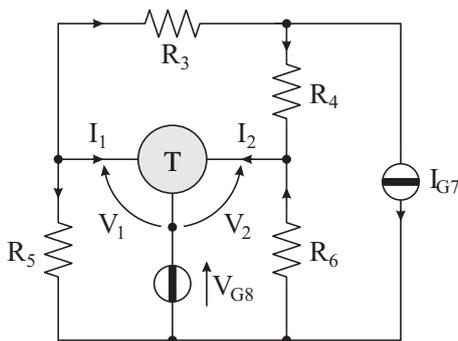


Cognome	Nome	Matricola	Firma	1

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

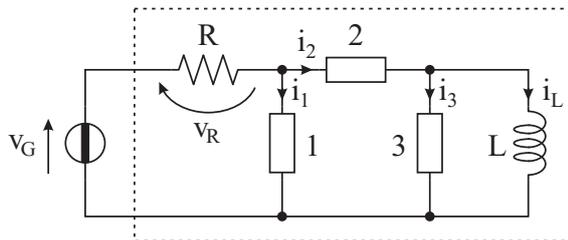


$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ 0 & r_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti, e la matrice di resistenza del tripolo T, 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 risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
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 incognite e delle tensioni determinate al punto 3.

### Esercizio 2

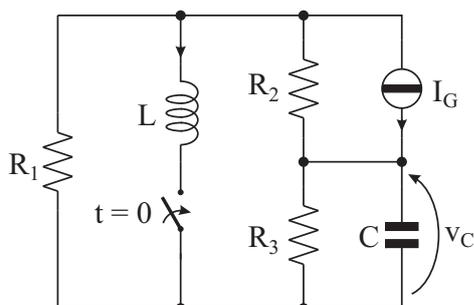


$$\begin{aligned} P_1 &= 100 \text{ W} & Q_1 &= 300 \text{ Var} \\ P_2 &= 200 \text{ W} & Q_2 &= -400 \text{ Var} \\ P_3 &= 100 \text{ W} & Q_3 &= -200 \text{ Var} \\ P_G &= 600 \text{ W} & Q_G &= 200 \text{ Var} \\ \mathbf{Z}_{eq} &= 30 + 10j \, \Omega \\ v_G(t) &= V_M \cos(1000t) \text{ V} \end{aligned}$$

Il circuito è in condizioni di regime sinusoidale.  $P_1, P_2, P_3$  e  $Q_1, Q_2, Q_3$  sono le potenze attive e reattive assorbite dai bipoli 1, 2, 3;  $P_G$  e  $Q_G$  sono la potenza attiva e la potenza reattiva erogate dal generatore  $v_G$ ;  $\mathbf{Z}_{eq}$  è l'impedenza equivalente del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata. Determinare:

1. l'ampiezza  $V_M$  della tensione del generatore;
2. le espressioni della tensione  $v_R(t)$  e della corrente  $i_L(t)$ ;
3. i valori della resistenza R e dell'induttanza L.

### Esercizio 3



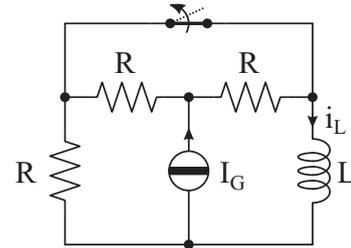
$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ L &= 2 \text{ H} \\ C &= 1 \text{ F} \\ I_G &= 15 \text{ A} \end{aligned}$$

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**

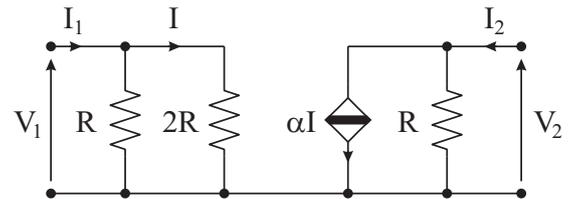
**1**

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 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 in figura. (1 punto)



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

3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 10 V. Se l'ampiezza della tensione dell'induttore è 20 V e l'ampiezza della tensione del resistore è 10 V, qual è l'ampiezza della tensione del condensatore? (1 punto)

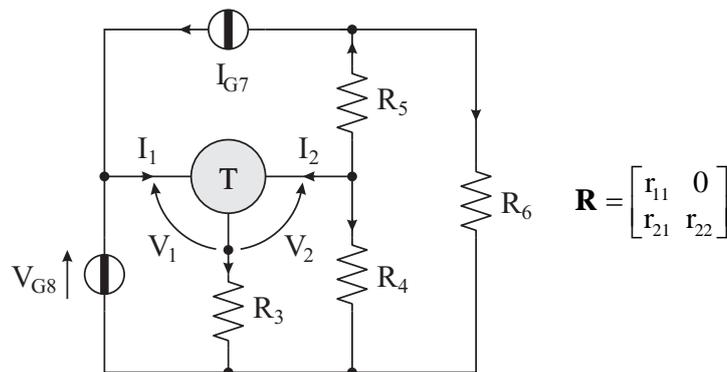
$V_{CM}$	
----------	--

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza
  - uguale alla frequenza di risonanza
  - maggiore della frequenza di risonanza
5. Si ricorre al rifasamento per
- aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
  - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
  - ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
6. In un circuito con 9 lati e 6 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di tensione?
- 3
  - 4
  - 5
  - 6
7. Un bipolo è passivo se e solo se
- la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre  $\geq 0$
  - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

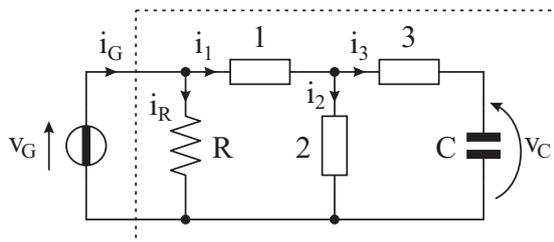
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti, e la matrice di resistenza del tripolo T, 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 risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
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 incognite e delle tensioni determinate al punto 3.

### Esercizio 2

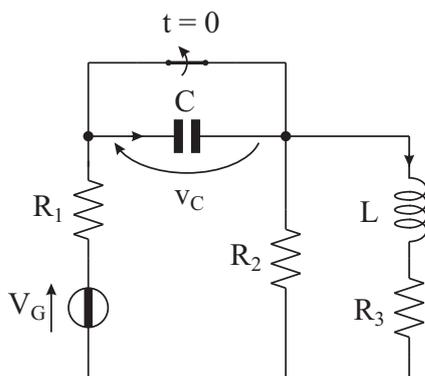


$$\begin{aligned}
 P_1 &= 80 \text{ W} & Q_1 &= 240 \text{ Var} \\
 P_2 &= 80 \text{ W} & Q_2 &= -160 \text{ Var} \\
 P_3 &= 160 \text{ W} & Q_3 &= 160 \text{ Var} \\
 P_G &= 480 \text{ W} & Q_G &= 160 \text{ Var} \\
 \mathbf{Z}_{eq} &= 6 + 2j \Omega \\
 v_G(t) &= V_M \cos(1000t) \text{ V}
 \end{aligned}$$

Il circuito è in condizioni di regime sinusoidale.  $P_1, P_2, P_3$  e  $Q_1, Q_2, Q_3$  sono le potenze attive e reattive assorbite dai bipoli 1, 2, 3;  $P_G$  e  $Q_G$  sono la potenza attiva e la potenza reattiva erogate dal generatore  $v_G$ ;  $\mathbf{Z}_{eq}$  è l'impedenza equivalente del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata. Determinare:

1. l'ampiezza  $V_M$  della tensione del generatore;
2. le espressioni della corrente  $i_G(t)$  e della tensione  $v_C(t)$ ;
3. i valori della resistenza  $R$  e della capacità  $C$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 2 \Omega \\
 R_2 &= 2 \Omega \\
 R_3 &= 1 \Omega \\
 L &= 1 \text{ H} \\
 C &= 0.5 \text{ F} \\
 V_G &= 8 \text{ V}
 \end{aligned}$$

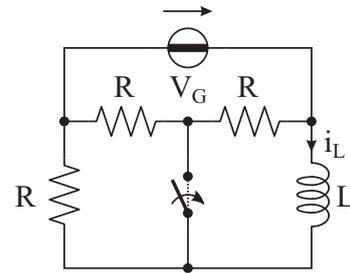
Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

2

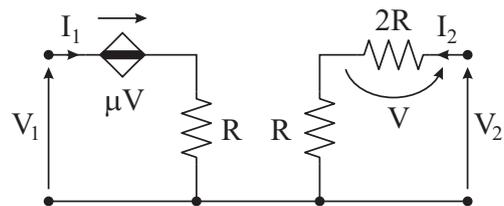
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Determinare l'elemento  $g_{12}$  della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

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



3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 3 A. Se l'ampiezza della corrente del condensatore è 5 A e l'ampiezza della corrente del resistore è 3 A, qual è l'ampiezza della corrente dell'induttore? (1 punto)

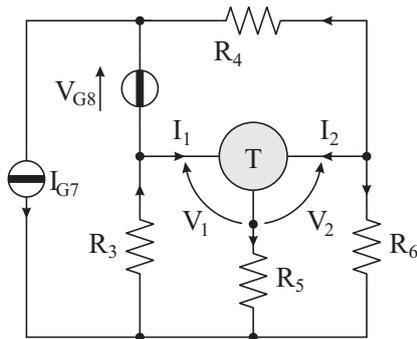
$I_{LM}$	
----------	--

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza
  - uguale alla frequenza di risonanza
  - maggiore della frequenza di risonanza
5. In un circuito con 9 lati e 4 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di corrente?
- 3
  - 4
  - 6
  - 7
6. Si ricorre al rifasamento per
- ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
  - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
  - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
7. Un bipolo è attivo se e solo se
- esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
  - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
  - la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre  $< 0$

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

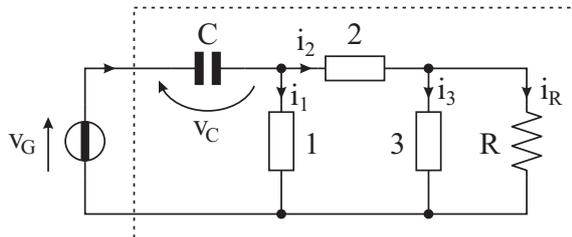


$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & 0 \\ r_{21} & r_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti, e la matrice di resistenza del tripolo T, 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 incognite e delle tensioni determinate al punto 3.

### Esercizio 2

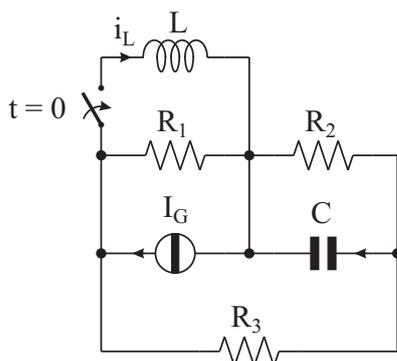


$$\begin{aligned} P_1 &= 100 \text{ W} & Q_1 &= -300 \text{ Var} \\ P_2 &= 100 \text{ W} & Q_2 &= 300 \text{ Var} \\ P_3 &= 200 \text{ W} & Q_3 &= 200 \text{ Var} \\ P_G &= 600 \text{ W} & Q_G &= -200 \text{ Var} \\ \mathbf{Z}_{eq} &= 30 - 10j \ \Omega \\ v_G(t) &= V_M \cos(1000t) \text{ V} \end{aligned}$$

Il circuito è in condizioni di regime sinusoidale.  $P_1, P_2, P_3$  e  $Q_1, Q_2, Q_3$  sono le potenze attive e reattive assorbite dai bipoli 1, 2, 3;  $P_G$  e  $Q_G$  sono la potenza attiva e la potenza reattiva erogate dal generatore  $v_G$ ;  $\mathbf{Z}_{eq}$  è l'impedenza equivalente del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata. Determinare:

1. l'ampiezza  $V_M$  della tensione del generatore;
2. le espressioni della tensione  $v_C(t)$  e della corrente  $i_R(t)$ ;
3. i valori della resistenza  $R$  e della capacità  $C$ .

### Esercizio 3



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

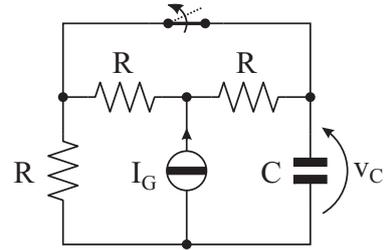
Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**3**

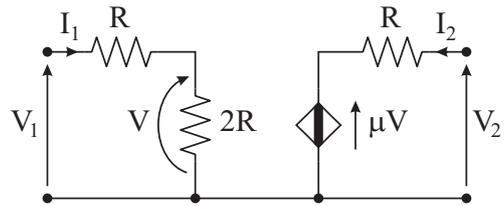
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Determinare l'elemento  $g_{21}$  della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

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



3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 30 V. Se l'ampiezza della tensione del condensatore è 50 V e l'ampiezza della tensione del resistore è 30 V, qual è l'ampiezza della tensione dell'induttore? (1 punto)

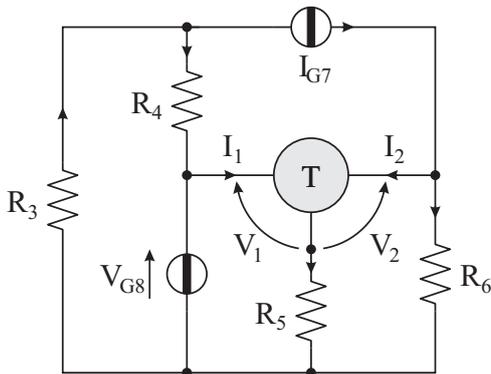
$V_{LM}$	
----------	--

4. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore delle frequenza di risonanza
  - uguale alla frequenza di risonanza
  - maggiore della frequenza di risonanza
5. Un bipolo è passivo se e solo se
- la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre  $\geq 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$
  - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $\geq 0$
6. In un circuito con 11 lati e 6 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di tensione?
- 4
  - 5
  - 6
  - 7
7. Si ricorre al rifasamento per
- aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
  - ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
  - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore

Cognome	Nome	Matricola	Firma	4

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

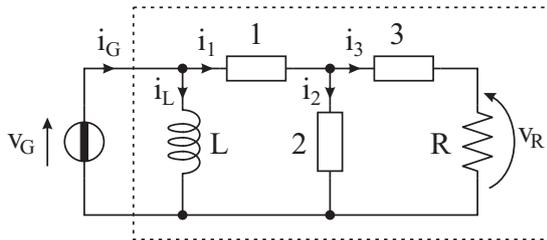


$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} \\ 0 & r_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti, e la matrice di resistenza del tripolo T, 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 risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
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 incognite e delle tensioni determinate al punto 3.

### Esercizio 2

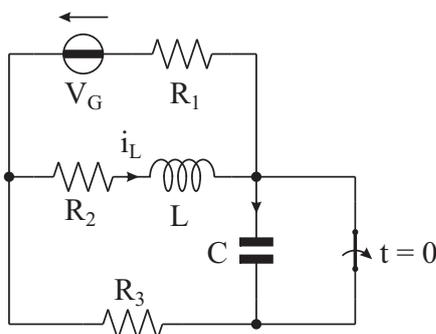


$$\begin{aligned} P_1 &= 50 \text{ W} & Q_1 &= 100 \text{ Var} \\ P_2 &= 100 \text{ W} & Q_2 &= 200 \text{ Var} \\ P_3 &= 50 \text{ W} & Q_3 &= -50 \text{ Var} \\ P_G &= 250 & Q_G &= 500 \text{ Var} \\ \mathbf{Z}_{eq} &= 4 + 8j \, \Omega \\ v_G(t) &= V_M \cos(1000t) \text{ V} \end{aligned}$$

Il circuito è in condizioni di regime sinusoidale.  $P_1, P_2, P_3$  e  $Q_1, Q_2, Q_3$  sono le potenze attive e reattive assorbite dai bipoli 1, 2, 3;  $P_G$  e  $Q_G$  sono la potenza attiva e la potenza reattiva erogate dal generatore  $v_G$ ;  $\mathbf{Z}_{eq}$  è l'impedenza equivalente del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata. Determinare:

1. l'ampiezza  $V_M$  della tensione del generatore;
2. le espressioni della corrente  $i_G(t)$  e della tensione  $v_R(t)$ ;
3. i valori della resistenza  $R$  e dell'induttanza  $L$ .

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 1 \, \Omega \\ R_3 &= 2 \, \Omega \\ L &= 1 \text{ H} \\ C &= 0.5 \text{ F} \\ V_G &= 12 \text{ V} \end{aligned}$$

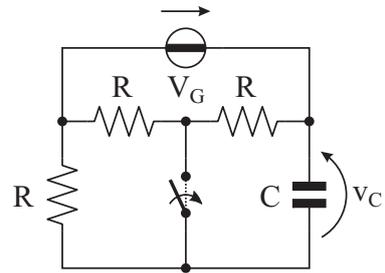
Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**4**

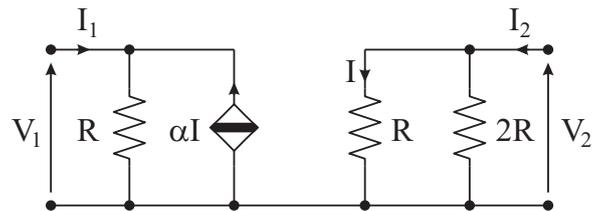
1. Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Determinare l'elemento  $r_{12}$  della matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura. (1 punto)

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



3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 5 A. Se l'ampiezza della corrente dell'induttore è 8 A e l'ampiezza della corrente del resistore è 5 A, qual è l'ampiezza della corrente del condensatore? (1 punto)

$I_{CM}$	
----------	--

4. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si riconosce che la frequenza è
- minore delle frequenza di risonanza
  - uguale alla frequenza di risonanza
  - maggiore della frequenza di risonanza
5. Un bipolo è attivo se e solo se
- esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
  - esistono andamenti della tensione e della corrente compatibili con la caratteristica del bipolo tali che, per qualche istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
  - la potenza istantanea assorbita dal bipolo è sempre  $< 0$
  - per ogni possibile andamento della tensione e della corrente e per ogni istante  $t$ , l'energia assorbita fino all'istante  $t$  è  $< 0$
6. Si ricorre al rifasamento per
- ridurre l'ampiezza della corrente nella linea
  - aumentare la potenza attiva assorbita dal carico
  - aumentare la potenza attiva erogata dal generatore
7. In un circuito con 10 lati e 5 nodi qual è il numero massimo di lati che possono essere costituiti da generatori indipendenti di corrente?
- 4
  - 5
  - 6
  - 7