

ESAME 8 LUGLIO 2011

4) $\text{fem} = 30\text{V}$, $C = 10\text{ nF}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 10\text{ k}\Omega$ - C è scaricoa) Calcolare l'energia immagazzinata dopo la chiusura dell'interruttore S .b) la potenza erogata subito dopo la chiusura di S a) Alla chiusura di S la corrente passa solo da R_1 e R_2 quindi:

$$R_e = R_1 + R_2 = 20\text{ k}\Omega = 20 \times 10^4 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{30\text{V}}{20 \times 10^4 \Omega} = 15 \times 10^{-4}\text{A} = 1,5 \times 10^{-3}\text{A}$$

$$V_{R_2} = I \cdot R_2 = 15 \times 10^{-3}\text{A} \cdot 10 \cdot 10^4 \Omega = 1,5 \times 10\text{V} = 15\text{V}$$

$$q = VC = 15\text{V} \times 10 \times 10^{-6}\text{F} = 1,5 \times 10^{-4}\text{C}$$

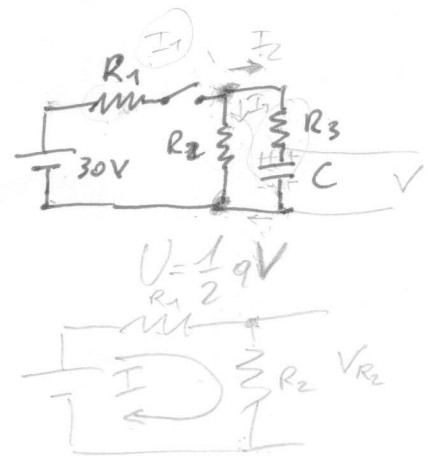
$$U_{\text{cond}} = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} \times 0,5 \times 1,5 \cdot 10^{-4} \times 15 = 1,1 \times 10^{-3}\text{J}$$

b) Subito dopo la chiusura di S il C è scarico quindi $V_{R_2} = V_{R_3}$. In queste condizioni R_2 e R_3 sono in parallelo quindi:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{2}{10\text{ k}\Omega} = \frac{1}{5\text{ k}\Omega} \Rightarrow R_p = 5 \cdot 10^3 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_p = 5 \cdot 10^3 + 10 \cdot 10^3 \Omega = 15 \cdot 10^3 \Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{30^2}{15 \cdot 10^3} = 0,6\text{W} = 6,0 \times 10^{-2}\text{W}$$

5) Il circuito in figura $R_1 = 6\Omega$; $R_2 = R_3 = R_4 = 18\Omega$. Batteria da 12V e $50\text{A}\cdot\text{h}$

a) In quante ore si dimezza energia nella batteria

b) Potenza dissipata da R_4 .

$$\frac{1}{R_{p1}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{2}{18}\Omega = \frac{1}{9}\Omega \Rightarrow R_{p1} = 9\Omega$$

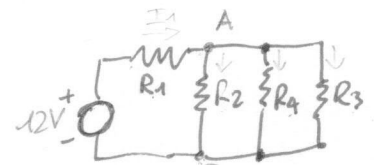
$$\frac{1}{R_{p2}} = \frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}\Omega \Rightarrow R_{p2} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = R_{p2} + R_1 = 6 + 6 = 12\Omega \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{12}{12} = 1\text{A}$$

Batteria completamente scarica in $t = 50\text{Ah} / 1\text{A} = 50\text{h}$ Si dimezza in $\frac{t}{2} = \frac{50}{2} = 25\text{h}$

$$b) V_{AB} = 12\text{V} - I \cdot R_1 = 12\text{V} - 6\text{V} = 6\text{V}$$

$$P_{R_4} = \frac{V_{AB}^2}{R_4} = \frac{6^2}{18} = 2\text{W}$$



$$P_b = VI = 600\text{Wh}$$

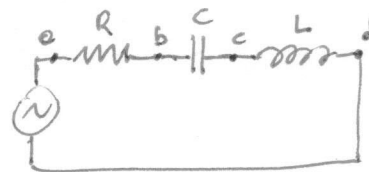
$$W = V \cdot I = 12\text{W}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{300\text{Wh}}{12\text{W}} = 25\text{h}$$

$$\frac{I_{\text{TOT}} - I_{R_1}}{3}$$

ESAME 8 LUGLIO 2011

- 6) Il circuito $R=10^4 \Omega$, $C=5 \mu F$ generatore AC con $f=50 \text{ KHz}$ $V_{\text{eff}}=120 \text{ V}$. la tangente trigonometrica dell'angolo dell'angolo di sfasamento è 0,5
- a) Il coefficiente di autoinduzione di induttore.
- b) la potenza media dissipata dal resistore.



$$\tan(\theta) = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} = 0,5$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} = 0,5 R$$

$$\omega^2 LC = 1 = 0,5 R \omega C$$

$$\tan(\theta) = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} = 0,5 \quad \text{con } \omega = 2\pi f$$

$$\Rightarrow \omega L - \frac{1}{\omega C} = 0,5 R = \omega^2 LC - 1 = 0,5 R \omega C$$

$$\Rightarrow L = \frac{1 + 0,5 R \omega C}{\omega^2 C} = \frac{1 + (0,5 \times 10^4 \cdot 2\pi \cdot 5 \times 10^4 \cdot 5 \cdot 10^{-6})}{(2\pi \cdot 10^4)^2 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= \frac{1 + (78,53 \times 10^2)}{31,41 \times 10^2} = \frac{78,54 \times 10^2}{4934,80 \cdot 10^2} = 0,016 \text{ H} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ H}$$

b) $\langle P_{\text{ot}} \rangle = I_{\text{eff}} \cdot V_{\text{eff}} \cdot \cos(\theta) = 0,011 \cdot 120 \cdot 0,89 = 1,18 \text{ W}$

$$\theta = \arctan(0,5) = 26,6^\circ$$

$$I_{\text{eff}} = V_{\text{eff}} / Z = 0,011 \text{ A}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = \sqrt{10^8 + \left(2\pi \cdot 5 \cdot 10^4 - \frac{1}{2\pi \cdot 5 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 1,12 \cdot 10^4 \Omega$$

$$X_L = \omega L = 50,3 \cdot 10^2 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{157,1 \cdot 10^2} = 0,63 \Omega$$