



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

3º Teste de Electromagnetismo e Óptica  
Cursos de Eng<sup>a</sup> Química, Lic. em Química  
e Eng<sup>a</sup> Biológica  
Professores: J. Romão e V. Guerra  
Dezembro de 2003

### I ( 14 valores)

Uma onda electromagnética plana propaga-se num meio dieléctrico ( $\mu_r = 1$ ). O seu campo  $\vec{H}$  é dado por

$$\begin{cases} H_x = 10^{-5} \sin \left[ 6 \times 10^5 t - 3 \times 10^{-3} \left( \frac{\sqrt{2}}{2} x - \frac{\sqrt{2}}{2} y \right) \right] \\ H_y = 10^{-5} \sin \left[ 6 \times 10^5 t - 3 \times 10^{-3} \left( \frac{\sqrt{2}}{2} x - \frac{\sqrt{2}}{2} y \right) \right] \\ H_z = 0 \end{cases} \quad (\text{A/m}),$$

onde  $t$  vem em segundos e  $z$  em metros. Determine:

1. a direcção e o sentido da propagação da onda;
2. o índice de refacção do meio;
3. o campo  $\vec{E}$  da onda;
4. a polarização da onda;
5. o valor médio do vector de Poynting.

### II ( 6 valores)

Sabe-se que a energia de ionização do Tungsténio é de  $4.58 \text{ eV}$ .

1. Qual a frequência a partir da qual existe efeito fotoeléctrico no Tungsténio?
2. Encontre a energia cinética máxima dos electrões se o comprimento de onda da radiação for  $\lambda = 200 \text{ nm}$ .

**Constantes:**

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js} \quad ; \quad 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} \quad ; \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad ; \quad Z_0 = 377 \Omega$$