

---

## Tipo 1

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

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo C, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B$  e  $V_E$  ( $V_A = V_G$ ,  $V_D = rG_4V_B$ ).

(2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_2 + G_4 & 0 \\ -rG_3G_4 & G_3 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_2V_G - I_G \\ I_G \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(V_G - rG_4V_B)$

$$I_2 = G_2(V_G - V_B)$$

$$I_3 = G_3(V_E - rG_4V_B)$$

$$I_4 = G_4V_B$$

$$I_5 = -G_5V_E$$

4.  $P_{GV} = V_G(I_1 + I_2)$

$$P_{GI} = I_G(V_E - V_B)$$

$$P_{Gd} = -rI_4(I_1 + I_3)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -16 - 12j$  V

$$Z_{eq} = 4 + 3j \Omega$$

2.  $V_{AB} = -14 + 2j$

$$v_{AB}(t) = 14.142 \cos(1000t + 3) \text{ V}$$

3.  $P = 12$  W

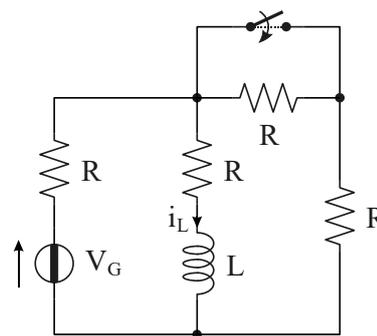
$$Q = -16 \text{ VAR}$$

Domande

1

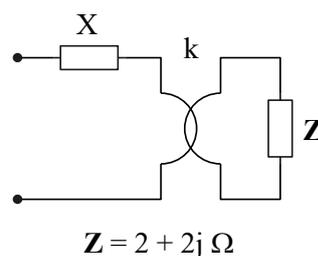
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{V_G}{15R} \exp\left(-\frac{3R}{2L} t\right) + \frac{V_G}{3R}$
----------	--



2. Determinare il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  in modo che l'impedenza equivalente del bipolo valga  $50 + 30j \Omega$ . (2 punti)

$k$	5	$X$	$-20 \Omega$
-----	---	-----	--------------



3. Un bipolo RLC serie viene alimentato mediante una tensione sinusoidale avete ampiezza di 10 V. Se le ampiezze delle tensioni del condensatore e dell'induttore sono di 5 V, qual è l'ampiezza della tensione del resistore? (1 punto)

$V_{RM}$	10 V
----------	------

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si può dedurre che la frequenza
- è minore della frequenza di risonanza
  - coincide con la frequenza di risonanza
  - è maggiore della frequenza di risonanza
5. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di mutua induzione è proporzionale a
- $N_1 \times N_2$
  - $N_1 + N_2$
  - $N_1^2 + N_2^2$
6. Un bipolo costituito dal collegamento in serie di un generatore di corrente e un generatore di tensione
- equivale al solo generatore di tensione
  - equivale al solo generatore di corrente
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale e costituita dalla somma di un termine costante e un termine oscillante con periodo
- uguale al periodo della tensione e della corrente
  - uguale al doppio del periodo della tensione e della corrente
  - uguale alla metà del periodo della tensione e della corrente
8. Affinché in circuito ammetta una e una sola soluzione i generatori di tensione non devono formare
- maglie
  - tagli
  - né maglie né tagli

---

## Tipo 2

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

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A$  e  $V_D$  ( $V_C = V_G$ ,  $V_B = rG_5V_D$ ).

2. Il sistema risolvete è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_4 & -rG_1G_5 \\ 0 & G_3 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -I_G \\ I_G + G_3V_G \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(rG_5V_D - V_A)$

$$I_2 = G_2(V_G - rG_5V_D)$$

$$I_3 = G_3(V_D - V_G)$$

$$I_4 = -G_4V_A$$

$$I_5 = G_5V_D$$

4.  $P_{GV} = V_G(I_2 - I_3)$

$$P_{GI} = I_G(V_D - V_A)$$

$$P_{Gd} = rI_5(I_1 - I_2)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = 20 + 60j$  V

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

2.  $V_{AB} = -10 + 20j$

$$v_{AB}(t) = 22.361 \cos(1000t + 2.034) \text{ V}$$

3.  $P = 50$  W

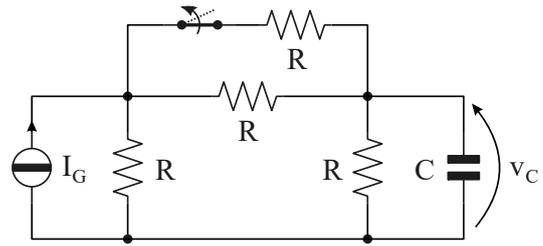
$$Q = 25 \text{ VAR}$$

Domande

2

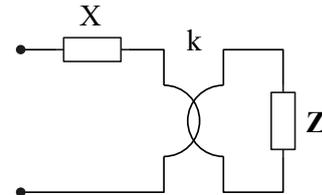
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$v_C(t)$	$\frac{RI_G}{15} \exp\left(-\frac{3}{2RC}t\right) + \frac{RI_G}{3}$
----------	---



2. Determinare il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  in modo che l'impedenza equivalente del bipolo valga  $5 + 15j \Omega$ . (2 punti)

$k$	$1/4$	$X$	$20 \Omega$
-----	-------	-----	-------------



$$Z = 80 - 80j \Omega$$

3. Un bipolo RLC parallelo viene alimentato mediante una corrente sinusoidale avete ampiezza di 4 A. Se le ampiezze delle correnti del condensatore e dell'induttore sono di 2 A, qual è l'ampiezza della corrente del resistore? (1 punto)

$I_{RM}$	4 A
----------	-----

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si può dedurre che la frequenza
- è minore della frequenza di risonanza
  - coincide con la frequenza di risonanza
  - è maggiore della frequenza di risonanza
5. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire il coefficiente di autoinduzione
- quadruplica
  - si dimezza
  - raddoppia
6. Un bipolo costituito dal collegamento in parallelo di un generatore di corrente e un generatore di tensione
- equivale al solo generatore di tensione
  - equivale al solo generatore di corrente
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale è costituita dalla somma di un termine costante e un termine oscillante con frequenza
- uguale alla frequenza della tensione e della corrente
  - uguale al doppio della frequenza della tensione e della corrente
  - uguale alla metà della frequenza della tensione e della corrente
8. Affinché in circuito ammetta una e una sola soluzione i generatori di corrente non devono formare
- maglie
  - tagli
  - né maglie né tagli

---

### Tipo 3

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

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B$  e  $V_C$  ( $V_A = V_G$ ,  $V_D = rG_4V_B$ ).

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_2 + G_4 & 0 \\ -rG_3G_4 & G_3 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_G + G_2V_G \\ -I_G \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(V_G - rG_4V_B)$

$$I_2 = G_2(V_B - V_G)$$

$$I_3 = G_3(rG_4V_B - V_C)$$

$$I_4 = G_4V_B$$

$$I_5 = -G_5V_C$$

4.  $P_{GV} = V_G(I_1 - I_2)$

$$P_{GI} = I_G(V_B - V_C)$$

$$P_{Gd} = rI_4(I_3 - I_1)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -48 + 16j$  V

$$Z_{eq} = 12 - 4j \Omega$$

2.  $V_{AB} = -16 - 8j$

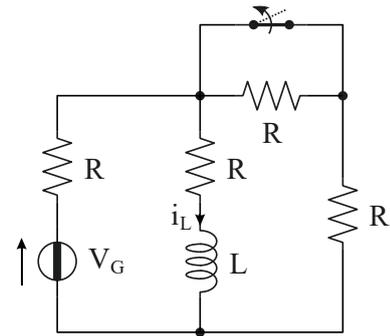
$$v_{AB}(t) = 17.889 \cos(1000t - 2.678) \text{ V}$$

3.  $P = 20$  W

$$Q = 20 \text{ VAR}$$

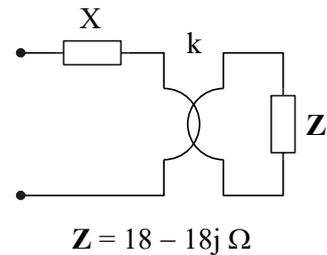
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	$-\frac{V_G}{15R} \exp\left(-\frac{5R}{3L}t\right) + \frac{2V_G}{5R}$
----------	---



2. Determinare il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  in modo che l'impedenza equivalente del bipolo valga  $2 + 4j \Omega$ . (2 punti)

$k$	$1/3$	$X$	$6 \Omega$
-----	-------	-----	------------



3. Un bipolo RLC serie viene alimentato mediante una corrente sinusoidale avve ampiezza di 6 A. Se le ampiezze delle correnti del condensatore e dell'induttore sono di 3 A, qual è l'ampiezza della corrente del resistore? (1 punto)

$I_{RM}$	$6 \text{ A}$
----------	---------------

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si può dedurre che la frequenza
- è minore della frequenza di risonanza
  - coincide con la frequenza di risonanza
  - è maggiore della frequenza di risonanza
5. Si considerino due avvolgimenti di  $N_1$  e  $N_2$  spire disposti su un nucleo ferromagnetico toroidale. Raddoppiando il numero di spire del primo avvolgimento,  $N_1$ , il coefficiente di mutua induzione
- quadruplica
  - raddoppia
  - si dimezza
6. Un bipolo costituito dal collegamento in parallelo di un generatore di corrente e un generatore di tensione
- equivale al solo generatore di tensione
  - equivale al solo generatore di corrente
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale e costituita dalla somma di un termine costante e un termine oscillante con periodo
- uguale al periodo della tensione e della corrente
  - uguale al doppio del periodo della tensione e della corrente
  - uguale alla metà del periodo della tensione e della corrente
8. Affinché in circuito ammetta una e una sola soluzione i generatori di tensione non devono formare
- maglie
  - tagli
  - né maglie né tagli

---

## Tipo 4

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

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo C, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_D$  e  $V_E$  ( $V_A = V_G$ ,  $V_B = rG_2V_D$ ).

2. Il sistema risolvente è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_2 & 0 \\ -rG_2G_5 & G_4 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_D \\ V_E \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_G + G_1V_G \\ -I_G \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(V_G - V_D)$

$$I_2 = G_2V_D$$

$$I_3 = G_3(V_G - rG_2V_D)$$

$$I_4 = -G_4V_E$$

$$I_5 = G_5(V_E - rG_2V_D)$$

4.  $P_{GV} = V_G(I_1 + I_3)$

$$P_{GI} = I_G(V_D - V_E)$$

$$P_{Gd} = -rG_2V_D(I_1 + I_3)$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -40 - 30j$  V

$$Z_{eq} = 12 + 9j \Omega$$

2.  $V_{AB} = -13 + 9j$

$$v_{AB}(t) = 15.811 \cos(1000t - 2.536) \text{ V}$$

3.  $P = 15$  W

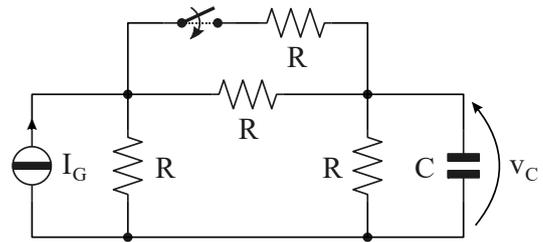
$$Q = -20 \text{ VAR}$$

Domande

4

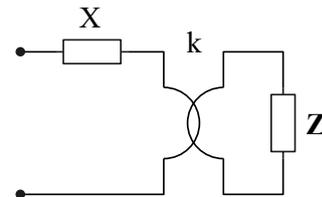
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Determinare il valore del rapporto di trasformazione  $k$  e della reattanza  $X$  in modo che l'impedenza equivalente del bipolo valga  $80 + 40j \Omega$ . (2 punti)

$k$	4	$X$	$-40 \Omega$
-----	---	-----	--------------



$Z = 5 + 5j \Omega$

3. Un bipolo RLC serie viene alimentato mediante una tensione sinusoidale avete ampiezza di 20 V. Se le ampiezze delle tensioni del condensatore e dell'induttore sono di 10 V, qual è l'ampiezza della tensione del resistore? (1 punto)

$V_{RM}$	20 V
----------	------

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si può dedurre che la frequenza
- è minore della frequenza di risonanza
  - coincide con la frequenza di risonanza
  - è maggiore della frequenza di risonanza
5. Si consideri un avvolgimento di  $N$  spire disposto su un nucleo ferromagnetico toroidale. Il coefficiente di autoinduzione è proporzionale a
- $N^2$
  - $1 / N$
  - $N$
6. Un bipolo costituito dal collegamento in serie di un generatore di corrente e un generatore di tensione
- equivale al solo generatore di tensione
  - equivale al solo generatore di corrente
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale è costituita dalla somma di un termine costante e un termine oscillante con frequenza
- uguale alla frequenza della tensione e della corrente
  - uguale al doppio della frequenza della tensione e della corrente
  - uguale alla metà della frequenza della tensione e della corrente
8. Affinché in circuito ammetta una e una sola soluzione i generatori di corrente non devono formare
- maglie
  - tagli
  - né maglie né tagli