

Tipo 1 Compiti 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia I_3 e I_6 e I_8 (la corrente $I_9 = I_{G9}$ è nota).
2. $(r_{11} - r_{21} + R_3 + R_5)I_3 + (r_{21} - r_{11})I_8 = R_5I_{G9}$
 $r_{21}I_3 + (R_6 + R_7)I_7 - r_{21}I_8 = R_6I_{G9}$
 $-r_{11}I_3 + (r_{11} + R_4)I_8 = -V_{G8} + RI_{G9}$
- 3 $V_1 = r_{11}(I_3 - I_8)$
 $V_2 = r_{21}(I_7 - I_3)$
 $V_3 = R_3I_3$
 $V_4 = R_3(I_{G9} - I_8)$
 $V_5 = R_5(I_3 - I_{G9})$
 $V_6 = R_6(I_7 - I_{G9})$
 $V_7 = R_7I_7$
4. $P_{G8} = -V_{G8}I_8$
 $P_{G9} = (V_4 - V_5 - V_6)I_{G6}$

Es. 2:

1. $V_0 = -12 + 12j$ V
 $Z_{eq} = 2 + 2j$ Ω
2. $I_G = 2 + 2j$ A $i_G(t) = 2.828\cos(1000t+0.785)$ A
3. $P = 16$ W $Q = -8$ VAR

Es. 3:

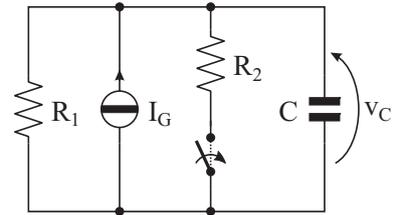
$$\begin{cases} \frac{di_{L1}}{dt} = -4i_{L1} + 2i_{L2} \\ \frac{di_{L2}}{dt} = 4i_{L1} - 6i_{L2} + 24 \\ i_{L1}(0) = 6 \\ i_{L2}(0) = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{d^2i_{L1}}{dt^2} + 10\frac{di_{L1}}{dt} + 16i_{L1} = 48 \\ i_{L1}(0) = 6 \\ \left. \frac{di_{L1}}{dt} \right|_{0^+} = 0 \end{cases}$$

$i_{L1}(t) = 4\exp(-2t) - \exp(-8t) + 3$

Domande

1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

$v_C(t)$	$3\exp(-t/4) + 6 \text{ V}$
----------	-----------------------------



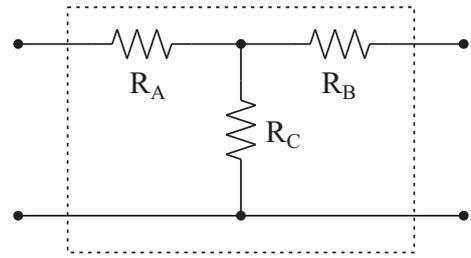
$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad C = 2 \text{ F} \quad I_G = 3 \text{ A}$

2. La matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura è:

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 9 \end{bmatrix} (\Omega)$$

determinare i valori delle resistenze. (2 punti)

R_A	2Ω	R_B	5Ω	R_C	4Ω
-------	------------	-------	------------	-------	------------



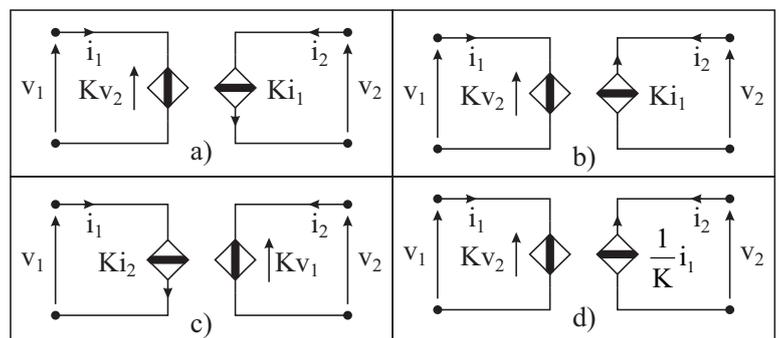
3. Determinare il valore della capacità da collegare in serie ad un induttore da 10 mH per ottenere una frequenza di risonanza pari a 500 Hz. (1 punto)

C	$10 \mu\text{F}$
---	------------------

4. Se un carico viene rifasato, la potenza apparente assorbita dal carico
- aumenta
 - diminuisce
 - resta invariata
5. La risposta di un circuito dinamico del secondo ordine può essere sottosmorzata
- solo se i componenti dinamici sono entrambi condensatori o entrambi induttori
 - solo se i componenti dinamici sono un condensatore e un induttore
 - indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici

6. Quale dei doppi bipoli rappresentati nella figura è equivalente a un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione K?

a) b) c) d)



Tipo 2 Compiti 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

- Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5 e 8, le incognite sono le correnti di maglia I_3 e I_6 e I_7 (la corrente $I_9 = I_{G9}$ è nota).
- $$(R_3 + R_5)I_3 + R_5I_6 + r_{21}I_7 = -r_{21}I_{G9}$$

$$R_5I_3 + (R_4 + R_5 + R_6)I_6 = -V_{G8} - R_4I_{G9}$$

$$(r_{22} + R_7)I_7 = V_{G8} - r_{22}I_{G9}$$
- $$V_1 = r_{12}(-I_7 - I_{G9})$$

$$V_2 = r_{22}(I_{G9} - I_3)$$

$$V_3 = R_3I_3$$

$$V_4 = R_3(I_{G9} + I_8)$$

$$V_5 = R_5(-I_3 - I_6)$$

$$V_6 = R_6I_6$$

$$V_7 = R_7I_7$$
- $$P_{G8} = -V_{G8}(I_2 + I_4)$$

$$P_{G9} = (V_1 + V_4 - V_2)I_{G9}$$

Es. 2:

- $$\mathbf{V}_0 = 30 + 10j \text{ V}$$

$$\mathbf{Z}_{eq} = 4 - 2j \text{ } \Omega$$
- $$\mathbf{I}_G = 3 + 6j \text{ A} \qquad i_G(t) = 6.708\cos(1000t+1.107) \text{ A}$$
- $$P = 25 \text{ W} \qquad Q = 50 \text{ VAR}$$

Es. 3:

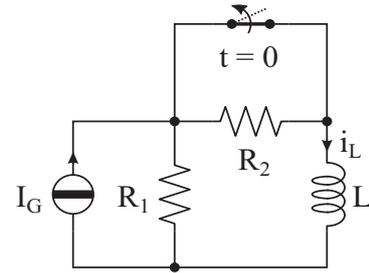
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dv_{C1}}{dt} = -3v_{C1} + 2v_{C2} + 12 \\ \frac{dv_{C2}}{dt} = v_{C1} - 2v_{C2} \\ v_{C1}(0) = 12 \\ v_{C2}(0) = 6 \end{array} \right. \qquad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2v_{C2}}{dt^2} + 5\frac{dv_{C2}}{dt} + 4v_{C1} = 24 \\ v_{C2}(0) = 6 \\ \left. \frac{dv_{C2}}{dt} \right|_{0^+} = 0 \end{array} \right.$$

$$v_{C2}(t) = 4\exp(-t) - \exp(-4t) + 3$$

Domande

1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

$i_L(t)$	$2\exp(-4t) + 4 \text{ A}$
----------	----------------------------



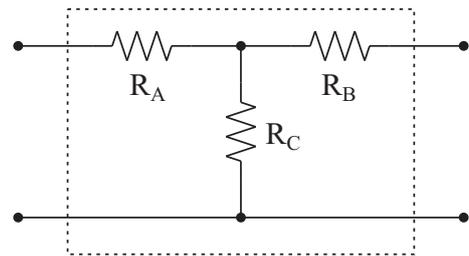
$R_1 = 8 \Omega \quad R_2 = 4 \Omega \quad L = 3 \text{ H} \quad I_G = 6 \text{ A}$

2. La matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura è:

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} (\Omega)$$

determinare i valori delle resistenze. (2 punti)

R_A	5Ω	R_B	3Ω	R_C	2Ω
-------	------------	-------	------------	-------	------------



3. Determinare il valore dell'induttanza da collegare in serie ad un condensatore da $150 \mu\text{F}$ per ottenere una frequenza di risonanza pari a 75 Hz . (1 punto)

L	30 mH
-----	-----------------

4. Se un carico viene rifasato, la potenza apparente assorbita dal carico

- resta invariata
 aumenta
 diminuisce

5. La risposta di un circuito dinamico del secondo ordine può essere criticamente smorzata

- solo se i componenti dinamici sono entrambi condensatori o entrambi induttori
 solo se i componenti dinamici sono un condensatore e un induttore
 indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici

6. Quale dei doppi bipoli rappresentati nella figura è equivalente a un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione K ?

- a) b) c) d)

