



## Ejercicios

1. El campo eléctrico de una onda electromagnética es:  $\vec{E}(x,t) = 12.6 \text{sen}(3.1 \cdot 10^8 x - 9.3 \cdot 10^{16} t) \vec{k} (SI)$ .  
a) ¿Cuál es la dirección y sentido de desplazamiento de la onda EM?; b) ¿Cuál es la frecuencia y la longitud de onda de la onda EM?; c) ¿Cuál es el campo magnético asociado a esta onda EM?  
SOL: a) +x; b)  $\nu = 15 \cdot 10^{15} \text{Hz}$ ;  $\lambda = 20 \cdot 10^{-9} \text{m}$ ; c)  $\vec{B}(x,t) = -42 \cdot 10^{-9} \text{sen}(3.1 \cdot 10^8 x - 9.3 \cdot 10^{16} t) \vec{j} (SI)$
2. Un laser didáctico de Helio-Neón emite una onda EM de longitud de 630 nm y desarrolla una potencia de 5 mW. Si suponemos que el frente de luz es una superficie circular de 3 mm de diámetro: a) ¿Cuál es la intensidad de la onda EM emitida por el laser?; b) ¿Cuál es la densidad de energía en el haz laser?; c) ¿Cuál es el módulo del campo magnético y del campo eléctrico que forman la onda EM?; d) Si la onda EM incide sobre un objeto cuya superficie es reflectante total, ¿cuál es la presión de radiación que ejerce la onda sobre el objeto?  
SOL: a)  $707 \text{ Wm}^{-2}$ ; b)  $2.36 \cdot 10^{-6} \text{ Jm}^{-3}$ ; c)  $B = 2.4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ,  $E = 730 \text{ Vm}^{-1}$ ; d)  $Pr = 4.72 \cdot 10^{-6} \text{ Nm}^{-2}$
3. Una onda EM plana que se propaga en el espacio libre, en la dirección del eje x y en el sentido positivo, tiene un c. magnético que viene dado por la expresión  $\vec{B}(x,t) = 0.2 \cdot 10^{-6} \text{sen}(kx - 3.14 \cdot 10^{14} t) \vec{j} (SI)$ . Determinar: a) La densidad de energía de la onda; b) la intensidad media de la onda; c) la potencia media que incide sobre una superficie normal a la dirección de propagación de la onda de  $2 \text{ cm}^2$  de área; d) el vector de Poynting de la onda.  
SOL: a)  $15.9 \cdot 10^{-9} \text{ Jm}^{-3}$ ; b)  $4.77 \text{ Wm}^{-2}$ ; c)  $9.55 \cdot 10^{-4} \text{ W}$ ; d)  $9.55 \text{sen}^2(kx - 3.14 \cdot 10^{14} t) \vec{i} (SI)$
4. Una onda EM avanza en la dirección y sentido del eje z. La ecuación del campo eléctrico es:  $\vec{E}(z,t) = 0.3 \text{cos}(6 \cdot 10^8 t - 2z) \vec{i} (SI)$ . Determinar: a) la ecuación del campo magnético; b) la intensidad media de esta onda EM  
SOL: a)  $\vec{B}(z,t) = 10^{-9} \text{cos}(6 \cdot 10^8 t - 2z) \vec{j} (SI)$ ; b)  $1.2 \cdot 10^{-4} \text{ Wm}^{-2}$