



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



Curso 2017-2018

MATERIA: FÍSICA

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.- Dos partículas puntuales de masas $m_1 = 2$ kg y $m_2 = 10$ kg se encuentran situadas a lo largo del eje X . La masa m_1 está en el origen, $x_1 = 0$, y la masa m_2 en el punto $x_2 = 5$ m.

- Determine el punto en el eje X en el que el campo gravitatorio debido a ambas masas es nulo.
- ¿Cuál es el potencial gravitatorio debido a ambas masas en el punto para el que el campo gravitatorio es cero?

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

Pregunta 2.- Disponemos de n altavoces iguales que emiten como fuentes puntuales. Sabiendo que en un punto P , situado a una distancia r , el nivel de intensidad sonora total es 70 dB:

- Calcule el valor de n , si cada uno genera un nivel de intensidad sonora de 60 dB en dicho punto P .
- Determine la potencia de cada altavoz en función de la potencia total.

Pregunta 3.- Considérese una carga puntual $q = 5$ nC situada en el centro de una esfera de radio $R = 10$ cm. Determine:

- El flujo del campo eléctrico a través de la superficie de la esfera.
- El trabajo que es necesario realizar para traer una carga de 2 nC desde el infinito hasta una distancia de 10 cm del centro de la esfera.

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

Pregunta 4.- Una lente convergente forma de un objeto real una imagen real aumentada dos veces. Al desplazar el objeto 20 cm hacia la lente, la imagen que se obtiene es virtual y con el mismo aumento en valor absoluto.

- Determine la potencia y la distancia focal de la lente.
- Realice el diagrama de rayos correspondiente.

Pregunta 5.-

- Determine la longitud de onda de De Broglie de un electrón que posee una energía cinética de 40 eV.
- Un electrón alcanza en un ciclotrón una energía cinética de 2 GeV. Calcule la relación entre la masa del electrón y su masa en reposo.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Masa del electrón en reposo, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; 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.- Sea un sistema doble formado por una estrella y un planeta. El planeta gira alrededor de la estrella siguiendo una órbita circular con un periodo de 210 días y posee una masa de $5 \cdot 10^6 M$, donde M es la masa de la estrella. Determine:

- El radio de la órbita del planeta.
- El vector campo gravitatorio total en un punto entre la estrella y el planeta que dista $4,6 \cdot 10^5$ km del centro del planeta.

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa de la estrella $1,3 \cdot 10^{30}$ kg.

Pregunta 2.- En el extremo izquierdo de una cuerda tensa y horizontal se aplica un movimiento armónico simple perpendicular a la cuerda, y como consecuencia, por la cuerda se propaga una onda transversal con la siguiente expresión:

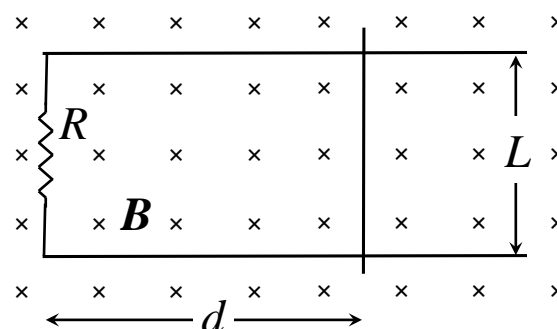
$$Y(x,t) = 0,01 \text{sen}[\pi(100t - 2,5x)] \text{ en unidades del Sistema Internacional.}$$

Calcule:

- La velocidad de propagación, frecuencia, longitud de onda y número de onda.
- La aceleración y velocidad máximas de un punto cualquiera de la cuerda.

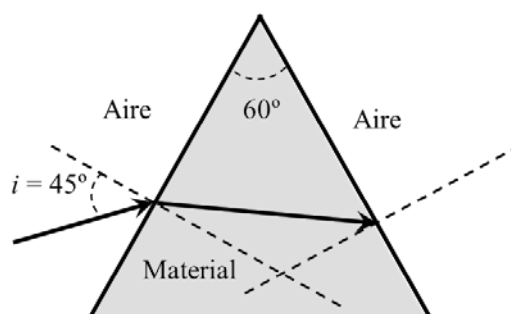
Pregunta 3.- Una varilla conductora puede deslizar sin rozamiento a lo largo de dos alambres conductores paralelos, separados una distancia de $L = 5$ cm, que cierran un circuito a través de una resistencia de $R = 150 \Omega$. Este circuito forma una espira cerrada que se encuentra inmersa en un campo magnético uniforme, tal y como se muestra en la figura adjunta. Inicialmente la varilla se encuentra a una distancia $d = 10$ cm de la resistencia. Calcular para el instante $t = 0,2$ s el flujo magnético que atraviesa la espira y la corriente que circula por ella en los siguientes casos:

- El campo magnético es constante e igual a 20 mT y la varilla se desplaza hacia la derecha con una velocidad de 4 m/s.
- La varilla está inmóvil y el campo magnético varía con el tiempo de la forma $B = 5 t^3$ (B expresado en teslas y t en segundos).



Pregunta 4.- Sobre un material transparente limitado por dos superficies planas que forman un ángulo de 60° incide, desde el aire, un rayo de luz monocromática con un ángulo $i = 45^\circ$, tal y como se muestra en la figura. Si el índice de refracción del material para esa radiación monocromática es 1,5, determine:

- Los ángulos de refracción en cada una de las superficies.
- El menor valor del ángulo de incidencia en la primera superficie para que el rayo pueda emerger a través de la segunda superficie.



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

Pregunta 5.- Un metal es iluminado con luz de frecuencia $9 \cdot 10^{14}$ Hz emitiendo éste, por efecto fotoeléctrico, electrones que pueden ser detenidos con un potencial de frenado de 0,6 V. Por otro lado, si dicho metal se ilumina con luz de longitud de onda $\lambda = 2,38 \cdot 10^{-7}$ m el potencial de frenado pasa a ser de 2,1 V. Calcule:

- El valor de la constante de Planck.
- La función de trabajo del metal.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.