Eletromagnetismo F102
2012-2013
TP #7

---

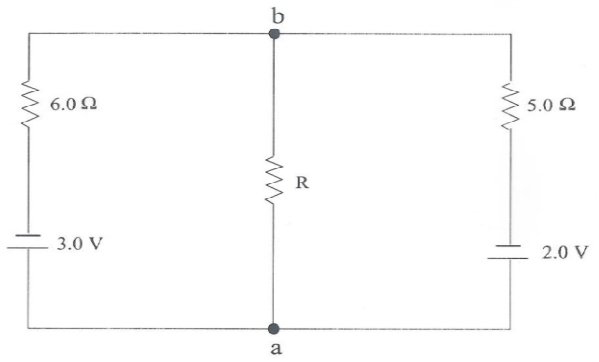
1. Um gerador de Van de Graaff produz um feixe de deuterões de $200MeV$. Sendo a densidade de corrente elétrica do feixe de 1.0 $mA\ cm^{-2}$, determine a distância média entre deuterões. Verifique se a repulsão eletrostática será um fator importante da estabilidade do feixe.

2. Estime a velocidade de deriva dos eletrões num condutor cilíndrico de cobre, com diâmetro da secção circular de $1mm$, sendo a intensidade da corrente $15A$.
Densidade do cobre: $\rho = 8.93gcm^{-3}$; Massa molar do cobre: $M = 63.5gmol^{-1}$

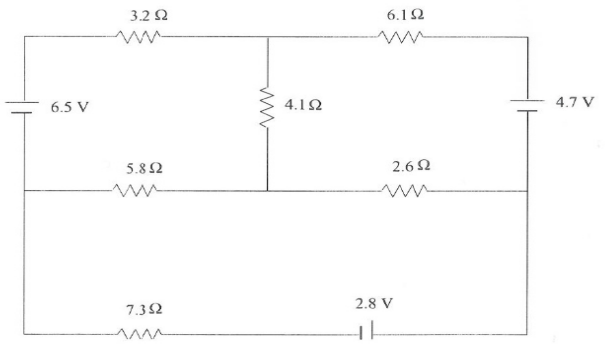
3. Considere um condutor com a forma de um cilindro oco, limitado por duas superfícies cilíndricas coaxiais (raios $a, b; b > a$) e de comprimento L. A condutividade elétrica do material condutor é σ.
(a) Sendo aplicada uma diferença de potencial V entre os extremos do condutor à distância L, determine a intensidade de corrente I que nele circula, e a respetiva densidade de corrente J (supondo distribuição de corrente uniforme na secção do condutor). Determine o campo elétrico no condutor.
(b) Suponha, agora, que a diferença de potencial V é aplicada entre as duas superfícies cilíndricas. Mostre que existe uma densidade de corrente J radial, dada por $J(\rho) = \frac{\sigma V}{\rho \ln(b/a)}$. Verifique que a resistência do condutor é $R = \frac{\ln(b/a)}{2\pi\sigma L}$.
(c) Suponha que, em vez de material condutor, existe um meio dielétrico entre as duas superfícies cilíndricas, que funcionam como elétrodos condutores. Determine a capacidade C do condensador assim criado, e compare a sua expressão com a da resistência determinada em (b).

4. Considere uma resistência elétrica construída num material de condutividade σ, confinado por duas superfícies esféricas concêntricas (raios $a, b; b > a$) e uma superfície cónica com vértice no centro das superfícies esféricas e com abertura angular α. Mostre que a resistência elétrica entre elétrodos colocados nas superfícies esféricas é $R = \frac{b-a}{2\pi\sigma ab(1-cos\alpha)}$.

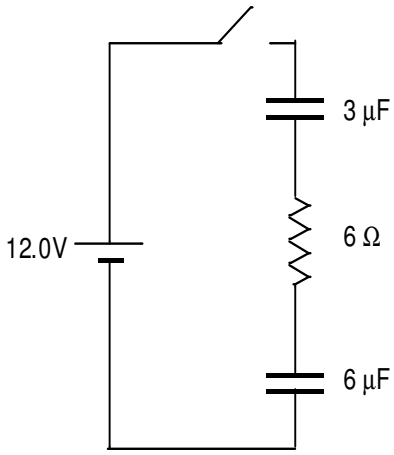
5. Considere o circuito elétrico representado na figura.
(a) Determine o valor da resistência R tal que a intensidade de corrente que a percorre é de $0.5A$, no sentido de a para b.
(b) Determine a intensidade de corrente debitada por cada uma das fontes de tensão, e compare os seus valores.



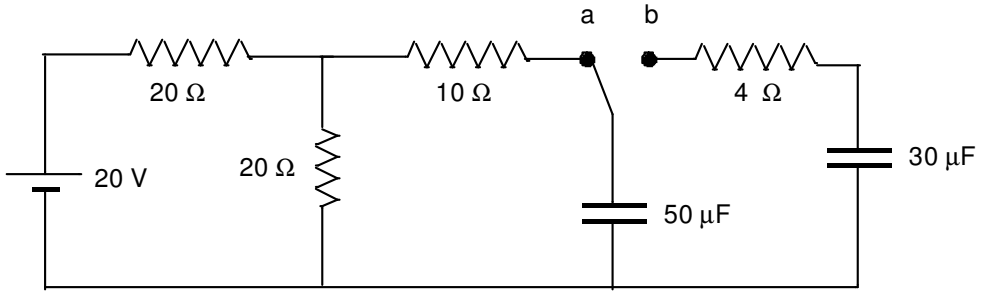
6. Considere o circuito elétrico da figura. Determine a intensidade de corrente elétrica em cada um dos 6 ramos do circuito.



7. Considere o circuito elétrico esquematizado na figura. Os condensadores estão inicialmente descarregados. No instante $t = 0$, fecha-se o circuito. Calcule:
(a) A intensidade de corrente $i(t)$ que circula no circuito, para $t \geq 0$.
(b) A carga total que ficou armazenada nos dois condensadores, para t muito superior à constante de tempo do circuito. Determine a energia correspondente, armazenada no conjunto dos dois condensadores
(c) A diferença de potencial entre os terminais do condensador de capacidade $3\mu F$, no instante t correspondente à constante de tempo do circuito.
(d) Calcule a energia dissipada no processo de carga dos condensadores, e a energia total fornecida pela fonte.



8. Considere o circuito esquematizado na figura.



Todos os condensadores encontram-se inicialmente descarregados. No instante $t = 0$, liga-se o interruptor na posição a. Passados $0.1s$, o interruptor é ligado na posição b. Calcule:
(a) A carga acumulada no condensador de $50\mu F$ no final do intervalo de tempo em que o comutador esteve ligado na posição a (instante $t = 0.1s$).
(b) A energia dissipada na resistência de 10Ω, durante o intervalo de tempo em que o interruptor esteve ligado na posição a.
(c) A intensidade de corrente $i(t)$ que percorre a resistência de 4Ω, após o interruptor passar para a posição b.
(d) A carga acumulada em cada condensador depois de o interruptor ter passado para a posição b, e após atingir-se o estado estacionário.