



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2017-2018

MATERIA: FÍSICA



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

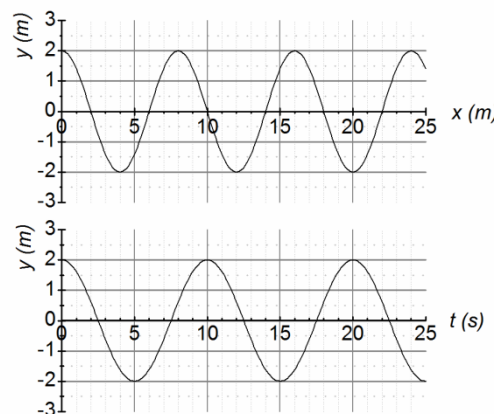
Pregunta 1.- Una nave espacial transporta colonos en estado de hibernación a un planeta lejano. Por un error, la nave llega a su destino 10 años terrestres antes de lo previsto, por lo que el ordenador de a bordo decide situar la nave en una órbita circular a una distancia del centro del planeta $r = 5000$ km y orbitar en ella durante 10 años.

- ¿Cuántas vueltas da la nave en la órbita circular a lo largo de los 10 años?
- ¿Cuál es el valor de la velocidad de escape en la superficie del planeta?

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa del planeta, $M_P = 6,42 \cdot 10^{23}$ kg; Radio del planeta, $R_P = 3397,5$ km.

Pregunta 2.- Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje x . En las figuras se muestran: la variación de la elongación en un instante $t = 0$ a lo largo del eje x y la elongación del punto de coordenada $x = 0$ en función del tiempo. Determine:

- La longitud de onda y la frecuencia.
- La expresión matemática de la onda.



Pregunta 3.- Dos cargas $Q_1 = -4$ nC y $Q_2 = 4$ nC están situadas en los puntos $P_1 (3, 4)$ y $P_2 (-3, 4)$, respectivamente, del plano xy (coordenadas expresadas en metros). Determine:

- El vector campo eléctrico en el origen de coordenadas.
- El potencial electrostático en el origen de coordenadas.

Dato: Constante de la Ley de Coulomb, $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻².

Pregunta 4.- Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes de distancias focales $f'_1 = 20$ cm y $f'_2 = 30$ cm. La segunda lente, de distancia focal f'_2 , está situada a la derecha de la primera a 100 cm de distancia. Un objeto de 3 cm de altura se coloca 30 cm delante de la primera lente.

- Determine la posición y la altura de la imagen del objeto formada por el sistema óptico.
- Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Pregunta 5.- Un láser emite luz de frecuencia $1,54 \cdot 10^{15}$ Hz.

- Determine la longitud de onda de la luz emitida por el láser.
- Si el haz de luz incide sobre una superficie de wolframio cuya longitud de onda umbral es de 230 nm, ¿cuál es la energía cinética máxima de los electrones emitidos?

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Una masa de valor $M = 4 \text{ kg}$ se encuentra en el punto $(4, 0)$ del plano xy (coordenadas expresadas en metros). Determine:

- El vector campo gravitatorio creado por la masa en el punto $P(0, 3)$.
- El trabajo necesario para llevar una masa $m = 10 \text{ kg}$ desde el origen de coordenadas al punto P .

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

Pregunta 2.- Dos altavoces A y B emiten ondas sonoras con potencias P_A y $P_B = 3P_A$, respectivamente. En un punto Q situado a una distancia $d = 5 \text{ m}$, equidistante de ambos altavoces, el nivel de intensidad sonora es de 90 dB . Determine:

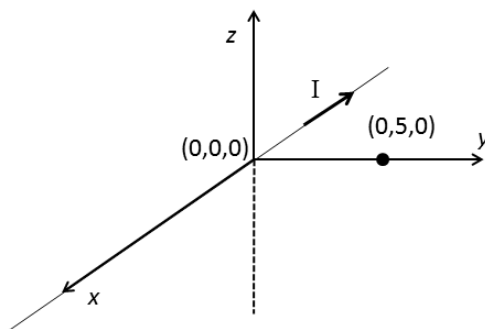
- La intensidad sonora en Q .
- La potencia del altavoz A .

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

Pregunta 3.- Por un hilo conductor rectilíneo situado a lo largo del eje x y que pasa por el punto $(0, 0, 0)$, circula una corriente eléctrica de intensidad $I = 10 \text{ A}$ en el sentido negativo del eje x (coordenadas expresadas en metros).

- Calcule el vector campo magnético debido al hilo en el punto $P(0, 5, 0)$.
- Si una carga $Q = 3 \text{ mC}$ pasa por el punto $P(0, 5, 0)$ con una velocidad $\vec{v} = 4\vec{i} + 4\vec{j} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, ¿cuál es el vector fuerza magnética que actúa sobre la carga?

Dato: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-1}$.



Pregunta 4.- Un haz de luz de frecuencia $4,29 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ incide desde un medio 1 de índice de refracción $n_1 = 1,50$ sobre otro medio 2 de índice de refracción $n_2 = 1,30$. El ángulo de incidencia es de 50° . Determine:

- La longitud de onda del haz en el medio 1.
- El ángulo de refracción. ¿A partir de qué ángulo de incidencia se produce la reflexión total del haz incidente?

Dato: Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

Pregunta 5.- Una muestra, de masa $m = 30 \text{ g}$, está compuesta por un elemento radiactivo cuya masa molar es de $87 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. En la actualidad la muestra posee una actividad de $2,85 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$. Calcule:

- El periodo de semidesintegración del elemento radiactivo.
- La masa de la muestra dentro de 6000 años.

Dato: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.