

Exercício Proposto 4

Nome: Lucas Moura de Almeida

RA: 11201811415

Uma onda harmônica plana se propaga num meio transparente, e o campo elétrico correspondente é dado por:

$$\vec{E}(z,t) = E_0 \cos \left[\pi \left(\frac{z}{3 \cdot 10^{-7}} - 6 \cdot 10^{14} t \right) \right] \vec{x}$$

com z em metros e t em segundos. Determine:

a) A frequência angular (ω)

forma geral de onda harmônica $E(z,t) = E_0 \cos(Kz - \omega t + \varphi)$
por comparação podemos afirmar que:

$$\omega = \pi \cdot 6 \cdot 10^{14} \text{ rad/s}$$

b) A constante de propagação (k)

Novamente por comparação entre as fórmulas, tiramos que:

$$k = \frac{\pi}{3 \cdot 10^{-7}} \text{ m}^{-1}$$

c) O comprimento de onda (λ)

Sabendo que $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, podemos então calcular λ :

$$\frac{\pi}{3 \cdot 10^{-7}} = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{6 \cdot 10^{-7} \text{ m}}{1} = \underline{600 \text{ nm}}$$

d) O índice de refração do material ($c_0 = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

Sabemos que $n = \frac{c_0}{c}$; e visto que $c = \frac{\omega}{k}$ é portanto:

$$c = \frac{\omega}{k} = \frac{\pi \cdot 6 \cdot 10^{14} \cdot 3 \cdot 10^{-7}}{\pi} = 18 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

Logo podemos calcular n :

$$n = \frac{3 \cdot 10^8}{18 \cdot 10^7} \approx \underline{1,67}$$