

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

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**. **Nunca** se debe resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

**TIEMPO:** Una hora y treinta minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta 1.-** Una onda transversal, que se propaga en el sentido positivo del eje  $X$ , tiene una velocidad de propagación de  $600 \text{ m s}^{-1}$  y una frecuencia de  $500 \text{ Hz}$ . Determine:

- La mínima separación entre dos puntos del eje  $X$  que tengan un desfase de  $60^\circ$ , en el mismo instante.
- El desfase entre dos elongaciones, en la misma coordenada  $x$ , separadas por un intervalo de tiempo de dos milésimas de segundo.

**Pregunta 2.-** Una bobina circular de  $20 \text{ cm}$  de radio y  $10$  espiras se encuentra, en el instante inicial, en el interior de un campo magnético uniforme de  $0,04 \text{ T}$ , que es perpendicular al plano de su superficie. Si la bobina comienza a girar alrededor de uno de sus diámetros, determine:

- El flujo magnético máximo que atraviesa la bobina.
- La fuerza electromotriz inducida ( $\text{fem}$ ) en la bobina en el instante  $t = 0,1 \text{ s}$ , si gira con una velocidad angular constante de  $120 \text{ rpm}$ .

**Pregunta 3.-** Calcule:

- La densidad media del planeta Mercurio, sabiendo que posee un radio de  $2440 \text{ km}$  y una intensidad de campo gravitatorio en su superficie de  $3,7 \text{ N kg}^{-1}$ .
- La energía necesaria para enviar una nave espacial de  $5000 \text{ kg}$  de masa desde la superficie del planeta a una órbita en la que el valor de la intensidad de campo gravitatorio sea la cuarta parte de su valor en la superficie.

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

**Pregunta 4.-** La vida media de un elemento radioactivo es de  $25$  años. Calcule:

- El tiempo que tiene que transcurrir para que una muestra del elemento radioactivo reduzca su actividad al  $70\%$ .
- Los procesos de desintegración que se producen cada minuto en una muestra que contiene  $10^9$  núcleos radioactivos.

**Pregunta 5.-** A  $10 \text{ cm}$  de distancia del vértice de un espejo cóncavo de  $30 \text{ cm}$  de radio se sitúa un objeto de  $5 \text{ cm}$  de altura.

- Determine la altura y posición de la imagen.
- Construya la imagen gráficamente indicando su naturaleza.

## **OPCIÓN B**

**Pregunta 1.-** Dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  están situadas en el eje  $X$  separadas por una distancia de 20 cm y se repelen con una fuerza de 2 N. Si la suma de las dos cargas es igual a 6  $\mu\text{C}$ , calcule:

- El valor de las cargas  $q_1$  y  $q_2$ .
- El vector campo eléctrico en el punto medio de la recta que une ambas cargas.

*Datos: Constante de la ley de Coulomb,  $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$*

**Pregunta 2.-** En el extremo libre de un resorte colgado del techo, de longitud 40 cm, se cuelga un objeto de 50 g de masa. Cuando el objeto está en posición de equilibrio con el resorte, este mide 45 cm. Se desplaza el objeto desde la posición de equilibrio 6 cm hacia abajo y se suelta desde el reposo. Calcule:

- El valor de la constante elástica del resorte y la función matemática del movimiento que describe el objeto.
- La velocidad y la aceleración al pasar por el punto de equilibrio cuando el objeto asciende.

**Pregunta 3.-** La lente de un proyector tiene una distancia focal de 0,5 cm. Se sitúa a una distancia de 0,51 cm de la lente un objeto de 5 cm de altura. Calcule:

- La distancia a la que hay que situar la pantalla para observar nítida la imagen del objeto.
- El tamaño mínimo de la pantalla para que se proyecte entera la imagen del objeto.

**Pregunta 4.-** Los electrones emitidos por una superficie metálica tienen una energía cinética máxima de 2,5 eV para una radiación incidente de 350 nm de longitud de onda. Calcule:

- El trabajo de extracción de un mol de electrones en julios.
- La diferencia de potencial mínima (potencial de frenado) requerida para frenar los electrones emitidos.

*Datos: Constante de Planck,  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$  ; Número de Avogadro,  $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;*

*Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;*

**Pregunta 5.-** Urano es un planeta que describe una órbita elíptica alrededor del Sol. Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El módulo del momento angular, respecto a la posición del Sol, en el afelio es mayor que en el perihelio y lo mismo ocurre con el módulo del momento lineal.
- La energía mecánica es menor en el afelio que en el perihelio y lo mismo ocurre con la energía potencial.