F-328 – Física Geral III

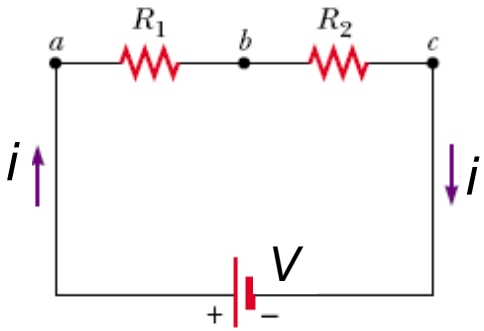
Aula exploratória-07

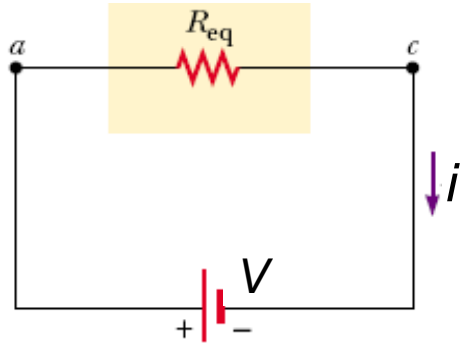
UNICAMP – IFGW

username@ifi.unicamp.br

F328 – 2o Semestre de 2013

Associação de resistores em série





Uma mesma corrente passa através dos resistores ligados em série. A soma das diferenças de potencial entre as extremidades de cada resistor é igual diferença de potencial aplicada:

$$V = iR_1 + iR_2 = i\left(R_1 + R_2\right)$$

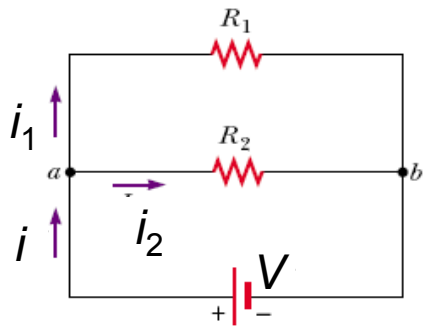
Da figura : $V = R_{eq}\, i$

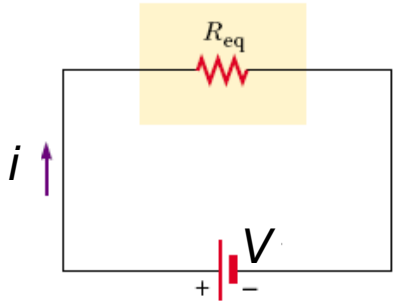
Comparando: $R_{eq} = R_1 + R_2$

Para três ou mais resistores em série:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots = \sum_i R_i$$

Associação de resistores em paralelo





Todos os resistores ligados em paralelo ficam submetidos à mesma diferença de potencial:

$$i_1 = \frac{V}{R_1}, \quad i_2 = \frac{V}{R_2}$$

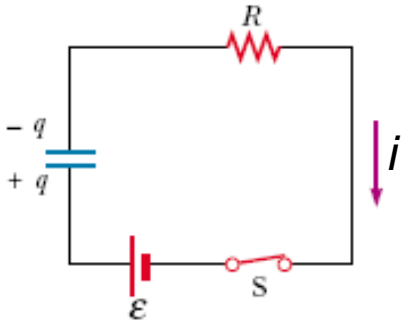
$$i = i_1 + i_2 = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Da figura : $i = \dfrac{V}{R_{eq}}$ ➡ Comparando: $\dfrac{1}{R_{eq}} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$

Para três ou mais resistores em paralelo:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots = \sum_i \frac{1}{R_i}$$

Circuitos RC



a) Carregando um capacitor: chave *S* fechada *em t*=0. Assim que *S* se fecha, surge uma corrente dependente do tempo no circuito.

Equação: $$\varepsilon - iR - \frac{q}{C} = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = \frac{\varepsilon}{R}$$

Soluções:

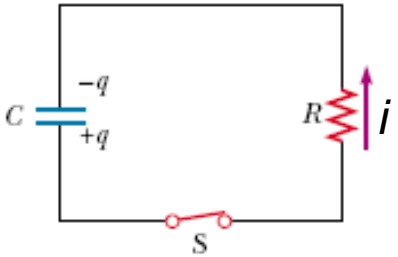
$$q(t) = C\varepsilon(1 - e^{-t/RC}) = Q_f(1 - e^{-t/RC}),$$

onde $Q_f \equiv C\varepsilon$ é a carga final do capacitor

$$i = \frac{dq}{dt} = C\varepsilon\left(\frac{1}{RC}e^{-t/RC}\right) = \frac{\varepsilon}{R}e^{-t/RC} = i_0\, e^{-t/RC}$$

($i_0 = \frac{\varepsilon}{R}$ é a corrente inicial)

Circuitos RC



b) Descarregando um capacitor: chave *S* fechada em $t = 0$. O capacitor (inicialmente carregado) vai se descarregar através de *R*.

Equação: $$R\frac{dq}{dt}+\frac{q}{C}=0$$

Soluções:
$$\begin{cases} q(t)=Qe^{-t/RC} \\ i(t)=\dfrac{dq}{dt}=-i_0e^{-t/RC} \quad ; i_0\equiv\dfrac{Q}{RC} \end{cases}$$

A carga do capacitor está diminuindo

Exercício 01

Um resistor de 11Ω é ligado aos terminais de uma bateria com *fem* de 6V e resistência interna de 1Ω. Determine:

a) a corrente;

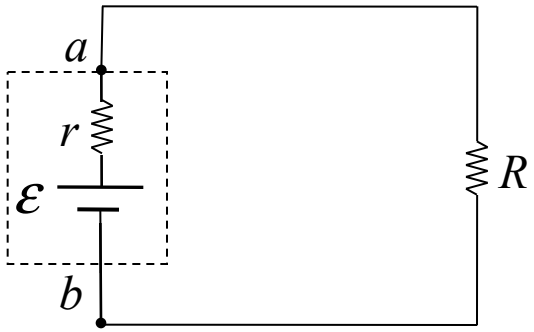
b) a tensão útil da bateria (isto é, V_a-V_b);

c) a potência fornecida pela fonte da *fem*;

d) a potência dissipada pela resistência interna da bateria;

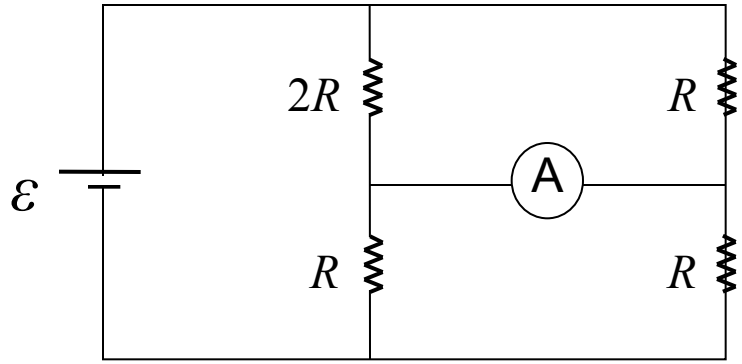
e) a potência fornecida ao resistor externo. Em que situação esta potência é máxima?;

f) se a bateria for de 150 A.h., qual será a energia nela armazenada?



Exercício 02

Qual a corrente em termos de ε e R, indicada pelo amperímetro A da figura? Suponha que seja nula a resistência do amperímetro e que a fonte seja ideal.



Exercício 03

Uma bateria de 6V, com resistência interna desprezível, é utilizada para carregar um capacitor de 2μF através de um resistor de 100Ω.

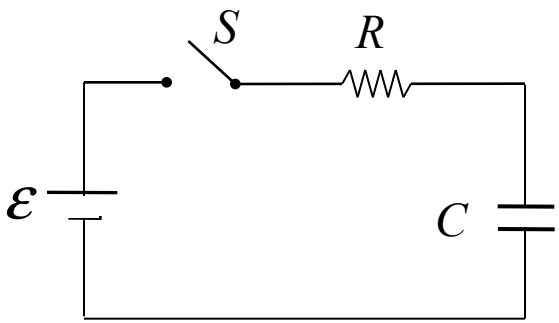
Determine:

a) a corrente inicial;

b) a carga final no capacitor;

c) o tempo necessário para a carga atingir 90% do seu valor final;

d) a carga quando o valor da corrente for igual à metade do seu valor inicial.



d) $\varepsilon - iR - \frac{q}{C} = 0 \therefore$

$$q'(t) = \left(\varepsilon - \frac{i}{2}R\right)C$$

$$\therefore q'(t) = 6\mu C$$

Exercício 04

No circuito abaixo a bateria de *fem* é ideal, e o capacitor encontra-se inicialmente descarregado. Após ligar a chave *S*, em $t = 0$ s, calcule:

a) a corrente que passa pela chave *S*, imediatamente após a ligação;

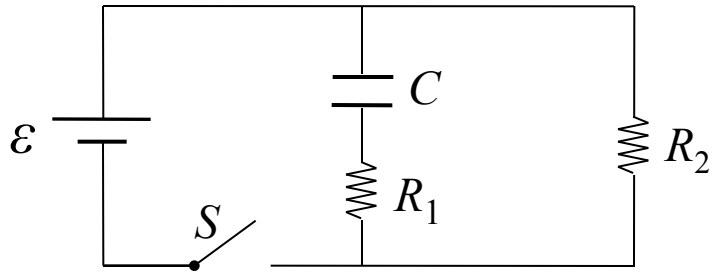
b) a corrente que passa pelo resistor R_1 em função do tempo;

c) a carga do capacitor *C* em função do tempo;

d) a corrente através de R_2 em função do tempo;

e) a corrente que passa pela chave *S* em função do tempo;

f) após abrir a chave S, quanto tempo leva para a carga do capacitor chegar a 36,8% (=*1/e*) do valor que possuía quando a chave foi aberta?



Exercício 05

Um capacitor, inicialmente descarregado, foi totalmente carregado por uma fonte de *fem* constante, ligada em série com um resistor R.

a) mostre que a energia final armazenada no capacitor é igual à metade da energia fornecida pela fonte;

b) por integração direta de Ri^2 no tempo de carga, mostre que a energia térmica dissipada no resistor é também metade da energia fornecida pela fonte.

c) há uma maneira alternativa de resolver o item b)?