



3º mini-Teste de Electromagnetismo e Óptica 2007/08 2ºS

Cursos : MBiol, MQuim  
Prof. Jorge Crispim Romão (responsável)  
Prof. Amílcar Praxedes  
6/6/2008, 11:30h . Duração: 1 hora

**Versão A**

Uma onda electromagnética plana monocromática propaga-se no vazio.

O Campo Eléctrico  $\vec{E}$ , e o Campo Magnético  $\vec{H}$  são dados por :

$$\begin{aligned} E_x &= E_0 \sin\left[\omega t + |\mathbf{k}| \left(\frac{1}{\sqrt{5}} x + \frac{2}{\sqrt{5}} y + \alpha z\right)\right] & H_x &= -Z_0 E_0 \cos\left[\omega t + |\mathbf{k}| \left(\frac{1}{\sqrt{5}} x + \frac{2}{\sqrt{5}} y + \alpha z\right)\right] \\ E_y &= \beta E_0 \sin\left[\omega t + |\mathbf{k}| \left(\frac{1}{\sqrt{5}} x + \frac{2}{\sqrt{5}} y + \alpha z\right)\right] & H_y &= ? \\ E_z &= \gamma E_0 \cos\left[\omega t + |\mathbf{k}| \left(\frac{1}{\sqrt{5}} x + \frac{2}{\sqrt{5}} y + \alpha z\right)\right] & H_z &= -\frac{\sqrt{5}}{2} Z_0 E_0 \sin\left[\omega t + |\mathbf{k}| \left(\frac{1}{\sqrt{5}} x + \frac{2}{\sqrt{5}} y + \alpha z\right)\right] \end{aligned}$$

$$\alpha \geq 0 ; f = 5 * 10^{14} \text{ Hertz}$$

[4] a) A direcção e sentido de propagação da onda,  $\vec{n}$ .

[5] b) A expressão para a componente  $H_y$  de modo a que corresponda de facto a uma onda plana electromagnética.

[6] c) O valor da constante  $\gamma$  de modo a que a onda esteja polarizada circular esquerda.

[5] d) Sabendo que a onda tem uma irradiância (valor médio do vector de Poynting) de 1 piconWatt  $\text{cm}^{-2}$ , determine o valor da constante  $E_0$  que define a Amplitude do Campo Eléctrico.

$$c = 3 * 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad Z_0 = 120 \pi \Omega = 377 \Omega$$