

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye tres cuestiones y dos problemas.

El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

CALIFICACIÓN: Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

TIEMPO: Una hora treinta minutos.

OPCIÓN A

Cuestión 1.- Una partícula que realiza un movimiento armónico simple de 10 cm de amplitud tarda 2 s en efectuar una oscilación completa. Si en el instante $t=0$ su velocidad era nula y la elongación positiva, determine:

- La expresión matemática que representa la elongación en función del tiempo.
- La velocidad y la aceleración de oscilación en el instante $t = 0,25$ s.

Cuestión 2.- Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura R. Realice el diagrama de rayos para construir la imagen de un objeto situado delante del espejo a una distancia igual a:

- El doble del radio de curvatura.
 - Un cuarto del radio de curvatura.
- Indique en cada caso la naturaleza de la imagen formada.

Cuestión 3.- Se ilumina un metal con luz correspondiente a la región del amarillo, observando que se produce efecto fotoeléctrico. Explique si se modifica o no la energía cinética máxima de los electrones emitidos:

- Si iluminando el metal con la luz amarilla indicada se duplica la intensidad de la luz.
- Si se ilumina el metal con luz correspondiente a la región del ultravioleta.

Problema 1.- Un satélite artificial de 100 kg se mueve en una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad de 7,5 km/s. Calcule:

- El radio de la órbita.
- La energía potencial del satélite.
- La energía mecánica del satélite.
- La energía que habría que suministrar a este satélite para que cambiara su órbita a otra con el doble de radio.

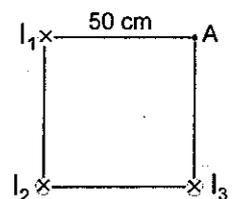
Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$; Radio de la Tierra $R_T = 6370 \text{ km}$

Problema 2.- Tres hilos conductores infinitos y paralelos pasan por los vértices de un cuadrado de 50 cm de lado como se indica en la figura. Las tres corrientes I_1 , I_2 e I_3 circulan hacia dentro del papel.

- Si $I_1=I_2=I_3= 10 \text{ mA}$, determine el campo magnético en el vértice A del cuadrado.
- Si $I_1=0$, $I_2=5 \text{ mA}$ e $I_3= 10 \text{ mA}$, determine la fuerza por unidad de longitud entre los hilos recorridos por las corrientes.

Dato: Permeabilidad magnética del vacío $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$



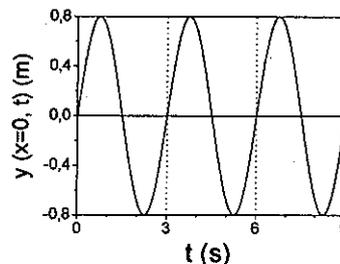
OPCIÓN B

Cuestión 1.- Considerando que la órbita de la Luna alrededor de la Tierra es una órbita circular, deduzca:

- La relación entre la energía potencial gravitatoria y la energía cinética de la Luna en su órbita.
- La relación entre el periodo orbital y el radio de la órbita descrita por la Luna.

Cuestión 2.- Una onda armónica transversal de longitud de onda $\lambda=1$ m se desplaza en el sentido positivo del eje X. En la gráfica se muestra la elongación (y) del punto de coordenada $x=0$ en función del tiempo. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La expresión matemática que describe esta onda.



Cuestión 3.- El tritio es un isótopo del hidrógeno de masa atómica igual a 3,016 u. Su núcleo está formado por un protón y dos neutrones.

- Defina el concepto de defecto de masa y calcúlelo para el núcleo de tritio.
- Defina el concepto de energía media de enlace por nucleón y calcúlelo para el caso del tritio, expresando el resultado en unidades de MeV.

Datos: Masa del protón $m_p=1,0073$ u; Masa del neutrón $m_n=1,0087$ u
 Valor absoluto de la carga del electrón $e=1,6 \times 10^{-19}$ C
 Unidad de masa atómica $u=1,67 \times 10^{-27}$ kg; Velocidad de la luz en el vacío $c=3 \times 10^8$ m/s

Problema 1.- En un instante determinado un electrón que se mueve con una velocidad $\vec{v} = (4 \times 10^4 \vec{i})$ m/s penetra en una región en la que existe un campo magnético de valor $\vec{B} = (-0,8 \vec{j})$ T, siendo \vec{i} y \vec{j} los vectores unitarios en los sentidos positivos de los ejes X e Y respectivamente.

Determine:

- El módulo, la dirección y el sentido de la aceleración adquirida por el electrón en ese instante, efectuando un esquema gráfico en la explicación.
- La energía cinética del electrón y el radio de la trayectoria que describiría el electrón al moverse en el campo, justificando la respuesta.

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

Problema 2.- En tres experimentos independientes, un haz de luz de frecuencia $f=10^{15}$ Hz incide desde cada uno de los materiales de la tabla sobre la superficie de separación de éstos con el aire, con un ángulo de incidencia de 20° , produciéndose reflexión y refracción.

Material	Diamante	Cuarzo	Agua
Índice de refracción	2,42	1,46	1,33

- ¿Depende el ángulo de reflexión del material? Justifique la respuesta.
- ¿En qué material la velocidad de propagación de la luz es menor? Determine en este caso el ángulo de refracción.
- ¿En qué material la longitud de onda del haz de luz es mayor? Determine en este caso el ángulo de refracción.
- Si el ángulo de incidencia es de 30° , ¿se producirá el fenómeno de reflexión total en alguno(s) de los materiales?