



3º Teste de Electromagnetismo e Óptica  
 Cursos de Eng<sup>a</sup> Materiais, Eng<sup>a</sup> Geológica e Mineira  
 e Eng<sup>a</sup> Biológica  
 Professores: Jorge Romão, João Fonseca

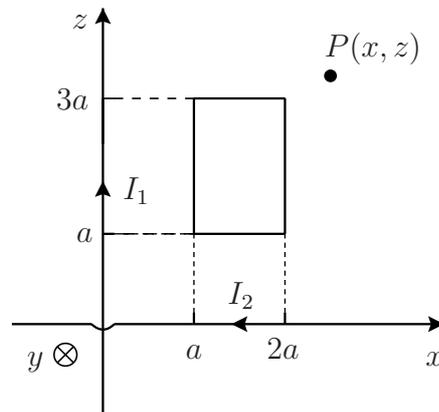
8/6/2007–Sala Qa02.1–9 horas

VERSÃO B

I

Considere dois fios rectilíneos infinitos e uma espira rectangular existente no plano dos fios (plano  $zx$ ), conforme indicado na figura. Considere que se tem  $I_1 = 0$  e  $I_2 = I_0 \cos \omega t$ .

- a) Calcule o campo  $\vec{B}(t)$  na região da espira, indicando o seu sentido.
- b) Determine o fluxo  $\Phi(t)$  que atravessa a espira no instante  $t$ .
- c) Qual a corrente induzida na espira, sabendo que a sua resistência é  $R$ ? Determine o seu sentido no intervalo de tempo  $0 < \omega t < \pi/2$ .



II

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

$$\begin{cases} E_x = \sqrt{2}E_0 \sin [\omega t - \alpha y + \beta z] \\ E_y = E_0 \cos [\omega t - \alpha y + \beta z] \\ E_z = -E_0 \cos [\omega t - \alpha y + \beta z] \end{cases},$$

onde  $\omega = 4 \times 10^6$  rad/s,  $\beta = \sqrt{2} \times 10^{-2}$  m<sup>-1</sup> e  $E_0 = 10^{-3}$  V/m.

Determine:

- a) A constante  $\alpha$  de modo a que a expressão para  $\vec{E}$  corresponda de facto a uma onda plana electromagnética.
- b) A direcção e o sentido da propagação da onda;
- c) A polarização da onda;