

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

INSTRUCCIONES: La prueba consta de **dos opciones A y B**, cada una de las cuales incluye cinco preguntas. El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. No se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

DURACIÓN DEL EJERCICIO: Una hora treinta minutos.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta debidamente resuelta y razonada se calificará con un máximo de 2 puntos. Se valorará la identificación de los principios y las leyes involucradas, la claridad del razonamiento seguido y la adecuada utilización de las unidades. En aquellas preguntas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todas ellas.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- El planeta Mercurio describe una órbita elíptica alrededor del Sol, siendo las distancias máxima y mínima al mismo (afelio y perihelio) de 76.000.000 y 46.200.000 km respectivamente. Si la velocidad máxima del planeta en la órbita es de 59 km s^{-1} , determine:

- El valor de su velocidad mínima.
- La razón entre los módulos de la fuerza que experimenta Mercurio en el afelio y en el perihelio.

Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de 5 cm longitud de onda se propaga horizontalmente en un medio con una velocidad de 2 cm/s. Sabiendo que la velocidad máxima de los puntos del medio es de 8 cm/s, determine:

- El periodo de la onda y la frecuencia angular.
- La distancia mínima en la dirección de propagación de la onda, entre dos puntos del medio desfasados $1,2\pi$ radianes.
- La fase inicial, sabiendo que en el instante $t=0$ el punto en $x=0$ tiene velocidad máxima.
- La aceleración máxima de los puntos del medio.

Pregunta 3.- Un retrovisor exterior de un vehículo es un espejo convexo de 1500 mm de radio de curvatura.

- Sabiendo que a partir de un objeto de 2,0 m de altura se observa en el espejo una imagen virtual de 2,0 cm, obtenga el valor de la distancia del objeto al espejo retrovisor.
- Obtenga la imagen del sistema mediante trazado de rayos, para el caso de un objeto que se encuentra a una distancia del espejo igual a su radio de curvatura.

Pregunta 4.- Una carga puntual de valor 50 nC situada en el origen de coordenadas del plano XY crea un campo eléctrico $\vec{E} = 12,5 \vec{u}_r \text{ (N/C)}$ en un punto A, siendo \vec{u}_r el vector unitario que forma 150° con el eje X. Determine:

- Las coordenadas cartesianas del punto A, expresadas en metros.
- El trabajo necesario para desplazar una carga de -1 nC desde A hasta el punto B(0,3).

Dato: Constante de la ley de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$

Pregunta 5.- Se irradia una placa metálica con dos haces luminosos de frecuencias $f_1 = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ y $f_2 = 10^{15} \text{ Hz}$. Si los potenciales de frenado de los fotoelectrones emitidos son respectivamente 0,538 V y 2,192 V, obtenga:

- Los valores de la constante de Planck en J s y del trabajo de extracción del metal en eV.
- La longitud de onda de De Broglie asociada a los fotoelectrones producidos por la radiación de frecuencia f_1 .

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$. Masa del electrón: $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Se lanza un satélite artificial desde la superficie de la Tierra con una velocidad 0,8 veces la velocidad de escape desde la superficie, quedando en órbita circular tras el lanzamiento. Determine:

- El valor de la velocidad de lanzamiento, expresado en unidades S.I.
- El radio de la órbita que describe el satélite.

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

Masa de la Tierra: $M_T=5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. Radio de la Tierra: $R_T=6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

Pregunta 2.- Un cuerpo de 1 kg de masa enganchado a un muelle oscila horizontalmente sobre una superficie sin rozamiento. Se conocen los siguientes datos del movimiento que describe: en los instantes $t=0$ y $t=2\text{s}$ el muelle presenta, de forma consecutiva, elongación y compresión máximas; el desplazamiento máximo respecto de la posición de equilibrio del muelle es de 5 cm.

- Determine el periodo, la frecuencia y la amplitud de la oscilación, así como la constante recuperadora del muelle.
- Escriba las ecuaciones que describen la posición, velocidad y aceleración del cuerpo en función del tiempo.

Pregunta 3.-

- Explique en qué consiste el fenómeno físico de la dispersión óptica, y qué requisitos se necesitan para que se produzca.
- Si dos rayos de longitudes de onda diferentes λ_A y λ_B inciden desde el aire con ángulo de 60° sobre una superficie de un material transparente, halle el ángulo formado por los rayos en el material si el índice de refracción de éste es, para cada uno de los dos rayos, $n_A=2,0$ y $n_B=2,1$.

Pregunta 4.- En una región del espacio actúa un campo magnético de valor $\vec{B} = \frac{C}{z} \vec{k}$ (T), siendo $C=2 \text{ T}\cdot\text{m}^{-1}$.

Una espira circular de 5 cm de radio y eje coincidente con el eje Z, se desplaza verticalmente hacia arriba con velocidad constante de $3,5 \text{ m s}^{-1}$, partiendo en $t = 0$ desde el origen de coordenadas.

- Obtenga la expresión temporal del flujo magnético del campo a través de la espira.
- Determine la expresión temporal de la fuerza electromotriz inducida en la espira.
- Calcule la intensidad de la corriente que recorre la espira en el instante $t = 3\text{s}$, sabiendo que la resistencia de la espira es de 10Ω .
- Indique razonadamente cuál será el sentido de la corriente inducida en la espira.

Pregunta 5.- El Iridio-192 (^{192}Ir) es un isótopo radiactivo del iridio que decae fundamentalmente por desintegración β y radiación γ a ^{192}Pt . Sabiendo que el periodo de semidesintegración del mismo es de 74 días:

- Halle el tiempo necesario que debe transcurrir para que su actividad pase de 10^6 a 10^3 Bq.
- Calcule la fracción de átomos que han decaído a ^{192}Pt al cabo de diez horas.

Datos: $1\text{Bq} = 1 \text{ desintegración} \cdot \text{s}^{-1}$