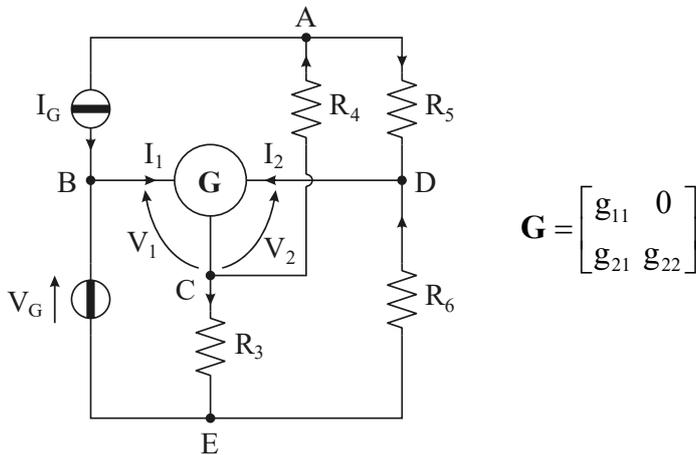


Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>1</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

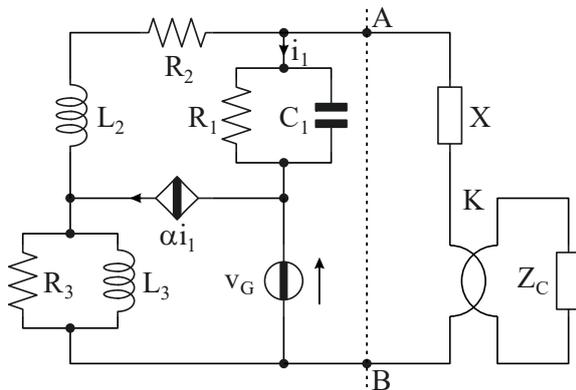
### Esercizio 1



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  $I_1$  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 indipendenti in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

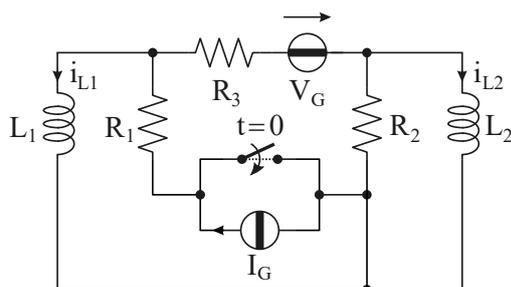


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \Omega & C_1 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 5 \, \Omega & L_2 &= 5 \, \text{mH} \\
 R_3 &= 20 \, \Omega & L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 \alpha &= 0.5 \\
 v_G(t) &= 30\sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\
 \cos\varphi &= \sqrt{5}/5 & \sin\varphi &= 2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \\
 Z_C &= 1 - j \, \Omega
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** a sinistra della linea tratteggiata;
2. la potenza disponibile  $P_d$  del bipolo **AB**;
3. il valore del rapporto di trasformazione  $K$  e della reattanza  $X$  per cui la potenza attiva assorbita dall'impedenza di carico  $Z_C$  è uguale a  $P_d$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \, \Omega \\
 R_2 &= 2 \, \Omega \\
 R_3 &= 2 \, \Omega \\
 L_1 &= 0.5 \, \text{H} \\
 L_2 &= 0.5 \, \text{H} \\
 V_G &= 12 \, \text{V} \\
 I_G &= 6 \, \text{A}
 \end{aligned}$$

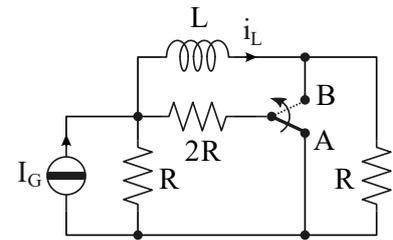
Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_{L2}(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**1**

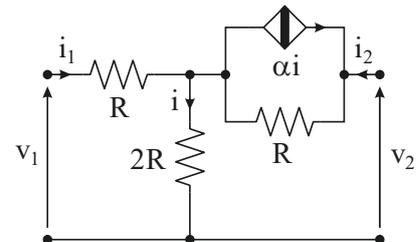
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è nella posizione A. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

$i_L(t)$	
----------	--



2. Determinare l'elemento  $r_{21}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

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

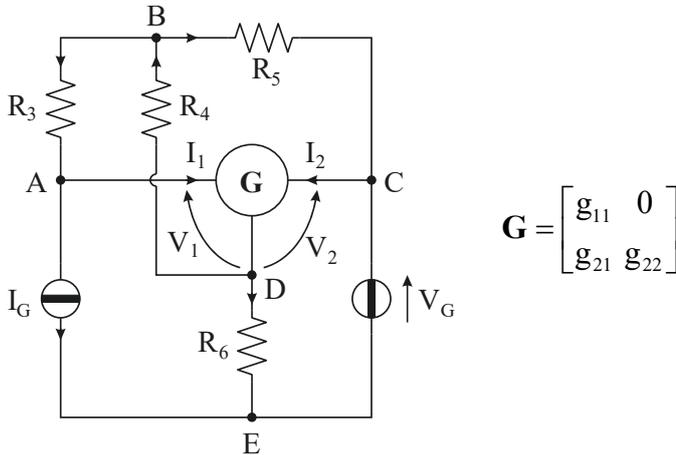


3. Ogni coalbero del grafo di un circuito connesso
- non contiene tagli
  - non contiene maglie
  - è connesso
5. Si consideri un bipolo costituito dal collegamento di un induttore e di un condensatore. Il bipolo viene collegato a un generatore di tensione sinusoidale  $v_G(t) = 100\cos(\omega t)$  V. Per  $\omega = 1000$  rad/s la corrente nel bipolo risulta  $i(t) = 2\cos(1000t + \pi/2)$  A, mentre per  $\omega = 2000$  rad/s la corrente vale  $i(t) = 2\cos(2000t - \pi/2)$  A. Da questi risultati si può stabilire come sono collegati il condensatore e l'induttore?
- no
  - sì, l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - sì, l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
5. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale è una funzione periodica il cui periodo
- è uguale al periodo della tensione
  - è la metà del periodo della tensione
  - è il doppio del periodo della tensione
6. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a
- $\tau$
  - $5\tau$
  - $100\tau$

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

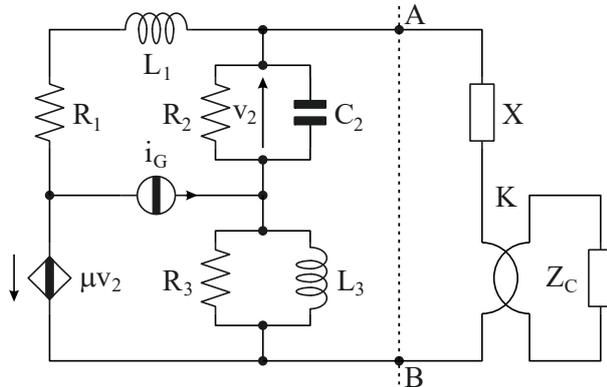
### Esercizio 1



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  $I_1$  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 indipendenti in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3.

### Esercizio 2

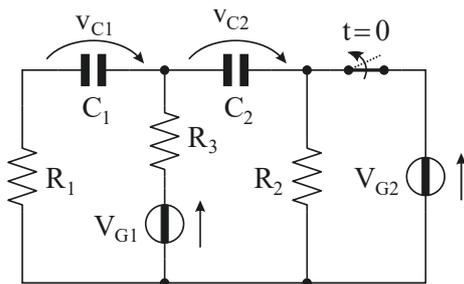


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \Omega & L_1 &= 10 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 20 \, \Omega & C_2 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 R_3 &= 40 \, \Omega & L_3 &= 40 \, \text{mH} \\
 \mu &= 3 \\
 i_G(t) &= \sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{A} \\
 \cos\varphi &= \sqrt{5}/5 & \sin\varphi &= 2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \\
 Z_C &= 8 + 8j \, \Omega
 \end{aligned}$$

Assumendo che il circuito sia in regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo **AB** a sinistra della linea tratteggiata;
2. la potenza disponibile  $P_d$  del bipolo **AB**;
3. il valore del rapporto di trasformazione  $K$  e della reattanza  $X$  per cui la potenza attiva assorbita dall'impedenza di carico  $Z_C$  è uguale a  $P_d$ .

### Esercizio 3



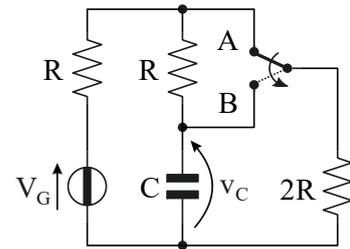
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \, \Omega \\
 R_2 &= 2 \, \Omega \\
 R_3 &= 2 \, \Omega \\
 C_1 &= 0.5 \, \text{F} \\
 C_2 &= 0.5 \, \text{F} \\
 V_{G1} &= 9 \, \text{V} \\
 V_{G2} &= 12 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

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  $v_{C1}(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

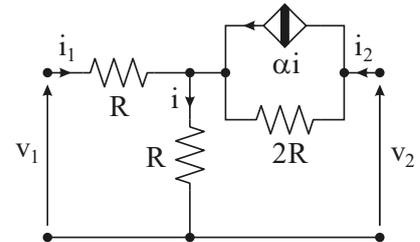
**2**

1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è nella posizione A. All'istante  $t = 0$  l'interruttore si porta nella posizione B. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)



$v_C(t)$	
----------	--

2. Determinare l'elemento  $r_{21}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)



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

3. Se  $\tau$  è la costante di tempo di un circuito dinamico del primo ordine, dal punto di vista pratico si può ritenere che la componente transitoria della risposta si annulli in un intervallo di tempo di durata circa uguale a
- $100\tau$
  - $5\tau$
  - $\tau$
4. Ogni coalbero del grafo di un circuito connesso
- è connesso
  - non contiene maglie
  - non contiene tagli
5. Si consideri un bipolo costituito dal collegamento di un induttore e di un condensatore. Il bipolo viene collegato a un generatore di tensione sinusoidale  $v_G(t) = 100\cos(\omega t)$  V. Per  $\omega = 1000$  rad/s la corrente nel bipolo risulta  $i(t) = 2\cos(1000t + \pi/2)$  A, mentre per  $\omega = 2000$  rad/s la corrente vale  $i(t) = 2\cos(2000t - \pi/2)$  A. Da questi risultati si può stabilire come sono collegati il condensatore e l'induttore?
- no
  - sì, l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - sì, l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
6. La potenza istantanea assorbita da un bipolo in regime sinusoidale è una funzione periodica il cui periodo
- è la metà del periodo della corrente
  - è il doppio del periodo della corrente
  - è uguale al periodo della corrente