



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.- Un cierto planeta esférico tiene una masa $M = 1,25 \times 10^{23}$ kg y un radio $R = 1,5 \times 10^6$ m. Desde su superficie se lanza verticalmente hacia arriba un objeto, el cual alcanza una altura máxima de $R/2$. Despreciando rozamientos, determine:

- La velocidad con que fue lanzado el objeto.
- La aceleración de la gravedad en el punto más alto alcanzado por el objeto.

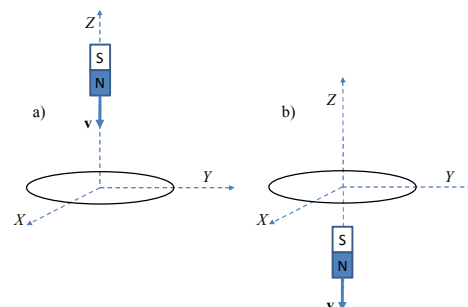
Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²

Pregunta 2.- Un objeto está unido a un muelle horizontal de constante elástica 2×10^4 Nm⁻¹. Despreciando el rozamiento:

- ¿Qué masa ha de tener el objeto si se desea que oscile con una frecuencia de 50 Hz? ¿Depende el periodo de las oscilaciones de la energía inicial con que se estire el muelle? Razone la respuesta.
- ¿Cuál es la máxima fuerza que actúa sobre el objeto si la amplitud de las oscilaciones es de 5 cm?

Pregunta 3.- Considérese, tal y como se indica en la figura, una espira circular, contenida en el plano X-Y, con centro en el origen de coordenadas. Un imán se mueve a lo largo del eje Z, tal y como también se ilustra en la figura. Justifíquese razonadamente el sentido que llevará la corriente inducida en la espira si:

- El imán se acerca a la espira, como se indica en la parte a) de la figura.
- El imán se aleja de la espira, como se indica en la parte b) de la figura.



Pregunta 4.-

- Explique, ayudándose de un diagrama de rayos, la formación de imágenes por parte de una lente convergente. En concreto, detalle la naturaleza de la imagen en función de la posición del objeto.
- Explique cómo funciona una lupa: dónde se ha de colocar el objeto, qué tipo de lente se utiliza y qué tipo de imagen se forma.

Pregunta 5.- El Co-60 es un elemento radiactivo cuyo periodo de semidesintegración es de 5,27 años. Se dispone inicialmente de una muestra radiactiva de Co-60 de 2 g de masa. Calcule:

- La masa de Co-60 desintegrada después de 10 años.
- La actividad de la muestra después de dicho tiempo.

Dato: Número de Avogadro: $N = 6,023 \times 10^{23}$ mol⁻¹

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Una nave espacial de 800 kg de masa realiza una órbita circular de 6000 km de radio alrededor de un planeta. Sabiendo que la energía mecánica de la nave es $E_M = -3,27 \times 10^8$ J, determine:

- a) La masa del planeta.
- b) La velocidad angular de la nave en su órbita.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²

Pregunta 2.- La función matemática que representa una onda transversal que avanza por una cuerda es $y(x, t) = 0,3 \text{ sen}(100\pi t - 0,4\pi x + \phi_0)$, donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI. Calcule:

- a) La separación entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es de $\pi/5$ radianes.
- b) La diferencia de fase entre dos vibraciones de un mismo punto del espacio separadas por un intervalo de tiempo de 5 ms.

Pregunta 3.- Una esfera maciza no conductora, de radio $R = 20$ cm, está cargada uniformemente con una carga de $Q = +1 \times 10^{-6}$ C.

- a) Utilice el teorema de Gauss para calcular el campo eléctrico en el punto $r = 2R$ y determine el potencial eléctrico en dicha posición.
- b) Si se envía una partícula de masa $m = 3 \times 10^{-12}$ kg, con la misma carga $+Q$ y velocidad inicial $v_0 = 1 \times 10^5$ m s⁻¹, dirigida al centro de la esfera, desde una posición muy lejana, determine la distancia del centro de la esfera a la que se parará dicha partícula.

Datos: $K = 9 \times 10^9$ N m² C⁻²

Pregunta 4.-

- a) Describa brevemente los fenómenos de refracción y dispersión de la luz. ¿Con un rayo de luz monocromática se pueden poner de manifiesto ambos fenómenos?
- b) ¿Por qué no se observa dispersión cuando un haz de rayos paralelos de luz blanca atraviesa una lámina de vidrio de caras planas y paralelas?

Pregunta 5.- Una radiación monocromática de longitud de onda $\lambda = 10^{-7}$ m incide sobre un metal cuya frecuencia umbral es 2×10^{14} Hz. Determine:

- a) La función de trabajo y la energía cinética máxima de los electrones.
- b) El potencial de frenado.

Dato: Constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J s