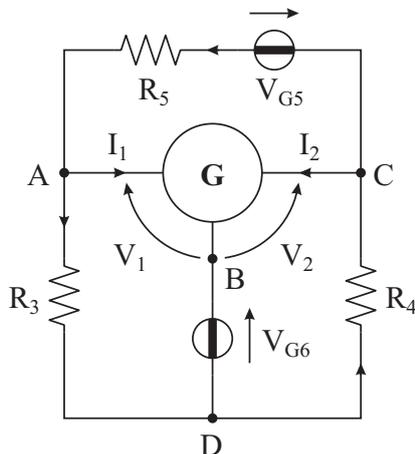


Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>1</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

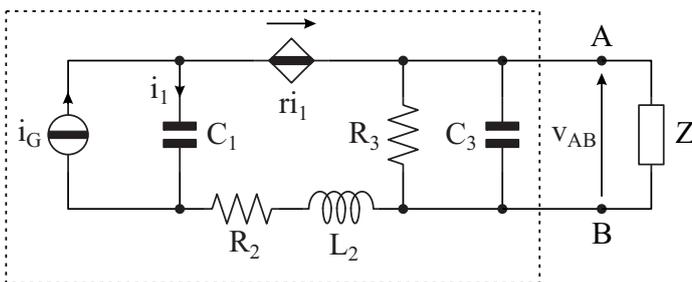


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ 0 & g_{22} \end{bmatrix}$$

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  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai due generatori in funzione delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

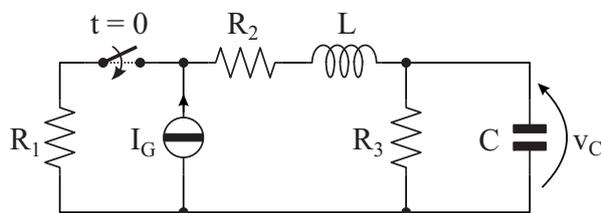


$$\begin{aligned} C_1 &= 200 \mu\text{F} \\ R_2 &= 5 \Omega & L_2 &= 5 \text{ mH} \\ R_3 &= 10 \Omega & C_3 &= 100 \mu\text{F} \\ r &= 5 \Omega \\ i_G(t) &= 10 \cos(\omega t) \text{ A} \\ v(t) &= 10\sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \text{ V} \\ \cos\varphi &= 2\sqrt{5}/5 & \sin\varphi &= -\sqrt{5}/5 \\ \omega &= 1000 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza  $Z$  con cui si ottiene una tensione  $v_{AB}(t)$  uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z$  determinata al punto precedente.

### Esercizio 3

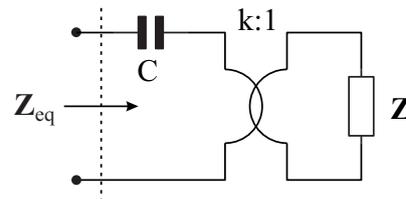


$$\begin{aligned} R_1 &= 4 \Omega \\ R_2 &= 2 \Omega \\ R_3 &= 4 \Omega \\ C &= 0.25 \text{ F} \\ L &= 1 \text{ H} \\ I_G &= 5 \text{ A} \end{aligned}$$

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  $t > 0$ .

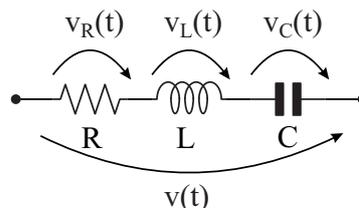
**Domande**

1. Alla pulsazione  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  l'impedenza  $Z$  vale  $2 + 4j \Omega$ . Determinare i valori del rapporto di trasformazione  $k$  e della capacità  $C$  per cui l'impedenza equivalente del bipolo è  $Z_{eq} = 50 + 50j \Omega$ . (2 punti)



k		C	
---	--	---	--

2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione totale  $v(t)$  è  $V_M = 10 \text{ V}$  e le ampiezze delle tensioni  $v_L(t)$  e  $v_C(t)$  sono, rispettivamente,  $V_{LM} = 10 \text{ V}$  e  $V_{CM} = 16 \text{ V}$ , qual è l'ampiezza della tensione del resistore? (2 punti)



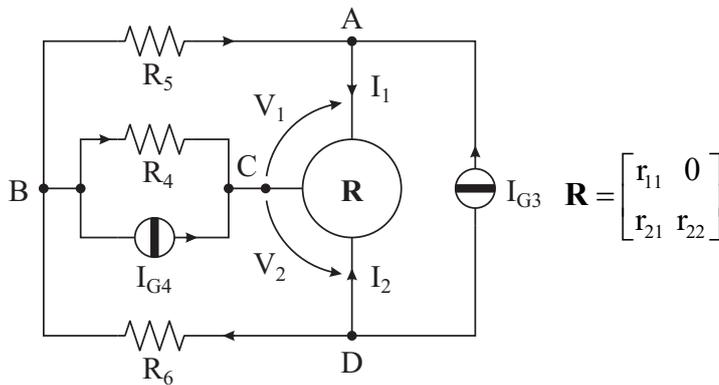
$V_{RM}$	
----------	--

3. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si può dedurre che la potenza reattiva assorbita dal bipolo è
- $> 0$
  - $< 0$
  - $= 0$
4. L'elemento  $r_{12}$  della matrice di resistenza di un doppio bipolo rappresenta
- il rapporto tra la tensione alla porta 1 e la corrente alla porta 2 valutato con la porta 2 in corto circuito
  - il rapporto tra la tensione alla porta 1 e la corrente alla porta 2 valutato con la porta 1 a vuoto
  - il rapporto tra la corrente alla porta 1 e la tensione alla porta 2 valutato con la porta 1 in cortocircuito
5. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale
- 1
  - 0
  - $\sqrt{2}$
6. Un bipolo costituito da un generatore indipendente di tensione in parallelo con un generatore indipendente di corrente
- non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
  - equivale al solo generatore di corrente
  - equivale al solo generatore di tensione

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

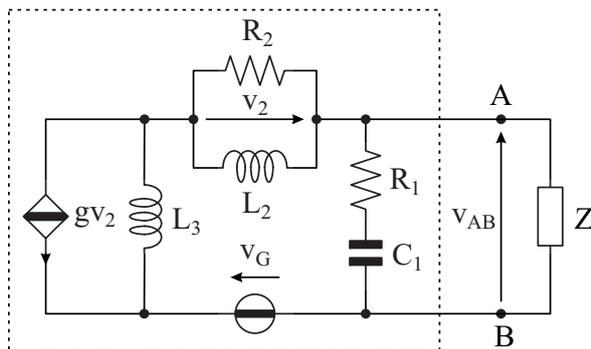
### Esercizio 1



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

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvente;
2. scrivere il sistema risolvente;
3. scrivere le espressioni delle tensioni  $V_1$  e  $V_2$  e delle tensioni dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai due generatori in funzione delle tensioni determinate al punto 3.

### Esercizio 2

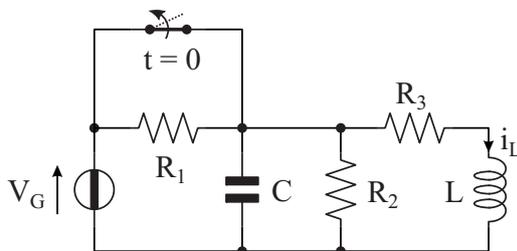


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \Omega & C_1 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 20 \, \Omega & L_2 &= 20 \, \text{mH} \\
 L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 g &= 0.1 \, \text{S} \\
 v_G(t) &= 200 \cos(\omega t) \, \text{V} \\
 v(t) &= 50 \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\
 \cos \varphi &= 3/5 & \sin \varphi &= -4/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza  $Z$  con cui si ottiene una tensione  $v_{AB}(t)$  uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza  $Z$  determinata al punto precedente.

### Esercizio 3

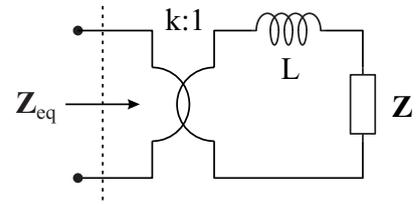


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3 \, \Omega \\
 R_2 &= 6 \, \Omega \\
 R_3 &= 3 \, \Omega \\
 C &= 0.5 \, \text{F} \\
 L &= 0.5 \, \text{H} \\
 V_G &= 30 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

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  $t > 0$ .

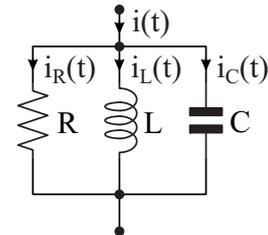
**Domande**

1. Alla pulsazione  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  l'impedenza  $Z$  vale  $5 - 10j \Omega$ . Determinare i valori del rapporto di trasformazione  $k$  e dell'induttanza  $L$  per cui l'impedenza equivalente del bipolo è  $Z_{eq} = 90 + 90j \Omega$ . (2 punti)



k		L	
---	--	---	--

2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente totale  $i(t)$  è  $I_M = 20 \text{ A}$  e le ampiezze delle correnti  $i_L(t)$  e  $i_C(t)$  sono, rispettivamente,  $I_{LM} = 4 \text{ A}$  e  $I_{CM} = 20 \text{ A}$ , qual è l'ampiezza della corrente del resistore? (2 punti)



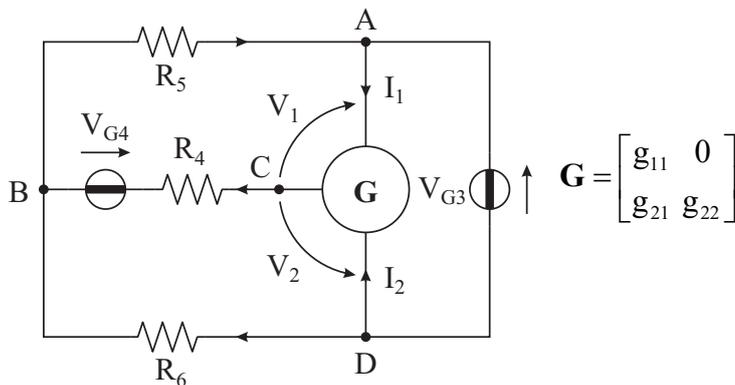
$I_{RM}$	
----------	--

3. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si può dedurre che la potenza reattiva assorbita dal bipolo è
- $> 0$
  - $< 0$
  - $= 0$
4. L'elemento  $g_{21}$  della matrice di conduttanza di un doppio bipolo rappresenta
- il rapporto tra la tensione alla porta 1 e la corrente alla porta 2 valutato con la porta 1 a vuoto
  - il rapporto tra la corrente alla porta 2 e la tensione alla porta 1 valutato con la porta 1 a vuoto
  - il rapporto tra la corrente alla porta 2 e la tensione alla porta 1 valutato con la porta 2 in cortocircuito
5. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale
- $\sqrt{2}$
  - 1
  - 0
6. Un bipolo costituito da un generatore indipendente di tensione in serie con un generatore indipendente di corrente
- equivale al solo generatore di corrente
  - equivale al solo generatore di tensione
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

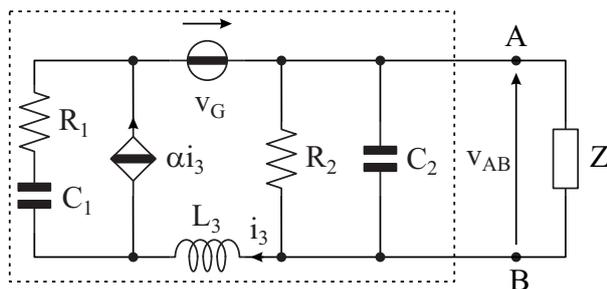
### Esercizio 1



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 risolvente;
2. scrivere il sistema risolvente;
3. scrivere le espressioni delle correnti  $I_1$  e  $I_2$  e delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai due generatori in funzione delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

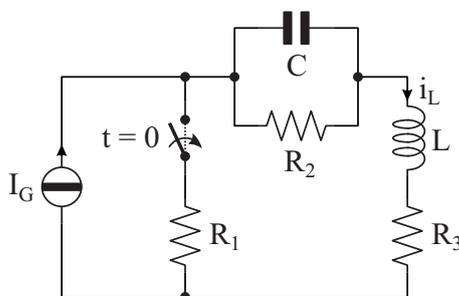


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \Omega & C_1 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 20 \, \Omega & C_2 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 \alpha &= 2 \\
 v_G(t) &= 100 \cos(\omega t) \, \text{V} \\
 v(t) &= 20\sqrt{10} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\
 \cos\varphi &= -\sqrt{10}/10 & \sin\varphi &= -3\sqrt{10}/10 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza **Z** con cui si ottiene una tensione  $v_{AB}(t)$  uguale alla  $v(t)$  indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza **Z** determinata al punto precedente.

### Esercizio 3



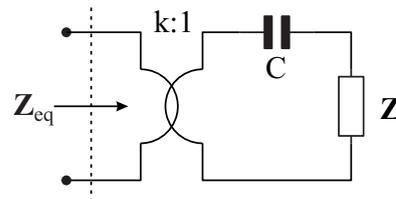
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 5 \, \Omega \\
 R_2 &= 4 \, \Omega \\
 R_3 &= 1 \, \Omega \\
 C &= 0.5 \, \text{F} \\
 L &= 2 \, \text{H} \\
 I_G &= 6 \, \text{A}
 \end{aligned}$$

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  $t > 0$ .

**Domande**

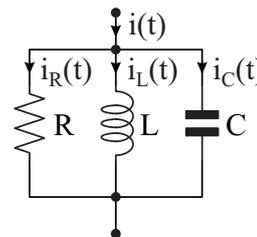
**3**

1. Alla pulsazione  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  l'impedenza  $Z$  vale  $5 + 10j \Omega$ . Determinare i valori del rapporto di trasformazione  $k$  e della capacità  $C$  per cui l'impedenza equivalente del bipolo è  $Z_{eq} = 80 + 80j \Omega$ . (2 punti)



k		C	
---	--	---	--

2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente totale  $i(t)$  è  $I_M = 10 \text{ A}$  e le ampiezze delle correnti  $i_L(t)$  e  $i_C(t)$  sono, rispettivamente,  $I_{LM} = 12 \text{ A}$  e  $I_{CM} = 4 \text{ A}$ , qual è l'ampiezza della corrente del resistore? (2 punti)



$I_{RM}$	
----------	--

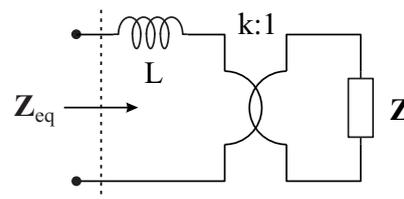
3. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si può dedurre che la potenza reattiva assorbita dal bipolo è
- $> 0$
  - $< 0$
  - $= 0$
4. L'elemento  $r_{21}$  della matrice di resistenza di un doppio bipolo rappresenta
- il rapporto tra la corrente alla porta 1 e la tensione alla porta 2 valutato con la porta 1 in cortocircuito
  - il rapporto tra la tensione alla porta 2 e la corrente alla porta 1 valutato con la porta 1 in corto circuito
  - il rapporto tra la tensione alla porta 2 e la corrente alla porta 1 valutato con la porta 2 a vuoto
5. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale
- 0
  - 1
  - $\sqrt{2}$
6. Un bipolo costituito da un generatore indipendente di tensione in serie con un generatore indipendente di corrente
- equivale al solo generatore di corrente
  - equivale al solo generatore di tensione
  - non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff



**Domande**

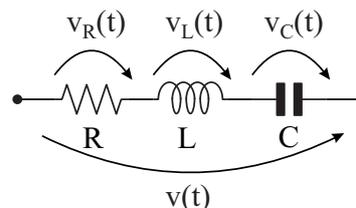
**4**

1. Alla pulsazione  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$  l'impedenza  $Z$  vale  $3 - 2j \Omega$ . Determinare i valori del rapporto di trasformazione  $k$  e dell'induttanza  $L$  per cui l'impedenza equivalente del bipolo è  $Z_{eq} = 12 + 12j \Omega$ . (2 punti)



k		L	
---	--	---	--

2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione totale  $v(t)$  è  $V_M = 15 \text{ V}$  e le ampiezze delle tensioni  $v_L(t)$  e  $v_C(t)$  sono, rispettivamente,  $V_{LM} = 18 \text{ V}$  e  $V_{CM} = 6 \text{ V}$ , qual è l'ampiezza della tensione del resistore? (2 punti)



$V_{RM}$	
----------	--

3. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si può dedurre che la potenza reattiva assorbita dal bipolo è
- $> 0$
  - $< 0$
  - $= 0$
4. L'elemento  $g_{12}$  della matrice di conduttanza di un doppio bipolo rappresenta
- il rapporto tra la corrente alla porta 1 e la tensione alla porta 2 valutato con la porta 1 in corto circuito
  - il rapporto tra la corrente alla porta 1 e la tensione alla porta 2 valutato con la porta 2 a vuoto
  - il rapporto tra la tensione alla porta 1 e la corrente alla porta 2 valutato con la porta 1 a vuoto
5. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale
- $\sqrt{2}$
  - 0
  - 1
6. Un bipolo costituito da un generatore indipendente di tensione in parallelo con un generatore indipendente di corrente
- non ha senso perché viola le leggi di Kirchhoff
  - equivale al solo generatore di tensione
  - equivale al solo generatore di corrente