

---

**Tipo 1** - Compiti A01 A03 A05 A07 A09 A11 A13 A15 A17 A19 A21 A23 A25 A27 A29 A31 A33 A35

---

## Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai rami 1, 2 e 4, le incognite sono le correnti di maglia  $I_3$  e  $I_5$ .

2. Il sistema risolvete è:

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_4 & -R_4 - r \\ -R_4 & R_2 + R_4 + R_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r - R_1) I_{G6} \\ V_{G5} - R_2 I_{G6} \end{bmatrix}$$

3.  $V_1 = -R_1(I_3 + I_{G6})$

$$V_2 = R_2(I_5 + I_{G6})$$

$$V_3 = R_3 I_3$$

$$V_4 = R_4(I_5 - I_3)$$

$$V_5 = R_5 I_5$$

4.  $P_{G2} = V_{G5} I_5$

$$P_{G6} = I_{G6}(V_2 - V_1)$$

$$P_{Gd} = r(I_5 + I_{G6}) I_3$$

## Esercizio 2

1.  $V_0 = 100 + 200j \text{ V}$

$$Z_{\text{cq}} = 2 - 6j \ \Omega$$

2.  $P_d = 3125 \text{ W}$

$$Z_c = 2 + 6j \ \Omega$$

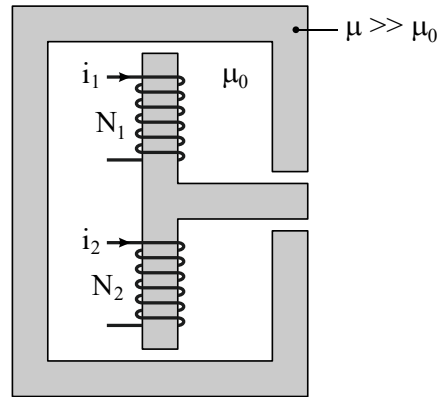
3.  $V_{AB} = -250 + 250j \text{ V}$

$$v_{AB}(t) = 353.55 \cos(\omega t + 2.356) \text{ V}$$

## Domande 1

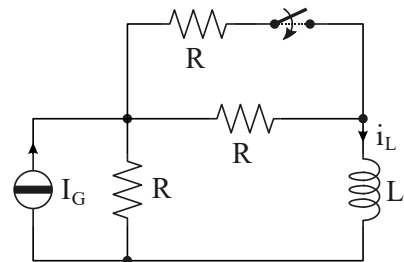
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

$M$	$\frac{N_1 N_2}{4\mathcal{R}}$
-----	--------------------------------



2. 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  $t > 0$ .  
(2 punti)

$i_L(t)$	$-\frac{1}{6}I_G \exp\left(-\frac{3Rt}{2L}\right) + \frac{2}{3}I_G$
----------	---



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva di 100 W e una potenza reattiva di 300 VAR. Determinare il valore dell'impedenza.  
(2 punti)

$Z$	$5 + 15j \Omega$
-----	------------------

4. La somma delle correnti di fase di un carico trifase a triangolo è uguale a zero
- sempre
  - solo se il carico è regolare
  - solo se il carico è regolare e l'alimentazione è costituita da una terna simmetrica
5. Si utilizza il rifasamento per
- aumentare la componente attiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
  - aumentare la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente attiva della corrente assorbita da un carico
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
7. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo
- è sempre maggiore o uguale zero
  - può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico
  - può assumere valori negativi se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione del generatore

---

**Tipo 2** - Compiti A02 A04 A06 A08 A10 A12 A14 A16 A18 A20 A22 A24 A26 A28 A30 A32 A34 A36

---

### Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_A$  e  $V_B$ .

2. Il sistema risolvente è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_2 + G_3 & -G_3 \\ -G_3 + g & G_3 + G_4 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_{G1} + G_2 V_{G6} \\ (G_4 + g) V_{G6} \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1 V_A$

$$I_2 = G_2 (V_A - V_{G6})$$

$$I_3 = G_3 (V_A - V_B)$$

$$I_4 = G_4 (V_{G6} - V_B)$$

$$I_5 = G_5 V_B$$

4.  $P_{G1} = I_{G1} V_A$

$$P_{G6} = V_{G6} (I_4 - I_2)$$

$$P_{Gd} = g (V_{G6} - V_A) V_B$$

### Esercizio 2

1.  $V_0 = -120 \text{ V}$

$$Z_{cq} = 2 - 2j \Omega$$

2.  $P_d = 900 \text{ W}$

$$Z_c = 2 + 2j \Omega$$

3.  $V_{AB} = -60 - 60j \text{ V}$

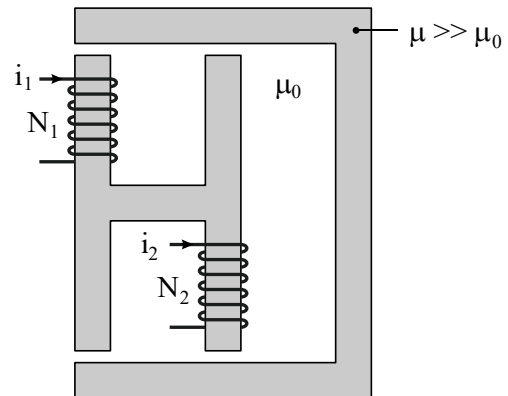
$$v_{AB}(t) = 84.85 \cos(\omega t - 2.356) \text{ V}$$

## Domande 2

1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.

(2 punti)

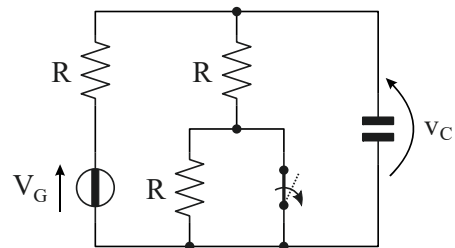
$M$	$\frac{N_1 N_2}{4\mathcal{R}}$
-----	--------------------------------



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

(2 punti)

$v_C(t)$	$-\frac{1}{6}V_G \exp\left(-\frac{3t}{2RC}\right) + \frac{2}{3}V_G$
----------	---



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva di 150 W e una potenza reattiva di  $-50$  VAR. Determinare il valore dell'impedenza.

(2 punti)

$Z$	$30 - 10j \Omega$
-----	-------------------

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 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

5. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo

- può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico  
 è sempre maggiore o uguale zero  
 può assumere valori negativi se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione del generatore

6. Si utilizza il rifasamento per

- ridurre la componente attiva della corrente assorbita da un carico  
 aumentare la componente attiva della corrente assorbita da un carico  
 ridurre la componente reattiva della corrente assorbita da un carico  
 aumentare la componente reattiva della corrente assorbita da un carico

7. La somma delle tensioni di fase di un carico trifase a stella è uguale a zero

- solo se il carico è regolare  
 sempre  
 solo se il carico è regolare e l'alimentazione è costituita da una terna simmetrica

---

**Tipo 3** - Compiti B01 B03 B05 B07 B09 B11 B13 B15 B17 B19 B21 B23 B25 B27 B29 B31 B33 B35

---

## Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto l'albero formato dai rami 2, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia  $I_1$  e  $I_3$ .

2. Il sistema risolvente è:

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & R_2 \\ R_2 - r & R_2 + R_3 + R_5 - r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -V_{G1} + R_4 I_{G6} \\ -R_5 I_{G6} \end{bmatrix}$$

3.  $V_1 = R_1 I_1$

$$V_2 = -R_2(I_1 - I_3)$$

$$V_3 = R_3 I_3$$

$$V_4 = R_4(I_1 - I_{G6})$$

$$V_5 = -R_5(I_3 + I_{G6})$$

4.  $P_{G1} = -V_{G1} I_1$

$$P_{G6} = -I_{G6}(V_4 + V_5)$$

$$P_{Gd} = r(I_1 + I_3) I_3$$

## Esercizio 2

1.  $V_0 = -120 - 240j \text{ V}$

$$Z_{eq} = 6 + 2j \Omega$$

2.  $P_d = 150 \text{ W}$

$$Z_c = 6 - 2j \Omega$$

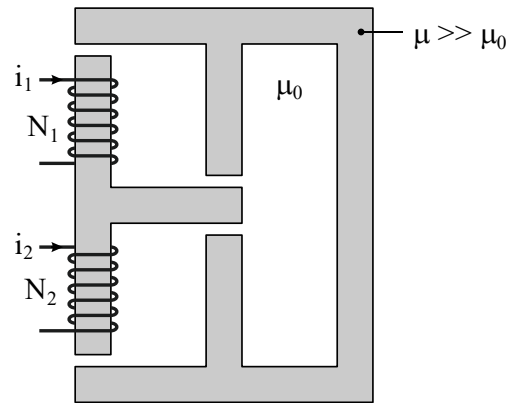
3.  $V_{AB} = -100 - 100j \text{ V}$

$$v_{AB}(t) = 141.42 \cos(\omega t - 2.356) \text{ V}$$

**Domande 3**

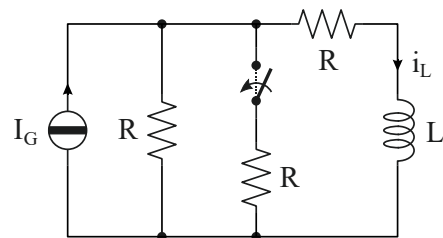
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

$M$	$-\frac{N_1 N_2}{4\mathcal{R}}$
-----	---------------------------------



2. 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  $i_L(t)$  per  $t > 0$ .  
(2 punti)

$i_L(t)$	$\frac{1}{6} I_G \exp\left(-\frac{3Rt}{2L}\right) + \frac{1}{3} I_G$
----------	--



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva di 100 W e una potenza reattiva di -200 VAR. Determinare il valore dell'impedenza.  
(2 punti)

$Z$	$10 - 20j \Omega$
-----	-------------------

4. Si utilizza il rifasamento per
- aumentare la componente attiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente attiva della corrente assorbita da un carico
  - aumentare la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
5. La somma delle correnti di fase di un carico trifase a triangolo è uguale a zero
- solo se il carico è regolare
  - solo se il carico è regolare e l'alimentazione è costituita da una terna simmetrica
  - sempre
6. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo
- può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico
  - può assumere valori negativi se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione del generatore
  - è sempre maggiore o uguale zero
7. 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

---

**Tipo 4** - Compiti B02 B04 B06 B08 B10 B12 B14 B16 B18 B20 B22 B24 B26 B28 B30 B32 B34 B36

---

## Esercizio 1

*Esempio di risoluzione*

1. Scelto come riferimento il nodo D, le incognite sono le tensioni di nodo  $V_B$  e  $V_C$ .

2. Il sistema risolvibile è:

$$\begin{bmatrix} G_1 + G_2 + G_4 & -G_4 + g \\ -G_4 & G_3 + G_4 + G_5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_1 V_{G6} \\ G_5 V_{G6} - I_{G5} \end{bmatrix}$$

3.  $I_1 = G_1(V_B - V_{G6})$

$$I_2 = -G_2 V_B$$

$$I_3 = -G_3 V_C$$

$$I_4 = G_4(V_B - V_C)$$

$$I_5 = G_5(V_{G6} - V_C)$$

4.  $P_{G5} = I_{G5}(V_{G6} - V_C)$

$$P_{G6} = -V_{G6}(I_2 + I_3)$$

$$P_{Gd} = gV_C(V_{G6} - V_B)$$

## Esercizio 2

1.  $V_0 = -600 - 600j$  V

$$Z_{eq} = 30 - 10j \Omega$$

2.  $P_d = 3000$  W

$$Z_c = 30 + 10j \Omega$$

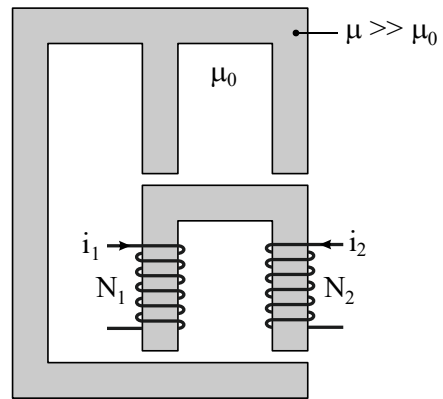
3.  $V_{AB} = -400 + 200j$  V

$$v_{AB}(t) = 447.21 \cos(\omega t + 2.68) \text{ V}$$

**Domande 4**

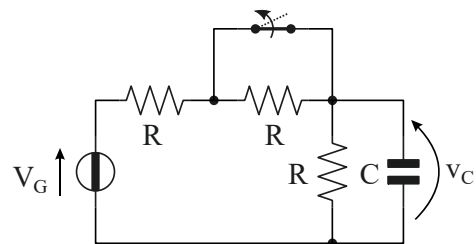
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

$M$	$\frac{N_1 N_2}{4\mathcal{R}}$
-----	--------------------------------



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

$v_C(t)$	$\frac{1}{6} V_G \exp\left(-\frac{3t}{2RC}\right) + \frac{1}{3} V_G$
----------	--



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva di 400 W e una potenza reattiva di 200 VAR. Determinare il valore dell'impedenza.  
(2 punti)

$Z$	$10 + 5j \Omega$
-----	------------------

4. La potenza istantanea assorbita da un bipolo passivo
- è sempre maggiore o uguale zero
  - può assumere valori negativi se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione del generatore
  - può assumere valori negativi se il bipolo è dinamico
5. Si utilizza il rifasamento per
- aumentare la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
  - aumentare la componente attiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente reattiva della corrente assorbita da un carico
  - ridurre la componente attiva della corrente assorbita da un carico
6. La somma delle tensioni di fase di un carico trifase a stella è uguale a zero
- sempre
  - solo se il carico è regolare e l'alimentazione è costituita da una terna simmetrica
  - solo se il carico è regolare
7. 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