

**INSTRUCCIONES:**

El examen de Física de consta de las siguientes secciones:

- Sección 1: CUATRO problemas numerados de 1 a 4, cada uno con un valor máximo de 3 puntos. De estos problemas se elegirán libremente DOS para resolver.
- Sección 2: SEIS cuestiones, numeradas de 5 a 10, cada una con un valor máximo de 1 punto. De ellas se elegirán libremente TRES para resolver.
- Sección 3: DOS cuestiones experimentales, numeradas 11 y 12, cada una con un valor máximo de 1 punto. De ellas se elegirá libremente UNA para resolver.

En cada sección, cada estudiante debe indicar claramente en su examen cuales son los números de las preguntas que elige responder. En caso de que hubiese un exceso de problemas o preguntas de la sección que han sido contestadas, únicamente se corregirán y calificarán aquellas que tengan los números de orden más bajos dentro de la sección correspondiente.

En la resolución de los problemas y en la contestación de las preguntas o cuestiones 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. Podrá utilizarse regla y cualquier calculadora que no permita el almacenamiento masivo de información ni comunicación inalámbrica

**Sección 1: Problemas (elegir 2). Puntuación máxima 3 puntos cada uno.**

- Una esfera metálica de 20 cm de radio se carga conectándola a una batería de 50 V. Posteriormente se coloca a 3 m de una segunda esfera de 30 cm de radio que contiene una carga de -3 nC.
  - Calcula la carga que la primera esfera absorbe de la batería y el potencial inicial de la segunda.
  - Determina la fuerza con que interaccionan las esferas, indicando módulo dirección y sentido.
  - Si se conectan eléctricamente las esferas entre sí, determina la carga y el potencial con que termina cada una.

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

- La Luna tiene una masa de  $7.35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  y un radio de 1740 km. La nave Artemisa, con una masa de 5000 kg, orbita alrededor a una distancia de su centro igual a 5 veces el radio de la Luna. Determina de manera razonada y deduciendo las expresiones matemáticas empleadas:
  - El periodo de rotación de la nave, en horas.
  - La Energía mecánica de la nave.
  - La velocidad mínima que necesitarán proporcionar los cohetes de la nave para abandonar la superficie de la Luna y volver a la Tierra al terminar la misión.

Dato:  $G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

- Un hilo rectilíneo muy largo que transporta una intensidad de 150 A se coloca en una región en la que hay un campo magnético uniforme en dirección eje X positivo de valor  $B_0=0.2 \text{ T}$ .

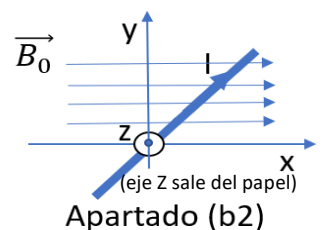
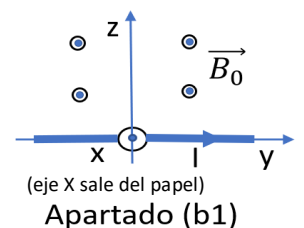
- Razona si hay alguna orientación posible para el hilo de modo que no sufra fuerza magnética, y en qué orientaciones será máxima esta fuerza.
- Determina la fuerza por unidad de longitud que sufrirá el hilo debido a este campo externo  $B_0$ , indicando módulo, dirección y sentido en los siguientes casos (Incluye en tu respuesta un esquema aclaratorio, y ten en cuenta que en los esquemas adjuntos de los dos casos el punto de vista se ha cambiado para visualizar mejor las condiciones particulares de cada pregunta)

(b1) La corriente circula en la dirección del eje Y positivo.

(b2) La corriente lleva la dirección de la bisectriz del plano XY.

- Queremos anular la fuerza en el caso (b1) añadiendo un segundo hilo paralelo por encima del anterior, en el plano YZ, y con la misma corriente. Determina a qué distancia habrá que colocarlo y si el sentido de la corriente tendrá que ser la misma del hilo inicial o la contraria.

Datos:  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$



- Un objeto de 4.4 cm de altura está situado 4.0 cm a la izquierda de una lente divergente, y se observa una imagen virtual 2.8 cm a la izquierda de la lente cuando se ilumina con una luz que viene de la izquierda.
  - Determina la focal de la lente, su potencia en dioptrías, el tamaño de la imagen y su orientación.
  - Explica las 3 reglas de trazado de rayos, y aplícalas a este caso para mostrar los resultados anteriores. Trata de mantener las proporciones en el dibujo.
  - Si sustituimos la lente divergente por una convergente con la misma focal, calcula dónde aparecerá la imagen y qué altura tendrá. Realiza un trazado de rayos para ilustrarlo.

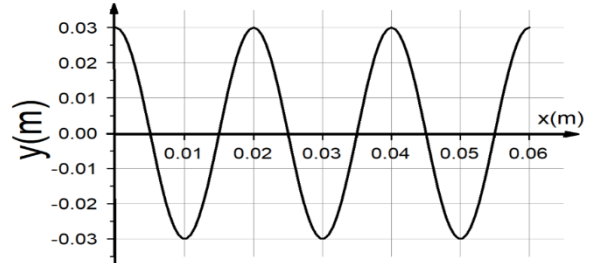
Materia: Física

**Sección 2: Cuestiones (elegir 3).** Puntuación máxima 1 punto cada una.

5. En un concierto hay 10000 personas pidiendo un "BIS". Si emplean 1.5 s en cada grito y la sonoridad a la misma distancia de cada emisor es de 75 dB, determinar la sonoridad total y la energía total transmitida por el aire a través de  $1\text{cm}^2$ .

Dato:  $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$

6. La imagen de la derecha representa el perfil de una onda que tiene una velocidad de propagación  $v=200\text{ m/s}$ . Determinar su longitud de onda, frecuencia, desfase y escribir la función de la onda.



7. El isótopo  $^{14}\text{C}$  es radiactivo y se produce en la atmósfera como resultado del bombardeo de la radiación cósmica del espacio. Los seres vivos asimilan este carbono y muestran una actividad de 600 Bq por gramo de carbono. Cuando mueren dejan de absorber carbono y el que tienen se desintegra con un periodo de semidesintegración de 5500 años. El carbono tomado de una madera de una tumba egipcia muestra 457.2 Bq por gramo de carbono. ¿Qué edad tiene la tumba?

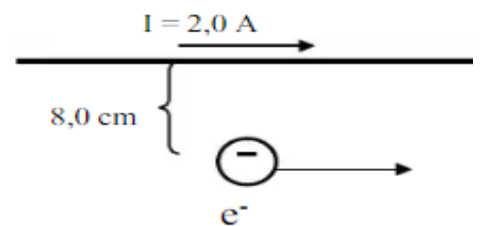
8. Un Kilogramo de carbón, al arder, produce 7000 kcal. Calcular la cantidad de carbón necesaria para producir la misma energía que 1 kg de  $^{235}_{92}\text{U}$ , si la fisión de un núcleo de este elemento libera 200 MeV.

Datos:  $1\text{J} = 0.24\text{ cal}$ ;  $1\text{eV} = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ ;  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ ; Peso atómico  $^{235}_{92}\text{U} = 235.04\text{ g/mol}$

9. En la figura se muestra un conductor muy largo y un electrón que se mueve paralelamente al conductor.

- Calcula el módulo del vector  $B$  que produce la corriente eléctrica en el punto en que se encuentra el electrón.
- Qué dirección y sentido habría que dar a un campo eléctrico externo que añadiésemos para que el electrón mantenga la trayectoria rectilínea mostrada. Incluye un esquema donde aparezcan las fuerzas implicadas y los vectores  $\vec{B}$  y  $\vec{E}$

Dato:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ T m A}^{-1}$



10. Si se redujera a la mitad el volumen de la Tierra y perdiese la mitad de su masa. ¿Cómo se vería afectada la aceleración de la gravedad en su superficie?

**Sección 3: Cuestiones experimentales (elegir una).** Puntuación máxima 1 punto cada una.

11. El péndulo de segundos es un péndulo cuyo periodo en La Tierra es, precisamente, dos segundos (un segundo para el camino de ida y un segundo para el de vuelta). Si se llevara uno a la Luna podríamos encontrar los siguientes periodos medidos en segundos

$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
4.92	4.97	4.91	4.90

Determina la gravedad en la Luna a partir de los datos

12. Procedente de un foco dentro de una piscina con agua ( $n=1.33$ ), llegan a la superficie agua-aire varios rayos con distinta inclinación. Se ha rellenado una tabla, pero sospechamos que algunos valores de ángulo refractado pueden ser incorrectos, y hay otros que faltan por rellenar. Copia la tabla en tu cuadernillo, corrige los valores incorrectos y completa los que faltan explicando cómo lo has hecho.

$\Theta_{\text{incidente}}$ (grados)	36	40	45	46	52	60
$\Theta_{\text{refractado}}$ (grados)	51.4		19.8	No hay haz	120	