

Tipo 1 Compiti A01-A05-A09-A13-A17-A21-A25-A29-A33-A37-A41-A45-A49-A53-A57

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_7 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{21} + r_{22} + R_3 + R_4 & R_4 \\ R_4 & R_4 + R_5 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r_{21} - r_{11}) I_{G8} - r_{22} I_{G9} \\ R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad \begin{aligned} V_1 &= r_{11}(I_3 + I_{G8}) \\ V_2 &= r_{21}(I_3 + I_{G8}) - r_{22}(I_3 + I_{G9}) \\ V_3 &= R_3 I_3 \\ V_4 &= -R_4(I_3 + I_7) \\ V_5 &= R_5(I_{G8} - I_7) \\ V_6 &= R_6(I_7 - I_{G9}) \\ V_7 &= R_7 I_7 \end{aligned}$$

$$4 \quad \begin{aligned} P_{G8} &= I_{G8}(V_1 + V_5) \\ P_{G9} &= -I_{G9}(V_2 + V_6) \end{aligned}$$

Esercizio 2

$$V_0 = 90 - 30j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 6 + 8j \Omega$$

$$I_{cc} = 3 - 9j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{12} v_C - \frac{1}{12} i_L + \frac{3}{2} \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{4} v_C - \frac{3}{4} i_L + \frac{3}{2} \\ v_C(0) = 0 \\ i_L(0) = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 6 \frac{d^2 i_L}{dt^2} + 7 \frac{di_L}{dt} + 2 i_L = 6 \\ i_L(0) = 6 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = -3 \end{cases}$$

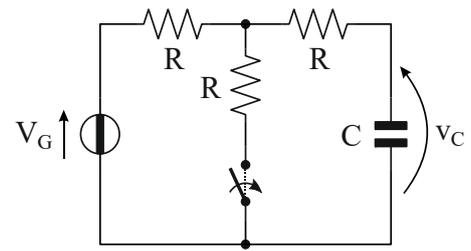
$$i_L(t) = 9 \exp\left(-\frac{2}{3}t\right) - 6 \exp\left(-\frac{1}{2}t\right) + 3$$

Domande

1

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

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



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 100 W e una potenza reattiva di 300 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|------------------|
| Z | $5 + 15j \Omega$ |
|-----|------------------|

3. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 10 A in parallelo con un resistore da 8Ω è
- 100 W
 - 200 W
 - 400 W
 - 800 W
4. La risposta di un circuito dinamico non degenerare all'istante $t > t_0$ è univocamente determinata
- dal valore all'istante t delle variabili di stato e degli ingressi
 - dal valore all'istante t degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t_0 degli ingressi e delle variabili di stato
5. Gli elementi della matrice di resistenza di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $r_{11}r_{22} - r_{12}r_{21} = 1$
 - $r_{12} = r_{21}$
 - $r_{12} = -r_{21}$
6. Se per ω minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo

Tipo 2 Compiti A02-A06-A10-A14-A18-A22-A26-A30-A34-A38-A42-A46-A50-A54-A58

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_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_4 \\ R_4 & r_{11} + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \\ r_{12} I_{G8} + (r_{12} - r_{11}) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = -r_{11}(I_7 + I_{G9}) + r_{12}(I_{G8} + I_{G9})$$

$$V_2 = r_{22}(I_{G8} + I_{G9})$$

$$V_3 = R_3 I_3$$

$$V_4 = R_4(I_3 + I_7)$$

$$V_5 = R_5(I_3 + I_{G8})$$

$$V_6 = R_6(I_3 - I_{G9})$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_2 + V_5)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_2 - V_6 - V_1)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 10 + 20j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 2 - j \Omega$$

$$I_{cc} = 10j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{2}{3}v_C - \frac{5}{3}i_L + 20 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{12}v_C - \frac{5}{3}i_L - 10 \\ v_C(0) = 60 \\ i_L(0) = -12 \end{cases} \quad \begin{cases} 12 \frac{d^2 v_C}{dt^2} + 28 \frac{dv_C}{dt} + 15 v_C = 600 \\ v_C(0) = 60 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = -12 \end{cases}$$

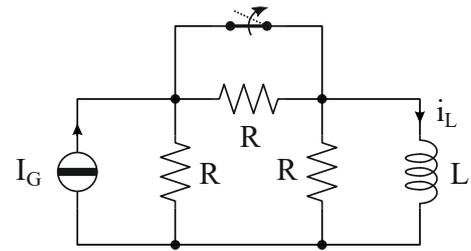
$$v_C(t) = 45 \exp\left(-\frac{5}{6}t\right) - 25 \exp\left(-\frac{3}{2}t\right) + 40$$

Domande

2

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

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



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 40 W e una potenza reattiva di -30 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|-------------------|
| Z | $80 - 60j \Omega$ |
|-----|-------------------|

3. Il valore delle variabili di stato di un circuito dinamico non degenere all'istante $t_1 > t_0$ è univocamente determinato
- dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato e degli ingressi
 - dai valori per $t_0 \leq t \leq t_1$ degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t_1 degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
4. Se per ω maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
5. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 4 A in parallelo con un resistore da 10Ω è
- 20 W
 - 40 W
 - 80 W
 - 160 W
6. Gli elementi della matrice ibrida di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21} = 1$
 - $h_{12} = h_{21}$
 - $h_{12} = -h_{21}$

Tipo 3 Compiti A03-A07-A11-A15-A19-A23-A27-A31-A35-A39-A43-A47-A51-A55-A59

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia I_4 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{21} + r_{22} + R_4 + R_5 & r_{22} \\ r_{22} - r_{21} & r_{22} + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_4 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r_{21} - r_{11}) I_{G8} - R_5 I_{G9} \\ r_{21} I_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = r_{11}(I_4 + I_{G8})$$

$$V_2 = r_{21}(I_4 + I_{G8}) - r_{22}(I_4 + I_7)$$

$$V_3 = R_3(I_{G8} - I_{G9})$$

$$V_4 = R_4 I_4$$

$$V_5 = -R_5(I_4 + I_{G9})$$

$$V_6 = R_6(I_{G9} - I_7)$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_1 + V_3)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_6 - V_5 - V_3)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 10 - 20j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 4 - 2j \Omega$$

$$I_{cc} = 4 - 3j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{4}{3}v_C - \frac{5}{3}i_L + 40 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{3}v_C - \frac{10}{3}i_L + 20 \\ v_C(0) = 60 \\ i_L(0) = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} 3 \frac{d^2 v_C}{dt^2} + 14 \frac{dv_C}{dt} + 15 v_C = 300 \\ v_C(0) = 60 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = -60 \end{cases}$$

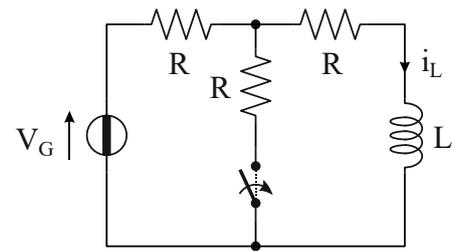
$$v_C(t) = 45 \exp\left(-\frac{5}{3}t\right) - 5 \exp(-3t) + 20$$

Domande

3

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

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$ |
|----------|--|



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 400 W e una potenza reattiva di 200 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|------------------|
| Z | $10 + 5j \Omega$ |
|-----|------------------|

3. La risposta di un circuito dinamico non degenere all'istante $t > t_0$ è univocamente determinata
- dal valore all'istante t degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t delle variabili di stato e degli ingressi
 - dal valore all'istante t_0 degli ingressi e delle variabili di stato
4. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 20 A in parallelo con un resistore da 4Ω è
- 200 W
 - 400 W
 - 800 W
 - 1600 W
5. Se per ω minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. Gli elementi della matrice di conduttanza di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $g_{11}g_{22} - g_{12}g_{21} = 1$
 - $g_{12} = g_{21}$
 - $g_{12} = -g_{21}$

Tipo 4 Compiti A04-A08-A12-A16-A20-A24-A28-A32-A36-A38-A44-A48-A52-A56-A60

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia I_6 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_6 & r_{12} \\ 0 & r_{22} + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_6 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_3 I_{G8} + (r_{11} - r_{12}) I_{G9} \\ -R_4 I_{G8} - r_{22} I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = r_{11}(I_{G9} - I_6) - r_{12}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_2 = -r_{22}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_3 = R_3(I_{G8} - I_6)$$

$$V_4 = R_4(I_7 + I_{G8})$$

$$V_5 = R_5(I_{G9} - I_{G8})$$

$$V_6 = R_6 I_6$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_3 + V_4 - V_5)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_1 + V_5 - V_2)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 120 - 60j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 30 + 10j \ \Omega$$

$$I_{cc} = 3 - 3j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{3}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L - 3 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{24}v_C - \frac{5}{12}i_L + \frac{3}{2} \\ v_C(0) = -12 \\ i_L(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 6 \frac{d^2 i_L}{dt^2} + 7 \frac{di_L}{dt} + 2i_L = 6 \\ i_L(0) = 0 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = 1 \end{cases}$$

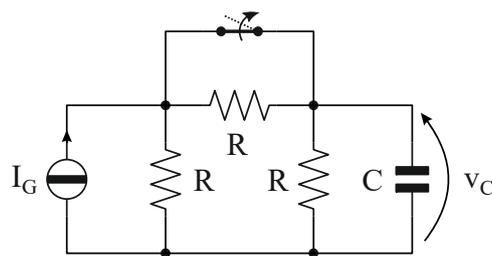
$$i_L(t) = 3 \exp\left(-\frac{2}{3}t\right) - 6 \exp\left(-\frac{1}{2}t\right) + 3$$

Domande

4

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

| | |
|----------|---|
| $v_C(t)$ | $\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC} t\right) + \frac{R I_G}{3}$ |
|----------|---|



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 150 W e una potenza reattiva di -50 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|------------|
| Z | $30 - 10j$ |
|-----|------------|

3. Gli elementi della matrice di trasmissione di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $AD - BC = 1$
 - $B = C$
 - $B = -C$
4. Se per ω maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
5. Il valore delle variabili di stato di un circuito dinamico non degenerare all'istante $t_1 > t_0$ è univocamente determinato
- dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato e degli ingressi
 - dal valore all'istante t_1 degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dai valori per $t_0 \leq t \leq t_1$ degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
6. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 2 A in parallelo con un resistore da 100Ω è
- 50 W
 - 100 W
 - 200 W
 - 400 W

Tipo 5 Compiti B01-B05-B09-B13-B17-B21-B25-B29-B33-B37-B41-B45-B49-B53-B57

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_7 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_4 & r_{11} - r_{12} \\ r_{11} & r_{11} - r_{12} + r_{22} + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + r_{12} I_{G9} \\ R_6 I_{G8} + (r_{12} - r_{22}) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = r_{11}(I_3 + I_7) - r_{12}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_2 = -r_{22}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_3 = R_3 I_3$$

$$V_4 = R_4(I_3 + I_{G8})$$

$$V_5 = R_5(I_{G8} + I_{G9})$$

$$V_6 = R_6(I_7 - I_{G8})$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_4 + V_5 - V_6)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_5 - V_2)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 20 + 10j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 4 - 2j \Omega$$

$$I_{cc} = 3 + 4j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{4}{3}v_C - \frac{1}{3}i_L + 8 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{5}{3}v_C - \frac{10}{3}i_L + 20 \\ v_C(0) = 12 \\ i_L(0) = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} 3\frac{d^2 i_L}{dt^2} + 14\frac{di_L}{dt} + 15i_L = 120 \\ i_L(0) = 12 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = 0 \end{cases}$$

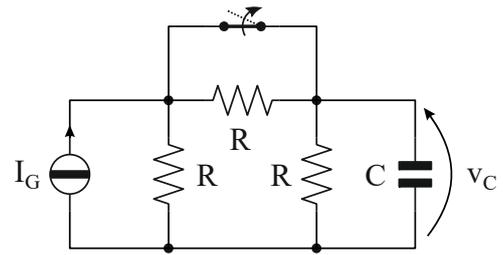
$$i_L(t) = 9 \exp\left(-\frac{5}{3}t\right) - 5 \exp(-3t) + 8$$

Domande

5

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

| | |
|----------|---|
| $v_C(t)$ | $\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC} t\right) + \frac{R I_G}{3}$ |
|----------|---|



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 50 W e una potenza reattiva di 100 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|-------------------|
| Z | $20 + 40j \Omega$ |
|-----|-------------------|

3. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 5 A in parallelo con un resistore da 8Ω è

- 25 W
- 50 W
- 100 W
- 200 W

4. Gli elementi della matrice di trasmissione di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione

- $AD - BC = 1$
- $B = C$
- $B = -C$

5. La risposta di un circuito dinamico non degenera all'istante $t > t_0$ è univocamente determinata

- dal valore all'istante t delle variabili di stato e degli ingressi
- dal valore all'istante t_0 degli ingressi e delle variabili di stato
- dal valore all'istante t degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato

6. Se per ω maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa

- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
- non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo

Tipo 6 Compiti B02-B06-B10-B14-B18-B22-B26-B30-B34-B38-B42-B46-B50-B54-B58

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_7 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_5 & 0 \\ -r_{21} & r_{22} + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -r_{11}I_{G8} - R_5I_{G9} \\ (r_{21} - r_{22})I_{G8} - R_6I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \begin{aligned} V_1 &= r_{11}(I_3 + I_{G8}) \\ V_2 &= r_{21}(I_3 + I_{G8}) - r_{22}(I_7 + I_{G8}) \\ V_3 &= R_3I_3 \\ V_4 &= R_4(I_{G8} - I_{G9}) \\ V_5 &= R_5(I_3 + I_{G9}) \\ V_6 &= -R_6(I_7 + I_{G9}) \\ V_7 &= R_7I_7 \end{aligned}$$

$$4 \begin{aligned} P_{G8} &= I_{G8}(V_1 + V_4 - V_2) \\ P_{G9} &= I_{G9}(V_5 - V_4 - V_6) \end{aligned}$$

Esercizio 2

$$V_0 = 20 - 10j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 2 + j \Omega$$

$$I_{cc} = 6 - 8j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{4}{3}v_C - \frac{10}{3}i_L + 40 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{6}v_C - \frac{10}{3}i_L - 20 \\ v_C(0) = 60 \\ i_L(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 3\frac{d^2v_C}{dt^2} + 14\frac{dv_C}{dt} + 15v_C = 600 \\ v_C(0) = 60 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = -40 \end{cases}$$

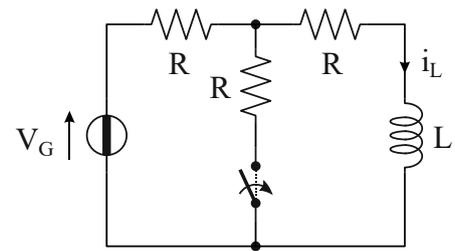
$$v_C(t) = 15 \exp\left(-\frac{5}{3}t\right) + 5 \exp(-3t) + 40$$

Domande

6

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

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$ |
|----------|--|



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 100 W e una potenza reattiva di -300 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|------------------|
| Z | $5 - 15j \Omega$ |
|-----|------------------|

3. Gli elementi della matrice di resistenza di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $r_{11}r_{22} - r_{12}r_{21} = 1$
 - $r_{12} = r_{21}$
 - $r_{12} = -r_{21}$
4. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 8 A in parallelo con un resistore da 10Ω è
- 80 W
 - 160 W
 - 320 W
 - 640 W
5. Se per ω minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. Il valore delle variabili di stato di un circuito dinamico non degenere all'istante $t_1 > t_0$ è univocamente determinato
- dai valori per $t_0 \leq t \leq t_1$ degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato e degli ingressi
 - dal valore all'istante t_1 degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato

Tipo 7 Compiti B03-B07-B11-B15-B19-B23-B27-B31-B35-B39-B43-B47-B51-B55-B59

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_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_6 \\ R_6 & r_{11} - r_{12} + r_{22} + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + R_5 I_{G9} \\ r_{11} I_{G8} + (r_{12} - r_{22}) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = r_{11}(I_{G8} - I_7) + r_{12}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_2 = r_{22}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_3 = R_3 I_3$$

$$V_4 = -R_4(I_3 + I_{G8})$$

$$V_5 = R_5(I_{G9} - I_3)$$

$$V_6 = R_6(I_3 + I_7)$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_1 - V_4)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_2 + V_5)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 100 - 50j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 10 + 5j \Omega$$

$$I_{cc} = 6 - 8j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{12}v_C - \frac{1}{4}i_L + 2 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{12}v_C - \frac{3}{4}i_L + 2 \\ v_C(0) = 0 \\ i_L(0) = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 6 \frac{d^2 v_C}{dt^2} + 7 \frac{dv_C}{dt} + 2v_C = 6 \\ v_C(0) = 0 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = 1 \end{cases}$$

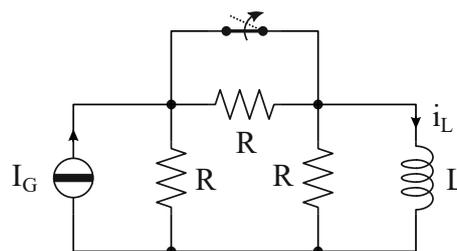
$$v_C(t) = 3 \exp\left(-\frac{2}{3}t\right) - 6 \exp\left(-\frac{1}{2}t\right) + 3$$

Domande

7

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

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



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 80 W e una potenza reattiva di 60 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|-------------------|
| Z | $40 + 30j \Omega$ |
|-----|-------------------|

3. La risposta di un circuito dinamico non degenere all'istante $t > t_0$ è univocamente determinata
- dal valore all'istante t_0 degli ingressi e delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t delle variabili di stato e degli ingressi
 - dal valore all'istante t degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
4. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 10 A in parallelo con un resistore da 4Ω è
- 50 W
 - 100 W
 - 200 W
 - 400 W
5. Se per ω maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. Gli elementi della matrice ibrida di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21} = 1$
 - $h_{12} = h_{21}$
 - $h_{12} = -h_{21}$

Tipo 8 Compiti B04-B08-B12-B16-B20-B24-B28-B32-B36-B40-B44-B48-B52-B56-B60

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia I_6 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & -R_5 \\ -R_5 & r_{22} + R_5 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_4 I_{G8} - R_3 I_{G9} \\ r_{21} I_{G8} + (r_{21} - r_{22}) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad V_1 = r_{11}(I_{G8} + I_{G9})$$

$$V_2 = r_{21}(I_{G8} + I_{G9}) + r_{22}(I_7 + I_{G9})$$

$$V_3 = -R_3(I_6 + I_{G9})$$

$$V_4 = R_4(I_{G8} - I_6)$$

$$V_5 = R_5(I_6 - I_7)$$

$$V_6 = R_6 I_6$$

$$V_7 = R_7 I_7$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(V_1 + V_4)$$

$$P_{G9} = I_{G9}(V_1 - V_3 - V_2)$$

Esercizio 2

$$V_0 = 80 - 60j \text{ V}$$

$$Z_{eq} = 8 + 4j \Omega$$

$$I_{cc} = 5 - 10j \text{ A}$$

Esercizio 3

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{3}{2}v_C - i_L - 24 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{12}v_C - \frac{5}{6}i_L + 4 \\ v_C(0) = -24 \\ i_L(0) = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} 3\frac{d^2 i_L}{dt^2} + 7\frac{di_L}{dt} + 4i_L = 12 \\ i_L(0) = 12 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = -8 \end{cases}$$

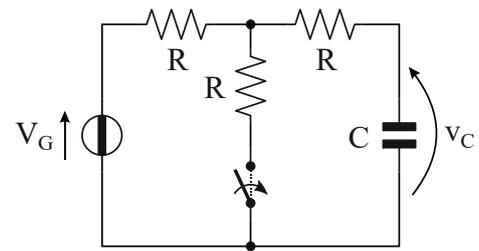
$$i_L(t) = 12 \exp(-t) - 3 \exp\left(-\frac{4}{3}t\right) + 3$$

Domande

8

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

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



2. Se un bipolo, alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 100 V, assorbe una potenza attiva di 100 W e una potenza reattiva di -200 VAR, qual è l'impedenza del bipolo? (2 punti)

| | |
|-----|-------------------|
| Z | $10 - 20j \Omega$ |
|-----|-------------------|

3. La potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 4 A in parallelo con un resistore da 100Ω è
- 200 W
 - 400 W
 - 800 W
 - 1600 W
6. Il valore delle variabili di stato di un circuito dinamico non degenere all'istante $t_1 > t_0$ è univocamente determinato
- dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato e degli ingressi
 - dai valori per $t_0 \leq t \leq t_1$ degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
 - dal valore all'istante t_1 degli ingressi e dal valore all'istante t_0 delle variabili di stato
5. Gli elementi della matrice di conduttanza di un doppio bipolo reciproco soddisfano la condizione
- $g_{11}g_{22} - g_{12}g_{21} = 1$
 - $g_{12} = g_{21}$
 - $g_{12} = -g_{21}$
6. Se per ω minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
 - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
 - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo