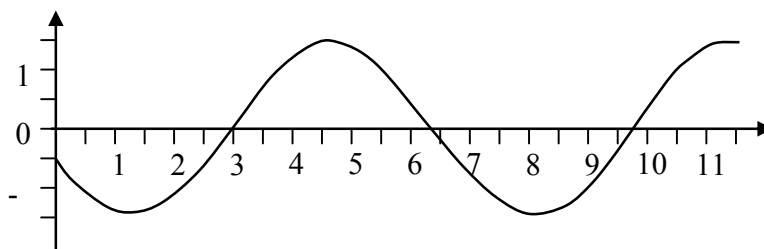


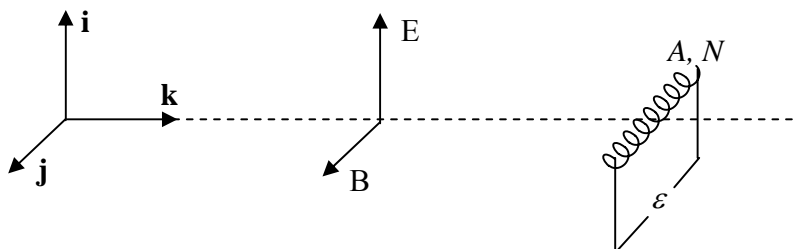
**Repartido 10 – Ondas. Óptica geométrica.**

1. La longitud de onda  $\lambda$  de un láser de helio-neón en el aire es de 632.8 nm.
  - a) ¿Cuál es su frecuencia?
  - b) ¿Cuál es su  $\lambda$  y su velocidad en un vidrio que tiene un índice de refracción de 1,5?

2. La gráfica muestra una cuerda tendida a lo largo del eje  $x$ , en que se propaga una onda transversal y sinusoidal con velocidad 30 m/s hacia la derecha, en el instante  $t = 0$ . Escriba el desplazamiento  $y$  de la cuerda como función de  $x$  y  $t$ . En la gráfica  $y$  es en  $cm$  y  $x$  es en  $m$ .



3. Una radio de AM transmite isotrópicamente una onda electromagnética dada por:  $\vec{E}(z,t) = E_0 \text{sen}(kz - \omega t)\mathbf{i}$ ,  $\vec{B}(z,t) = B_0 \text{sen}(kz - \omega t)\mathbf{j}$  con una frecuencia de 890 kHz y una potencia promedio de 10 kW.
  - a) Calcule las amplitudes de los campos eléctrico y magnético de la onda radiada.
  - b) A 7 km de la emisora una bobina de radio 5 mm y 100 espiras se coloca con su eje en la dirección dada del versor  $\mathbf{j}$ . ¿Cuál es el valor máximo de la fem inducida en la bobina? (Obs: las dimensiones de la bobina son mucho menores que la longitud de onda).



4. Una onda electromagnética plana de se propaga en la dirección  $-\mathbf{j}$ , de forma tal que los vectores campo eléctrico y campo magnético están polarizados en direcciones paralelas a los ejes coordenados. Un papel fotográfico de sección cuadrada y lado  $L = 0,6$  cm se coloca paralelo al plano  $(\mathbf{i}, \mathbf{k})$ . El papel es sensible a la intensidad luminosa y necesita de una energía electromagnética total  $U = 3 \times 10^{-3}$  J para que se vuelva totalmente negro. Se mide el tiempo transcurrido desde que se coloca el papel hasta que éste se oscurece totalmente y resulta ser de 5,3 segundos. ¿Cuáles son los vectores de campo eléctrico y campo magnético de la onda?
5. La intensidad de la radiación solar directa que no fue absorbida por la atmósfera en determinado día de verano es de  $130 \text{ W/m}^2$ . ¿Qué tan cerca de un calentador eléctrico de 1,0 kW tendría uno que pararse para sentir la misma intensidad? Suponga que el calentador es una fuente puntual que irradia uniformemente en todas las direcciones.

6. Suponga que una persona desea mirarse completa en un espejo plano, ¿Cuál es el alto mínimo que debe tener el espejo y cómo debe estar ubicado?

7. a) Dos espejos forman un ángulo entre sí de  $120^\circ$  (Fig. a). Un rayo incide sobre el espejo  $M_1$  con un ángulo de  $65^\circ$  respecto a la normal. Determine la dirección del rayo después que se refleja en el espejo  $M_2$ .

b) Dos espejos forman un ángulo  $\theta$  entre sí (Fig. b). Un rayo incide sobre el espejo horizontal, demuestre que el ángulo entre éste y el rayo emergente es  $\beta = 180^\circ - 2\theta$ .

