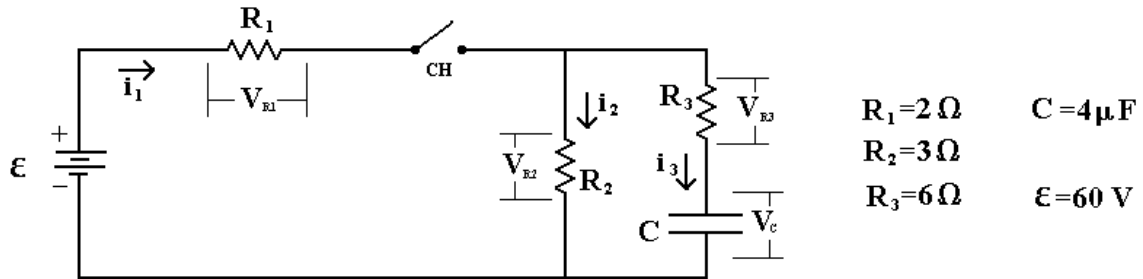


FIS1053 – Projeto de Apoio Eletromagnetismo – 09-Setembro-2011.

Lista de Problemas 6: CIRCUITO RC.

1ª. Questão: Dado o circuito abaixo, responda às perguntas seguintes:



Determine I_1 , I_2 , I_3 , V_{r1} , V_{r2} , V_{r3} e V_c para os seguintes instantes:

A) No momento em que se liga a chave CH.

$V_c = 0$ $I_1 = 15 A$ $V_{R1} = 30 V$ $V_{R2} = V_{R3} = 30 V$ $I_2 = 10 A$ $I_3 = 5 A$

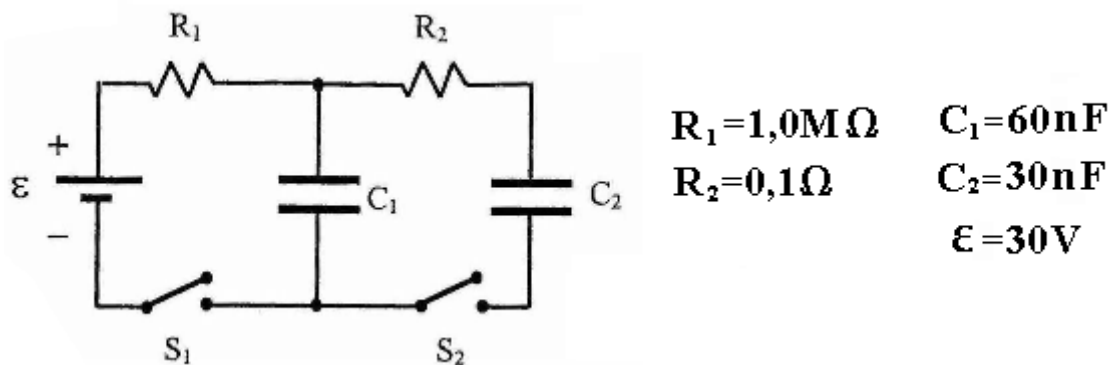
B) Após muito tempo com a chave CH ligada.

$I_3 = 0$ $V_{R3} = 0$ $I_1 = 12 A$ $I_2 = 12 A$ $V_{R1} = 24 V$ $V_{R2} = 36 V$ $V_c = 36 V$

C) Logo após o desligamento da chave CH, depois de muito tempo ligada

$I_1 = 0$ $V_{R1} = 0$ $V_c = 36 V$ $I_2 = 4 A$ $I_3 = -4 A$ $V_{R2} = 12 V$ $V_{R3} = -24 V$

2a. Questão: Considere o circuito abaixo, onde os capacitores encontram-se inicialmente descarregados. O capacitor C_1 é carregado fechando-se a chave S_1 .



(1) Calcule a corrente no circuito imediatamente após a chave S_1 ter sido fechada. Calcule também a carga em C_1 quando S_1 permaneceu fechada durante muito tempo.

$I_0 = 30 \mu A$ $Q_1 = 1,8 \mu C$

(2) Calcule a constante de tempo τ_1 desse circuito e o tempo decorrido até que a carga em C_1 tenha atingido 99% do valor máximo.

$$\tau_1 = 60 \text{ ms} \quad t = 276 \text{ ms}$$

(3) Agora considere S_1 seja aberta, depois de ter permanecido fechada durante muito tempo. O capacitor C_1 é então conectado ao capacitor descarregado C_2 fechando-se a chave S_2 .

(a) Calcule a constante de tempo τ_2 desse novo circuito.

$$\tau_2 = 2 \times 10^{-9} \text{ s}$$

(b) Calcule a carga final de cada capacitor e a diferença de potencial final entre suas placas.

$$\Delta V_f = 20 \text{ V} \quad Q_{C2f} = 0,6 \mu\text{C} \quad Q_{C1f} = 1,2 \mu\text{C}$$

(c) Calcule a energia total armazenada em C_1 e C_2 no final do processo. Compare com a energia armazenada em C_1 antes de fechar S_2 . Por que elas são diferentes?

$$U_i = 27 \mu\text{J} \quad U_f = 18 \mu\text{J}$$

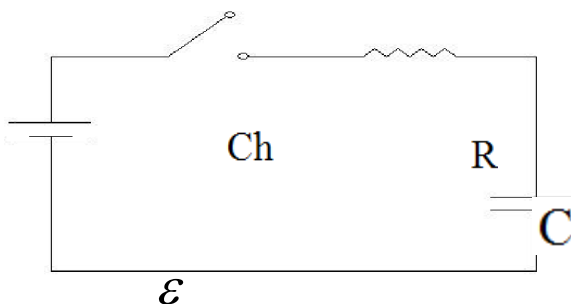
Parte da carga inicial armazenada no capacitor 1 é dissipada pelo resistor, assim

a energia do segundo circuito é menor que a do primeiro.

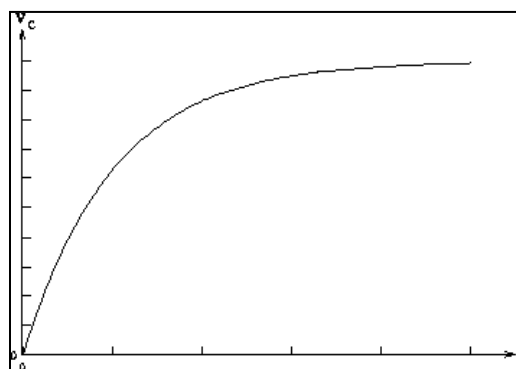
3ª. Questão:

A figura abaixo mostra um circuito que possui uma bateria que produz uma tensão elétrica (com \mathcal{E} resistência interna nula), uma chave **Ch**, um resistor **R** e um capacitor **C**. Considerando que o capacitor encontra-se totalmente descarregado antes do fechamento da chave em $t=0$, determine:

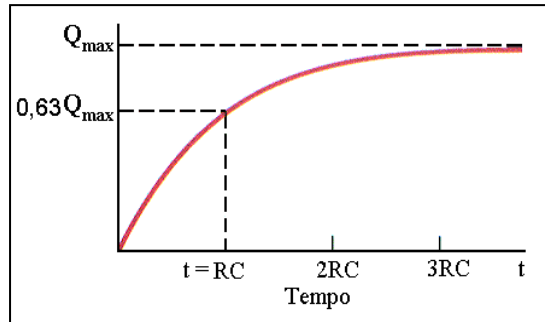
$$R = 2 \times 10^6 \Omega \quad C = 4 \mu\text{F} \quad E = 10 \text{ Volts}$$



a) O gráfico de $V_c(t)$



(b) O gráfico da carga "q" quando $t \rightarrow \infty$



(c) Calcule a energia total fornecida pela fonte: E_{fonte}

$$E_f = 4 \times 10^{-7} \text{ J.}$$

(d) A energia no capacitor quando este está totalmente carregado.

$$U_c = 2 \cdot 10^{-7} \text{ joules}$$

(e) Qual foi o destino do restante da energia?

Resp: O restante da energia foi dissipado em forma de calor pelo resistor R.

(f) Quanto tempo é necessário para considerar o capacitor quase totalmente carregado?

$$\text{com } \rightarrow t \cong 5RC \quad \Rightarrow q(5RC) \cong q_{\max} \times 99,3\%$$

FIM