

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL' AUTOMAZIONE



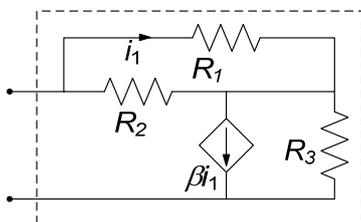
Prova scritta di **Introduzione ai Circuiti/Elettrotecnica** – 20 febbraio 2017

Proff. **Raffaele Albanese, Massimiliano de Magistris**

dati studente

Cognome:	Nome:
Matricola:	<u>Compito A</u>

Esercizio 1 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di un circuito a dinamico lineare.

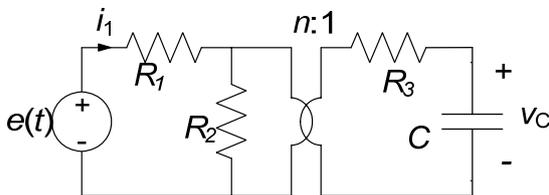


$$R_1 = 2 \Omega; R_2 = R_3 = 4 \Omega;$$

$$\beta = 5.$$

Determinare la resistenza equivalente ai terminali del bipolo riquadrato in figura.

Esercizio 2 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi dinamica nei circuiti lineari.



$$R_1 = R_2 = 10 \Omega;$$

$$R_3 = 5 \Omega;$$

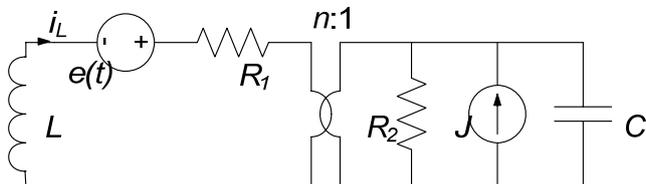
$$C = 500 \mu\text{F};$$

$$n = 5;$$

$$e(t) = E = 50 \text{ V}.$$

Il circuito è a riposo ($v_C(t) = 0$) per $t < 0$. Determinare la dinamica (evoluzione forzata) della tensione del condensatore $v_C(t)$ e della corrente $i_1(t)$ per $t \geq 0$.

Esercizio 3 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di circuiti lineari a regime (metodo dei fasori, soluzione di circuiti d'impedenze, potenza media).



$$e(t) = 100 \cos(500t);$$

$$J = 5 \text{ A}; n = 2;$$

$$R_1 = 20 \Omega; R_2 = 5 \Omega;$$

$$C = 20 \mu\text{F}; L = 50 \text{ mH};$$

Il circuito in figura è a regime (si osservi che si tratta della sovrapposizione di regime stazionario e di uno sinusoidale). Determinare la corrente dell'induttore $i_L(t)$ e la potenza media assorbita dal resistore R_1 .

Si prega di non scrivere nella zona sottostante.

	A B
	C D
	Insuff.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL' AUTOMAZIONE



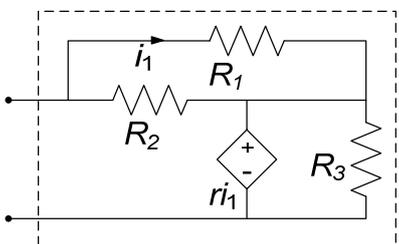
Prova scritta di **Introduzione ai Circuiti/Elettrotecnica** – 20 febbraio 2017

Proff. **Raffaele Albanese, Massimiliano de Magistris**

dati studente

Cognome:	Nome:
Matricola:	<u>Compito B</u>

Esercizio 1 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di un circuito a dinamico lineare.

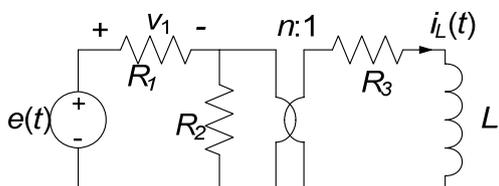


$$R_1 = 2 \Omega; R_2 = R_3 = 4 \Omega;$$

$$r = 5 \Omega.$$

Determinare la resistenza equivalente ai terminali del bipolo riquadrato in figura.

Esercizio 2 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi dinamica nei circuiti lineari.



$$R_1 = R_2 = 10 \Omega;$$

$$R_3 = 5 \Omega;$$

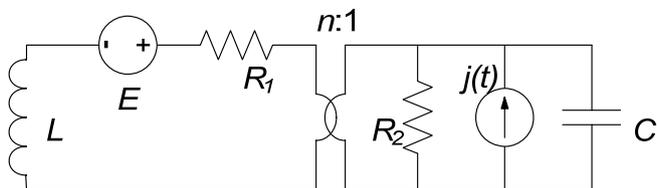
$$L = 50 \text{ mH};$$

$$n=5;$$

$$e(t)=E= 50 \text{ V}.$$

Il circuito è a riposo ($i_L(t)=0$) per $t < 0$. Determinare la dinamica (evoluzione forzata) della corrente dell'induttore $i_L(t)$ e della tensione v_1 per $t \geq 0$.

Esercizio 3 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di circuiti lineari a regime (metodo dei fasori, soluzione di circuiti d'impedenze, potenza media).



$$j(t) = 5 \cos(500t);$$

$$E = 50 \text{ V}; n = 2;$$

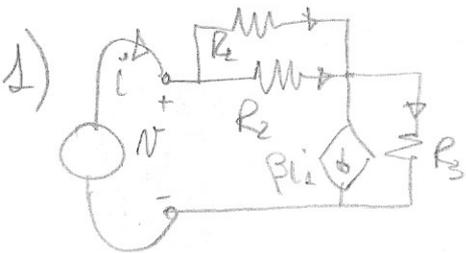
$$R_1 = 20 \Omega; R_2 = 5 \Omega;$$

$$C = 20 \mu\text{F}; L = 50 \text{ mH};$$

Il circuito in figura è a regime (si osservi che si tratta della sovrapposizione di regime stazionario e di uno sinusoidale). Determinare la corrente dell'induttore $i_L(t)$ e la potenza media assorbita dal resistore R_1 .

Si prega di non scrivere nella zona sottostante.

	A B
	C D
	Insuff.



$$i = i_1 + i_2$$

$$i_1 + i_2 = \beta i_1 + i_2$$

$$N = R_1 i_1 + R_3 i_2$$

$$R_2 i_2 = R_3 i_1$$

$$i = \beta i_1 + i_2 \rightarrow i_2 = i - \beta i_1$$

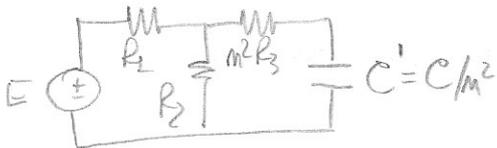
$$N = R_1 i_1 + R_3 i_2 \rightarrow N = R_1 i_1 + R_3 (i - \beta i_1)$$

$$R_2 (i - i_1) = R_3 i_1 \rightarrow i_1 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} i$$

$$N = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_3} i + R_3 \left(i - \frac{\beta R_2}{R_2 + R_3} i \right)$$

$$R_{eq} = \frac{N}{i} = \frac{R_1 R_2}{R_2 + R_3} + R_3 - \frac{\beta R_2 R_3}{R_2 + R_3} = -8 \Omega$$

2) Trasp. a primario



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + m^2 R_3$$

$$\lambda = -\frac{1}{R_{eq} C'} = -384.6$$

$$N_{C'}(0) = 0 \quad N_{C'}(\infty) = E \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 25V$$

$$N_{C'}(t) = N_{C'}(\infty) (1 - e^{\lambda t})$$

$$N_{C'}(t) = N_{C'}(\infty) / m$$

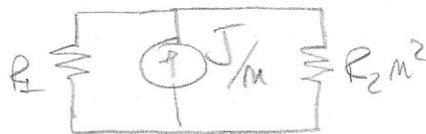
$$i_1 = \frac{E}{R_1} \frac{R_2}{R_1 + R_2 + m^2 R_3} - N_{C'}(t) \frac{1}{R_1} \frac{R_2 \parallel R_3}{R_2 + m^2 R_3} = 0.5 - 0.038 e^{-384.6 t}$$

3) sinusoidale (a primario)

$$\bar{I}_L = \bar{E} / \bar{Z}_{eq} \quad \bar{Z}_{eq} = R_1 + \bar{Z}_L + m^2 \frac{R_2 \bar{Z}_C}{R_2 + \bar{Z}_C}$$

$$i_L'(t) = |\bar{I}_L| \cos[\omega t + \arg(\bar{I}_L)]$$

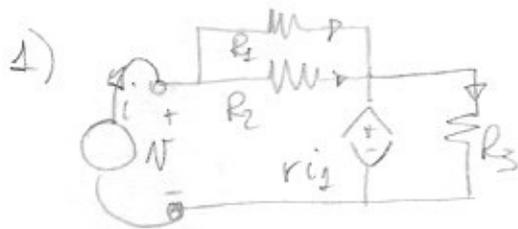
stazionaria (a primario)



$$i_L'' = -\frac{J}{m} \frac{m^2 R_2}{m^2 R_2 + R_1}$$

$$i_L(t) = i_L'(t) + i_L''(t)$$

$$\langle P_R \rangle = \langle P_{R1} \rangle + \langle P_{R2} \rangle = \frac{1}{2} R_1 |\bar{I}_L|^2 + R_2 i_L''^2$$



$$i = i_1 + i_2 \quad v = R_2 i_1 + R_3 i_2$$

$$i_c + i_3 = i_1 + i_2 \quad R_1 i_1 = R_2 i_2$$

$$v_3 = v i_1 \quad i_3 = v_3 / R_3 = \frac{v}{R_3} i_1$$

$$i_c + \frac{v}{R_3} i_1 = i$$

$$v = R_2 i_1 + v i_1$$

$$R_2 (i - i_1) = R_2 i_1$$

$$i_1 = \frac{v}{R_2 + v}$$

$$R_2 (i - \frac{v}{R_2 + v}) = R_2 \frac{v}{R_2 + v}$$

$$R_2 i = \frac{R_2 + R_2 v}{R_2 + v} v$$

$$R_{eq} = R_2 \frac{R_2 + v}{R_2 + R_2 v}$$

2) Trasf. a primario



$$R_{eq} = \frac{R_2 R_2 + m^2 R_2}{R_2 + R_2}$$

$$\lambda = -\frac{R_{eq}}{L} = -104$$

$$i_L'(0) = 0 \quad i_L'(\infty) =$$

$$i_L'(t) = i_L'(\infty) (1 - e^{\lambda t})$$

$$i_L(t) = m i_L'(t)$$

$$v_1 = E \left(\frac{R_2}{R_2 + R_2} \right) = 0.5$$

$$i_L'(t) \left(\frac{R_1 R_2}{R_2 + R_2} \right) = 5$$

3) sinusoidale (a primario)

$$\bar{I}_L = -\frac{j}{m} \frac{m^2 R_2 \dot{z}_c}{R_2 + \dot{z}_c} / \left((R_2 + \dot{z}_c) + m^2 \frac{R_2 \dot{z}_c}{R_2 + \dot{z}_c} \right)$$

$$i_L''(t) = |\bar{I}_L| \cos[\omega t + \arg(\bar{I}_L)]$$

stazionario (a primario)



$$i_L'' = E / (R_2 + m^2 R_2)$$

$$i_L(t) = i_L'(t) + i_L''(t)$$

$$\langle P_{R_2} \rangle = \langle P_{R_2}' \rangle + \langle P_{R_2}'' \rangle = \frac{1}{2} R_2 |\bar{I}_L|^2 + R_2 i_L''^2$$