

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Disciplina: Electricidade e Electromagnetismo (2º ano)

Cursos: Eng.ª. do Ambiente, Eng.ª. Civil, Eng.ª. Informática, Eng.ª. da Qualidade.

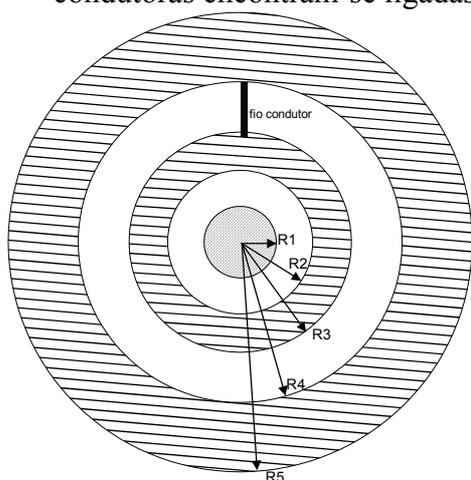
Docentes: José Torres/Pedro Jorge

Data: 2002/09/11

Exame Trab. Estudante – sem consulta

Duração: 2 Horas + 30 minutos

- 1- Considere uma esfera de material isolante carregada com uma densidade volúmica de carga uniforme, ρ . Esta esfera é colocada no centro de duas camadas esféricas condutoras de raios diferentes, como indicado na figura. As camadas esféricas condutoras encontram-se ligadas entre si por um fio condutor muito fino.



$$\begin{aligned} R_1 &= 2\text{cm} \\ R_2 &= 4\text{cm} \\ R_3 &= 5\text{cm} \\ R_4 &= 7\text{cm} \\ R_5 &= 8\text{cm} \\ \rho &= 2\ \mu\text{C}/\text{m}^3 \end{aligned}$$

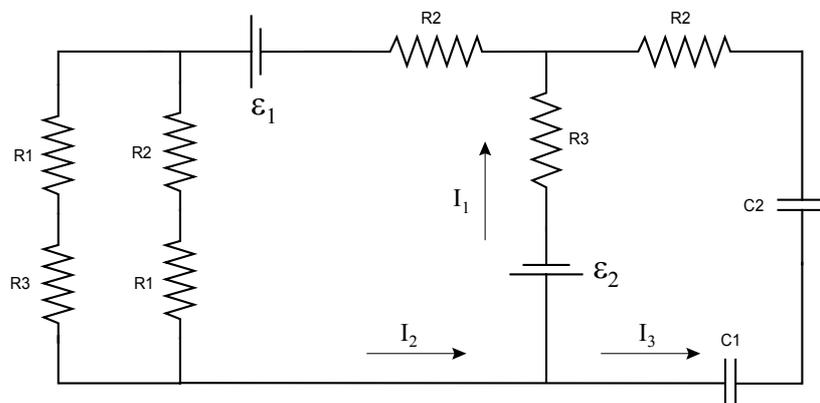
- a) Considerando as camadas esféricas condutoras inicialmente neutras, mostre que as densidades superficiais de carga nas superfícies de raio R_2 , R_3 , R_4 e R_5 , são respectivamente:

$$\sigma_2 = -\rho R_1^3 / (3 R_2^2); \quad \sigma_3 = 0; \quad \sigma_4 = 0; \quad \sigma_5 = +\rho R_1^3 / (3 R_5^2)$$

- b) Determine a expressão para o vector campo eléctrico, para os pontos do espaço cuja distância r ao centro é $0 < r < R_1$, em função de r e de ρ . Repita o mesmo para a região que compreende os pontos do espaço cuja distância r ao centro é $r > R_5$.

[Cotação: a) 2.5 valores; b) 2.5 valores]

- 2- Considere o circuito representado na figura.

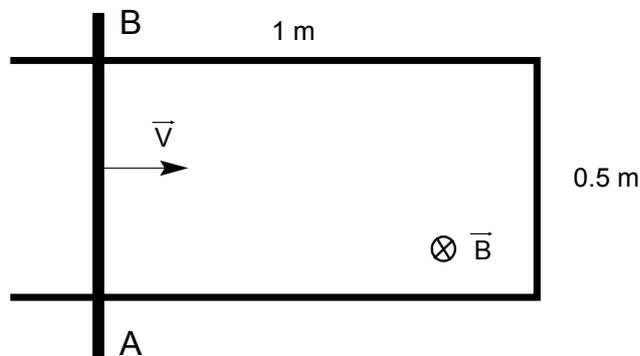


$$\begin{aligned} R_1 &= 10\ \text{k}\Omega; \quad R_2 = 2\ \text{k}\Omega; \\ R_3 &= 2.5\ \text{k}\Omega; \\ C_1 &= 150\ \text{pF}; \quad C_2 = 350\ \text{pF}; \\ \epsilon_1 &= 10\ \text{V}; \quad \epsilon_2 = 25\ \text{V}; \end{aligned}$$

- a) Sabendo que num dado instante $I_1 = 4 \text{ mA}$, determine, no mesmo instante, os valores das correntes I_2 e I_3 . (sugestão: comece por simplificar o circuito).
- b) Calcule, no mesmo instante, a carga nos condensadores C_1 e C_2 .

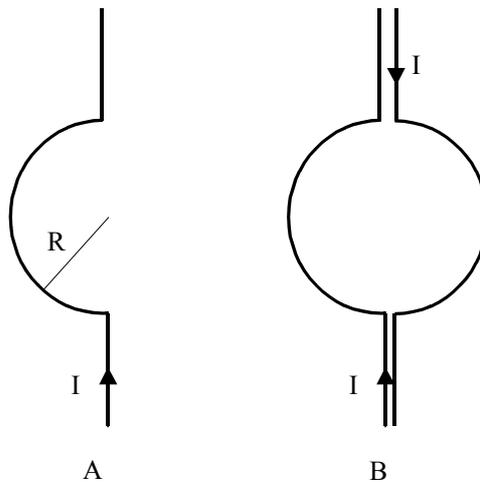
[Cotação: a) 2,5 valores; b) 2,5 valores]

- 3- O circuito da Figura está mergulhado num campo magnético B perpendicular ao seu plano e é constituído por condutores cuja resistividade é ρ . O condutor AB move-se com velocidade $v=1\text{m/s}$. Para $B=10 \text{ mT}$ determine:
- a) A f.e.m. no circuito.
- b) Encontre uma expressão para a corrente que percorre o circuito em função de ρ , t e S (secção do condutor).



[Cotação: a) 2.5 valores; b) 2 valores]

- 4- Dadas as seguintes figuras:
- a) Sabendo que o fio da figura A é percorrido por uma corrente I , determine o campo magnético no centro da curvatura do troço semicircular de raio R .
- b) Sabendo que os fios da figura B são ambos percorridos pelo mesmo valor da corrente I , determine o campo magnético no centro da curvatura do círculo de raio R .



[Cotação: a) 2 valores; b) 2 valores;]