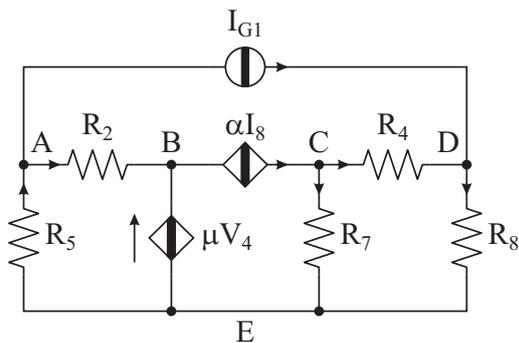


Cognome	Nome	Matricola	Firma	1

Parti svolte: E1  E2  E3  D

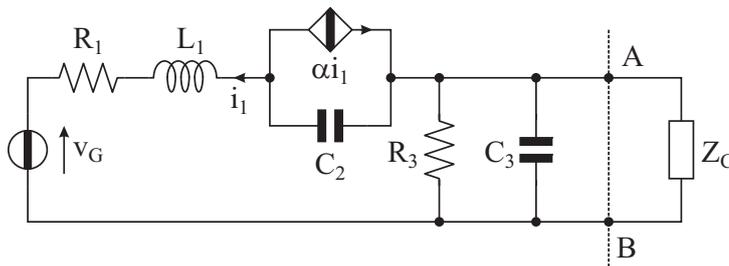
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

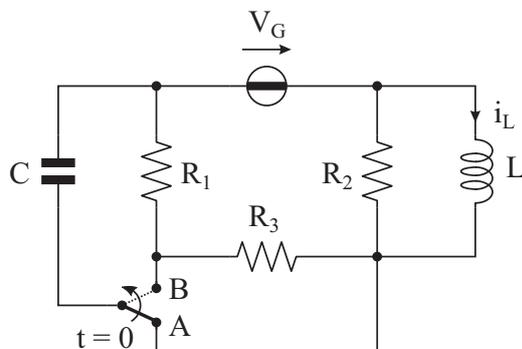


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 5 \, \Omega & L_1 &= 10 \, \text{mH} \\
 C_2 &= 200 \, \mu\text{F} \\
 R_3 &= 10 \, \Omega & C_3 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 \alpha &= 4 \\
 v_G(t) &= 300 \cos(\omega t) \, \text{V} \\
 v(t) &= 20 \sqrt{5} \cos(\omega t + \phi) \, \text{V} \\
 \cos \phi &= \sqrt{5}/5 & \sin \phi &= 2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B posto a sinistra della linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza di carico  $Z_C$  per cui la tensione  $v_{AB}(t)$  è uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z_C$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \, \Omega \\
 R_2 &= 2 \, \Omega \\
 R_3 &= 2 \, \Omega \\
 L &= 2 \, \text{H} \\
 C &= 0.25 \, \text{F} \\
 V_G &= 12 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è nella posizione A e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**1**

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

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

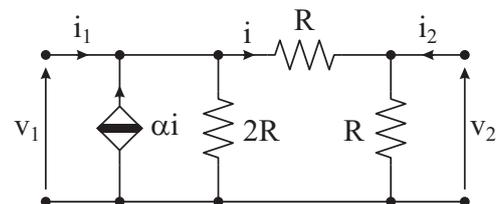
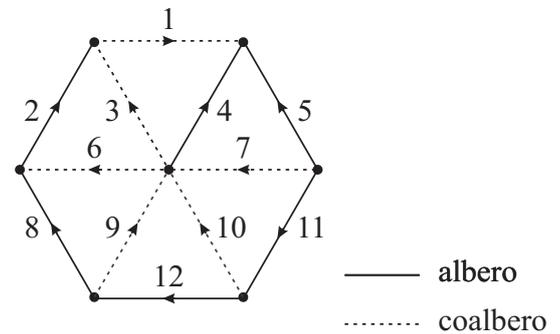
--

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

--

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

$r_{21}$	
----------	--

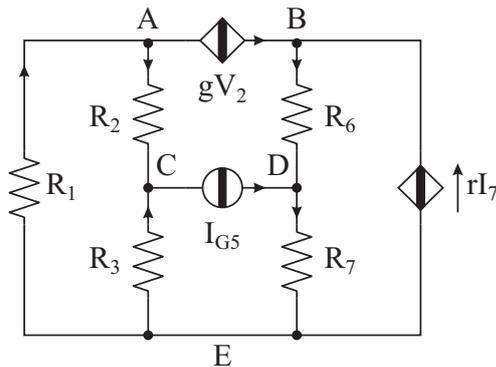


4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 V a 1 V la tensione di un condensatore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la tensione da 1 V a -3 V è
- 2 J
  - 4 J
  - 5 J
  - 8 J
5. La potenza attiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- il valore medio sul periodo 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  $20 \Omega$  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

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>2</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

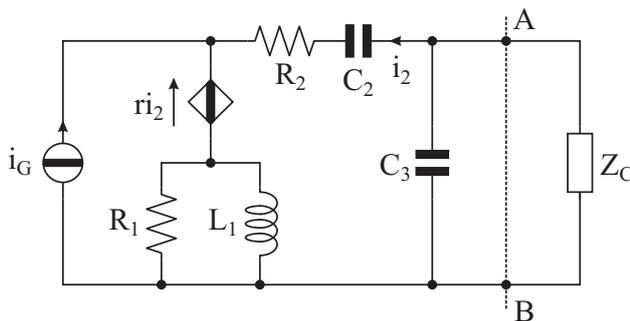
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvente;
2. scrivere il sistema risolvente;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

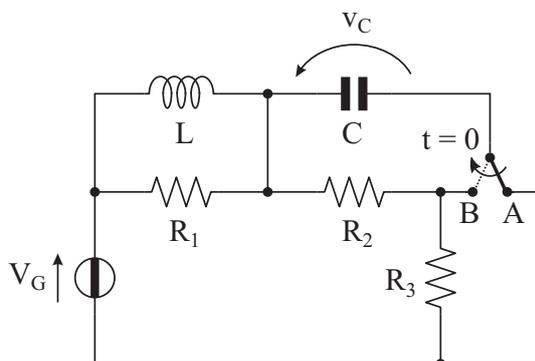


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 50 \, \Omega & L_1 &= 25 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 20 \, \Omega & C_2 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 C_3 &= 25 \, \mu\text{F} \\
 r &= 10 \, \Omega \\
 i_G(t) &= 8 \cos(\omega t) \, \text{A} \\
 v(t) &= 40\sqrt{10} \cos(\omega t + \phi) \, \text{V} \\
 \cos\phi &= \sqrt{10}/10 & \sin\phi &= 3\sqrt{10}/10 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B posto a sinistra della linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza di carico  $Z_C$  per cui la tensione  $v_{AB}(t)$  è uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z_C$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \, \Omega \\
 R_2 &= 2 \, \Omega \\
 R_3 &= 4 \, \Omega \\
 L &= 2 \, \text{H} \\
 C &= 0.25 \, \text{F} \\
 V_G &= 12 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è nella posizione A e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**2**

Con riferimento al grafo rappresentato in figura

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

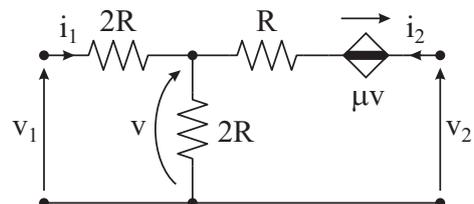
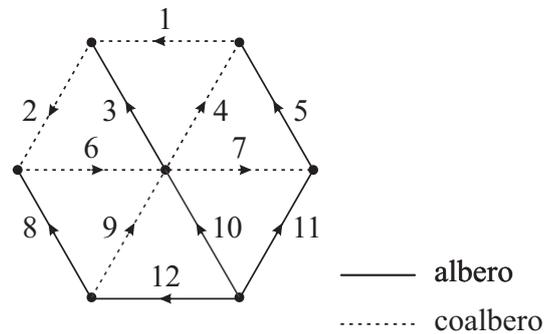
--

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

--

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

$g_{12}$	
----------	--

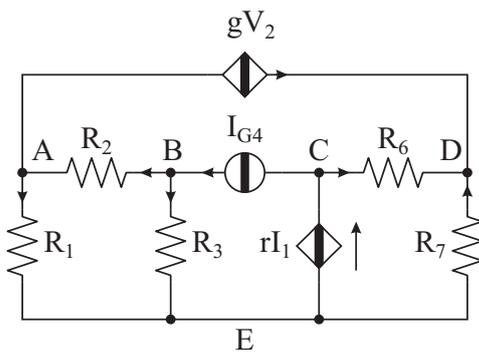


4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 A a 1 A la corrente di un induttore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la corrente -1 A a 3 A è
- 2 J
  - 4 J
  - 8 J
  - 10 J
5. La potenza reattiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- la parte immaginaria della 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  $100 \Omega$  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

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>3</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

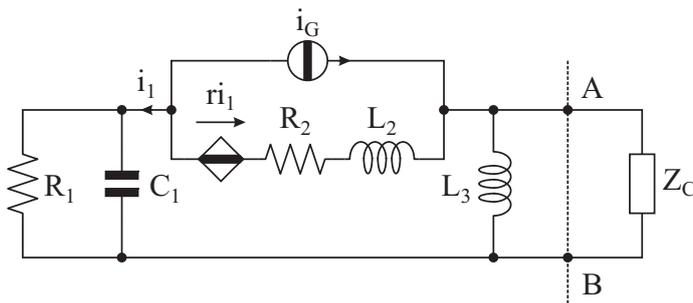
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

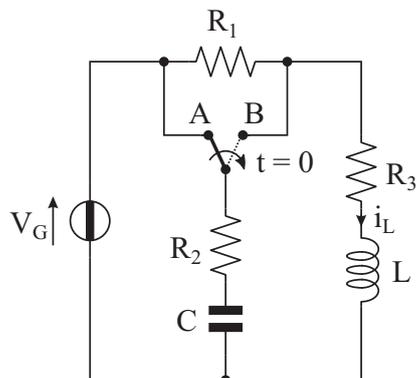


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 20 \, \Omega & C_1 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 5 \, \Omega & L_2 &= 10 \, \text{mH} \\
 L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 r &= 5 \, \Omega \\
 i_G(t) &= 8 \cos(\omega t) \, \text{A} \\
 v(t) &= 20 \sqrt{10} \cos(\omega t + \phi) \, \text{V} \\
 \cos \phi &= \sqrt{10}/10 & \sin \phi &= 3\sqrt{10}/10 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B posto a sinistra della linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza di carico  $Z_C$  per cui la tensione  $v_{AB}(t)$  è uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z_C$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 8 \, \Omega \\
 R_2 &= 4 \, \Omega \\
 R_3 &= 2 \, \Omega \\
 L &= 2 \, \text{H} \\
 C &= 0.25 \, \text{F} \\
 V_G &= 30 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è nella posizione A e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**3**

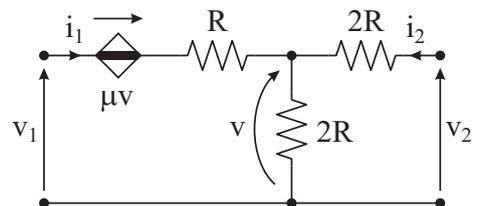
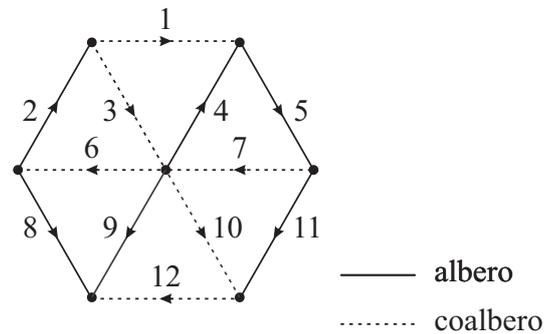
Con riferimento al grafo rappresentato in figura

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

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

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

$g_{21}$	
----------	--

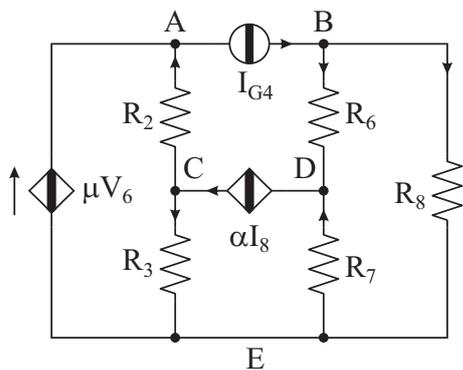


4. Se l'energia che occorre fornire per fare variare da 0 V a 1 V la tensione di un condensatore è 1 J, l'energia necessaria per fare variare la tensione da -1 V a 3 V è
- 2 J
  - 4 J
  - 8 J
  - 10 J
5. La potenza attiva assorbita da un bipolo in regime sinusoidale rappresenta
- la parte reale della 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  $16 \Omega$  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

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>4</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

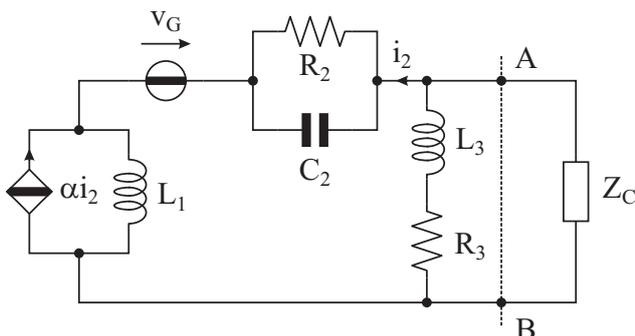
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvente;
2. scrivere il sistema risolvente;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

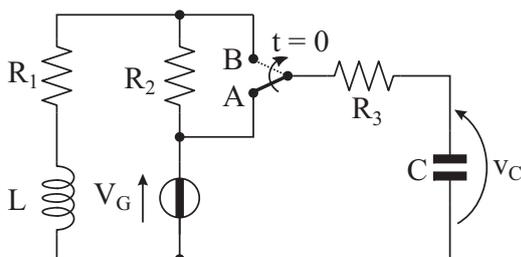


$$\begin{aligned}
 L_1 &= 5 \text{ mH} \\
 R_2 &= 50 \ \Omega & C_2 &= 40 \ \mu\text{F} \\
 R_3 &= 10 \ \Omega & L_3 &= 10 \text{ mH} \\
 \alpha &= 3 \\
 v_G(t) &= 300\cos(\omega t) \text{ V} \\
 v(t) &= 120\cos(\omega t + \phi) \text{ V} \\
 \cos\phi &= 0.8 & \sin\phi &= 0.6 \\
 \omega &= 1000 \text{ rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B posto a sinistra della linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza di carico  $Z_C$  per cui la tensione  $v_{AB}(t)$  è uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z_C$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \ \Omega \\
 R_2 &= 4 \ \Omega \\
 R_3 &= 4 \ \Omega \\
 L &= 2 \text{ H} \\
 C &= 0.25 \text{ F} \\
 V_G &= 12 \text{ V}
 \end{aligned}$$

Per  $t < 0$  l'interruttore è nella posizione A e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**4**

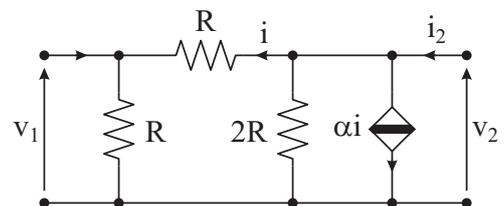
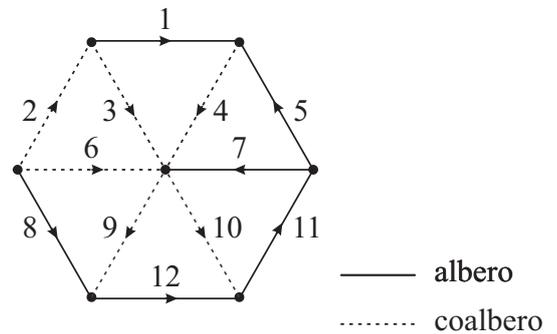
Con riferimento al grafo rappresentato in figura

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

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

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

$r_{12}$	
----------	--



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  $30 \Omega$  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