



INSTRUCCIONES GENERALES

En el examen aparecen dos opciones, el alumno deberá **elegir una de las dos**.

La duración del examen será de **una hora y media**.

Puede utilizarse calculadora científica (no programable).

Los problemas los deberán resolver detalladamente explicando todos los pasos realizados.

No alteren el orden de las preguntas, por favor.

OPCIÓN A

1. Un satélite artificial de 500 kg de masa se lanza desde la superficie terrestre hasta situarlo en una órbita circular situada a una altura $h = 1200$ km sobre la superficie de la Tierra. Determinar:
 - a) La intensidad del campo gravitatorio terrestre, el valor de g , en cualquier punto de la órbita descrita por el satélite.
 - b) La velocidad del satélite cuando se encuentre en dicha órbita.
(Datos: Masa de la Tierra = $5,98 \cdot 10^{24}$ kg; Radio de la Tierra = 6370 km; constante de gravitación universal de Newton, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²) (2 puntos)
2. Una lente delgada convergente tiene una distancia focal de 8 cm. Se sitúa perpendicularmente sobre el eje óptico una flecha de 4 cm de altura a una distancia de 16 cm delante de la lente. Determinar:
 - a) La posición y el tamaño de la imagen y la potencia de la lente.
 - b) Hacer un diagrama de rayos que represente la situación, indicando las características de la imagen. (2 puntos)
3. Una onda armónica se propaga según la ecuación, expresada en el S.I. de unidades:
 $y(x,t) = 2 \text{ sen } [2\pi (0,1 x - 8 t)]$
 - a) Indicar en qué sentido se propaga la onda.
 - b) Determinar la amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
 - c) Hallar la expresión de la velocidad de vibración de cualquier punto de la onda y calcular su valor máximo. (2 puntos)
4. Dos partículas puntuales de cargas $q_1 = 3 \mu\text{C}$ y $q_2 = -2 \mu\text{C}$ están situadas en los puntos de coordenadas (-5,0) y (5,0), respectivamente. Los valores de las coordenadas están expresados en metros. Calcular:
 - a) La intensidad del campo eléctrico en el origen de coordenadas.
 - b) El trabajo necesario para trasladar una carga $q_3 = 2 \mu\text{C}$ desde el origen, punto (0,0), hasta el punto (5,5), estando las distancias expresadas en metros.
(Datos: $1 \mu\text{C} = 10^{-6}$ C ; $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$) (2 puntos)
5. Por dos conductores largos paralelos entre sí y separados una distancia $d = 10$ cm, circulan en el mismo sentido corrientes $I_1 = 15$ A, $I_2 = 30$ A. Calcular:
 - a) La fuerza por unidad de longitud que se ejercen entre sí los dos conductores, indicando su dirección y sentido.
 - b) El valor de la inducción magnética \mathbf{B} creado por dichas corrientes en un punto P contenido en el mismo plano de los dos conductores y equidistante de ambos.
(Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ m kg C⁻²) (2 puntos)

OPCIÓN B

- 1.** Una masa de 100 g sujeta a un muelle realiza un movimiento armónico simple. Su velocidad es de 2 m/s cuando su elongación es de 10 cm, y de 4 m/s cuando su elongación es de 3 cm. Calcular:
- La energía cinética de la masa, en las dos posiciones anteriores.
 - La constante elástica del resorte.
 - El período y la amplitud del movimiento.
 - La energía mecánica, cinética y potencial cuando su elongación es de 4 cm.
- (2 puntos)
- 2.** Dos cargas eléctricas puntuales de valor $q_1 = -4 \mu\text{C}$ y $q_2 = -4 \mu\text{C}$ están situadas respectivamente en los puntos (-3,0) y (3,0) donde las coordenadas están en metros. Situamos una carga $q = +2 \mu\text{C}$, en el punto A(0,6) Determinar:
- La fuerza que experimenta la carga q en el instante inicial.
 - El potencial eléctrico en el punto A.
- (Datos: $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{C}$; $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}$)
- (2 puntos)
- 3.** A 10 cm de distancia del vértice de un espejo cóncavo de 30 cm de radio se sitúa un objeto de 5 cm de altura.
- Determinar la altura, la posición de la imagen y el aumento lateral.
 - Dibujar la imagen del objeto mediante un trazado de rayos, indicando la naturaleza de la imagen.
- (2 puntos)
- 4.** Un protón con una velocidad de $5 \cdot 10^4$ m/s entra en una región con un campo magnético uniforme de 0,05 T, perpendicular a la velocidad del protón. Determinar:
- El módulo de la fuerza magnética que experimenta el protón.
 - El radio de curvatura de la trayectoria.
- (Datos: masa del protón = $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, carga del protón = $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C,
- (2 puntos)
- 5.** Un haz de radiación electromagnética de longitud de onda $2 \cdot 10^{-7}$ m incide sobre una superficie de aluminio, si el trabajo de extracción para el aluminio es 4,2 eV. Calcular:
- La energía cinética de los fotoelectrones emitidos.
 - El potencial de frenado.
- (Datos: $1 \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, carga del electrón = $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C, constante de Planck $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J s, velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8$ m/s)
- (2 puntos)