

Tipo 1

Compiti A01 A03 A05 A07 A09 A11 A13 A15 A17 A19 A21 A23 A25 A27 A29 A31 A33 A35 A37 A39 A41 A43 A45 A47 A49

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 4, 5, 6, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_1, I_2, I_3 (la corrente $I_7 = I_{G7}$ è nota)
2. $(r_{11}+R_5)I_1 + r_{12}I_2 + R_5I_3 = -V_{G8}$
 $(R_6+r_{22})I_2 - R_6I_3 = -V_{G8} - R_6I_{G7}$
 $R_5I_1 - R_6I_2 + (R_3+R_4+R_5+R_6)I_3 = (R_4+R_6)I_{G7}$
3. $V_1 = r_{11}I_1 + r_{12}I_2$
 $V_2 = r_{22}I_2$
 $V_3 = R_3I_3$
 $V_4 = R_4(I_3 - I_{G7})$
 $V_5 = R_5(-I_1 - I_3)$
 $V_6 = R_6(I_2 - I_3 + I_{G7})$
4. $P_{G7} = I_{G7}(V_6 - V_4)$
 $P_{G8} = V_{G8}(-I_1 - I_2)$

Es. 2:

1. $V_M = 200 \text{ V}$
2. $V_R = 60 - 20j$ $v_R(t) = 63.246 \cos(1000t - 0.322) \text{ V}$
 $I_L = 7 + j$ $i_L(t) = 7.071 \cos(1000t + 0.142) \text{ A}$
3. $R = 10 \Omega$
 $L = 20 \text{ mH}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L + \frac{15}{2} \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L - \frac{15}{2} \\ v_C(0) = 6 \\ i_L(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 4\frac{d^2v_C}{dt^2} + 7\frac{dv_C}{dt} + 3v_C = 30 \\ v_C(0) = 6 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = 0 \end{cases}$$

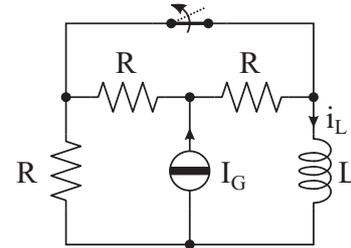
$$v_C(t) = 12\exp(-t) - 16\exp(-3t/4) + 10$$

Domande

1

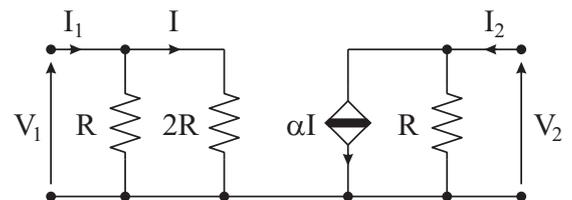
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{1}{3}I_G \exp\left(-\frac{3R}{L}t\right) + \frac{2}{3}I_G$
----------	---



2. Determinare l'elemento r_{21} della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

r_{21}	$-\frac{\alpha R}{3}$
----------	-----------------------



3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 10 V. Se l'ampiezza della tensione dell'induttore è 20 V e l'ampiezza della tensione del resistore è 10 V, qual è l'ampiezza della tensione del condensatore? (1 punto)

V_{CM}	20 V
----------	------

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza
 - uguale alla frequenza di risonanza
 - maggiore della frequenza di risonanza
5. Si ricorre al rifasamento per
- aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
 - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
 - ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
6. In un circuito con 9 lati e 6 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di tensione?
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
7. Un bipolo è passivo se e solo se
- la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre ≥ 0
 - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0

Tipo 2

Compiti A02 A04 A06 A08 A10 A12 A14 A16 A18 A20 A22 A24 A26 A28 A30 A32 A34 A36 A38 A40 A42 A44 A46 A48 A50

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 3, 4, 5, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_1, I_2, I_6 (la corrente $I_7 = I_{G7}$ è nota)
2. $(r_{11}+R_3)I_1 + R_3I_2 = V_{G8}$
 $(R_3+r_{21})I_1 + (R_3+R_4+r_{22})I_2 + R_4I_6 = -R_4I_{G7}$
 $R_3I_2 + (R_4+R_5+R_6)I_6 = -(R_4+R_5)I_{G7}$
3. $V_1 = r_{11}I_1$
 $V_2 = r_{21}I_1 + r_{22}I_2$
 $V_3 = R_3(I_1+I_2)$
 $V_4 = R_4(-I_2-I_4-I_{G7})$
 $V_5 = R_5(I_6+I_{G7})$
 $V_6 = R_6I_6$
4. $P_{G7} = I_{G7}(V_{G8}-V_6)$
 $P_{G8} = V_{G8}(I_1-I_{G7})$

Es. 2:

1. $V_M = 80 \text{ V}$
2. $I_G = 12 - 4j$ $i_G(t) = 12.649 \cos(1000t - 0.322) \text{ A}$
 $V_C = 7 + j$ $v_C(t) = 25.298 \cos(1000t - 2.820) \text{ V}$
3. $R = 20 \Omega$
 $C = 250 \mu\text{F}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{1}{2}v_C + i_L + 4 \\ \frac{di_L}{dt} = -\frac{1}{2}v_C - 2i_L + 4 \\ v_C(0) = 0 \\ i_L(0) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2\frac{d^2v_C}{dt^2} + 5\frac{dv_C}{dt} + 3v_C = 24 \\ v_C(0) = 0 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = 6 \end{cases}$$

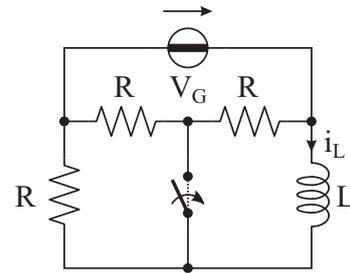
$$v_C(t) = 4\exp(-3t/2) - 12\exp(-t) + 8$$

Domande

2

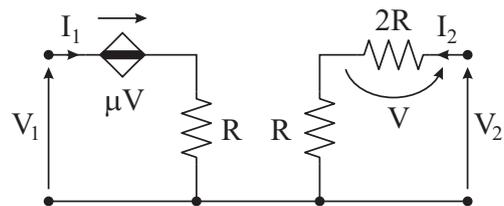
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

$i_L(t)$	$-\frac{V_G}{R} \exp\left(-\frac{R}{3L}t\right) + \frac{2V_G}{R}$
----------	---



2. Determinare l'elemento g_{12} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

g_{12}	$\frac{2\mu}{3R}$
----------	-------------------



3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 3 A. Se l'ampiezza della corrente del condensatore è 5 A e l'ampiezza della corrente del resistore è 3 A, qual è l'ampiezza della corrente dell'induttore? (1 punto)

I_{LM}	5 A
----------	---------------

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza
 - uguale alla frequenza di risonanza
 - maggiore della frequenza di risonanza
5. In un circuito con 9 lati e 4 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di corrente?
- 3
 - 4
 - 6
 - 7
6. Si ricorre al rifasamento per
- ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
 - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
 - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
7. Un bipolo è attivo se e solo se
- esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
 - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
 - la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre < 0

Tipo 3

Compiti B01 B03 B05 B07 B09 B11 B13 B15 B17 B19 B21 B23 B25 B27 B29 B31 B33 B35 B37 B39 B41 B43 B45 B47 B49

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 3, 5, 6, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_1, I_2, I_4 (la corrente $I_7 = I_{G7}$ è nota)
2. $(r_{11}+R_3+R_5)I_1 + R_5I_2 - R_3I_4 = -R_3I_{G7}$
 $(R_5+r_{21})I_1 - (R_5+R_6+r_{22})I_2 + R_6I_4 = 0$
 $-R_3I_1 + R_6I_2 + (R_3+R_4+R_6)I_4 = R_3I_{G7} - V_{G8}$
3. $V_1 = r_{11}I_1$
 $V_2 = r_{21}I_1 + r_{22}I_2$
 $V_3 = R_3(I_1 - I_4 + I_{G7})$
 $V_4 = R_4I_4$
 $V_5 = R_5(I_1 + I_2)$
 $V_6 = R_6(-I_2 - I_4)$
4. $P_{G7} = I_{G7}(V_3 - V_{G8})$
 $P_{G8} = V_{G8}(I_{G7} - I_4)$

Es. 2:

1. $V_M = 200 \text{ V}$
2. $V_C = 40 - 120j \text{ V}$ $v_C(t) = 126.491 \cos(1000t - 1.249) \text{ V}$
 $I_R = 3 + j \text{ A}$ $i_R(t) = 3.162 \cos(1000t + 0.322) \text{ A}$
3. $R = 40 \Omega$
 $C = 50 \mu\text{F}$

Es. 3:

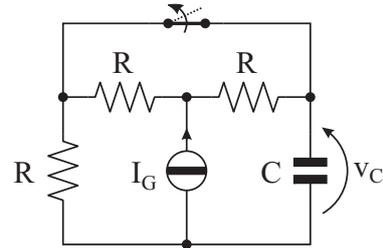
$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L + \frac{5}{2} \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L + \frac{5}{2} \\ v_C(0) = 2 \\ i_L(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 4\frac{d^2 i_L}{dt^2} + 7\frac{di_L}{dt} + 3i_L = 15 \\ i_L(0) = 0 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = 3 \end{cases}$$

$$i_L(t) = 3\exp(-t) - 8\exp(-3t/4) + 5$$

Domande

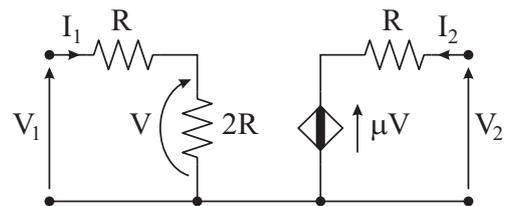
3

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 $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)



$v_C(t)$	$-RI_G \exp\left(-\frac{1}{3RC}t\right) + 2RI_G$
----------	--

2. Determinare l'elemento g_{21} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)



g_{21}	$-\frac{2\mu}{3R}$
----------	--------------------

3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 30 V. Se l'ampiezza della tensione del condensatore è 50 V e l'ampiezza della tensione del resistore è 30 V, qual è l'ampiezza della tensione dell'induttore? (1 punto)

V_{LM}	50 V
----------	------

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore delle frequenza di risonanza
 - uguale alla frequenza di risonanza
 - maggiore della frequenza di risonanza
5. Un bipolo è passivo se e solo se
- la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre ≥ 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0
 - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è ≥ 0
6. In un circuito con 11 lati e 6 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di tensione?
- 4
 - 5
 - 6
 - 7
7. Si ricorre al rifasamento per
- aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
 - ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
 - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore

Tipo 4

Compiti B02 B04 B06 B08 B10 B12 B14 B16 B18 B20 B22 B24 B26 B28 B30 B32 B34 B36 B38 B40 B44 B46 B48 B50

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 4, 5, 6, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_1, I_2, I_3 (la corrente $I_7 = I_{G7}$ è nota)
2. $(r_{11}+R_5)I_1 + (r_{12}+R_5)I_2 = V_{G8}$
 $R_5I_1 + (R_5+R_6+r_{22})I_2 = R_6I_{G7}$
 $(R_3+R_4)I_3 = R_4I_{G7} + V_{G8}$
3. $V_1 = r_{11}I_1 + r_{12}I_2$
 $V_2 = r_{22}I_2$
 $V_3 = R_3I_3$
 $V_4 = R_4(I_3 - I_{G7})$
 $V_5 = R_5(I_1 + I_2)$
 $V_6 = R_7(I_{G7} - I_2)$
4. $P_{G7} = I_{G7}(V_3 + V_6)$
 $P_{G8} = V_{G8}(I_{G7} + I_1 - I_2)$

Es. 2:

1. $V_M = 100 \text{ V}$
2. $I_G = 5 - 10j$ $i_G(t) = 11.180 \cos(1000t - 1.107) \text{ V}$
 $V_R = 30 + 10j$ $v_R(t) = 31.632 \cos(1000t + 0.322) \text{ A}$
3. $R = 10 \Omega$
 $L = 20 \text{ mH}$

Es. 3:

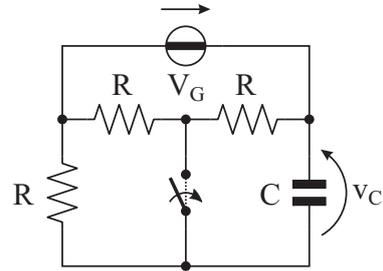
$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{1}{2}v_C + i_L - 6 \\ \frac{di_L}{dt} = -\frac{1}{2}v_C - 2i_L + 6 \\ v_C(0) = 0 \\ i_L(0) = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} 2\frac{d^2 i_L}{dt^2} + 5\frac{di_L}{dt} + 3i_L = 12 \\ i_L(0) = 3 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = 0 \end{cases}$$

$$i_L(t) = 2\exp(-3t/2) - 3\exp(-t) + 4$$

Domande

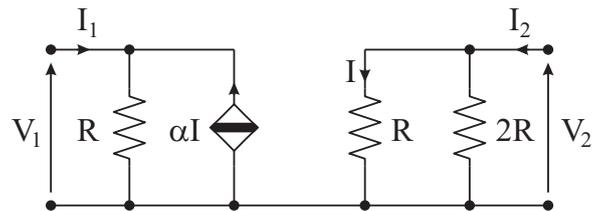
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{1}{3}V_G \exp\left(-\frac{3}{RC}t\right) + \frac{2}{3}V_G$
----------	---



2. Determinare l'elemento r_{12} della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

r_{12}	$\frac{2\alpha R}{3}$
----------	-----------------------



3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 5 A. Se l'ampiezza della corrente dell'induttore è 8 A e l'ampiezza della corrente del resistore è 5 A, qual è l'ampiezza della corrente del condensatore? (1 punto)

I_{CM}	8 A
----------	-----

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore delle frequenza di risonanza
 - uguale alla frequenza di risonanza
 - maggiore della frequenza di risonanza
5. Un bipolo è attivo se e solo se
- esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
 - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
 - la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre < 0
 - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante t , l'energia assorbita fino all'istante t è < 0
6. Si ricorre al rifasamento per
- ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
 - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
 - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
7. In un circuito con 10 lati e 5 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di corrente?
- 4
 - 5
 - 6
 - 7