

**INSTRUCCIONES:**

El ejercicio de Física consta de **4 APARTADOS**. El Apartado A tiene un valor de 2 puntos y no tiene opción de elegir preguntas. Los Apartados B y C tienen un valor de 3 puntos. Estos constan de una pregunta fija con valor de 0.5 puntos y de otra pregunta de valor 2.5 puntos a elegir entre 2 posibles. Por último, el apartado D tiene un valor de 2 puntos y se elegirá libremente entre 2 preguntas posibles.

En los apartados B, C y D se debe indicar claramente cuáles son las preguntas elegidas. En caso de que hubiese un exceso de preguntas contestadas, únicamente se corregirán y calificarán aquellas que resulten por orden alfabético. En la resolución de los problemas y en la respuesta dada a las preguntas se valorará prioritariamente la aplicación de los principios físicos pertinentes, la presentación ordenada de los conceptos y el uso cuando sea preciso de diagramas y/o esquemas apropiados para ilustrar la resolución.

**Importante:** Cada 3 faltas de ortografía se restarán 0.25 puntos hasta un límite de 1 punto. Podrá utilizarse regla y cualquier calculadora que no permita el almacenamiento masivo de información ni comunicación inalámbrica. En la escritura se puede utilizar cualquier color excepto el rojo.

**APARTADO A.- (2 puntos)** El 1 abril de 2026 se lanzó la misión Artemis II, que transportaba a la nave Orion con cuatro astronautas para la exploración de la cara oculta de la Luna. Uno de los aspectos clave para garantizar la seguridad de la tripulación es la reentrada en la atmósfera terrestre y el aterrizaje sobre la superficie de la Tierra. Para estudiar de forma simplificada estos aspectos, supondremos que, antes de iniciar la reentrada a la atmósfera, Orion (masa  $m = 26.3 \cdot 10^3$  kg) describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de  $h = 100$  km sobre su superficie. Se pide:

**PREGUNTA A1.** (1 punto) Calcula la velocidad orbital de la nave y compararla con la velocidad de escape de la Tierra.

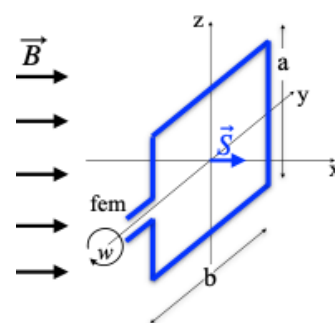
**PREGUNTA A2.** (1 punto) Antes de la reentrada, el módulo de servicio se separa y solo desciende a la Tierra la cápsula Orion, de masa  $m_0 = 9.3 \cdot 10^3$  kg. Calcular la energía mecánica total de la cápsula en dicha órbita y obtener la energía que tendría en reposo sobre la superficie terrestre. Determinar la energía que debe disipar (principalmente en forma de calor) para realizar un aterrizaje seguro y suave. *Datos: radio Tierra,  $R_T = 6.37 \cdot 10^3$  km; masa Tierra,  $M_T = 5.97 \cdot 10^{24}$  kg.  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  Nm/kg<sup>2</sup>.*

**APARTADO B.- (3 puntos)** Realizar la pregunta B1 y elegir entre la B2.A y la B2.B:

**PREGUNTA B1.** (0.5 puntos) Determinar el trabajo realizado sobre una carga de 4 nC al llevarla desde un potencial de  $V_1 = 200$  V a otro de  $V_2 = 500$  V. Razonar el resultado.

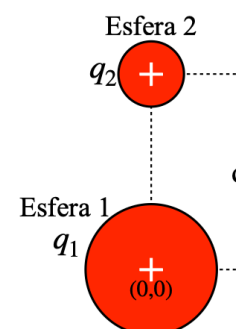
Elegir una de las siguientes preguntas (B2.A o B2.B):

**PREGUNTA B2.A.** (2.5 puntos) Dentro de un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 10 \vec{i}$  T, una espira plana rectangular de lados  $a = 5$  cm y  $b = 10$  cm gira alrededor del eje  $Y$  con velocidad angular uniforme  $\omega = 2\pi/s$ . La resistencia del conductor que forma la espira es  $R = 5 \Omega$ . En el instante  $t = 0$  s la espira está perpendicular al campo  $\vec{B}$ , tal y como se representa en la figura. Se pide:



- (1.25 puntos) Deducir el flujo magnético que atraviesa la superficie de la espira en función del tiempo y calcularlo en el instante  $t = 0.5$  s.
- (1.25 puntos) Hallar la fem inducida y calcular la intensidad de corriente generada en la espira en función del tiempo, así como su valor máximo.

**PREGUNTA B2.B** (2.5 puntos) En un experimento de electrostática se tienen dos esferas conductoras cargadas con carga  $q_1 = q_2 = 10 \mu C$ , de radio  $r_1 = 10$  cm y  $r_2 = 5$  cm, respectivamente. El centro de la esfera 1 está fijada en el punto  $(0,0)$ , pero la esfera 2 tiene restringido su movimiento de forma vertical (eje  $y$ ) encontrándose inicialmente en el punto  $(0,d)$  y sobre la que actúa la fuerza de la gravedad (ver dibujo esquemático). Si la masa de la esfera 2 es de  $m_2 = 0.1$  kg, se pide:



- (1.25 puntos) Realizar un diagrama de fuerzas sobre la esfera 2 y obtener la distancia de equilibrio,  $d$ , entre los centros de ambas esferas.

- b) (1.25 puntos) Se conectan las dos esferas con un hilo conductor ideal inextensible que no almacena carga. Calcular la carga y el potencial de cada esfera después de conectarlas.  
*Datos:*  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ .

**APARTADO C.- (3 puntos)** Realizar la pregunta C1 y elegir entre la C2.A y la C2.B:

**PREGUNTA C1.** (0.5 puntos) Construye la imagen de un objeto situado a una distancia entre  $f$  y  $2f$  de una lente convergente y expón sus características.

Elegir una de las siguientes preguntas (C2.A o C2.B):

**PREGUNTA C2.A.** (2.5 puntos) Una partícula de masa,  $m = 0.1 \text{ kg}$ , oscila, al estar unida a un muelle, con movimiento armónico simple (MAS). La posición de la partícula en función del tiempo queda determinada por la ecuación  $x(t) = 10 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \pi\right) \text{ cm}$ . Se pide:

- (1.25 puntos) Determinar la constante elástica del muelle y hallar la energía cinética y la velocidad de la partícula cuando la partícula pasa por el punto intermedio de la oscilación.
- (1.25 puntos) Para el mismo sistema, encontrar la ecuación de la posición de la partícula,  $x(t)$ , en caso de que la velocidad en el punto intermedio fuera de  $20\pi \text{ cm/s}$ .

**PREGUNTA C2.B.** (2.5 puntos) Una onda electromagnética que se propaga en un medio en el sentido negativo del eje  $Z$  tiene una longitud de onda  $\lambda = 10 \text{ nm}$  y una frecuencia de  $f = 2.5 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$ . El campo eléctrico máximo es  $E_0 = 50 \text{ V/m}$  y en el instante inicial a  $t = 0 \text{ s}$  y con  $z = 0 \text{ m}$  el campo eléctrico es  $E = 0 \text{ V/m}$ . Se pide:

- (1.25 puntos) Hallar la frecuencia angular y el número de ondas. Determinar la ecuación de ondas.
- (1.25 puntos) Hallar la velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio en el que se propaga.

*Datos:*  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

**APARTADO D.- (2 puntos)** Elegir una pregunta de las dos siguientes:

**PREGUNTA D1** (2 puntos) Las partículas  $\alpha$  son núcleos de helio, de masa cuatro veces la del protón aproximadamente. Si una partícula  $\alpha$  y un protón, que poseen la misma energía cinética, se mueven a velocidades mucho menores que la de la luz. Se pide:

- (1 punto) Hallar la relación entre sus velocidades.
- (1 punto) Hallar la relación existente entre las longitudes de onda de De Broglie correspondientes a las dos partículas.

**PREGUNTA D2** (2 puntos) El radionúclido Flúor-18 ( $^{18}\text{F}$ ), utilizado como trazador en tomografías PET/TAC, tiene un periodo de semidesintegración ( $T_{1/2}$ ) de 110 minutos. Se prepara una dosis que contiene inicialmente  $1.5 \cdot 10^{-12} \text{ gramos}$  de este isótopo. Se pide:

- (1 punto) Calcular la constante de desintegración radiactiva ( $\lambda$ ) del Flúor-18 ( $^{18}\text{F}$ ).
- (1 punto) Determinar qué masa de isótopo quedará en el organismo del paciente tras 5.5 horas de la inyección.