



El alumno elegirá **una** sola de las opciones de problemas, así como **cuatro** de las cinco cuestiones propuestas. No deben resolverse problemas de opciones diferentes, ni tampoco más de cuatro cuestiones

Cada problema se calificará sobre tres puntos y cada cuestión sobre uno.

### OPCIÓN PROBLEMAS 1

A) Una lente divergente se emplea para formar la imagen virtual de un objeto real. El objeto se coloca a 80 cm a la izquierda de la lente, y la imagen se localiza a 40 cm a la izquierda de la lente. Determinar la distancia focal de la lente. Si el objeto tiene un tamaño de 3 cm ¿qué tamaño tendrá la imagen?

B) Dos esferas pequeñas cada una de 2 g de masa están suspendidas, desde un punto común, por medio de cuerdas ligeras de 10 cm de largo. Se aplica en la dirección del eje x un campo eléctrico uniforme. Si las esferas tienen cargas iguales a  $-5 \cdot 10^{-8}$  C y  $5 \cdot 10^{-8}$  C, determinar el valor del campo eléctrico que permite a las esferas estar en equilibrio con un ángulo entre los hilos de  $20^\circ$ .

### OPCIÓN PROBLEMAS 2

A) La ecuación de una onda armónica que se mueve sobre una cuerda donde x está en metros y t en segundos es  $y(x,t) = 0,03 (\sin 2,2 x - 3,5 t)$ . 1) ¿En qué dirección se propaga esta onda y cuál es su velocidad? 2) Determinar la longitud de onda, la frecuencia y el periodo de dicha onda. 3) ¿Cuál es el desplazamiento máximo de cualquier segmento de la cuerda? 4) ¿Cuál es la velocidad máxima de cualquier segmento de la cuerda?

B) Un protón, que se mueve con una velocidad de  $4 \cdot 10^6$  m/s en una dirección horizontal, entra en un campo magnético vertical de 3 T. 1). Calcular el radio de la trayectoria circular del protón. 2) Encontrar el valor del campo eléctrico que tenemos que aplicar para que la trayectoria del protón sea rectilínea. Datos  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

## CUESTIONES

1.- La velocidad de propagación de una onda es de 330 m/s, y su frecuencia es de 1000 Hz. Calcular la distancia que existe entre dos partículas que se encuentran desfasadas  $120^\circ$ .

2.- La luz azul posee una longitud de onda de  $4500 \cdot 10^{-10}$  m. Determina: su frecuencia, la energía y la cantidad de movimiento que posee un fotón de esa luz.

3.- ¿Cuál debe ser la velocidad de una varilla para que su longitud sea la cuarta parte que en reposo?

4.- Describe brevemente la difracción.

5.- Dos esferas de una tonelada de masa están en contacto. Si la atracción gravitatoria entre ellas es 0,0001 N ¿cuál es su densidad, considerada uniforme?