

3) Uma onda eletromagnética plana, com um comprimento de onda de 3,0 m, se propaga no vácuo, no sentido positivo de x . O campo elétrico, cuja amplitude é 300 V/m, oscila paralelamente ao eixo y . Determine:

(0,5): a) A frequência, a velocidade angular (ω) e o número de onda (k) da onda?

(1,0): b) A amplitude do campo magnético associado à onda e a expressão completa da variação do campo magnético indicando o eixo em que ele oscila.

(0,5): c) O fluxo médio de energia (I), em watts por metro quadrado, associado à onda.

(0,5): d) A onda ilumina uniformemente uma placa com uma área de 2,0 m². Se a placa absorve totalmente a onda, qual é a pressão exercida pela radiação sobre a placa.

Dados: $\omega = \frac{2\pi}{T}$; $k = \frac{2\pi}{\lambda}$; $\lambda f = c$; $\frac{E}{B} = \frac{E_m}{B_m} = c$; $I = \frac{E_m^2}{2\mu_0 c}$; $\frac{F}{A} = \frac{I}{c}$

Constantes: $c = 3 \times 10^8$ m/s; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m

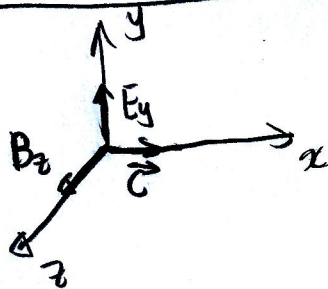
a) $\lambda f = c \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{3} = 1 \times 10^8 \text{ Hz}$

$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 10^8 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \text{ m}^{-1}$

b) $B_m = \frac{E_m}{c} = \frac{300}{3 \times 10^8} = 1 \times 10^{-6} \text{ T}$

$B_z = B_m \sin(kx - \omega t) = 1 \times 10^{-8} \sin\left(\frac{2\pi}{3}x - 2\pi \times 10^8 t\right)$



c) $I = \frac{E_m^2}{2\mu_0 c} = \frac{(300)^2}{2 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 3 \times 10^8} = 119,4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

d) $\frac{F}{A} = \frac{I}{c} = \frac{119,4}{3 \times 10^8} = 4,0 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$