



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**

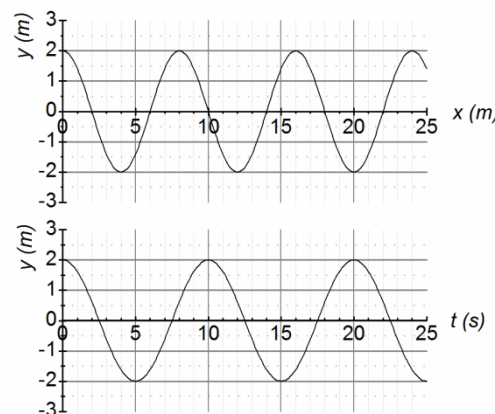
**Pregunta 1.-** Una nave espacial transporta colonos en estado de hibernación a un planeta lejano. Por un error, la nave llega a su destino 10 años terrestres antes de lo previsto, por lo que el ordenador de a bordo decide situar la nave en una órbita circular a una distancia del centro del planeta  $r = 5000$  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 m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>; 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 m<sup>2</sup> C<sup>-2</sup>.

**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<sup>-1</sup>.

## 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  $90 \text{ dB}$ . Determine:

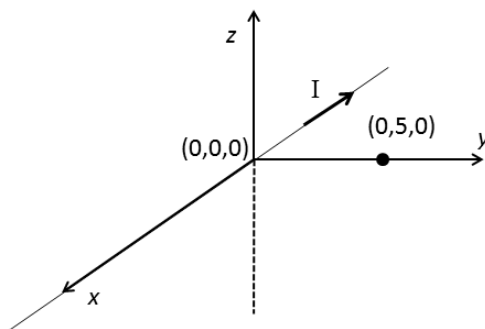
- La intensidad sonora en  $Q$ .
- La potencia del altavoz  $A$ .

*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  $50^\circ$ . 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,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .