

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

- (1) Un asteroide de masa $m_a = 2 \times 10^3$ kg se encuentra a una distancia $d = 5 \times 10^6$ m del centro de un planeta de masa $M = 3 \times 10^{24}$ kg.
- Calcule la fuerza gravitatoria que el planeta ejerce sobre el asteroide.
 - Determine la energía potencial gravitatoria del asteroide en esa posición.
- Dato: $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- (2) La posición de un sistema masa-muelle se describe por la ecuación $x(t) = 0,4 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$, donde $\omega = 10$ rad/s y la masa es de 1 kg.
- Determine el periodo del movimiento oscilatorio y en qué instante de tiempo el muelle alcanza su primera elongación máxima para $t > 0$.
 - Calcule la velocidad máxima y la energía total del sistema.
- (3) Tres cargas puntuales $q_1 = 5 \mu\text{C}$, $q_2 = -3 \mu\text{C}$ y $q_3 = 2 \mu\text{C}$ están ubicadas en los puntos $A(0, 0)$, $B(0, 1)$ y $C(1, 1)$ respectivamente.
- Calcule el campo eléctrico \vec{E} en el punto $D(1, 0)$ debido a las tres cargas.
 - Determine la fuerza total que actuaría sobre una carga de prueba $q_0 = 1 \mu\text{C}$ colocada en el punto D .
- Dato: $K = 9 \cdot 10^9$ S.I.
- (4) Un objeto de 10 cm de altura se posiciona a 30 cm de una lente convergente de distancia focal 15 cm.
- Calcule a qué distancia de la lente se formará la imagen del objeto y determine si la imagen es real o virtual.
 - Determine la altura de la imagen formada por la lente. Realice un esquema del trazado de rayos indicando los elementos involucrados, incluidas las distancias.
- (5) La desintegración de un isótopo radiactivo ^{238}U se produce con un periodo de semidesintegración de $4,5 \times 10^9$ años.
- Determine la constante de desintegración λ del ^{238}U .
 - Calcule cuántos años debe pasar para que la actividad se reduzca a un 10% de su actividad inicial.

Opción B

- (1) Un planeta tiene una masa de $7 \times 10^{23} \text{ kg}$ y un radio de $5 \times 10^6 \text{ m}$.
- Calcule la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.
 - Determine la energía potencial gravitatoria de un satélite de 500 kg colocado a una altura de 20000 m sobre la superficie del planeta.
- Dato: $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
- (2) Una onda armónica se propaga a lo largo de una cuerda con la ecuación $y(x, t) = 0,5 \sin(200\pi t - 50\pi x)$, con x en metros y t en segundos.
- Determine la amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación de la onda.
 - Calcule la velocidad de un punto de la cuerda situado a 1 m del origen en el instante $t = 0,01 \text{ s}$.
- (3) Un electrón de carga $q = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ se mueve inicialmente en el vacío con una velocidad v y entra en una región donde existe un campo eléctrico uniforme de $E = 500 \text{ N/C}$ que actúa en la dirección opuesta a su movimiento.
- Determine la fuerza eléctrica que actúa sobre el electrón y su dirección.
 - Si el electrón recorre una distancia de $d = 0,1 \text{ m}$ antes de detenerse, calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre el electrón durante su trayectoria.
- (4) Un rayo de luz que viaja a través de un medio con índice de refracción $n_1 = 1,5$ incide en la interfaz con otro medio con índice de refracción $n_2 = 1,33$ formando un ángulo de 30° respecto a la normal.
- Calcule el ángulo de refracción utilizando la ley de Snell.
 - Determine si puede haber reflexión total cuando el rayo pasa del medio n_2 al medio n_1 y calcule el ángulo límite en caso positivo.
- (5) Un sonido tiene una presión sonora que produce una sonoridad de 90 dB a 1 m del emisor.
- Calcule la intensidad del sonido en W/m^2 .
 - Determine la potencia del emisor y la intensidad sonora a 10 m de distancia del emisor.

Dato: Umbral de audición $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$