

ELECTROMAGNETISMO & ÓPTICA

MEC/LCEEGM/LCEET

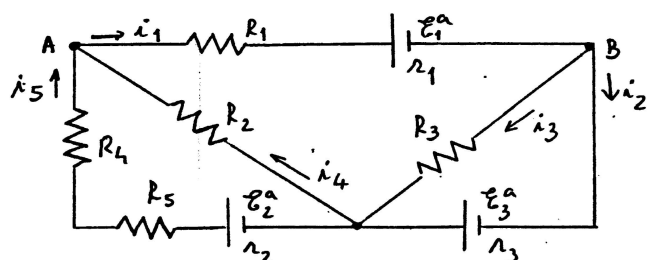
4º Conjunto de problemas

1. Corrente Eléctrica (adaptação do problema nº 106 do {apoio})

Definindo resistividade eléctrica $\rho_C = 1/\sigma_C$, calcule a resistência eléctrica do conjunto (cabo coaxial) constituído por um condutor filiforme de secção de área A e comprimento L , de raio R_1 , feito de um material de resistividade eléctrica ρ_C , envolvido por uma coroa cilíndrica feita do mesmo material, coaxial com o mesmo comprimento L e de raios interno R_{2i} e externo R_{2e} . Entre os dois condutores temos um material isolante de condutividade $\sigma_C = 0$.

2. Circuitos eléctricos (problema nº118 do {apoio})

Considere o circuito eléctrico representado na figura.

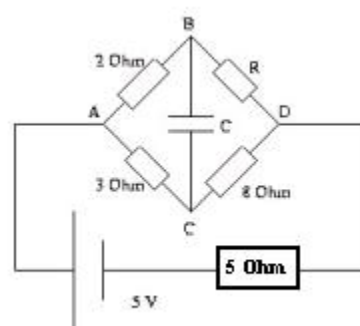
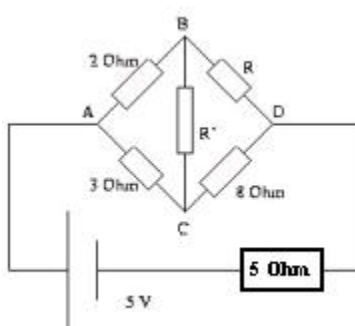
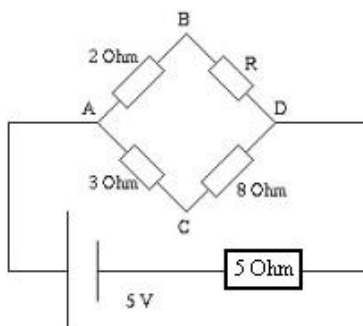


$$\begin{aligned} R_1 &= 9\Omega, R_2 = 5\Omega, R_3 = 2\Omega \\ R_4 &= 5\Omega, R_5 = 3\Omega \\ \mathcal{E}_1^a &= \mathcal{E}_2^a = \mathcal{E}_3^a = 10V \\ r_1 &= r_2 = r_3 = 1\Omega \end{aligned}$$

- Calcule as correntes nos ramos do circuito.
[R: 0,017 A; 3,34 A; -3,328 A; -0,703 A; 0,720 A]
- Calcule a diferença de potencial entre os pontos A e B. [R: $V_A - V_B = 10,17$ V]
- Determine em que ramo do circuito o vector densidade de corrente \mathbf{j} tem o sentido dos potenciais crescentes. [R: no interior das baterias 2 e 3]
- Faça o balanço energético do circuito (determinar quais as potências fornecidas pelas forças electromotrices, e onde são dissipadas)
[R: $P_d = \sum (R_k i_k^2) = 40,48$ J; $P_f = \sum (\mathcal{E}_k i_k) = 40,48$ J]

3. Circuitos eléctricos e condensador

Considerando os circuitos das figuras, em que a resistência R tem o valor de 10Ω .

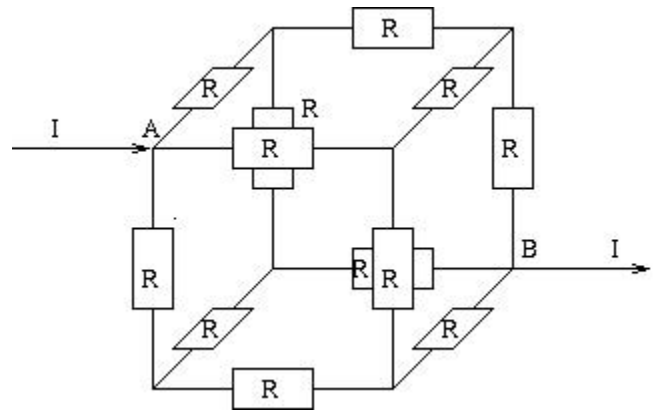


- Determine a potência dissipada na resistência R (fig. esquerda). [R: 0,496 W]
- Determine a potência dissipada na resistência R, se colocar uma resistência entre os pontos B e C (fig. central):
 - de valor $R'=2\ \Omega$; [R: 0,456 W]
 - de valor $R'=20\ M\Omega$. [R: 0,496 W]
- Liga-se um condensador de capacidade $C=1\ \mu F$ entre os pontos B e C (fig. direita).
 - Calcule a carga máxima acumulada no condensador [R: 0,283 μC]
 - Determine o valor da Resistência R para que a carga no condensador seja sempre nula. [R: 5,3(3) Ω]

4. Resistência equivalente

Considerando o circuito da figura,

- Mostre que, por razões de simetria, as correntes nos ramos do circuito só podem ter os valores $I/3$ ou $I/6$.
- calcule a resistência equivalente entre os pontos A e B (quaisquer 2 vértices opostos). [R: $(5/6) R$]



5. Circuitos Eléctricos

Considerando o circuito da figura, e para os valores das resistências $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=6\Omega$, $R_4=8\Omega$, e das forças electromotrizs das baterias (tensões) $\epsilon_1=E_1=3\ V$, $\epsilon_2=E_2=9\ V$, $\epsilon_3=E_3=12\ V$,

- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 ; [R: -1,26 A; 0,87 A; 1,08 A; 0,69 A]
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $\epsilon_3=E_3=-12\ V$; [R: 0,66 A; 1,83 A; -2,28 A; 0,21 A]
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $\epsilon_1=E_1=\epsilon_2=E_2=0V$; [R: -0,96 A; -0,48 A; 1,68 A; 0,24A]
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $R_4=4\Omega$ e $R_4=16\Omega$. [R: -0,96 A; 1,02 A; 1,18 A; 1,23 A, e -1,44 A; 0,78 A; 1,02 A; 0,37 A]

