

# Electromagnetismo

Teste 2: 12 e 13 de Janeiro de 2021

2h, 10 valores

Magnetoestática e campos variáveis

1. Considere um fio condutor recto, com a direcção dos eixo dos  $z$ , que é atravessado por uma corrente eléctrica  $I$ .

✓ (a) Indique (faça um desenho) a direcção e o sentido do campo magnético gerado pela corrente  $I$  numa circunferência de raio  $r$  centrada no fio e perpendicular a este.

✓ (b) Use a lei de Ampère para determinar o valor do campo magnético a uma distância  $r$  do fio.

✓ (c) Qual a direcção e sentido que espera que o potencial vector tenha? Desenhe no diagrama anterior. Em coordenadas cilíndricas, que componente(s) tem o vector?

?? (d) Determine o potencial vector a uma distância  $r$  do fio (assuma a constante de integração igual a 1).

2. Considere o campo eléctrico dentro de uma caixa, dado por:

$$\mathbf{E} = E_0 \mathbf{e}_z \cos(kx) \cos(ky) \cos(\omega t)$$

em que  $k$  é uma constante.

✓ (a) Determine o campo magnético associado.

✓ (b) Determine o vector de Poynting.

Dicas:

$$\vec{B} = \vec{\nabla} \times \bullet \vec{A}$$

Rotacional em coordenadas cilíndricas  $(r, \phi, z)$

$$a_r = \left( \frac{1}{r} \frac{\partial A_z}{\partial \phi} - \frac{\partial A_\phi}{\partial z} \right)$$

$$a_\phi = \left( \frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r} \right)$$

$$a_z = \frac{1}{r} \left( \frac{\partial(r A_\phi)}{\partial r} - \frac{\partial A_r}{\partial \phi} \right)$$