

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE 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

Pregunta 1.- El planeta A tiene tres veces más masa que el planeta B y cuatro veces su radio. Obtenga:

- La relación entre las velocidades de escape desde las superficies de ambos planetas.
- La relación entre las aceleraciones gravitatorias en las superficies de ambos planetas.

Pregunta 2.- Un muelle de longitud en reposo 25 cm cuya constante elástica es $k = 0,2 \text{ N cm}^{-1}$ tiene uno de sus extremos fijos a una pared. El extremo libre del muelle se encuentra unido a un cuerpo de masa 300 g, el cual oscila sin rozamiento sobre una superficie horizontal, siendo su energía mecánica igual a 0,3 J. Calcule:

- La velocidad máxima del cuerpo. Indique en qué posición, medida con respecto al extremo fijo del muelle, se alcanza dicha velocidad.
- La máxima aceleración experimentada por el cuerpo.

Pregunta 3.- Una espira circular de 2 cm de radio se encuentra en el seno de un campo magnético uniforme $B = 3,6 \text{ T}$ paralelo al eje Z. Inicialmente la espira se encuentra contenida en el plano XY. En el instante $t = 0$ la espira empieza a rotar en torno a un eje diametral con una velocidad angular constante $\omega = 6 \text{ rad s}^{-1}$.

- Si la resistencia total de la espira es de 3Ω , determine la máxima corriente eléctrica inducida en la espira e indique para qué orientación de la espira se alcanza.
- Obtenga el valor de la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 3 \text{ s}$.

Pregunta 4.- Determine, basándose en el trazado de rayos, dónde hay que ubicar un objeto con respecto a una lente convergente para que:

- La imagen formada sea real e invertida.
- La imagen formada sea virtual y derecha.

Pregunta 5.- Sobre un cierto metal cuya función de trabajo (trabajo de extracción) es 1,3 eV incide un haz de luz cuya longitud de onda es 662 nm. Calcule:

- La energía cinética máxima de los electrones emitidos.
- La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con la máxima energía cinética posible.

*Datos: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; Masa del electrón, $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
Constante de Planck, $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J s}$, Valor absoluto carga del electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.*

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Un cohete de masa 2 kg se lanza verticalmente desde la superficie terrestre de tal manera que alcanza una altura máxima, con respecto a la superficie terrestre, de 500 km. Despreciando el rozamiento con el aire, calcule:

- La velocidad del cuerpo en el momento del lanzamiento. Compárela con la velocidad de escape desde la superficie terrestre.
- La distancia a la que se encuentra el cohete, con respecto al centro de la Tierra, cuando su velocidad se ha reducido en un 10 % con respecto a su velocidad de lanzamiento.

*Datos: Radio Terrestre, $R_T = 6,37 \times 10^6$ m ; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \times 10^{24}$ kg;
Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²*

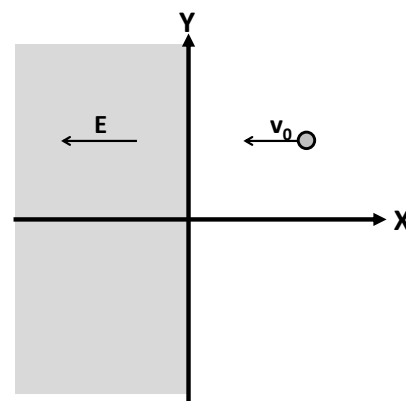
Pregunta 2.- Una onda armónica transversal se propaga por un medio elástico a lo largo del eje X (sentido positivo) produciendo un desplazamiento en las partículas del medio a lo largo del eje Y. La velocidad de propagación de la onda es de 30 m s⁻¹ siendo su longitud de onda igual a 3 m. En el instante $t = 0$ s el desplazamiento inducido por la onda en el origen de coordenadas es nulo, siendo la velocidad de vibración positiva. Si el desplazamiento máximo inducido por la onda es igual a 0,2 cm:

- Escriba la expresión matemática que describe la onda.
- Determine la máxima velocidad y aceleración de una partícula del medio.

Pregunta 3.- Un electrón se propaga en el plano XY con velocidad v_0 constante de 100 m s⁻¹ en el sentido negativo del eje X. Cuando el electrón cruza el plano $x = 0$ se adentra en una región del espacio donde existe un campo eléctrico uniforme de 8×10^{-9} N C⁻¹ en el sentido negativo del eje X, tal y como se indica en la figura.

- Describa el tipo de movimiento que seguirá el electrón una vez se haya introducido en esa región del espacio. Discuta cual será la velocidad final del electrón.
- Calcule la fuerza ejercida sobre el electrón así como la aceleración que éste experimenta.

Datos: Masa del electrón, $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg ; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C



Pregunta 4.- Un objeto de 5 cm de altura se encuentra a una distancia s de una lente convergente. La lente forma una imagen real e invertida del objeto. El tamaño de la imagen es de 10 cm. La distancia focal de la lente es 10 cm.

- Determine la distancia a la cual se encuentra el objeto de la lente.
- Realice el diagrama de rayos del sistema.

Pregunta 5.- Una cierta muestra contiene inicialmente 87000 núcleos radiactivos. Tras 22 días, el número de núcleos radiactivos se ha reducido a la quinta parte. Calcule:

- La vida media y el periodo de semidesintegración de la especie radioactiva que constituye la muestra.
- La actividad radioactiva (en desintegraciones por segundo) en el instante inicial y a los 22 días.