

**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  $60^\circ$ , ¿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 vertice 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 m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>, 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  $q = +10$   $\mu$ C que se aleja del conductor en dirección perpendicular a éste, con una velocidad de  $4 \cdot 10^3$  m $\cdot$ s<sup>-1</sup> cuando la carga se encuentra a 1 cm del conductor.

Dato:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  N $\cdot$ A<sup>-2</sup>

### 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.