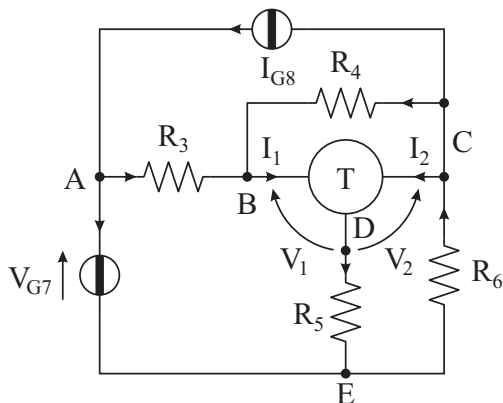


Cognome	Nome	Matricola	Firma	<b>1</b>

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

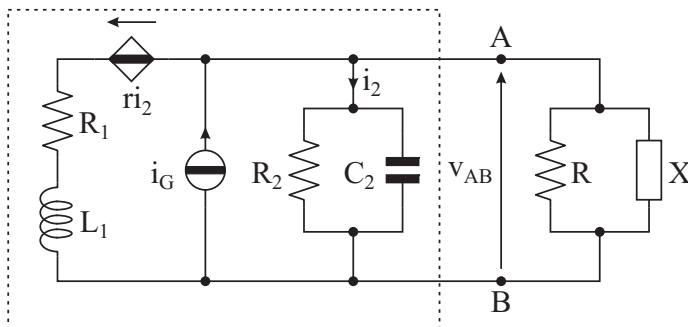


$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} r_{11} & 0 \\ r_{21} & r_{22} \end{bmatrix}$$

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 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

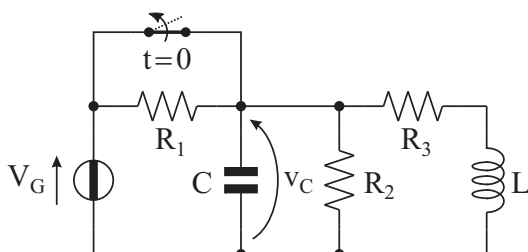


$$\begin{aligned} R_1 &= 10 \, \Omega \\ L_1 &= 10 \, \text{mH} \\ R_2 &= 25 \, \Omega \\ C_2 &= 20 \, \mu\text{F} \\ r &= 20 \, \Omega \\ i_G(t) &= 10\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/4) \, \text{A} \\ v(t) &= 10\sqrt{10} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\ \cos(\varphi) &= 3/\sqrt{10} \quad \sin(\varphi) = 1/\sqrt{10} \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. i valori della resistenza R e della reattanza X per cui risulta  $v_{AB}(t) = v(t)$ ;
3. il valore della capacità o dell'induttanza corrispondente alla reattanza X;
4. la potenza attiva e reattiva erogata del bipolo A-B.

### Esercizio 3



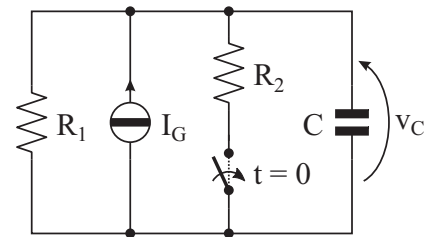
$$\begin{aligned} R_1 &= 3 \, \Omega \\ R_2 &= 6 \, \Omega \\ R_3 &= 3 \, \Omega \\ C &= 0.5 \, \text{F} \\ L &= 0.5 \, \text{H} \\ V_G &= 30 \, \text{V} \end{aligned}$$

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  $v_C(t)$  per  $t > 0$ .

**Domande**

**1**

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)



$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad C = 200 \mu\text{F} \quad I_G = 3 \text{ A}$

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

2. Si considerino un induttore e un condensatore collegati in serie e in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione del condensatore e l'ampiezza della tensione dell'induttore hanno valore uguale pari a 10 V, qual è l'ampiezza  $V_M$  della tensione totale? (1 punto)

$V_M$	
-------	--

3. Un bipolo in regime sinusoidale assorbe una potenza attiva di 12 W e una potenza reattiva di 16 VAR. Qual è il valore del fattore di potenza. (1 punto)

f.p.	
------	--

4. Il trasformatore ideale è un componente

- reciproco
- dinamico
- attivo

5. Se con  $\mathbf{A}$  si indica la trasformata di Steinmetz della funzione  $a(t) = A_M \cos(\omega t + \varphi)$ , la trasformata della funzione  $\frac{d^2 a(t)}{dt^2}$  è

- $\omega^2 \mathbf{A}$
- $j\omega^2 \mathbf{A}$
- $-\omega^2 \mathbf{A}$

6. La componente transitoria della risposta di un circuito dinamico dipende

- solo dagli ingressi
- solo dallo stato iniziale
- sia dagli ingressi che dallo stato iniziale

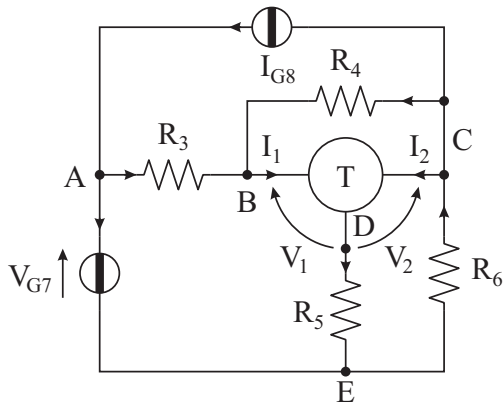
7. Un circuito dinamico è degenere se contiene

- una maglia formata da generatori di tensione e condensatori
- una maglia formata da generatori di tensione e induttori
- un taglio formato da generatori di tensione e induttori

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

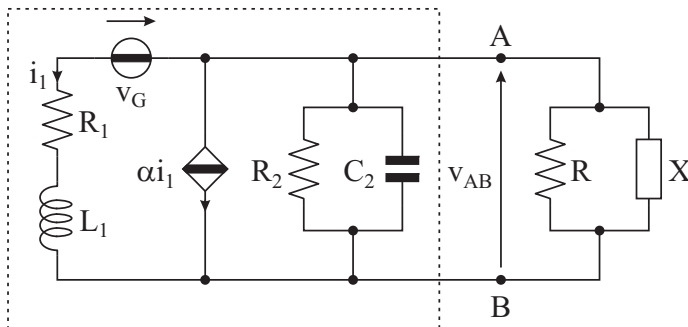


$$\mathbf{G} = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

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

### Esercizio 2



$$R_1 = 10 \Omega$$

$$L_1 = 10 \text{ mH}$$

$$R_2 = 20 \Omega$$

$$C_2 = 50 \mu\text{F}$$

$$\alpha = 2$$

$$v_G(t) = 100 \cos(\omega t + \pi/2) \text{ V}$$

$$v(t) = 30 \sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \text{ V}$$

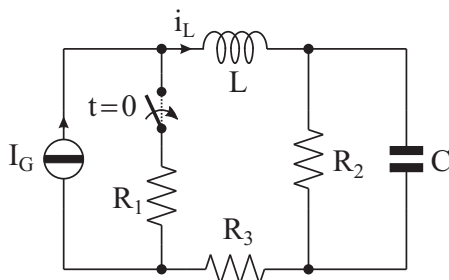
$$\cos(\varphi) = 2/\sqrt{5} \quad \sin(\varphi) = 1/\sqrt{5}$$

$$\omega = 1000 \text{ rad/s}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. i valori della resistenza R e della reattanza X per cui risulta  $v_{AB}(t) = v(t)$ ;
3. il valore della capacità o dell'induttanza corrispondente alla reattanza X;
4. la potenza attiva e reattiva erogata del bipolo A-B.

### Esercizio 3



$$R_1 = 2 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 2 \Omega$$

$$C = 0.25 \text{ F}$$

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

$$I_G = 3 \text{ A}$$

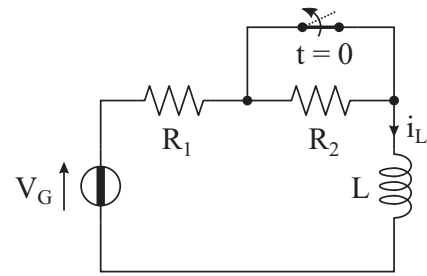
Per  $t < 0$  il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

2

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)

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



$R_1 = 4 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad L = 3 \text{ mH} \quad V_G = 12 \text{ V}$

2. Si considerino un induttore e un condensatore collegati in parallelo e in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente del condensatore e l'ampiezza della corrente dell'induttore hanno valore uguale pari a 3 A, qual è l'ampiezza  $I_M$  della corrente totale? (1 punto)

$I_M$	
-------	--

3. Un bipolo in regime sinusoidale assorbe una potenza attiva di 12 W e una potenza reattiva di 9 VAR. Qual è il valore del fattore di potenza. (1 punto)

f.p.	
------	--

4. Le potenze assorbite alla porta 1 e alla porta 2 di un trasformatore ideale sono sempre
- nulle
  - uguali
  - uguali in valore assoluto e di segno opposto
5. Se con  $\mathbf{A}$  si indica la trasformata di Steinmetz della funzione  $a(t) = A_M \cos(\omega t + \varphi)$ , la trasformata della funzione  $\frac{d^3 a(t)}{dt^3}$  è
- $-j\omega^3 \mathbf{A}$
  - $-\omega^3 \mathbf{A}$
  - $j\omega^3 \mathbf{A}$
6. La componente di regime della risposta di un circuito dinamico dipende
- solo dagli ingressi
  - solo dallo stato iniziale
  - sia dagli ingressi che dallo stato iniziale
7. Un circuito dinamico è degenere se contiene
- un taglio formato da generatori di tensione e induttori
  - una maglia formata da generatori di tensione e induttori
  - una maglia formata da generatori di tensione e condensatori