

Sección 32.3 Ondas electromagnéticas sinusoidales

32.5. Una onda electromagnética sinusoidal, que tiene un campo magnético de amplitud $1.25 \mu\text{T}$ y longitud de onda de 432 nm , viaja en la dirección $+x$ a través del espacio vacío. *a)* ¿Cuál es la frecuencia de esta onda? *b)* ¿Cuál es la amplitud del campo eléctrico asociado? *c)* Escriba las ecuaciones para los campos eléctrico y magnético como funciones de x y t en la forma de las ecuaciones (32.17).

32.6. Una onda electromagnética con longitud de onda de 435 nm viaja en el vacío en la dirección $-z$. El campo eléctrico tiene una amplitud de $2.70 \times 10^{-3} \text{ V/m}$ y es paralelo al eje x . ¿Cuáles son *a)* la frecuencia, y *b)* la amplitud del campo magnético? *c)* Escriba las ecuaciones vectoriales para $\vec{E}(z, t)$ y $\vec{B}(z, t)$.

32.7. Una onda electromagnética sinusoidal con frecuencia de $6.10 \times 10^{14} \text{ Hz}$ viaja en el vacío en la dirección $+z$. El campo \vec{B} es paralelo al eje y y tiene amplitud de $5.80 \times 10^{-4} \text{ T}$. Escriba las ecuaciones vectoriales para $\vec{E}(z, t)$ y $\vec{B}(z, t)$.

32.8. El campo eléctrico de una onda electromagnética sinusoidal obedece la ecuación $E = -(375 \text{ V/m}) \sin [(5.97 \times 10^{15} \text{ rad/s})t + (1.99 \times 10^7 \text{ rad/m})x]$. *a)* ¿Cuáles son las amplitudes de los campos eléctrico y magnético de esta onda? *b)* ¿Cuáles son la frecuencia, la longitud de onda y el periodo de la onda? ¿Esta luz es visible para los humanos? *c)* ¿Cuál es la rapidez de la onda?

32.9. Una onda electromagnética tiene un campo eléctrico dado por $\vec{E}(y, t) = -(3.10 \times 10^5 \text{ V/m})\hat{k} \sin [ky - (12.65 \times 10^{12} \text{ rad/s})t]$. *a)* ¿En qué dirección viaja la onda? *b)* ¿Cuál es su longitud de onda? *c)* Escriba la ecuación vectorial para $\vec{B}(y, t)$.

compara esta magnitud con la del campo terrestre?

32.13. Una onda electromagnética con frecuencia de 5.70×10^{14} Hz se propaga con una rapidez de 2.17×10^8 m/s en cierta pieza de vidrio. Encuentre *a*) la longitud de onda en el vidrio; *b*) la longitud de onda de una onda de la misma frecuencia que se propaga en el aire; *c*) el índice de refracción n del vidrio para una onda electromagnética con esta frecuencia; *d*) la constante dieléctrica para el vidrio a esta frecuencia, suponiendo que la permeabilidad relativa es igual a 1.

$$c) \mathbf{E} = E\mathbf{k}, \mathbf{D} = D\mathbf{i}, a) \mathbf{E} = E\mathbf{i}, \mathbf{D} = D\mathbf{k}.$$

32.17. Una onda electromagnética sinusoidal se propaga en el vacío en la dirección $+z$. Si en un instante específico y en cierto punto del espacio el campo eléctrico está en la dirección $+x$ y tiene magnitud de 4.00 V/m , ¿cuáles son la magnitud y dirección del campo magnético de la onda en el mismo punto del espacio y en el mismo instante del tiempo?

32.18. Una onda sinusoidal se propaga en el vacío en la dirección $+z$. En un instante específico y en un punto del espacio el campo eléctrico tiene una magnitud de 4.00 V/m y está en la dirección $+x$. ¿cuáles son la magnitud y dirección del campo magnético de la onda en el mismo punto del espacio y en el mismo instante del tiempo?

PROBLEMA DEJADO EN CLASE:

En clase calculamos los coeficientes de transmisión y reflexión para una onda plana incidiendo sobre el plano que forman dos materiales dieléctricos. En el ejemplo de la clase el campo magnético de las ondas incidente, reflejada y refractada era tangencial al plano.

Repita el mismo cálculo de la clase pero suponiendo ahora que el campo eléctrico es tangencial al plano entre los dos dieléctricos. Encuentra nuevamente 1) que los ángulos incidente y reflejado son iguales, 2) la Ley de Snell, 3) el coeficiente de transmisión y 4) el coeficiente de reflexión.

Nota: La idea de este ejercicio es mostrar que dos ondas, una con polarización paralela al plano y otra con polarización oblicua, tienen diferentes coeficientes de transmisión y reflexión.