

Curso: 2º BCT C-D	Asignatura: Física	Contenido: Electromagnetismo y Ondas
Fecha: 12/03/2018	Alumno/a:	Calificación:

Instrucciones:

- Duración: 2 horas.
- Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

Electromagnetismo

- En una región del espacio existe un campo eléctrico uniforme. Si una carga negativa se mueve en el mismo sentido y dirección del campo, ¿aumenta o disminuye su energía potencial? ¿Y si la carga es positiva? Razone las respuestas.
 - Dos cargas puntuales de $q_1 = -4 \text{ C}$ y $q_2 = 2 \text{ C}$ se encuentran en los puntos $(0, 0)$ y $(1, 0)$ m respectivamente. Determine el valor del campo eléctrico en el punto $(0, 3)$ m y calcule el trabajo que hay que realizar para trasladar una carga puntual $q_3 = 5 \text{ C}$ desde el infinito hasta el punto $(0, 3)$ m e interprete el signo del resultado.
 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
- Explique, con ayuda de un esquema, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una partícula con carga positiva que se mueve paralelamente a un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica. ¿Y si la carga se mueve perpendicularmente al conductor, alejándose de él?
 - Por un conductor rectilíneo muy largo, apoyado sobre un plano horizontal, circula una corriente de 150 A . Dibuje las líneas del campo magnético producido por la corriente y calcule el valor de dicho campo en un punto situado en la vertical del conductor y a 3 cm de él. ¿Qué corriente tendría que circular por un conductor, paralelo al anterior y situado a $0,8 \text{ cm}$ por encima de él, para que no cayera, si la masa por unidad de longitud de dicho conductor es de 20 g m^{-1} ?
 $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
- Conteste razonadamente a las siguientes preguntas: i) Si no existe flujo magnético a través de una superficie, ¿puede asegurarse que no existe campo magnético en esa región? ii) La fuerza electromotriz inducida en una espira, ¿es más grande cuanto mayor sea el flujo magnético que la atraviesa?
 - Una espira de 10 cm de radio se coloca en un campo magnético uniforme de $0,4 \text{ T}$ y se la hace girar con una frecuencia de 20 Hz . En el instante inicial el plano de la espira es perpendicular al campo. i) Escriba la expresión del flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo y determine el valor máximo de la f.e.m. inducida. ii) Explique cómo cambiarían los valores máximos del flujo magnético y de la f.e.m. inducida si se duplicase el radio de la espira. ¿Y si se duplicara la frecuencia de giro?

Ondas

1. a) Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, razonando las respuestas: i) La velocidad de propagación de una onda armónica es proporcional a su longitud de onda. ii) Cuando una onda incide en la superficie de separación de dos medios, las ondas reflejada y refractada tienen igual frecuencia e igual longitud de onda que la onda incidente.
- b) El periodo de una onda que se propaga a lo largo del eje X es de $3 \cdot 10^{-3}$ s, y la distancia entre los dos puntos más próximos cuya diferencia de fase es $\pi/2$ radianes es de 20 cm. Calcule la longitud de onda y la velocidad de propagación. Si el periodo se duplicase, ¿qué les ocurriría a las magnitudes del apartado anterior?
2. a) La ecuación de una onda armónica es: $y(x, t) = A \sin(bt - cx)$. Indique las características de dicha onda y lo que representa cada uno de los parámetros A, b y c. ¿Cómo cambiarían las características de la onda si el signo negativo fuera positivo?
- b) La ecuación de una onda armónica que se propaga por una cuerda es:

$$y(x, t) = 0,08 \cos(16t - 10x) \text{ (x, y en metros y t en segundos)}$$

Determine el sentido de propagación de la onda, su amplitud, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación. Explique cómo se mueve a lo largo del tiempo un punto de la cuerda y calcule su velocidad máxima.

- 3) a) Dos ondas viajeras se propagan por un mismo medio y la frecuencia de una es doble que la de la otra. Explique la relación entre las diferentes magnitudes de ambas ondas.
- b) Obtenga la ecuación de una onda transversal de periodo 0,2 s que se propaga por una cuerda, en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 40 cm s⁻¹. La velocidad máxima de los puntos de la cuerda es $0,5 \pi$ m s⁻¹ y, en el instante inicial, la elongación en el origen ($x = 0$) es máxima. ¿Cuánto vale la velocidad de un punto situado a 10 cm del origen cuando han transcurrido 15 s desde que se generó la onda?
4. a) Razone qué características deben tener dos ondas que se propagan por una cuerda tensa con sus dos extremos fijos, para que su superposición origine una onda estacionaria. Explique qué valores de la longitud de onda pueden darse si la longitud de la cuerda es L.
- b) En una cuerda tensa de 16 m de longitud con sus extremos fijos se ha generado una onda de ecuación:

$$y(x, t) = 0,02 \sin(\pi x) \cdot \cos(8\pi t) \text{ (x, y en metros y t en segundos)}$$

Explique de qué tipo de onda se trata y cómo podría producirse. Calcule su longitud de onda y su frecuencia. Calcule la velocidad en función del tiempo de los puntos de la cuerda que se encuentran a 4 m y 4,5 m, respectivamente, de uno de los extremos y comente los resultados.