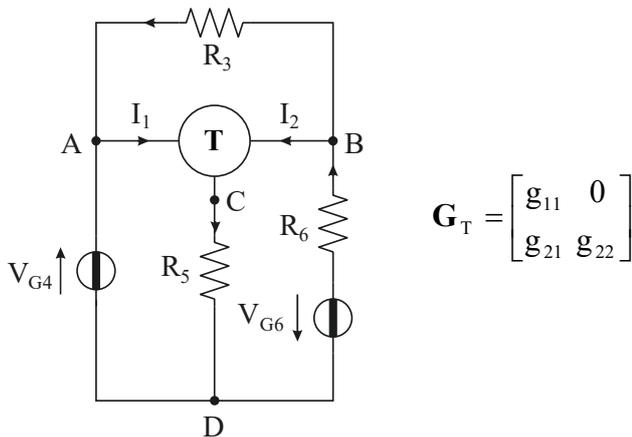


Cognome	Nome	Matricola	Firma	1

Parti svolte: E1  E2  E3  D

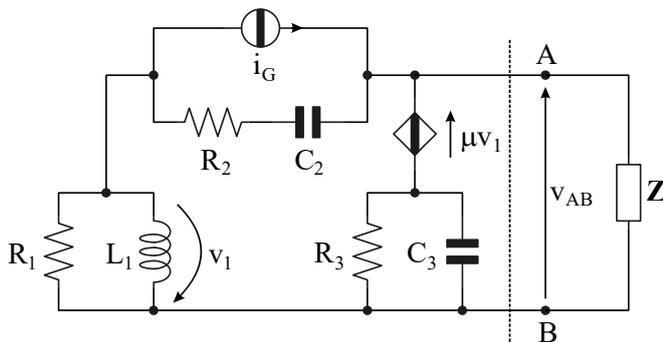
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti e la matrice di conduttanza  $G_T$  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 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

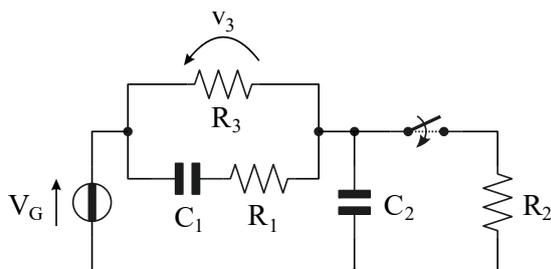


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 20 \, \Omega & L_1 &= 20 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 10 \, \Omega & C_2 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 R_3 &= 20 \, \Omega & C_3 &= 50 \, \mu\text{F} \\
 \mu &= 3 \\
 i_G(t) &= 4 \cos(\omega t) \, \text{A} \\
 v(t) &= 8\sqrt{10} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\
 \cos\varphi &= 3\sqrt{10}/10 & \sin\varphi &= -\sqrt{10}/10 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

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

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo AB a sinistra della 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



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3 \, \Omega \\
 R_2 &= 3 \, \Omega \\
 R_3 &= 6 \, \Omega \\
 C_1 &= 0.5 \, \text{F} \\
 C_2 &= 0.5 \, \text{F} \\
 V_G &= 15 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

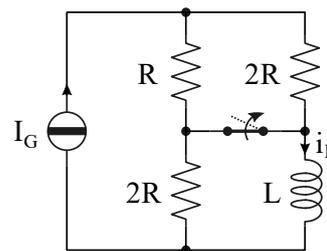
Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_3(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

1

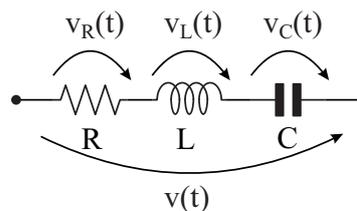
1. Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione totale  $v(t)$  è  $V_M = 10$  V e le ampiezze delle tensioni  $v_R(t)$  e  $v_C(t)$  sono, rispettivamente,  $V_{RM} = 8$  V e  $V_{CM} = 6$  V, qual è l'ampiezza della tensione dell'induttore? (2 punti)

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

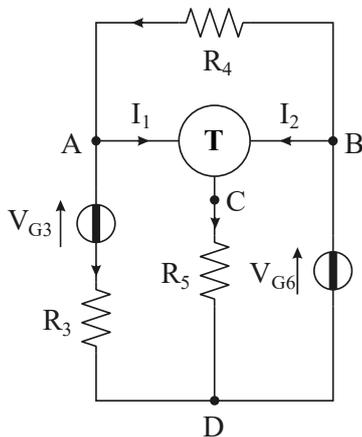


3. Ogni taglio del grafo di un circuito deve contenere
- almeno un lato dell'albero
  - almeno un lato del coalbero
  - almeno un lato dell'albero e un lato del coalbero
4. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale
- 0
  - $\sqrt{2}/2$
  - 1
5. Il valore assoluto della componente transitoria della risposta di un circuito del primo ordine avente costante di tempo  $\tau$  diviene minore dell'1% del valore iniziale in un tempo circa uguale a
- $\tau$
  - $5\tau$
  - $100\tau$
6. L'elemento  $h_{12}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo
- ha le dimensioni di una resistenza
  - ha le dimensioni di una conduttanza
  - è adimensionale

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

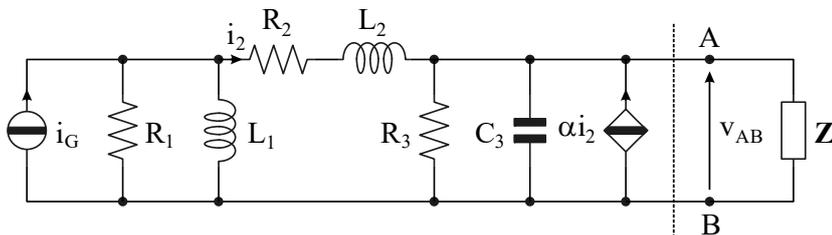


$$\mathbf{G}_T = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e la matrice di conduttanza  $\mathbf{G}_T$  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 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

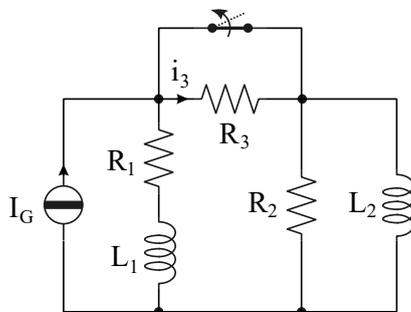


$$\begin{aligned} R_1 &= 20 \, \Omega & L_1 &= 20 \, \text{mH} \\ R_2 &= 5 \, \Omega & L_2 &= 5 \, \text{mH} \\ R_3 &= 10 \, \Omega & C_3 &= 100 \, \mu\text{F} \\ \alpha &= 5 \\ i_G(t) &= 15 \cos(\omega t) \, \text{A} \\ v(t) &= 120 \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\ \cos\varphi &= 4/5 & \sin\varphi &= 3/5 \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

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

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

### Esercizio 3



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 4 \, \Omega \\ R_3 &= 4 \, \Omega \\ L_1 &= 3 \, \text{H} \\ L_2 &= 3 \, \text{H} \\ I_G &= 15 \, \text{A} \end{aligned}$$

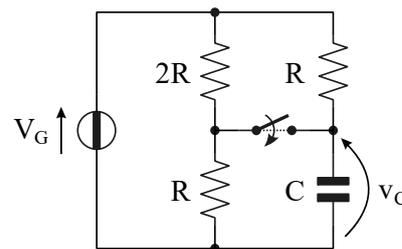
Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_3(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

2

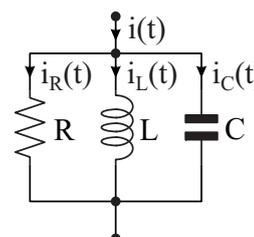
1. Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente totale  $i(t)$  è  $I_M = 5$  A e le ampiezze delle correnti  $i_R(t)$  e  $i_L(t)$  sono, rispettivamente,  $I_{RM} = 3$  A e  $I_{LM} = 4$  A, qual è l'ampiezza della corrente del condensatore? (2 punti)

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

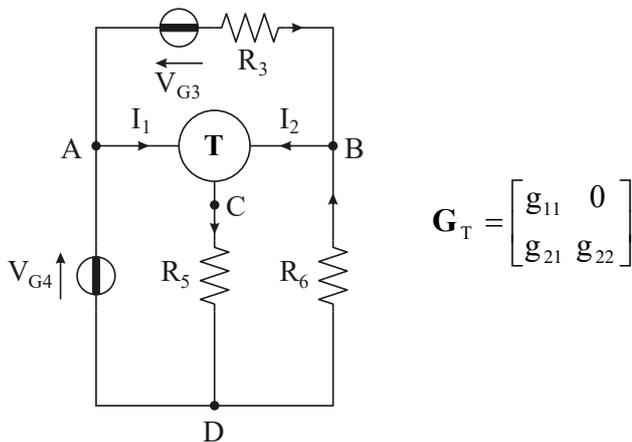


3. L'elemento  $h_{21}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo
- è adimensionale
  - ha le dimensioni di una conduttanza
  - ha le dimensioni di una resistenza
4. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale
- $\sqrt{2}/2$
  - 1
  - 0
5. Ogni maglia del grafo di un circuito deve contenere
- almeno un lato dell'albero e un lato del coalbero
  - almeno un lato del coalbero
  - almeno un lato dell'albero
6. Il valore assoluto della componente transitoria della risposta di un circuito del primo ordine avente costante di tempo  $\tau$  diviene minore dell'1% del valore iniziale in un tempo circa uguale a
- $100\tau$
  - $5\tau$
  - $\tau$

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

Parti svolte: E1  E2  E3  D

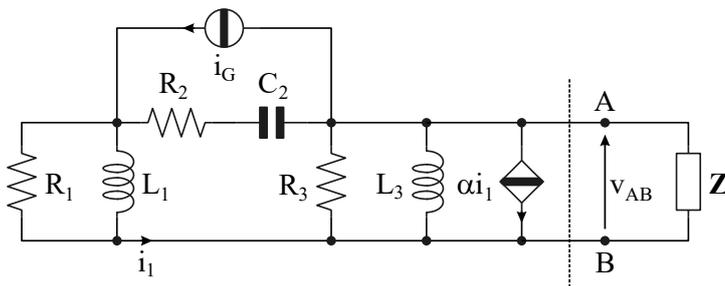
### Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti e la matrice di conduttanza  $G_T$  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 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

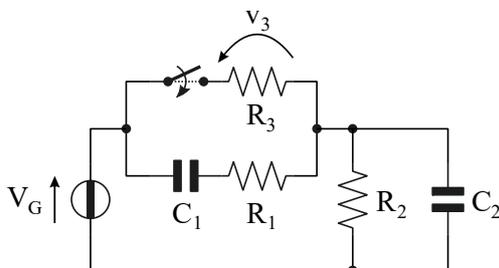


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 40 \, \Omega & L_1 &= 40 \, \text{mH} \\
 R_2 &= 10 \, \Omega & C_2 &= 100 \, \mu\text{F} \\
 R_3 &= 20 \, \Omega & L_3 &= 20 \, \text{mH} \\
 \alpha &= 4 \\
 i_G(t) &= 5 \cos(\omega t) \, \text{A} \\
 v(t) &= 20\sqrt{5} \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\
 \cos\varphi &= -\sqrt{5}/5 & \sin\varphi &= 2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s}
 \end{aligned}$$

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

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo AB a sinistra della 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



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 3 \, \Omega \\
 R_2 &= 6 \, \Omega \\
 R_3 &= 3 \, \Omega \\
 C_1 &= 0.25 \, \text{F} \\
 C_2 &= 0.25 \, \text{F} \\
 V_G &= 15 \, \text{V}
 \end{aligned}$$

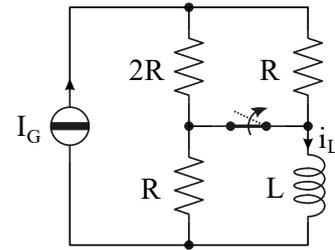
Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_3(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

3

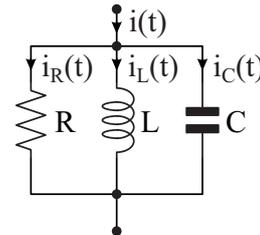
1. Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_L(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente totale  $i(t)$  è  $I_M = 10$  A e le ampiezze delle correnti  $i_R(t)$  e  $i_C(t)$  sono, rispettivamente,  $I_{RM} = 8$  A e  $I_{CM} = 6$  A, qual è l'ampiezza della corrente dell'induttore? (2 punti)

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

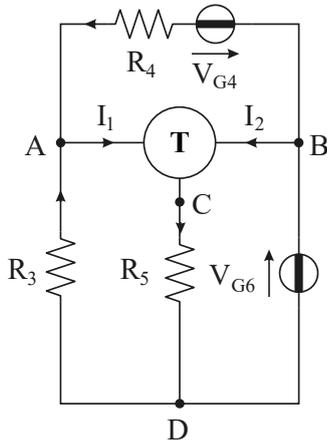


3. Il valore assoluto della componente transitoria della risposta di un circuito del primo ordine avente costante di tempo  $\tau$  diviene minore dell'1% del valore iniziale in un tempo circa uguale a
- $\tau$
  - $5\tau$
  - $100\tau$
4. Ogni taglio del grafo di un circuito deve contenere
- almeno un lato dell'albero
  - almeno un lato dell'albero e un lato del coalbero
  - almeno un lato del coalbero
5. L'elemento  $h_{21}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo
- è adimensionale
  - ha le dimensioni di una conduttanza
  - ha le dimensioni di una resistenza
6. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC parallelo vale
- 0
  - 1
  - $\sqrt{2}/2$

Cognome	Nome	Matricola	Firma	4

Parti svolte: E1  E2  E3  D

### Esercizio 1

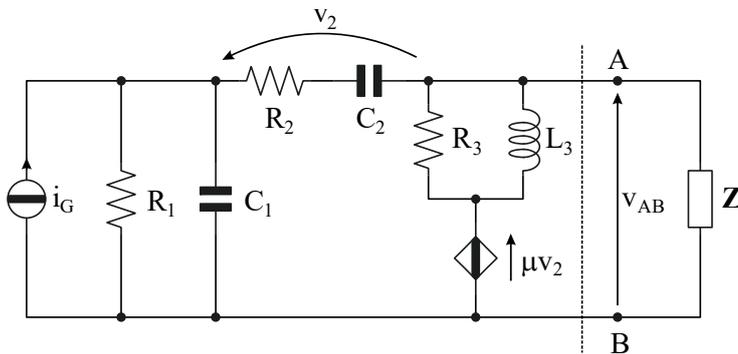


$$\mathbf{G}_T = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix}$$

Supponendo noti i parametri dei componenti e la matrice di conduttanza  $\mathbf{G}_T$  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 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

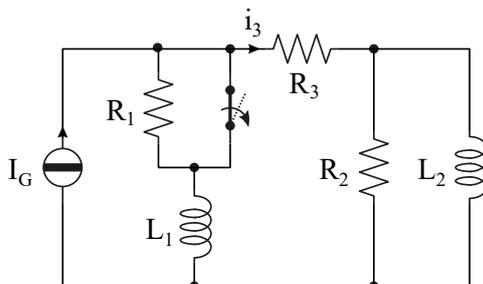


$$\begin{aligned} R_1 &= 10 \, \Omega & C_1 &= 100 \, \mu\text{F} \\ R_2 &= 5 \, \Omega & C_2 &= 200 \, \mu\text{F} \\ R_3 &= 20 \, \Omega & L_3 &= 20 \, \text{mH} \\ \mu &= 2 \\ i_G(t) &= 12 \cos(\omega t) \, \text{A} \\ v(t) &= 40 \cos(\omega t + \varphi) \, \text{V} \\ \cos\varphi &= 3/5 & \sin\varphi &= -4/5 \\ \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \end{aligned}$$

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

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo AB a sinistra della 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



$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \, \Omega \\ R_2 &= 2 \, \Omega \\ R_3 &= 1 \, \Omega \\ L_1 &= 2 \, \text{H} \\ L_2 &= 2 \, \text{H} \\ I_G &= 15 \, \text{A} \end{aligned}$$

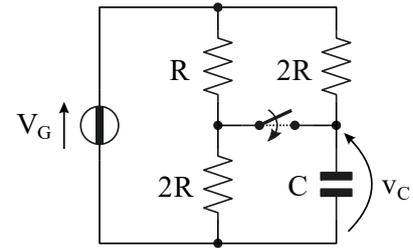
Per  $t < 0$  l'interruttore è chiuso e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di  $i_3(t)$  per  $t > 0$ .

Domande

4

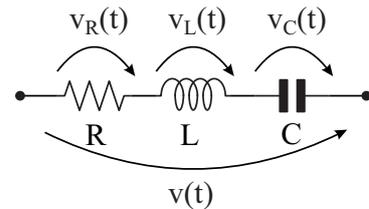
1. Per  $t < 0$  l'interruttore è aperto e il circuito è in condizioni di regime stazionario. All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di  $v_C(t)$  per  $t > 0$ . (2 punti)

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



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione totale  $v(t)$  è  $V_M = 5$  V e le ampiezze delle tensioni  $v_R(t)$  e  $v_L(t)$  sono, rispettivamente,  $V_{RM} = 3$  V e  $V_{LM} = 4$  V, qual è l'ampiezza della tensione del condensatore? (2 punti)

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



3. L'elemento  $h_{12}$  della matrice ibrida di un doppio bipolo
- è adimensionale
  - ha le dimensioni di una resistenza
  - ha le dimensioni di una conduttanza
4. Il valore assoluto della componente transitoria della risposta di un circuito del primo ordine avente costante di tempo  $\tau$  diviene minore dell'1% del valore iniziale in un tempo circa uguale a
- $100\tau$
  - $5\tau$
  - $\tau$
5. Ogni maglia del grafo di un circuito deve contenere
- almeno un lato dell'albero
  - almeno un lato dell'albero e un lato del coalbero
  - almeno un lato del coalbero
6. In condizioni di risonanza, il fattore di potenza di un bipolo RLC serie vale
- 1
  - 0
  - $\sqrt{2}/2$