

ELETROMAGNETISMO

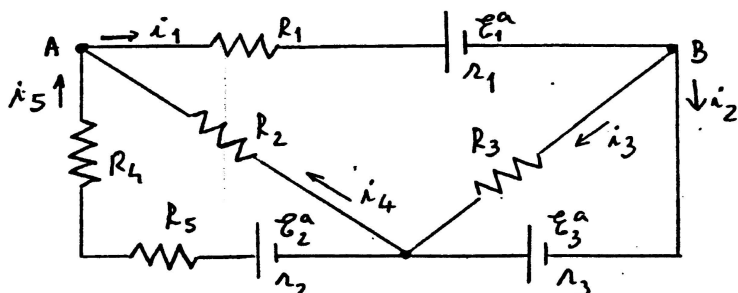
LEFT / LENO

5ª Série de problemas

(Circuitos Elétricos)

1) Circuitos Elétricos

Considere o circuito elétrico representado na figura.



$$R_1 = 9\Omega, R_2 = 5\Omega, R_3 = 2\Omega$$

$$R_4 = 5\Omega, R_5 = 3\Omega$$

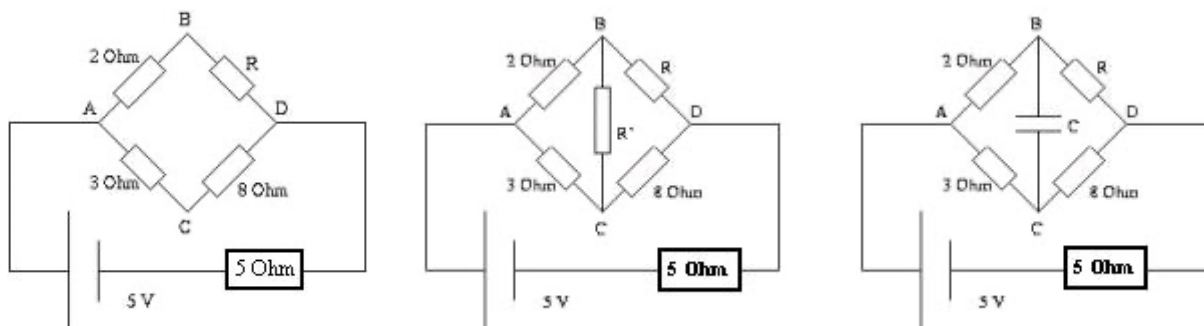
$$\mathcal{E}_1^a = \mathcal{E}_2^a = \mathcal{E}_3^a = 10V$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$$

- Calcule as correntes nos ramos do circuito.
- Calcule a diferença de potencial entre os pontos A e B.
- Determine em que ramo do circuito o vetor 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 eletromotrizes, e onde são dissipadas)

2) Circuitos elétricos e condensador (Ponte de Wheatstone)

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

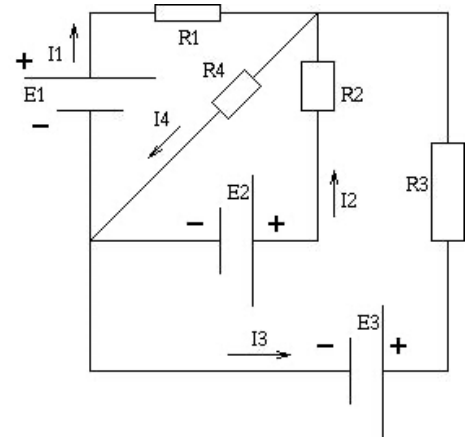


- Determine a potência dissipada na resistência R (fig. esquerda).
- Determine a potência dissipada na resistência R, se colocar uma resistência entre os pontos B e C (fig. central):
 - de valor $R'=2\Omega$;
 - de valor $R'=20\text{M}\Omega$;
- Liga-se um condensador de capacidade $C=1\mu\text{F}$ entre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

3) Circuitos Elétricos

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 eletromotrizes das baterias (tensões) $\varepsilon_1 = E1 = 3\text{ V}$, $\varepsilon_2 = E2 = 9\text{ V}$, $\varepsilon_3 = E3 = 12\text{ V}$,

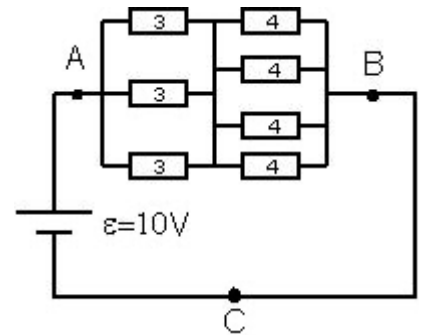
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 ;
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $\varepsilon_3 = E3 = -12\text{ V}$;
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $\varepsilon_1 = E1 = 0\text{ V}$ e $\varepsilon_2 = E2 = 0\text{ V}$;
- Calcule os valores das correntes I_1, I_2, I_3, I_4 , se $R_4 = 4\Omega$ e $R_4 = 16\Omega$.



4) Circuitos Elétricos

Considere o circuito representado na figura, com os valores das resistências indicadas em $k\Omega$.

- Calcule a resistência equivalente do bloco de resistências, entre os pontos A e B.
- Determine as correntes através das resistências e debitada pela fonte (sug.: considere a simetria do circuito).



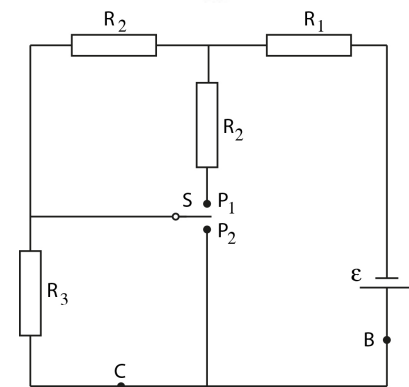
5) Circuitos Elétricos

Considere o circuito representado na figura. Sabendo que a força eletromotriz da bateria é $\varepsilon = 6\text{ V}$ e que a corrente no ponto B (corrente que sai da bateria) é:

- 1,00 mA quando o interruptor S está aberto (como na figura);
- 1,20 mA quando o interruptor S está na posição P_1 ;
- 2,00 mA quando o interruptor S está na posição P_2 ;

Calcule, desprezando a resistência interna da bateria,

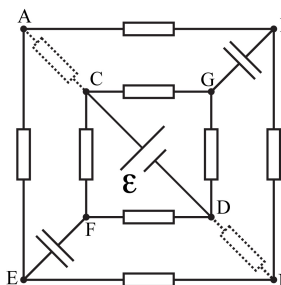
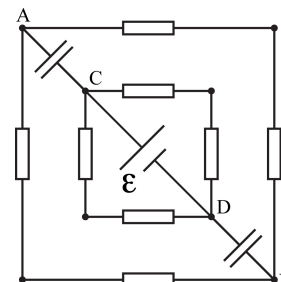
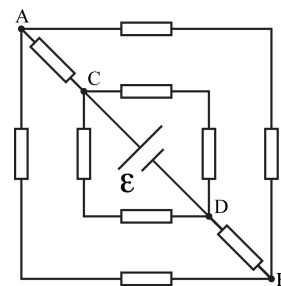
- o valor das resistências R_1, R_2 e R_3 ;
- o valor das potências dissipadas pelas resistências R_1 e R_3 quando o interruptor S se encontra na posição P_2 .
- Suponha que substitui a resistência R_2 central (ligada ao ponto P_1) por um condensador descarregado e de capacidade $C=1\text{ nF}$. Calcule a corrente inicial debitada pela bateria e a carga máxima no condensador, quando o interruptor está nas posições P_1 e P_2 .



6) *Circuitos Eléctricos*

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

- Calcule a intensidade da corrente em todos os ramos do circuito.
- Determine a resistência equivalente entre os pontos C e D.
- 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?
- 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), calcule 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.



7) *Circuitos Eléctricos*

Considere o circuito representado na figura, em que a bateria tem força eletromotriz $\varepsilon = 12\text{ V}$ e resistência interna desprezável.

Justifique as respostas e as aproximações efetuadas (*sugestão: note a simetria do circuito!*).

- Considerando todas as Resistências iguais a $R = R' = 1k\Omega$, calcule as correntes em todos os ramos do circuito, nas duas situações:
 - Condensadores substituídos por fios condutores;
 - Capacidade dos Condensadores $C=10\text{ nF}$.
- Considerando agora $R = 2k\Omega$, $R' = 4k\Omega$, e $C = 10\text{ nF}$, calcule as correntes no circuito no instante inicial (condensadores totalmente descarregados) e no regime quasi-estacionário (condensadores totalmente carregados).
- Calcule a carga máxima acumulada nos condensadores na situação da alínea anterior. (*sugestão: note que será quando o sistema atingir o regime quasi-estacionário*).
- Calcule a potência debitada pela bateria no instante inicial e no regime quasi-estacionário, nas condições da alínea b).

