

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Ejercicio 1.- (2 puntos)

Una onda transversal de amplitud 0,8 m, frecuencia de 250 Hz y velocidad de propagación de 150 m/s, se propaga hacia valores positivos de x .

- Determina la ecuación de la onda. Si en el instante inicial y $(0, 0) = 0.2$ m, calcula la fase inicial.
- Dado dos puntos que vibran con una diferencia de fase de 60° , ¿A qué distancia mínima se encuentran? ¿Existen más puntos con esta característica?

Ejercicio 2.- (2 puntos)

Cuatro masas idénticas de 4 kg cada una están situadas sobre los vértices de un cuadrado de 1 m de lado.

- Calcula el vector de la fuerza de atracción gravitatoria que se ejerce sobre la masa situada en el vértice sur-este.
- Calcula el potencial gravitatorio en ese vértice.

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

Ejercicio 3.- (2 puntos)

Una bobina con 200 espiras de 3 cm de radio se sumerge en un campo magnético uniforme $B=0,2$ T alineado con el eje de la bobina. Determina la f.e.m. media inducida en la bobina si:

- El campo magnético se anula en un intervalo de tiempo $\Delta t=0,05$ s
- El campo invierte su sentido se anula en un intervalo de tiempo $\Delta t=0,05$ s

Ejercicio 4.- (2 puntos)

Un electrón se acelera con una diferencia de potencial de 150V y entra en una región en la que se aplican un campo eléctrico y un campo magnético constantes, mutuamente perpendiculares y a su vez perpendiculares a la trayectoria del electrón. La magnitud del campo eléctrico es de $6 \cdot 10^6$ V/m.

- Siendo la velocidad inicial del electrón nula, calcula la energía del electrón cuando entra en dicha región.
- La intensidad de campo magnético necesaria para que el electrón atravesase esa región sin modificar su trayectoria.

Datos: $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Ejercicio 5.- (2 puntos)

Un material de caras planas y paralelas tiene un espesor d y un índice de refracción de $n_m = 1,45$. Si lo colocamos entre agua ($n_g = 1,33$) y aire ($n_a = 1$) e incidimos con un rayo de luz monocromática de frecuencia $4,5 \cdot 10^{14}$ Hz desde el agua hacia el material, determinar:

- La longitud de onda del rayo en el agua y en el material.
- El ángulo de incidencia a partir del cual se produce reflexión total interna en la segunda cara del material.

OPCIÓN B

Ejercicio 1.- (2 puntos)

Se envía a Marte en un cohete una sonda exploradora cuyo peso en la Tierra es de 7120 N. Calcule:

- La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte.
- El peso del vehículo en la superficie de Marte.

Datos: masa de la tierra $M_T=5,98 \cdot 10^{24}$ kg, radio de la tierra $R_T=6370$ km, $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻², radio de marte $R_M = 3400$ km, masa de marte $M_M = 6.42 \cdot 10^{23}$ kg.

Ejercicio 2.- (2 puntos)

Un electrón viaja en línea recta con una velocidad constante de $v_0 = 1.6 \cdot 10^6$ m/s y entra en una región entre dos planos paralelos donde existe un campo magnético uniforme y perpendicular a la velocidad del electrón. La separación entre planos es de 1 cm y su longitud de 2 cm. Se considera el campo magnético en el exterior de la región de las placas nulo. El electrón entra en la zona del campo magnético a misma distancia de ambos planos. El electrón se desvía hacia la placa superior y sale de la zona interior rozando el borde superior de dicha placa.

- Calcula la intensidad del campo magnético.
- Calcular la energía del electrón al entrar y al salir de las placas.

Datos: $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

Ejercicio 3.- (2 puntos)

Una onda transversal se propaga en sentido negativo del eje x con velocidad 8 m/s, una amplitud de 7 cm y longitud de onda 32 cm. El extremo en $x = 0$ m posee su máximo desplazamiento vertical positivo en el instante $t = 0$ s.

- Calcula la frecuencia, el periodo, el número de onda y la expresión de la onda.
- Calcula el módulo y el sentido de la velocidad que tendrá un punto de la onda situada en la posición $x = 16$ cm en el instante $t = 0,05$ s.

Ejercicio 4.- (2 puntos)

Por un conductor rectilíneo indefinido circula una corriente eléctrica de intensidad $I = 20$ A hacia arriba. Determina

- El módulo, la dirección y el sentido del campo magnético en un punto situado a 1 cm a la derecha del conductor.
- El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una carga eléctrica $q = +10$ μ C que se aleja del conductor en dirección perpendicular a éste, con una velocidad de $4 \cdot 10^3$ m \cdot s⁻¹ cuando la carga se encuentra a 1 cm del conductor.

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N \cdot A⁻²

Ejercicio 5.- (2 puntos)

Un objeto de 15 cm de altura se coloca a 1,2 m de una lente delgada y se obtiene una imagen derecha y virtual, de 0,75 m de altura:

- Calcula la distancia focal. ¿A qué tipo de lente se corresponde?
- Realiza el trazado de rayos correspondiente.