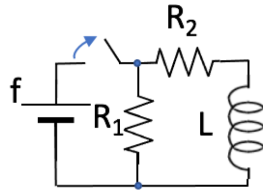
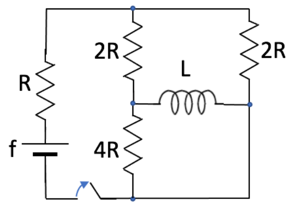
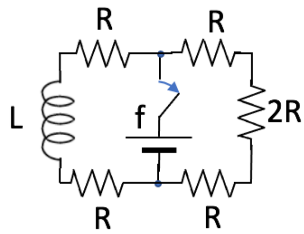
Durante la lezione del 9 maggio verranno discussi i problemi 2, 4, 5 e 7.



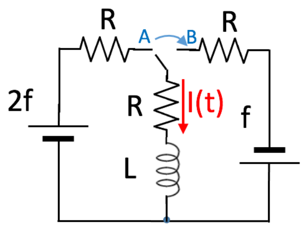
1) Il circuito in figura è in condizioni stazionarie quando, all'istante t= 0, viene aperto l'interruttore. Determinare l'espressione della differenza di potenziale $\Delta V_L(t)$ ai capi dell'induttanza.
Dati: $R_1 = R_2 = 200\ \Omega$; f = 150 V; L = 20 H.
>>> soluzione: $\Delta V_L(t)$ = 300 V exp(-t/50ms)



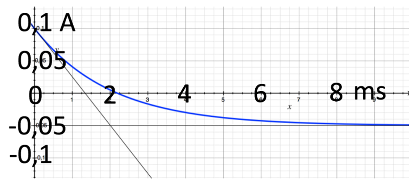
2) Il circuito in figura è a regime quando, all'istante t = 0, l'interruttore viene aperto. Ricavare l'andamento I(t) della corrente che scorre in 4R per t > 0
>>> soluzione: f/8R exp[-t/(L/2R)]

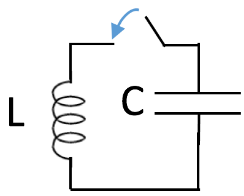


3) Il circuito in figura (f = 10 V; R = 1 kΩ; L = 12 mH) è a regime quando, all'istante t = 0 si apre l'interruttore. Dopo quanto tempo la corrente nell'induttanza vale 1 mA?
>>> soluzione: 2 ln(5) μs



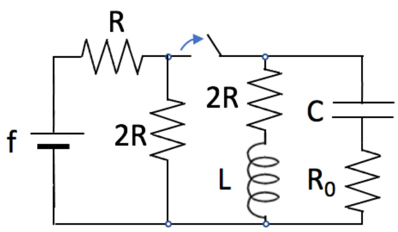
4) Nel grafico è riportato l'andamento della corrente I(t) a partire dall'istante in cui il deviatore commuta da A a B. Sapendo che L = 0,2 H determinare il valore di f.
>>> soluzione: f = 5 V



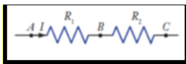


5) Prima della chiusura dell'interruttore la capacità da 400 nF ha un'energia di 1 μJ. Dopo quanto tempo dalla chiusura dell'interruttore l'induttanza da 0,1 H ha per la prima volta la stessa energia?
>>> soluzione: t = 0,314 ms

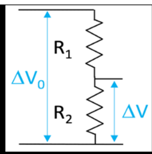
6) Un condensatore di capacità 1 nF viene caricato da una differenza di potenziale di 0,5 V e poi collegato a un'induttanza di 0,1 H. Determinare la frequenza della corrente che scorre nel circuito e il suo valore massimo.
>>> soluzione: ν = 15,9 kHz; I_{MAX} = 50 μA



7) Determinare l'energia che viene dissipata nella resistenza R_0=R dall'istante in cui si apre l'interruttore fino a quando la carica del condensatore termina di oscillare.
[sugg.: dopo la commutazione la potenza dissipata nella maglia di destra è $(2R+R_0)\ I(t)^2$ e quindi solo un terzo si trasforma in calore in R_0]
>>> soluzione: E_R= (L/96) $(f/R)^2$+(C/24) f^2

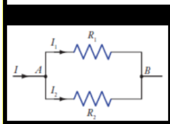


$$R_S = R_1 + R_2$$



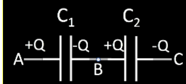
$$\Delta V = \Delta V_0 \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$U = \frac{1}{2} C\, \Delta V^2$$

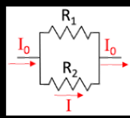


$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \qquad R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$U = \frac{1}{2} L\, I^2$$



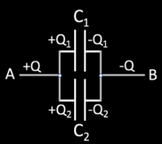
$$\frac{1}{C_S} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \qquad C_S = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$



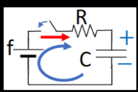
$$I = I_0 \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$P_G = f\, I$$

$$P_R = R\, I^2$$



$$C_P = C_1 + C_2$$

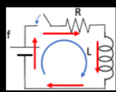


se $\Delta V_C(0) = Q(0)/C = 0$

$Q(t) = f\, C\, (1 - e^{-t/\tau})$

$I(t) = f/R\; e^{-t/\tau}$

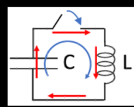
$\Delta V_C(t) = f\, (1 - e^{-t/\tau})$



se $I(0) = 0$

$I(t) = I(\infty)\, (1-e^{-t/\tau}) = f/R\, (1-e^{-t/\tau})$

$\Delta V_L(t) = L\, dI/dt = L\, I(\infty)/\tau\; e^{-t/\tau} = f\, e^{-t/\tau}$

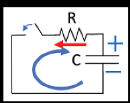


se $Q(0) = Q_0$ e $I(0) = 0$

$Q(t) = Q_0 \cos(\omega t)$

$I(t) = Q_0 \omega \sin(\omega t)$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

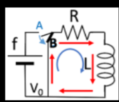


se $\Delta V_C(\infty) = Q(\infty)/C = 0$

$Q(t) = Q_0\, e^{-t/\tau}$

$I(t) = \Delta V_C(0)/R\; e^{-t/\tau}$

$\Delta V_C(t) = \Delta V_C(0)\, e^{-t/\tau}$



se $I(0) = I_0$ e $I_L(\infty) = 0$

$I(t) = I_0\, e^{-t/\tau}$

$\Delta V_L(t) = L\, dI/dt = L\, I_0/\tau\; e^{-t/\tau} = R\, I_0\, e^{-t/\tau}$