

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 próximo 12 de agosto de 2026 tendrá lugar un eclipse total de Sol, la Luna se situará entre la Tierra y el Sol tapando la luz procedente del Sol. Lo especial de este eclipse es que la Luna estará en el perigeo orbital, justo a la mínima distancia con la Tierra, lo que permitirá que la sombra proyectada por la Luna sea más ancha y duradera que en otros eclipses. Para observar este fenómeno, científicos han construido un telescopio que estará embarcado en un satélite artificial de masa total $m = 1000 \text{ kg}$, orbitando a una altura de $h = 500 \text{ km}$ sobre la superficie de la Tierra. Se pide:

PREGUNTA A1.- (1 punto) Hallar el periodo de rotación del satélite artificial y obtener su velocidad en esa órbita.

PREGUNTA A2.- (1 punto) Deducir y calcular la energía (de satelización) necesaria para poner en órbita el satélite artificial y su velocidad inicial.

Datos: radio Tierra $R_T = 6.37 \cdot 10^3 \text{ km}$; masa Tierra $M_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

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

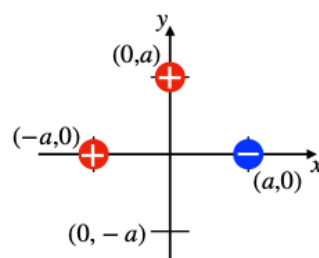
PREGUNTA B1. (0.5 puntos) Una bobina de 300 espiras circulares de 2 cm de radio gira en un campo magnético uniforme de 0.5 T. ¿Cuál debería ser su frecuencia para inducir una fuerza electromotriz máxima de 12 V?

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

PREGUNTA B2.A. (2.5 puntos) En un experimento de electrostática se tienen dos cargas positivas, de $q_1 = q_2 = +1 \text{ nC}$, fijadas en las posiciones $(0, a)$ y $(-a, 0)$ y otra carga negativa de valor $q_3 = -1 \text{ nC}$ en la posición $(a, 0)$, donde $a = 0.1 \text{ m}$. Se pide:

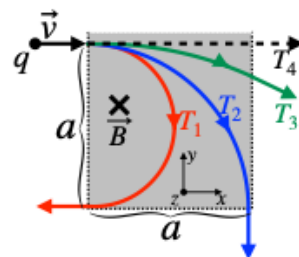
- (1.25 puntos) Hallar el potencial y el campo eléctrico en el punto $(0, 0)$.
- (1.25 puntos) Obtener la fuerza que experimenta una cuarta carga de valor $q_4 = +2 \text{ nC}$, situada en el punto $(0, -a)$.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.



PREGUNTA B2.B. (2.5 puntos) Se lanzan partículas de masa $m = 1 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$, cargadas con carga $q = -4 \text{ mC}$ y velocidad $\vec{v} = 100 \vec{i} \text{ m/s}$ hacia una región cuadrada de lado $a = 1 \text{ m}$ en la que hay un campo magnético, $\vec{B} = -B_0 \vec{k}$, donde la intensidad del campo magnético, B_0 , puede ser variable. En el experimento se pueden seleccionar las partículas que salgan hacia atrás como la trayectoria T_1 , las que salgan hacia abajo como la trayectoria T_2 y las que salgan hacia delante como la trayectoria T_3 . Se pide:

- (1.25 puntos) Hallar los valores de B_0 en cada una de las tres trayectorias seleccionadas en la representación T_1 , T_2 y T_3 (para esta última estimar un radio $R=2a$).
- (1.25 puntos) Si se introduce un campo eléctrico en la zona recuadrada (en gris), hallar el valor de este campo y su dirección que haga que las partículas salgan hacia delante en línea recta en la trayectoria T_4 en el caso de que $B_0 = 2 \text{ T}$.



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

PREGUNTA C1. (0.5 puntos) Un niño de masa $m = 25$ kg salta en una atracción de feria con un arnés que cuelga de una cuerda elástica. Se observa que realiza una oscilación completa cada 2 segundos. Determinar la constante elástica, k , de la cuerda.

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

PREGUNTA C2.A. (2.5 puntos) Una onda electromagnética que se propaga a lo largo del eje Y está expresada como $E(y, t) = 100 \sin(6.2\pi \cdot 10^6 y - 1.6\pi \cdot 10^{15} t)$ V/m, donde y se mide en metros y t en segundos. Se pide:

- (1.25 puntos) Determinar la frecuencia, la longitud de onda y el sentido de propagación de la onda.
- (1.25 puntos) Hallar la velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio en el que se propaga. Dato: $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹.

PREGUNTA C2.B. (2.5 puntos) En un experimento de física, a partir de un objeto de altura $y = 15$ cm y colocado a 15 cm a la izquierda de una lente, se necesita producir una imagen virtual, derecha y disminuida. Se pide:

- (1.25 puntos) Si la potencia de la lente es de 20 D, justificar el tipo de lente que se usará y realizar el trazado de rayos correspondiente. Explicar las reglas del trazado para los rayos que uses.
- (1.25 puntos) Determinar numéricamente la posición y el tamaño de la imagen, así como el aumento lateral del sistema óptico.

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

PREGUNTA D1. (2 puntos) La frecuencia umbral de un metal es de $4.5 \cdot 10^{14}$ Hz y se ilumina con luz de 180 nm de longitud de onda. Se pide:

- (1 punto) Calcular el trabajo de extracción del metal y la energía cinética de los electrones emitidos.
- (1 punto) Calcular la longitud de onda asociada a los electrones emitidos.

Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg.

PREGUNTA D2. (2 puntos) Una muestra de madera encontrada en un yacimiento arqueológico presenta una actividad radiactiva que es cinco veces menor que la correspondiente a una muestra de madera nueva de igual masa. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del carbono-14 es de 5730 años, ¿cuál es la antigüedad de la muestra encontrada?