 PUNTO] Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio creado por m_1 y m_2 , cuando m_3 se desplaza del punto (1,0) m a otra posición muy alejada de m_1 y m_2 .
- c) [0,5 PUNTOS] Razonar brevemente el significado físico del signo del trabajo obtenido en el apartado b).

Ejercicio 2. [2,5 PUNTOS] Una sonda espacial de 1500 kg describe una trayectoria circular orbitando alrededor de Saturno, realizando una revolución cada 32 horas. Calcular:

- a) [1 PUNTO] La velocidad orbital de la sonda y el radio de la órbita de la sonda alrededor del planeta.
- b) [1 PUNTO] La energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total de la sonda.
- c) [0,5 PUNTOS] La energía mínima que habría que suministrar a la sonda para que abandone el campo gravitatorio de Saturno.

DATO: Masa de Saturno: $M_S = 5.68 \times 10^{26} \text{ kg}$.

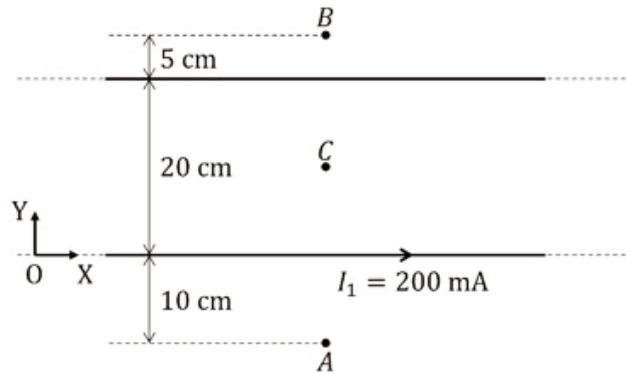
Bloque 2

Ejercicio 3. [2,5 PUNTOS] Una carga situada en un punto del plano XY genera un potencial de -180 V y un campo eléctrico $\vec{E} = 360 \vec{i} \text{ V/m}$ en el origen de coordenadas.

- a) [1 PUNTO] Calcular el valor de la carga y su posición.
- b) [1 PUNTO] La citada carga ejerce una fuerza eléctrica sobre otra carga, tal que esta segunda se mueve desde el origen de coordenadas hasta el infinito. El trabajo realizado por la fuerza eléctrica es de 900 nJ. Calcular el valor de la segunda carga.
- c) [0,5 PUNTOS] Razonar brevemente la relación entre el signo del trabajo y los signos de ambas cargas.

Ejercicio 4. [2,5 PUNTOS] Sean dos hilos conductores rectilíneos, paralelos y de longitud infinita, alineados entre sí en el plano XY (ver figura). Por uno de ellos, dispuesto sobre el eje OX, circula una intensidad de corriente eléctrica $I_1 = 200 \text{ mA}$, en el sentido positivo del eje. El segundo conductor se encuentra a una distancia de 20 cm del primero.

- [0,75 PUNTOS] Calcular el valor y sentido de la intensidad de corriente que debe circular por el segundo conductor, para que el campo magnético resultante se anule en el punto A.
- [0,75 PUNTOS] Calcular el valor y sentido de la intensidad de corriente que debe circular por el segundo conductor, para que el campo magnético resultante se anule en el punto B.
- [1 PUNTO] Si la intensidad de corriente que circula por el segundo conductor tiene el mismo valor, pero sentido opuesto a la del primero, determinar el vector campo magnético resultante en el punto C, equidistante de ambos conductores.



Bloque 3

Ejercicio 5. [2,5 PUNTOS] Una onda armónica transversal viaja por una cuerda hacia la parte negativa del eje x . Dos elementos de la cuerda A y B, ubicados en las posiciones $x_A = 0 \text{ m}$ y $x_B = 0.6 \text{ m}$ respectivamente, oscilan en fase y cortan al eje x cada 0.06 s. Ningún otro elemento entre A y B oscila en fase con ellos. Inicialmente, los puntos A y B tienen una elongación de +0.005 m y velocidad nula.

- [1 PUNTO] Escribir la expresión matemática de la onda.
- [0,75 PUNTOS] Calcular la velocidad de propagación de la onda.
- [0,75 PUNTOS] Determinar la velocidad transversal del punto de la onda situado en $x = 0.3$ metros, en función del tiempo.

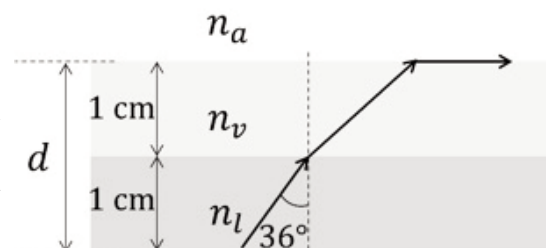
Ejercicio 6. [2,5 PUNTOS] Un observador se encuentra a 10 m de distancia de un altavoz que tiene una potencia de 200 W.

- [1 PUNTO] Calcular la intensidad sonora en ese punto.
- [0,75 PUNTOS] ¿A qué distancia del altavoz debe situarse el observador para que el nivel de intensidad sonora sea de 80 dB?
- [0,75 PUNTOS] Calcular el factor por el que debe disminuirse la potencia del altavoz, para que a esos 10 m de distancia el sonido se perciba con un nivel de intensidad sonora de 80 dB.

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

Bloque 4

Ejercicio 7. [2,5 PUNTOS] Una lámina de vidrio (índice de refracción n_v) se encuentra entre un líquido (índice de refracción n_l) y aire (índice de refracción n_a). La longitud de onda de la luz en el vidrio es dos tercios de la longitud de onda de la luz en el aire. Al emitir luz desde el líquido, los rayos con ángulos de incidencia superiores a 36° en la cara inferior de la lámina no se refractan al aire por su cara superior (ver figura).



- [0,75 PUNTOS] Calcular el índice de refracción del vidrio n_v .
- [0,75 PUNTOS] Calcular el índice de refracción del líquido n_l .
- [1 PUNTO] Calcular el tiempo que emplea un rayo, incidiendo normalmente sobre el líquido (ángulo respecto a la normal de 0°), en recorrer la distancia d indicada en la figura.

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

Ejercicio 8. [2,5 PUNTOS] Con una lente convergente de distancia focal 15 cm se pretende obtener una imagen de tamaño el doble de un objeto.

- a) [1 PUNTO] Calcular las posiciones de objeto e imagen si la imagen es derecha (realizar el trazado de rayos correspondiente).
- b) [1 PUNTO] Calcular las posiciones de objeto e imagen si la imagen es invertida (realizar el trazado de rayos correspondiente).
- c) [0,5 PUNTOS] Razonar, para los casos a) y b), la naturaleza de la imagen obtenida (real/virtual).

Bloque 5

Ejercicio 9. [2,5 PUNTOS] Cuando se incide sobre un material con luz de 520 nm se liberan electrones con un potencial de frenado de 0.5 V. Calcular:

- a) [0,75 PUNTOS] El trabajo de extracción.
- b) [0,75 PUNTOS] La máxima longitud de onda que puede provocar efecto fotoeléctrico.
- c) [1 PUNTO] La energía cinética máxima de los electrones al incidir con longitud de onda de $\lambda = 280$ nm.

Ejercicio 10. [2,5 PUNTOS] Al cabo de 150 días, la actividad radiactiva de una muestra de 10^{20} átomos de cierto elemento ha descendido un 40 %.

- a) [0,75 PUNTOS] ¿Cuál es la constante de desintegración?
- b) [0,75 PUNTOS] ¿Cuál es el periodo de semidesintegración?
- c) [1 PUNTO] ¿Cuál será la actividad de la muestra y cuántos átomos del elemento quedarán al cabo de los 150 días?