

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

Cada pregunta debidamente justificada y razonada se calificará con un máximo de la puntuación indicada. En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para cada uno de ellos. Cada error ortográfico se penalizará con medio punto hasta un máximo de 2 puntos. Recuerda respetar los márgenes y cuidar la presentación. Tiempo estimado: 90 minutos

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Un cohete de masa 2 kg se lanza verticalmente desde la superficie terrestre de manera que alcanza una altura máxima, con respecto a la superficie terrestre, de 500 km. Despreciando el rozamiento con el aire, calcule:

- La velocidad del cuerpo en el momento del lanzamiento. Compárela con la velocidad de escape desde la superficie terrestre.
- La distancia a la que se encuentra el cohete, con respecto al centro de la Tierra, cuando su velocidad se ha reducido en un 10% con respecto a su velocidad de lanzamiento.

Datos:

Constante de Gravitación Universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \text{ km}$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga en el sentido negativo del eje X con una velocidad de 10 m s^{-1} y con una frecuencia angular de $\pi/3 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante inicial la elongación en el origen de coordenadas es $6/\pi \text{ cm}$ y la velocidad de oscilación es 1 cm s^{-1} , determine:

- La expresión matemática que representa la onda.
- La velocidad de oscilación en el instante inicial en el punto situado en $x = \lambda/4$.

Pregunta 3.- Un campo magnético uniforme forma un ángulo de 30° con el eje de una bobina de 200 vueltas y radio 5 cm. Si el campo magnético aumenta a razón de 60 T/s , permaneciendo constante la dirección determine:

- La variación del flujo magnético a través de la bobina por unidad de tiempo.
- La fuerza electromotriz inducida y la intensidad de la corriente, si la resistencia de la bobina es 150Ω .

Pregunta 4.- Cierta lente delgada de distancia focal 6 cm genera, de un objeto real, una imagen derecha y menor, de 1 cm de altura y situada 4 cm a la izquierda del centro óptico. Determine:

- La posición y el tamaño del objeto.
- El tipo de lente (convergente/divergente) y realice su diagrama de rayos.

Pregunta 5.- Después de 191,11 años el contenido en ^{226}Ra de una determinada muestra es un 92% del inicial.

- Determine el periodo de semidesintegración de este isótopo.
- ¿Cuántos núcleos de ^{226}Ra quedarán, transcurridos 200 años desde el instante inicial, si la masa inicial de ^{226}Ra en la muestra era de $40 \mu\text{g}$?

Datos: Masa atómica del ^{226}Ra $M = 226 \text{ u}$
Número de Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Un satélite de masa 20 kg se coloca en órbita circular sobre el ecuador terrestre de modo que su radio se ajusta para que dé una vuelta a la Tierra cada 24 horas. Así se consigue que siempre se encuentre sobre el mismo punto respecto a la Tierra (satélite geostacionario).

- a) ¿Cuál debe ser el radio de su órbita?
- b) ¿Cuánta energía es necesaria para situarlo en dicha órbita?

Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Radio de la Tierra $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$.

Pregunta 2.- Dos altavoces de 60W y 40W de potencia están situados, respectivamente, en los puntos (0, 0, 0) y (4, 0, 0) m. Determine:

- a) El nivel de intensidad sonora en el punto (4, 3, 0) m debido a cada uno de los altavoces.
- b) El nivel de intensidad sonora en el punto (4, 3, 0) m debido a ambos altavoces.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Pregunta 3.- Un electrón que se mueve con velocidad $v = 5 \times 10^3 \text{ m/s}$ en el sentido positivo del eje X entra en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme $B = 10^{-2} \text{ T}$ dirigido en el sentido positivo del eje Z.

- a) Calcule la fuerza \vec{F} que actúa sobre el electrón y el radio de la órbita circular que sigue.
- b) Determine la energía del electrón antes y después de penetrar en la región del campo magnético.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Pregunta 4.- Un buceador enciende una linterna debajo del agua (índice de refracción 1,33) y dirige el haz luminoso hacia arriba formando un ángulo de 40° con la vertical.

- a) ¿Con qué ángulo emergerá la luz del agua?
- b) ¿Cuál es el valor del ángulo límite en esta situación?

Efectúe esquemas gráficos en la explicación de ambos apartados.

Pregunta 5.- Al iluminar un metal con luz de longitud de onda en el vacío $\lambda = 700 \text{ nm}$, se observa que emite electrones con una energía cinética máxima de 0,45 eV. Se cambia la longitud de onda de la luz incidente y se mide de nuevo la energía cinética máxima, obteniéndose un valor de 1,49 eV. Calcule:

- a) La frecuencia de la luz utilizada en la segunda medida.
- b) A partir de qué frecuencia no se observará el efecto fotoeléctrico en el metal.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.

Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos o esquemas.

En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.

Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el sistema internacional.