

**INSTRUCCIONES GENERALES Y 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.-** Un asteroide de forma esférica y radio 3 km tiene una densidad de  $3 \text{ g cm}^{-3}$ . Determine:

- La velocidad de escape desde la superficie de dicho asteroide.
- La velocidad de un cuerpo a una altura de 1 km sobre la superficie del asteroide si partió de su superficie a la velocidad de escape.

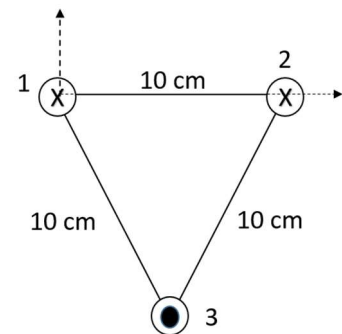
*Dato:* Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ .

**Pregunta 2.-** Un gallo canta generando una onda sonora esférica de 1 mW de potencia.

- ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora del canto del gallo a una distancia de 10 m?
- Un segundo gallo canta simultáneamente con una potencia de 2 mW a una distancia de 30 m del primer gallo. ¿Cuál será la intensidad del sonido resultante en el punto medio del segmento que une ambos gallos?

*Dato:* Intensidad umbral de audición,  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ .

**Pregunta 3.-** Tres conductores rectilíneos, largos y paralelos, que transportan una corriente de 5 A cada uno de ellos, pasan a través de los vértices de un triángulo equilátero de 10 cm de lado, tal y como se muestra en la figura. Suponiendo que el origen de coordenadas se encuentra en el conductor 1, determine:



- La fuerza por unidad de longitud sobre el conductor 3 debida a los conductores 1 y 2.
- El campo magnético en el punto medio del segmento que une los conductores 1 y 2.

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

**Pregunta 4.-** Un objeto está situado 1 cm a la izquierda de una lente convergente de 2 cm de distancia focal.

- Determine la posición de la imagen y el aumento lateral.
- Realice el diagrama de rayos correspondiente.

**Pregunta 5.-** Se dispone de una muestra del isótopo  $^{226}\text{Ra}$  cuyo periodo de semidesintegración es 1588,69 años.

- Determine la constante de desintegración del isótopo.
- Transcurridos 200 años, el número de núcleos que no se han desintegrado es  $9,76 \cdot 10^{16}$ .  
¿Cuál era la masa inicial de la muestra de  $^{226}\text{Ra}$ ?

*Datos:* Masa atómica del  $^{226}\text{Ra}$ ,  $M = 226 \text{ u}$ ; Número de Avogadro,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Una reciente investigación ha descubierto un planeta similar a la Tierra orbitando alrededor de la estrella Próxima Centauri, una enana roja cuya masa es un 12% de la masa del Sol y su radio es el 14% del radio solar. Mediante técnicas de desplazamiento Doppler se ha medido el periodo del planeta alrededor de la estrella obteniéndose un valor de 11,2 días. Determine:

- a) La aceleración de la gravedad sobre la superficie de la estrella.
- b) El radio de la órbita del planeta suponiendo ésta circular.

*Datos: Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Masa del Sol,  $M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ ; Radio del Sol,  $R_S = 7 \cdot 10^8 \text{ m}$ .*

**Pregunta 2.-** Una onda armónica transversal se propaga en el sentido negativo del eje  $X$  con una velocidad de  $10 \text{ m s}^{-1}$  y con una frecuencia angular de  $\pi/3 \text{ rad s}^{-1}$ . Si en el instante inicial la elongación en el origen de coordenadas es  $6/\pi \text{ cm}$  y la velocidad de oscilación es  $1 \text{ cm s}^{-1}$ , determine:

- a) La expresión matemática que representa la onda.
- b) La velocidad de oscilación en el instante inicial en el punto situado en  $x = \lambda/4$ .

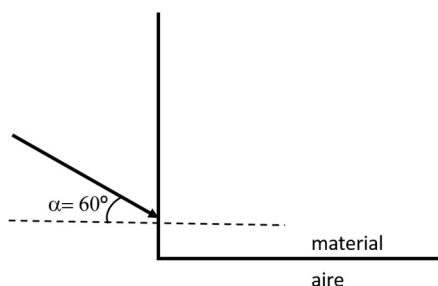
**Pregunta 3.-** Un protón se desplaza con una velocidad  $\vec{v} = 5 \vec{i} \text{ m s}^{-1}$  en el seno de un campo eléctrico definido por la expresión  $\vec{E} = -100 \vec{j} \text{ V m}^{-1}$ . Determine:

- a) El campo magnético necesario, contenido en el plano  $YZ$ , para mantener al protón siguiendo un movimiento rectilíneo y uniforme.
- b) El radio de giro que tendría dicho protón en una región donde solamente existiera el campo magnético del apartado anterior.

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; Masa del protón,  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .*

**Pregunta 4.-** Sobre un bloque de material cuyo índice de refracción depende de la longitud de onda, incide desde el aire un haz de luz compuesto por longitudes de onda de  $400 \text{ nm}$  (violeta) y  $750 \text{ nm}$  (rojo). Los índices de refracción del material para estas longitudes de onda son  $1,66$  y  $1,60$ , respectivamente. Si, como se muestra en la figura, el ángulo de incidencia es de  $60^\circ$ :

- a) ¿Cuáles son los ángulos de refracción y las longitudes de onda en el material?
- b) Determine el ángulo límite para cada longitud de onda en la frontera entre el material y el aire. Para  $\alpha = 60^\circ$ , ¿escapan los rayos desde el medio hacia el aire por la frontera inferior?



*Dato: Índice de refracción del aire,  $n_{\text{aire}} = 1$ .*

**Pregunta 5.-** Fotones de  $150 \text{ nm}$  de longitud de onda inciden sobre una placa metálica produciendo la emisión de electrones. Si el potencial de frenado es de  $1,25 \text{ V}$ , determine:

- a) La energía de los fotones incidentes y la energía cinética máxima de los electrones emitidos.
- b) La longitud de onda asociada a los electrones emitidos con la energía cinética máxima.

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ ; Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; Masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .*

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

### FÍSICA

- \* Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- \* Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- \* En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- \* Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- \* Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos).