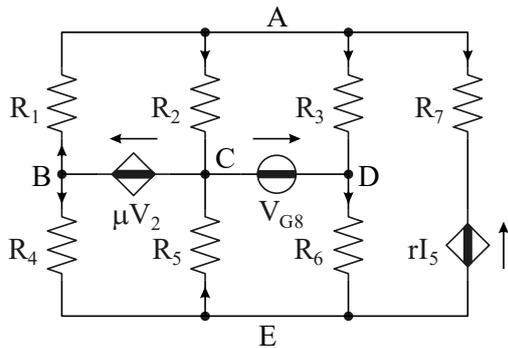


Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>1</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

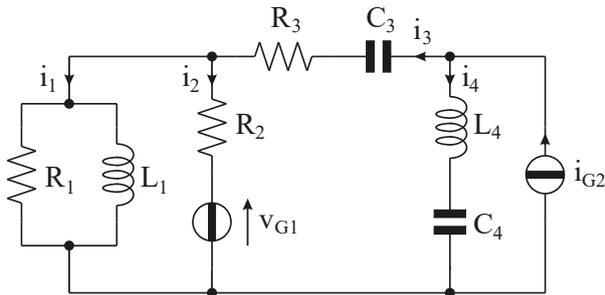
### Esercizio 1



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 (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2

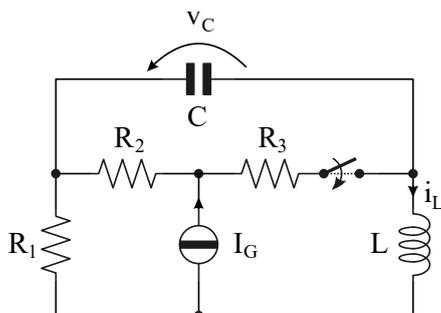


$$\begin{aligned}
 N_A &= 25 - 25j \text{ (W, Var)} \\
 N_B &= 400j \text{ (Var)} \\
 N_C &= 250 \text{ (W)} \\
 N_D &= 225 + 225j \text{ (W, Var)} \\
 i_2(t) &= 5\sqrt{2} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)} \\
 \cos\theta &= -7\sqrt{2}/10 \quad \sin\theta = -\sqrt{2}/10 \\
 v_{G1}(t) &= 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/4) \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ - $L_1$ ), 2 ( $R_2$ ), 3 ( $R_3$ - $C_3$ ) e 4 ( $L_4$ - $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_2(t)$  e la tensione  $v_{G1}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_3(t)$  e  $i_4(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \Omega \\
 R_2 &= 4 \Omega \\
 R_3 &= 2 \Omega \\
 C &= 1 \text{ F} \\
 L &= 3 \text{ H} \\
 I_G &= 5 \text{ A}
 \end{aligned}$$

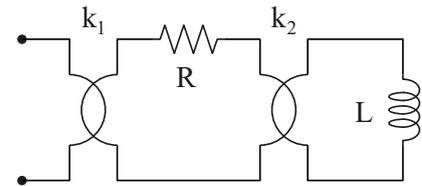
Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**1**

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $400+200j \Omega$ . (2 punti)

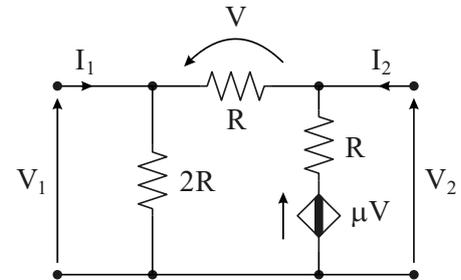
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--



$R = 100 \Omega \quad L = 2 \text{ mH} \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

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

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

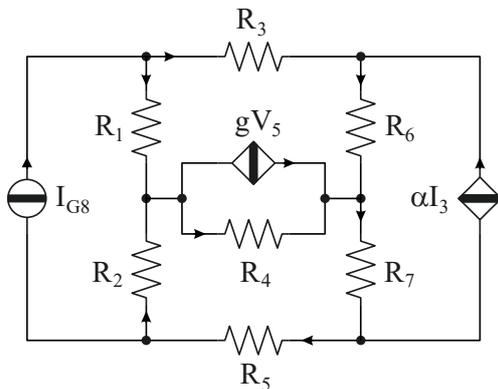


3. Due bipoli passivi, collegati in parallelo, vengono alimentati con una tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente del bipolo 1 è maggiore dell'ampiezza della corrente del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 1
4. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 10 A in parallelo con una resistenza da  $20 \Omega$  è
- 250 W
  - 500 W
  - 1000 W
  - 2000 W
5. Se per  $\omega$  minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. Un circuito dinamico è degenere se contiene
- una maglia formata da condensatori e generatori di corrente
  - una maglia formata da condensatori e generatori di tensione
  - un taglio formato da condensatori e generatori di corrente

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

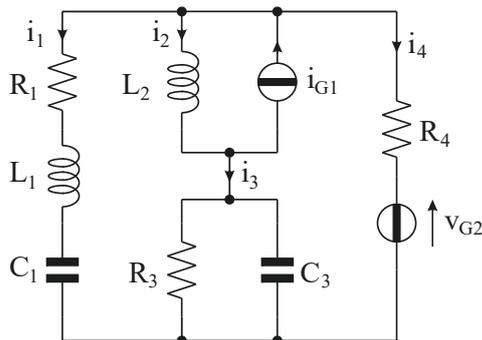
### Esercizio 1



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 risolvete;
2. scrivere (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle tensioni dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle tensioni determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2

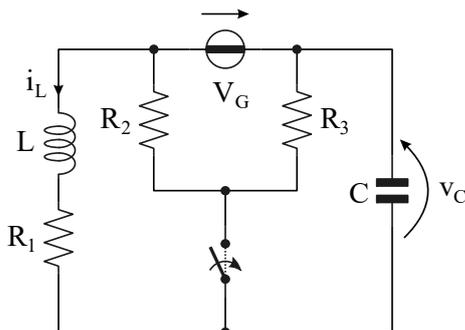


$$\begin{aligned}
 N_A &= 500 \text{ (W)} \\
 N_B &= 400 - 400j \text{ (W, Var)} \\
 N_C &= 900j \text{ (Var)} \\
 N_D &= 100 + 100j \text{ (W, Var)} \\
 i_4(t) &= 10\cos(\omega t + \theta) \text{ (A)} \\
 \cos\theta &= -4/5 \quad \quad \quad \sin\theta = 3/5 \\
 v_{G2}(t) &= 100\cos(\omega t) \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ - $L_1$ - $C_1$ ), 2 ( $L_2$ ), 3 ( $R_3$ - $C_3$ ) e 4 ( $R_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_4(t)$  e la tensione  $v_{G2}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  e  $i_3(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \Omega \\
 R_2 &= 6 \Omega \\
 R_3 &= 3 \Omega \\
 C &= 0.5 \text{ F} \\
 L &= 1 \text{ H} \\
 V_G &= 18 \text{ V}
 \end{aligned}$$

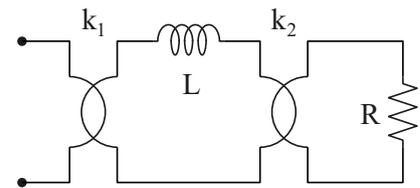
Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

2

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $450+450j \Omega$ . (2 punti)

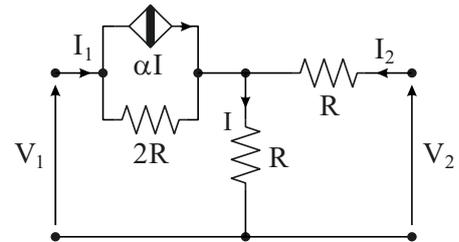
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--



$R = 2 \Omega \quad L = 50 \text{ mH} \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

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

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

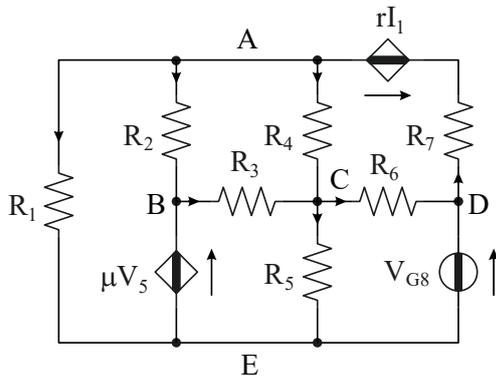


3. L'ordine di un circuito dinamico degenere contenente  $N_D$  bipoli dinamici
- è uguale a  $N_D$
  - è minore di  $N_D$
  - è maggiore di  $N_D$
4. Se per  $\omega$  maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
5. Due bipoli passivi, collegati in serie, vengono alimentati con una corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione del bipolo 1 è minore dell'ampiezza della tensione del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è minore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 2
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 4 A in parallelo con una resistenza da  $10 \Omega$  è
- 20 W
  - 40 W
  - 80 W
  - 160 W

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

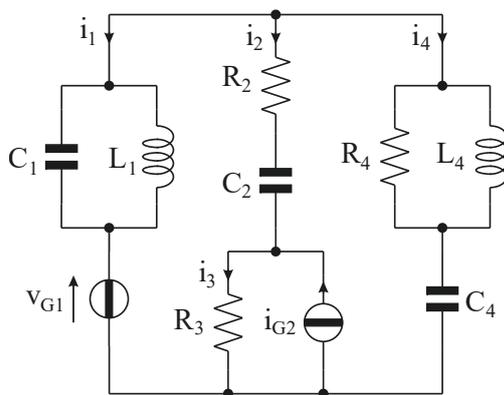
### Esercizio 1



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 (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2

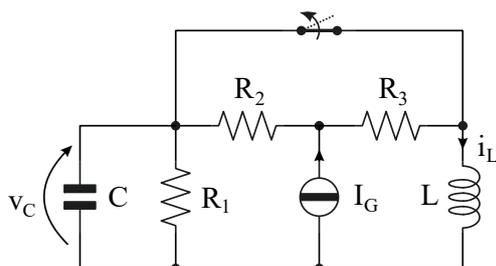


$$\begin{aligned}
 N_A &= 250 \text{ (W)} \\
 N_B &= -50j \text{ (Var)} \\
 N_C &= 100 + 100j \text{ (W, Var)} \\
 N_D &= 100 - 50j \text{ (W, Var)} \\
 i_1(t) &= \sqrt{10} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)} \\
 \cos\theta &= -\sqrt{10}/10 \quad \sin\theta = -3\sqrt{10}/10 \\
 v_{G1}(t) &= 50\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/4) \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $L_1$ - $C_1$ ), 2 ( $R_2$ - $C_2$ ), 3 ( $R_3$ ) e 4 ( $R_4$ - $L_4$ - $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_1(t)$  e la tensione  $v_{G1}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_2(t)$ ,  $i_3(t)$  e  $i_4(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \Omega \\
 R_2 &= 3 \Omega \\
 R_3 &= 3 \Omega \\
 C &= 0.5 \text{ F} \\
 L &= 2 \text{ H} \\
 I_G &= 10 \text{ A}
 \end{aligned}$$

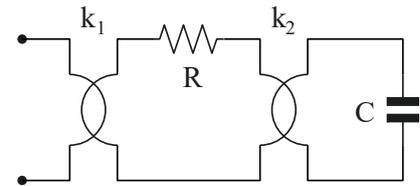
Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**3**

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $500 - 500j \Omega$ . (2 punti)

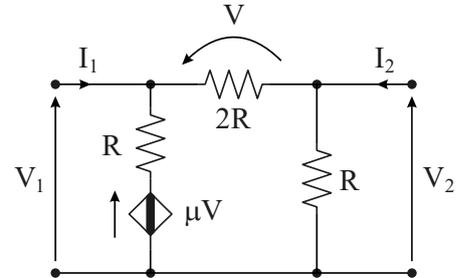
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--



$R = 20 \Omega \quad C = 200 \mu\text{F} \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

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

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

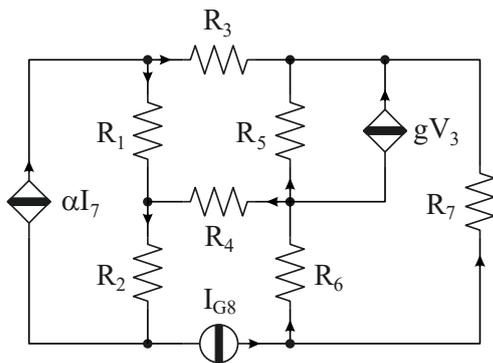


3. Due bipoli passivi, collegati in parallelo, vengono alimentati con una tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente del bipolo 2 è maggiore dell'ampiezza della corrente del bipolo 1 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 1
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è minore del fattore di potenza del bipolo 1
4. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 5 A in parallelo con una resistenza da  $40 \Omega$  è
- 125 W
  - 250 W
  - 500 W
  - 1000 W
5. Se per  $\omega$  minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. Un circuito dinamico è degenere se contiene
- una maglia formata da induttori e generatori di corrente
  - una maglia formata da induttori e generatori di tensione
  - un taglio formato da induttori e generatori di corrente

Cognome	Nome	Matricola	Firma	4

Parti svolte: E1  E2  E3  D

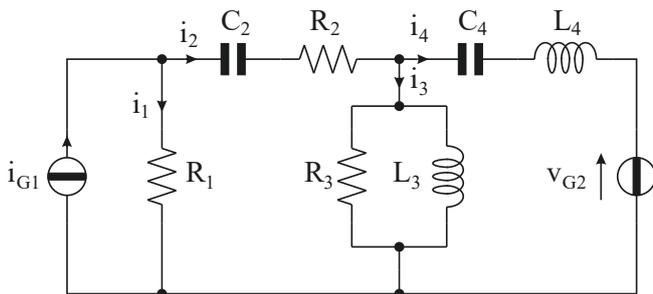
### Esercizio 1



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 risolvete;
2. scrivere (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle tensioni dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle tensioni determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2



$$N_A = 40 + 40j \text{ (W, Var)}$$

$$N_B = 40 - 80j \text{ (W, Var)}$$

$$N_C = 200j \text{ (Var)}$$

$$N_D = 200 \text{ (W)}$$

$$i_4(t) = 2\sqrt{5} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)}$$

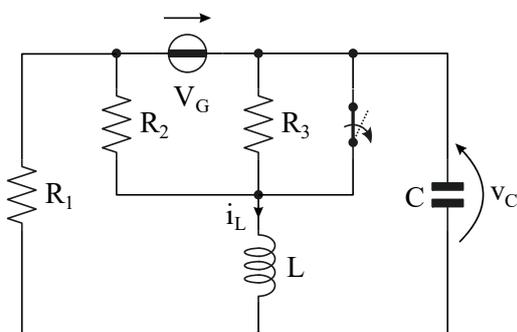
$$\cos\theta = -\sqrt{5}/5 \quad \sin\theta = 2\sqrt{5}/5$$

$$v_{G2}(t) = 120 \cos(\omega t) \text{ (V)}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ ), 2 ( $R_2$ - $C_2$ ), 3 ( $R_3$ - $L_3$ ) e 4 ( $L_4$ - $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_4(t)$  e la tensione  $v_{G2}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  e  $i_3(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 6 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$C = 0.5 \text{ F}$$

$$L = 0.5 \text{ H}$$

$$V_G = 30 \text{ V}$$

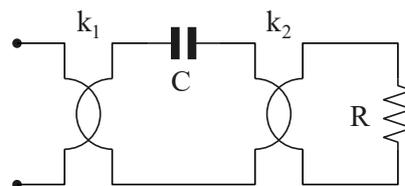
Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**4**

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $180 - 80j \Omega$ . (2 punti)

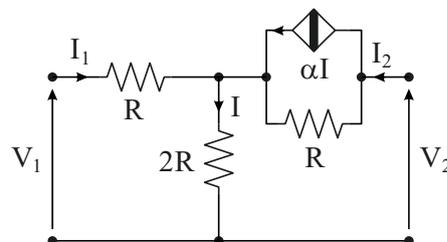
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--



$R = 5 \Omega \quad C = 50 \mu\text{F} \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

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

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

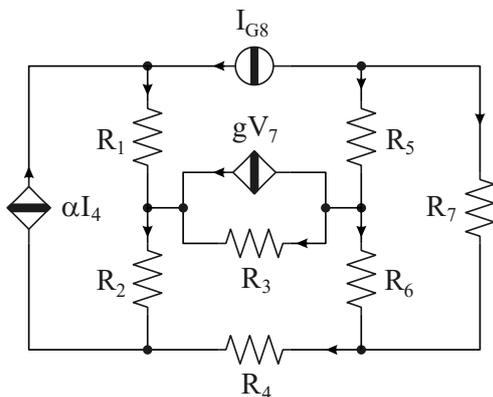


3. Due bipoli passivi, collegati in serie, vengono alimentati con una corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione del bipolo 1 è minore dell'ampiezza della tensione del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è minore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è minore del fattore di potenza del bipolo 1
4. Se per  $\omega$  maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
5. L'ordine di un circuito dinamico degenere contenente  $N_D$  bipoli dinamici
- è maggiore di  $N_D$
  - è minore di  $N_D$
  - è uguale a  $N_D$
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 2 A in parallelo con una resistenza da  $20 \Omega$  è
- 10 W
  - 20 W
  - 40 W
  - 80 W

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>5</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

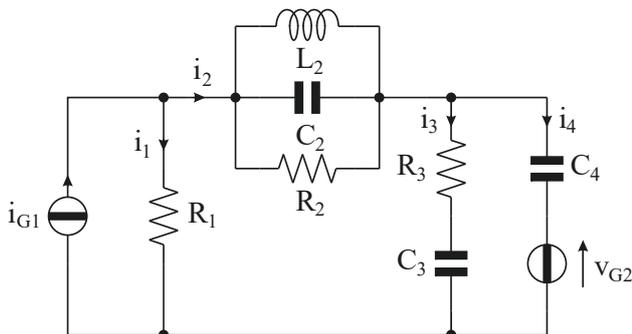
### Esercizio 1



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 risolvete;
2. scrivere (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle tensioni dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle tensioni determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2

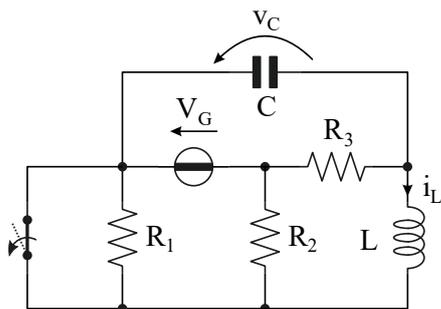


$$\begin{aligned}
 N_A &= 10 + 20j \text{ (W, Var)} \\
 N_B &= 100 - 100j \text{ (W, Var)} \\
 N_C &= 170 \text{ (W)} \\
 N_D &= -80j \text{ (Var)} \\
 i_4(t) &= 2\sqrt{2} \cos(\omega t - 3\pi/4) \text{ (A)} \\
 v_{G2}(t) &= 120\cos(\omega t) \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ ), 2 ( $R_2$ - $L_2$ - $C_2$ ), 3 ( $R_3$ - $C_3$ ) e 4 ( $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_4(t)$  e la tensione  $v_{G2}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  e  $i_3(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 8 \Omega \\
 R_2 &= 8 \Omega \\
 R_3 &= 2 \Omega \\
 C &= 0.5 \text{ F} \\
 L &= 1 \text{ H} \\
 V_G &= 12 \text{ V}
 \end{aligned}$$

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

**Domande**

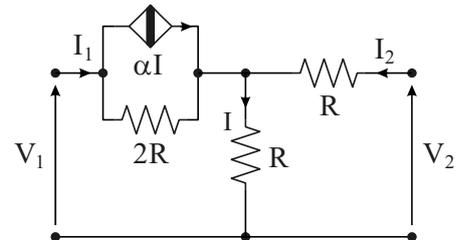
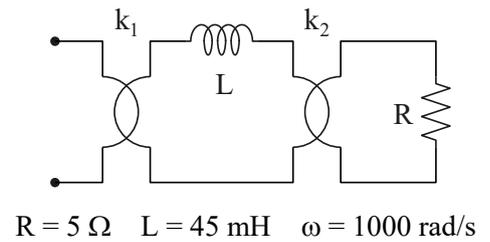
**5**

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $720 + 720j \Omega$ . (2 punti)

$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--

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

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

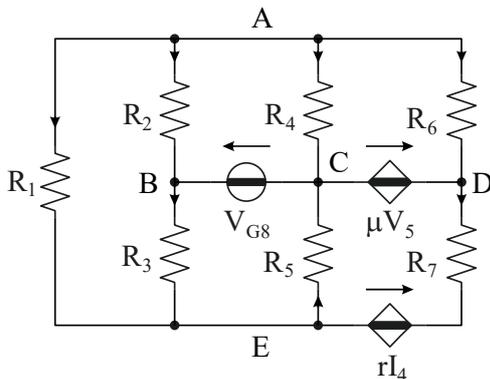


3. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 3 A in parallelo con una resistenza da  $40 \Omega$  è
- 45 W
  - 90 W
  - 180 W
  - 360 W
4. Due bipoli passivi, collegati in serie, vengono alimentati con una corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione del bipolo 1 è maggiore dell'ampiezza della tensione del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 1
5. Un circuito dinamico è degenere se contiene
- una maglia formata da induttori e generatori di corrente
  - una maglia formata da induttori e generatori di tensione
  - un taglio formato da induttori e generatori di corrente
6. Se per  $\omega$  maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>6</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

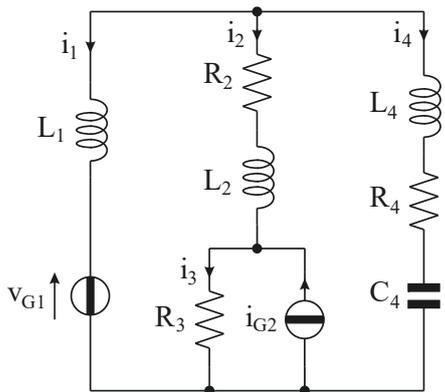
### Esercizio 1



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 (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2



$$N_A = 100 - 100j \text{ (W, Var)}$$

$$N_B = 250 \text{ (W)}$$

$$N_C = 50j \text{ (Var)}$$

$$N_D = 100 + 50j \text{ (W, Var)}$$

$$i_1(t) = \sqrt{10} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)}$$

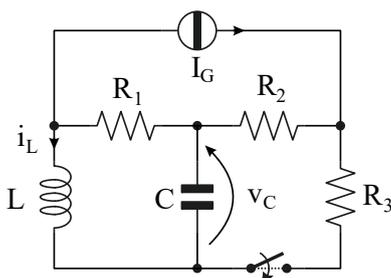
$$\cos\theta = -\sqrt{10}/10 \quad \sin\theta = 3\sqrt{10}/10$$

$$v_{G1}(t) = 50\sqrt{2} \cos(\omega t - \pi/4) \text{ (V)}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $L_1$ ), 2 ( $R_2$ - $L_2$ ), 3 ( $R_3$ ) e 4 ( $R_4$ - $L_4$ - $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_1(t)$  e la tensione  $v_{G1}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_2(t)$ ,  $i_3(t)$  e  $i_4(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$R_1 = 3 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

$$R_3 = 9 \Omega$$

$$C = 0.5 \text{ F}$$

$$L = 1 \text{ H}$$

$$I_G = 5 \text{ A}$$

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

Domande

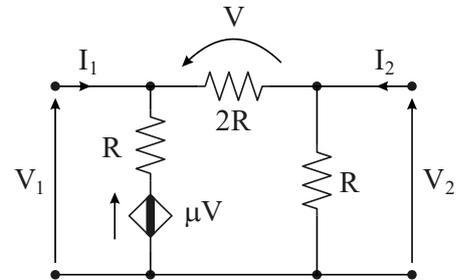
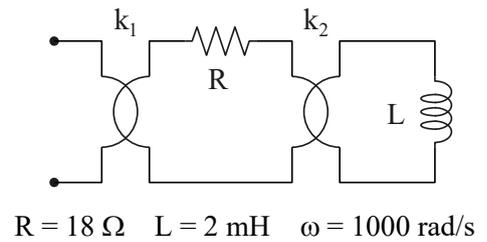
6

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $450 + 450j \Omega$ . (2 punti)

$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--

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

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

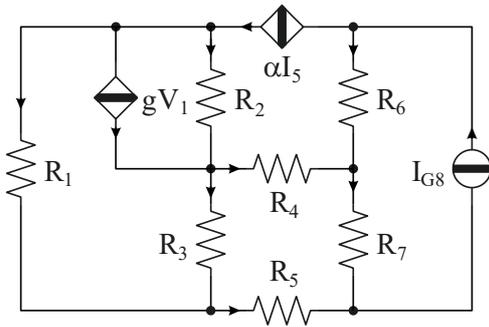


3. Se per  $\omega$  minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
4. L'ordine di un circuito dinamico degenere contenente  $N_D$  bipoli dinamici
- è maggiore di  $N_D$
  - è uguale a  $N_D$
  - è minore di  $N_D$
5. Due bipoli passivi, collegati in parallelo, vengono alimentati con una tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente del bipolo 2 è minore dell'ampiezza della corrente del bipolo 1 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è minore del fattore di potenza del bipolo 1
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 1
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 6 A in parallelo con una resistenza da  $20 \Omega$  è
- 90 W
  - 180 W
  - 360 W
  - 720 W

Cognome	Nome	Matricola	Firma	7

Parti svolte: E1  E2  E3  D

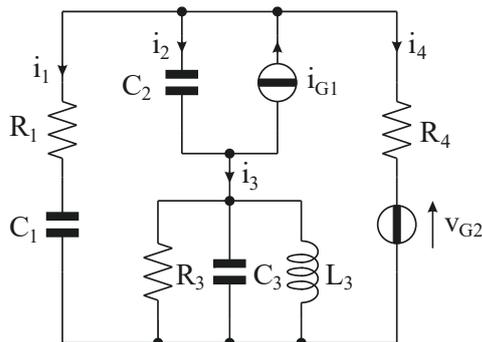
### Esercizio 1



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 risolvete;
2. scrivere (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle tensioni dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle tensioni determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2



$$N_A = 200 - 200j \text{ (W, Var)}$$

$$N_B = 100 \text{ (W)}$$

$$N_C = -500j \text{ (Var)}$$

$$N_D = 100 + 100j \text{ (W, Var)}$$

$$i_4(t) = 2\sqrt{5} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)}$$

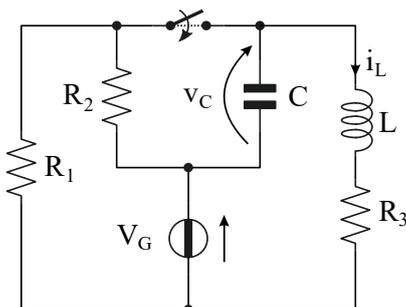
$$\cos\theta = -\sqrt{5}/5 \quad \sin\theta = -2\sqrt{5}/5$$

$$v_{G2}(t) = 100\cos(\omega t) \text{ (V)}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ - $C_1$ ), 2 ( $C_2$ ), 3 ( $R_3$ - $L_3$ - $C_3$ ) e 4 ( $R_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_4(t)$  e la tensione  $v_{G2}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  e  $i_3(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$R_1 = 4 \Omega$$

$$R_2 = 4 \Omega$$

$$R_3 = 3 \Omega$$

$$C = 0.5 \text{ F}$$

$$L = 0.5 \text{ H}$$

$$V_G = 30 \text{ V}$$

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

**Domande**

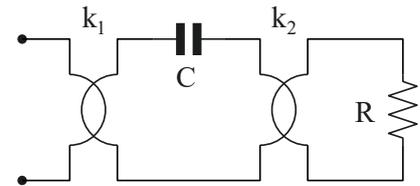
**7**

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $360 - 360j \Omega$ . (2 punti)

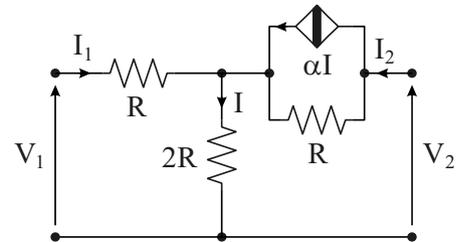
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--

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

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



$R = 10 \Omega \quad C = 25 \mu F \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

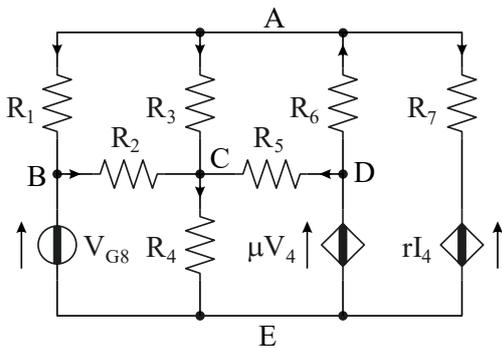


3. Un circuito dinamico è degenere se contiene
- una maglia formata da condensatori e generatori di corrente
  - una maglia formata da condensatori e generatori di tensione
  - un taglio formato da condensatori e generatori di corrente
4. Due bipoli passivi, collegati in serie, vengono alimentati con una corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione del bipolo 1 è maggiore dell'ampiezza della tensione del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è maggiore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è minore del fattore di potenza del bipolo 2
5. Se per  $\omega$  maggiore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è positiva
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 4 A in parallelo con una resistenza da  $80 \Omega$  è
- 160 W
  - 320 W
  - 640 W
  - 1280 W

Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>8</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

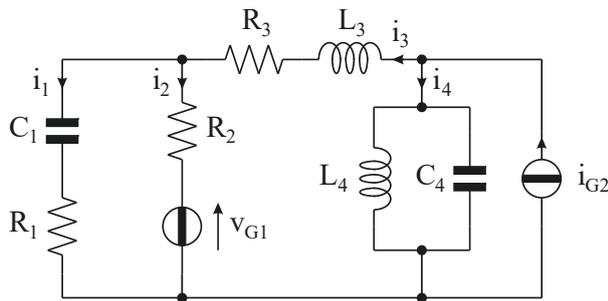
### Esercizio 1



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 (con il metodo per ispezione) le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni, in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3, delle potenze erogate dai generatori.

### Esercizio 2

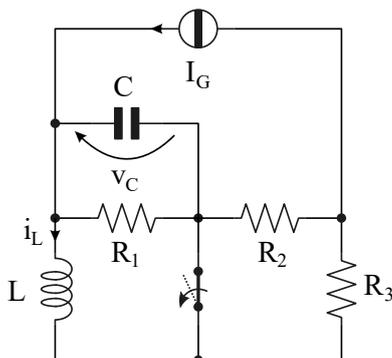


$$\begin{aligned}
 N_A &= 260 \text{ (W)} \\
 N_B &= 250 + 750j \text{ (W, Var)} \\
 N_C &= 50 - 50j \text{ (W, Var)} \\
 N_D &= -820j \text{ (Var)} \\
 i_2(t) &= 2\sqrt{13} \cos(\omega t + \theta) \text{ (A)} \\
 \cos\theta &= -3\sqrt{13}/13 \quad \sin\theta = -2\sqrt{13}/13 \\
 v_{G1}(t) &= 80\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/4) \text{ (V)}
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale.  $N_A$ ,  $N_B$ ,  $N_C$  e  $N_D$  sono, non necessariamente in quest'ordine, le potenze complesse assorbite dai bipoli 1 ( $R_1$ - $C_1$ ), 2 ( $R_2$ ), 3 ( $R_3$ - $L_3$ ) e 4 ( $L_4$ - $C_4$ ). Inoltre sono note la corrente  $i_2(t)$  e la tensione  $v_{G1}(t)$ .

1. Indicare a quale bipolo corrisponde ciascuna potenza.
2. Determinare le espressioni delle correnti  $i_1(t)$ ,  $i_3(t)$  e  $i_4(t)$ .
3. Determinare le potenze attive e reattive erogate dai generatori.

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4 \Omega \\
 R_2 &= 2 \Omega \\
 R_3 &= 6 \Omega \\
 C &= 0.25 \text{ F} \\
 L &= 2 \text{ H} \\
 I_G &= 4 \text{ A}
 \end{aligned}$$

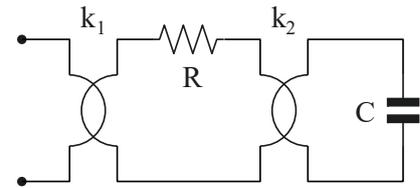
Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

8

1. Determinare i valori dei rapporti spire dei trasformatori con cui si ottiene un'impedenza equivalente pari a  $180 - 720j \Omega$ . (2 punti)

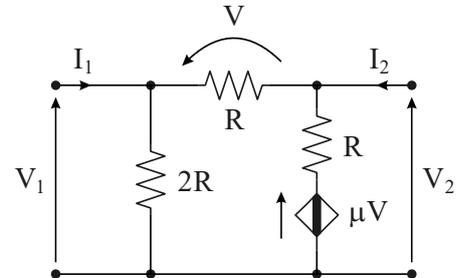
$k_1$		$k_2$	
-------	--	-------	--



$R = 20 \Omega \quad C = 200 \mu\text{F} \quad \omega = 1000 \text{ rad/s}$

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

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



3. Due bipoli passivi, collegati in parallelo, vengono alimentati con una tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente del bipolo 1 è minore dell'ampiezza della corrente del bipolo 2 e le potenze attive assorbite dai due bipoli sono uguali
- i fattori di potenza dei due bipoli sono uguali
  - il fattore di potenza del bipolo 1 è minore del fattore di potenza del bipolo 2
  - il fattore di potenza del bipolo 2 è minore del fattore di potenza del bipolo 1
4. L'ordine di un circuito dinamico degenere contenente  $N_D$  bipoli dinamici
- è minore di  $N_D$
  - è maggiore di  $N_D$
  - è uguale a  $N_D$
5. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di corrente sinusoidale di ampiezza 6 A in parallelo con una resistenza da  $40 \Omega$  è
- 180 W
  - 360 W
  - 720 W
  - 1440 W
6. Se per  $\omega$  minore della pulsazione di risonanza la reattanza di un bipolo costituito dal collegamento di un condensatore e di un induttore è negativa
- l'induttore e il condensatore sono collegati in parallelo
  - l'induttore e il condensatore sono collegati in serie
  - non è possibile stabilire se l'induttore e il condensatore sono collegati in serie o in parallelo