

Tipo 1

Compiti A01 A03 A05 A07 A09 A11 A13 A15 A17 A19 A21 A23 A25 A27 A29 A31 A33 A35

Es. 1:

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

- Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni V_A , V_C , V_D ($V_B = \mu(V_C - V_D)$ può essere espressa in funzione delle altre tensioni di nodo).
- $(G_2 + G_5)V_A - \mu G_2 V_C + \mu G_2 V_D = -I_{G1}$
 $(G_4 + G_7)V_C - (G_4 + \alpha G_8)V_D = 0$
 $-G_4 V_C + (G_4 + G_8)V_D = I_{G1}$
- $I_2 = G_2(V_A - \mu(V_C - V_D))$
 $I_4 = G_4(V_C - V_D)$
 $I_5 = -G_5 V_A$
 $I_7 = G_7 V_C$
 $I_8 = G_8 V_D$
- $P_{GI} = I_{G1}(V_D - V_A)$
 $P_{GDV} = \mu(V_C - V_D)(\alpha I_8 - I_2)$
 $P_{GDI} = \alpha I_8(V_C - \mu(V_C - V_D))$

Es. 2:

- $V_0 = 90 + 30j$ V $Z_{eq} = 3 - 4j$ Ω
- $Z_C = 3 + j$ Ω
- $P = 300$ W $Q = 100$ VAR

Es. 3:

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

$$i_L(t) = 4\exp(-t) - 8\exp\left(-\frac{3}{2}t\right) - 8$$

Domande

1

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

1. scrivere l'equazione della maglia fondamentale associata al lato 10

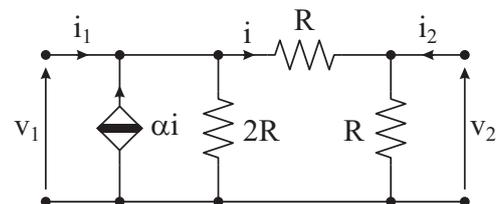
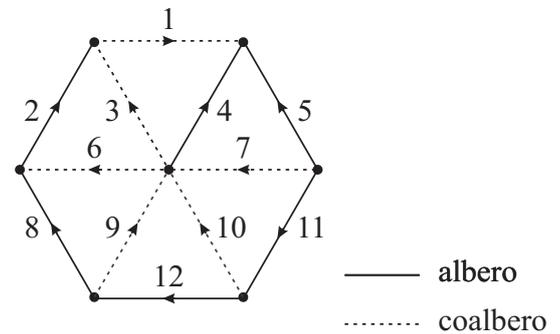
$$v_{10} + v_4 - v_5 + v_{11} = 0$$

2. scrivere l'equazione del taglio fondamentale associato al lato 8

$$-i_1 + i_3 + i_6 + i_8 = 0$$

3. Determinare l'elemento r_{21} della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura

r_{21}	$\frac{R}{2-\alpha}$
----------	----------------------



4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 V a 1 V la tensione di un condensatore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la tensione da 1 V a -3 V è
- 2 J
- 4 J
- 5 J
- 8 J
5. La potenza attiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea
- il valore massimo della potenza istantanea
- la parte reale della potenza istantanea
- il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dell'angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale in parallelo con un resistore da 20Ω è 10 W, l'ampiezza della corrente del generatore è
- 1 A
- $\sqrt{2}$ A
- 2 A
7. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 9.9 \Omega$, $h_{12} = 0.1$, $h_{21} = -0.1$, $h_{22} = 0.1$ S. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
- è reciproco e non simmetrico
- è simmetrico e non reciproco
- non è né simmetrico né reciproco

Tipo 2

Compiti A02 A04 A06 A08 A10 A12 A14 A16 A18 A20 A22 A24 A26 A28 A30 A32 A34 A36

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni V_A , V_C , V_D ($V_B = rG_7V_D$ può essere espressa in funzione delle altre tensioni di nodo).
2. $(G_1+G_2+g)V_A - (G_2+g)V_C = 0$
 $-G_2V_A + (G_2+G_3)V_C = -I_{G5}$
 $(G_6+G_7-rG_6G_7)V_D = I_{G5}$
3. $I_1 = -G_1V_A$
 $I_2 = G_2(V_A-V_C)$
 $I_3 = -G_3V_C$
 $I_6 = G_6(rG_7V_D-V_D)$
 $I_7 = G_7V_D$
4. $P_{GI} = I_{G5}(V_D-V_C)$
 $P_{GDI} = g(V_A-V_C)(rG_7V_D-V_A)$
 $P_{GDV} = rI_7(I_6-g(V_A-V_C))$

Es. 2:

1. $V_0 = 120 + 40j$ V $Z_{eq} = 20 - 20j \Omega$
2. $Z_C = 10 + 30j \Omega$
3. $P = 80$ W $Q = 240$ VAR

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{2}v_C + 2i_L + 6 \\ \frac{di_L}{dt} = -\frac{1}{4}v_C - i_L + 3 \\ v_C(0) = 12 \\ i_L(0) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2\frac{d^2v_C}{dt^2} + 7\frac{dv_C}{dt} + 6v_C = 24 \\ v_C(0) = 12 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = -20 \end{cases}$$

$$v_C(t) = 16\exp(-2t) - 8\exp\left(-\frac{3}{2}t\right) + 4$$

Domande

2

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

1. scrivere l'equazione della maglia fondamentale associata al lato 6

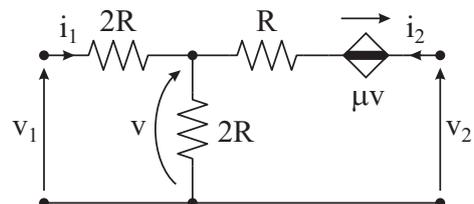
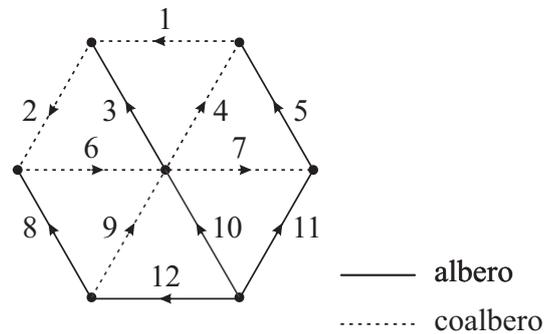
$$v_6 - v_{10} + v_{12} + v_8 = 0$$

2. scrivere l'equazione del taglio fondamentale associato al lato 11

$$-i_1 + i_4 + i_7 + i_{11} = 0$$

3. Determinare l'elemento g_{12} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura

g_{12}	$-\frac{1}{2R(2+\mu)}$
----------	------------------------



4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 A a 1 A la corrente di un induttore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la corrente -1 A a 3 A è
- 2 J
 - 4 J
 - 8 J
 - 10 J
5. La potenza reattiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- la parte immaginaria della potenza istantanea
 - il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dell'angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva
 - il valore massimo della potenza istantanea reattiva
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale in parallelo con un resistore da 100Ω è 50 W, l'ampiezza della corrente del generatore è
- 1 A
 - $\sqrt{2}$ A
 - 2 A
7. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 3 \Omega$, $h_{12} = -0.5$, $h_{21} = 0.5$, $h_{22} = 0.25 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco

Tipo 3

Compiti B01 B03 B05 B07 B09 B11 B13 B15 B17 B19 B21 B23 B25 B27 B29 B31 B33 B35

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni V_A , V_B , V_D ($V_C = rG_1V_A$ può essere espressa in funzione delle altre tensioni di nodo).
2. $(G_1+G_2-g)V_A + (g-G_2)V_B = 0$
 $-G_2V_A + (G_2+G_3)V_B = I_{G4}$
 $(g-rG_1G_6)V_A - gV_B + (G_6+G_7)V_D = 0$
3. $I_1 = G_1V_A$
 $I_2 = G_2(V_B-V_A)$
 $I_3 = G_3V_B$
 $I_6 = G_6(rG_1V_A-V_D)$
 $I_7 = -G_7V_D$
4. $P_{GI} = I_{G4}(V_B-rI_1)$
 $P_{GDI} = g(V_B-V_A)(V_D-V_A)$
 $P_{GDV} = rI_1(I_6+I_{G4})$

Es. 2:

1. $V_0 = -20 + 60j$ V $Z_{eq} = 10 + 10j$ Ω
2. $Z_C = 10 - 20j$ Ω
3. $P = 40$ W $Q = -80$ VAR

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{1}{3}v_C - \frac{8}{3}i_L + 10 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{3}v_C - \frac{7}{3}i_L + 5 \\ v_C(0) = 30 \\ i_L(0) = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} 3\frac{d^2i_L}{dt^2} + 8\frac{di_L}{dt} + 5i_L = 15 \\ i_L(0) = 3 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = 8 \end{cases}$$

$$i_L(t) = 12 \exp(-t) - 12 \exp\left(-\frac{5}{3}t\right) + 3$$

Domande

3

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

1. scrivere l'equazione della maglia fondamentale associata al lato 10

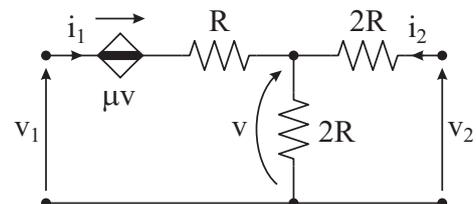
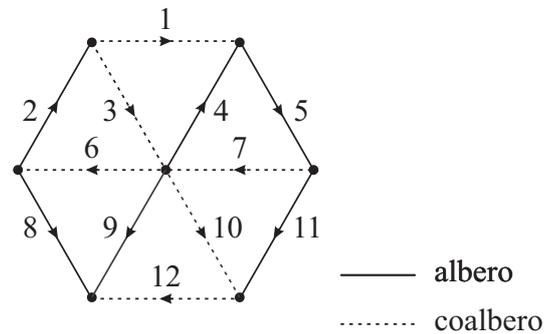
$$v_{10} - v_{11} - v_5 - v_4 = 0$$

2. scrivere l'equazione del taglio fondamentale associato al lato 8

$$i_1 + i_3 - i_6 + i_8 = 0$$

3. Determinare l'elemento g_{21} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura

g_{21}	$\frac{1}{2R(\mu - 2)}$
----------	-------------------------



4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 V a 1 V la tensione di un condensatore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la tensione da -1 V a 3 V è
- 2 J
 - 4 J
 - 8 J
 - 10 J
5. La potenza attiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- la parte reale della potenza istantanea
 - il valore massimo della potenza istantanea
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea
 - il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dell'angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale in parallelo con un resistore da 16Ω è 8 W, l'ampiezza della corrente del generatore è
- 1 A
 - $\sqrt{2}$ A
 - 2 A
7. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 9.9 \Omega$, $h_{12} = -0.1$, $h_{21} = 0.1$, $h_{22} = 0.1$ S. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco

Tipo 4

Compiti B02 B04 B06 B08 B10 B12 B14 B16 B18 B20 B22 B24 B26 B28 B30 B32 B34 B36

Es. 1:

(Esempio di soluzione)

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni V_B, V_C, V_D ($V_A = \mu(V_B - V_D)$) può essere espressa in funzione delle altre tensioni di nodo).
2. $(G_6 + G_8)V_B - G_6V_D = I_{G4}$
 $-(\mu G_2 + \alpha G_8)V_B + (G_2 + G_3)V_C + \mu G_2V_D = 0$
 $(-G_6 + \alpha G_8)V_B + (G_6 + G_7)V_D = 0$
3. $I_2 = G_2(V_C - \mu(V_B - V_D))$
 $I_3 = G_3V_C$
 $I_6 = G_6(V_B - V_D)$
 $I_7 = -G_7V_D$
 $I_8 = G_8V_B$
4. $P_{GI} = I_{G4}(V_B - \mu(V_B - V_D))$
 $P_{GDV} = \mu(V_B - V_D)(I_{G4} - I_2)$
 $P_{GDI} = \alpha I_8(V_C - V_D)$

Es. 2:

1. $V_0 = 180 + 60j \text{ V}$ $Z_{eq} = 6 + 2j \Omega$
2. $Z_C = 4 + 8j \Omega$
3. $P = 360 \text{ W}$ $Q = 720 \text{ VAR}$

Es. 3:

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

$$v_C(t) = 16 \exp(-t) - 8 \exp\left(-\frac{3}{2}t\right) + 4$$

Domande

4

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

1. scrivere l'equazione della maglia fondamentale associata al lato 9

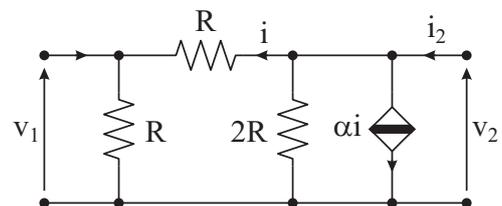
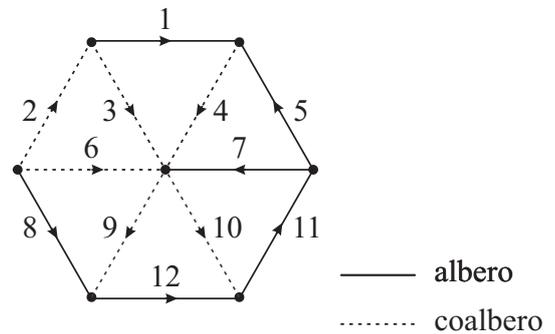
$$v_9 + v_{12} + v_{11} + v_7 = 0$$

2. scrivere l'equazione del taglio fondamentale associato al lato 12

$$i_2 + i_6 - i_9 + i_{12} = 0$$

3. Determinare l'elemento r_{12} della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura

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



4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 A a 1 A la corrente di un induttore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la corrente da 1 A a -3 A è
- 2 J
- 4 J
- 5 J
- 8 J
5. La potenza reattiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dell'angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva
- il valore massimo della potenza istantanea reattiva
- la parte immaginaria della potenza istantanea
6. Se la potenza disponibile di un bipolo formato da un generatore di corrente sinusoidale in parallelo con un resistore da 30Ω è 15 W, l'ampiezza della corrente del generatore è
- 1 A
- $\sqrt{2}$ A
- 2 A
7. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 3 \Omega$, $h_{12} = 0.5$, $h_{21} = -0.5$, $h_{22} = 0.25 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
- è reciproco e non simmetrico
- è simmetrico e non reciproco
- non è né simmetrico né reciproco