



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

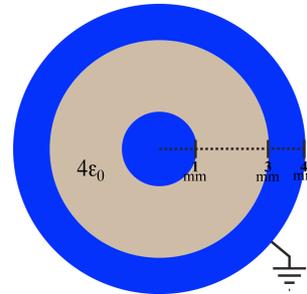
1º Teste de Electromagnetismo e Óptica (MEC + LBE[GM+T])
Prof. Pedro Abreu, Prof. João Pulido, Profª. Sandra Heleno,
Prof. Susana Vilanova, Profª. Manuela Mendes
22 de Outubro de 2010

Duração do Teste: 1h 30m

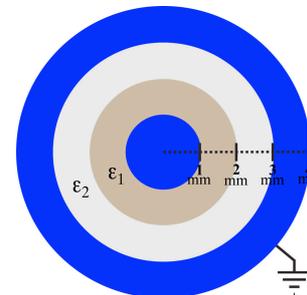
$$1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ m/F} \quad 1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$$

$$\text{Área da Superfície cilíndrica: } 2\pi rL$$

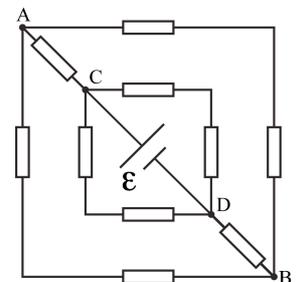
- [10.0] 1) Um cabo coaxial é constituído por um condutor interior cilíndrico, homogéneo, de raio $R_1 = 1 \text{ mm}$, envolvido por uma bainha constituída por um material isolante com constante dieléctrica $\epsilon = 4\epsilon_0$, de espessura 2 mm , e por outro condutor cilíndrico de espessura 1 mm . Suponha que o condutor exterior está ligado à Terra ($V_E = 0 \text{ V}$), e que a densidade linear de carga no condutor interior é constante e com o valor $\lambda_1 = 2 \text{ nC/m}$. O meio exterior ao sistema tem constante dieléctrica $\epsilon = \epsilon_0$. Justifique as respostas e as aproximações consideradas (*sugestão: considere o sistema como infinito*).



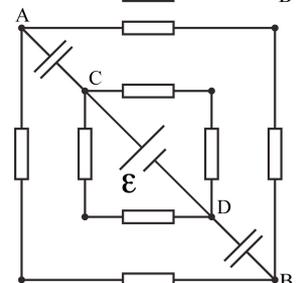
- [3.0] a) Calcule o campo eléctrico em função da distância R ao eixo longitudinal do sistema (no centro da figura, perpendicular à folha).
- [3.0] b) Calcule o potencial eléctrico em função da distância R ao eixo longitudinal do sistema.
- [1.0] c) Calcule a capacidade e a energia do sistema por unidade de comprimento.
- [3.0] d) Suponha que substitui uma camada do dieléctrico existente no interior, de espessura constante e igual a 1 mm , por outro meio de constante dieléctrica $\epsilon = 2\epsilon_0$ (mantendo a carga no condutor interior). Determine a capacidade e energia por unidade de comprimento do novo sistema se
- A nova camada estiver junto ao condutor interior ($\epsilon_1 = 2\epsilon_0, \epsilon_2 = 4\epsilon_0$);
 - A nova camada estiver junto ao condutor exterior ($\epsilon_1 = 4\epsilon_0, \epsilon_2 = 2\epsilon_0$).



- [10.0] 2) Considere o circuito representado na figura de cima, no qual todas as resistências são iguais e valem $1 \text{ k}\Omega$ e a força electromotriz da bateria é $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$. Justifique as respostas e as aproximações feitas (*sugestão: note as belas simetrias dos circuitos!*).



- [3.0] a) Calcule a intensidade da corrente em todos os ramos do circuito.
- [3.0] b) Determine a resistência equivalente entre os pontos C e D.
- c) Suponha agora que se substituem as resistências entre os pontos A e C e entre os pontos B e D por condensadores de capacidade 10 nF (figura do meio).
- Estando os condensadores inicialmente descarregados, calcule a potência fornecida pela bateria no instante inicial;
 - Em regime estacionário (correntes constantes), quais as cargas (máximas) armazenadas nos condensadores?
- d) Suponha que tinha ligado os 2 condensadores da alínea anterior entre os pontos E e F e entre os pontos G e H (figura de baixo). Em regime estacionário (correntes constantes), quais as cargas (máximas) armazenadas nos condensadores



- Sem as resistências colocadas em A-C e B-D;
- Com as resistências colocadas em A-C e B-D.

