

---

**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.  $V_0 = 100 + 200j$  V

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

2.  $P_d = 3125$  W

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

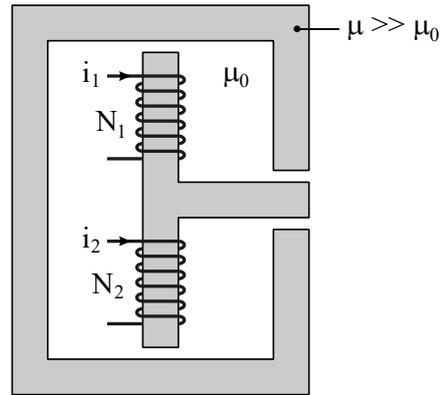
3.  $V_{AB} = -250 + 250j$  V

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

## Domande 1

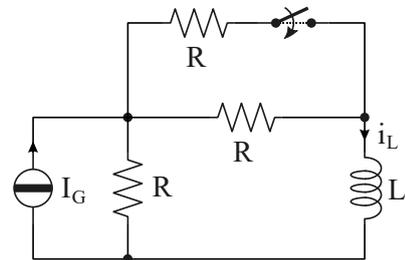
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

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



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.  $P_d = 900 \text{ W}$

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

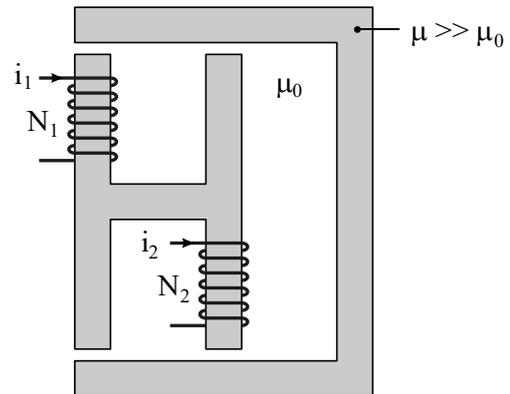
3.  $V_{AB} = -60 - 60j \text{ V}$

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

## Domande 2

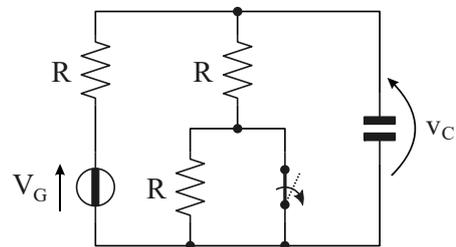
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

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



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

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

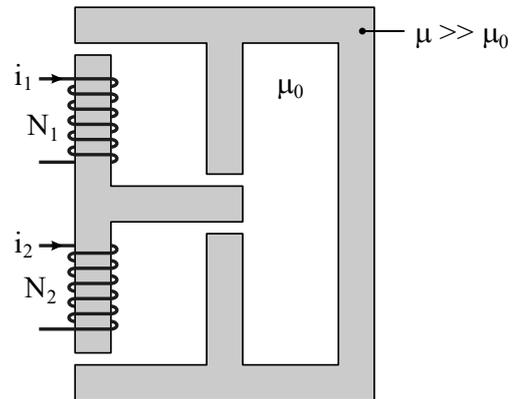
3.  $V_{AB} = -100 - 100j \text{ V}$

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

**Domande 3**

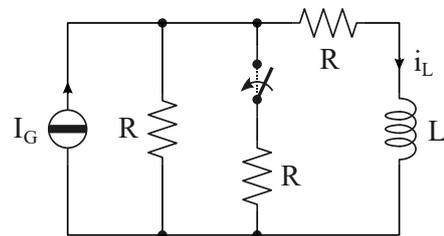
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

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



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

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

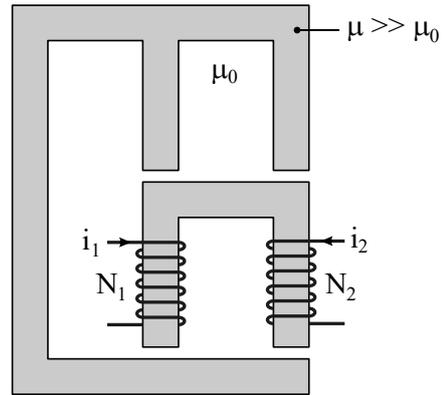
3.  $V_{AB} = -400 + 200j$  V

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

**Domande 4**

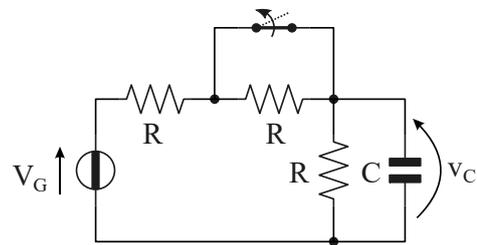
1. Assumendo che tutti i traferri abbiano uguale riluttanza  $\mathcal{R}$  e che le riluttanze dei tratti in materiale ad elevata permeabilità siano trascurabili, determinare il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti.  
(2 punti)

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



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