

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



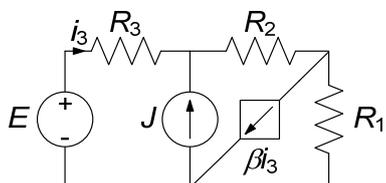
Prova scritta di **Introduzione ai Circuiti/Elettrotecnica** – 27 marzo 2017

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.



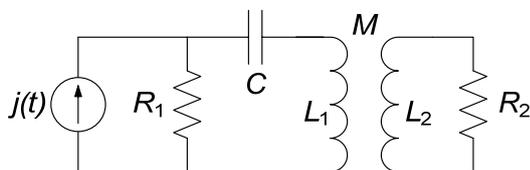
$$R_1 = R_3 = 1 \Omega;$$

$$R_2 = 2 \Omega; \beta = 2;$$

$$E = 10 \text{ V}; J = 1 \text{ A}$$

Per il circuito in figura calcolare la potenza assorbita dal resistore R_2 .

Esercizio 2 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di circuiti lineari in regime sinusoidale.



$$j(t) = \cos 100 t$$

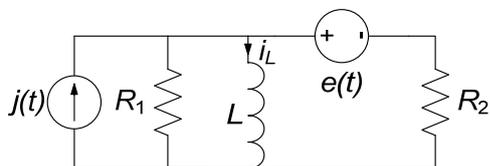
$$R_1 = 10 \Omega; R_2 = 0.2 \Omega;$$

$$C = 1000 \mu\text{F};$$

$$L_1 = 50 \text{ mH}; L_2 = 2 \text{ mH}; M = 10 \text{ mH};$$

Il circuito in figura è in regime sinusoidale. Calcolare l'andamento della tensione del condensatore $v_C(t)$, e la complessa erogata dal generatore.

Esercizio 3 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi dei transistori nei circuiti lineari.



$$e(t) = \begin{cases} 0 \text{ V} & t < 0 \\ 10 \text{ V} & t \geq 0 \end{cases}$$

$$j(t) = J = 5 \text{ A} \quad \forall t$$

$$R_1 = R_2 = 40 \Omega;$$

$$L = 500 \text{ mH};$$

Il circuito dinamico in figura è a regime per $t < 0$. Successivamente il generatore di tensione $e(t)$ si accende. Determinare l'andamento dell'intensità di corrente dell'induttore $i_L(t)$, $-\infty < t < \infty$.

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



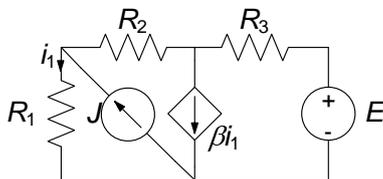
Prova scritta di **Introduzione ai Circuiti/Elettrotecnica** – 27 marzo 2017

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

dati studente

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

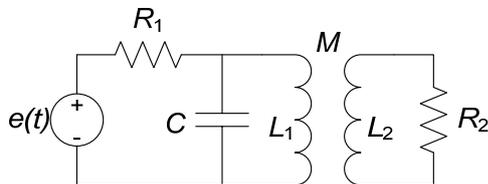
Esercizio 1 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di un circuito a-dinamico lineare.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= R_3 = 1 \Omega; \\
 R_2 &= 2 \Omega; \quad \beta=2; \\
 E &= 10 \text{ V}; \quad J = 1 \text{ A}.
 \end{aligned}$$

Per il circuito in figura calcolare la potenza assorbita dal resistore R_2 .

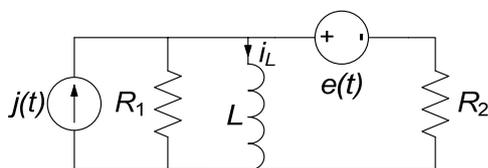
Esercizio 2 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi di circuiti lineari in regime sinusoidale.



$$\begin{aligned}
 e(t) &= \cos 100 t \\
 R_1 &= 10 \Omega; \quad R_2 = 0.2 \Omega; \\
 C &= 1000 \mu\text{F}; \\
 L_1 &= 50 \text{ mH}; \quad L_2 = 2 \text{ mH}; \quad M = 10 \text{ mH};
 \end{aligned}$$

Il circuito in figura è in regime sinusoidale. Calcolare l'andamento della tensione del condensatore $v_C(t)$, e la complessa erogata dal generatore.

Esercizio 3 – Obiettivi: verificare la padronanza degli elementi fondamentali per l'analisi dei transistori nei circuiti lineari.



$$\begin{aligned}
 j(t) &= \begin{cases} 0 \text{ A} & t < 0 \\ 5 \text{ A} & t \geq 0 \end{cases} \\
 e(t) &= E = 10 \text{ V} \quad \forall t \\
 R_1 &= R_2 = 40 \Omega; \\
 L &= 500 \text{ mH};
 \end{aligned}$$

Il circuito dinamico in figura è a regime per $t < 0$. Successivamente il generatore di corrente $j(t)$ si accende. Determinare l'andamento dell'intensità di corrente dell'induttore $i_L(t)$, $-\infty < t < \infty$.

Si prega di non scrivere nella zona sottostante.

	A B
	C D
	Insuff.

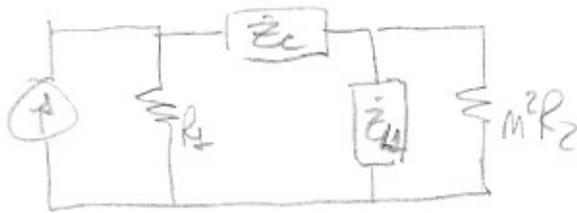
Prova 27/3/2017 soluzioni A

$$1A) \quad \frac{u_1 - E}{R_3} + \frac{u_1 - u_2}{R_2} = J \quad \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)u_1 - \frac{1}{R_2}u_2 = J + \frac{E}{R_3}$$

$$\frac{u_2 - u_1}{R_2} + \frac{u_2}{R_1} + \beta \frac{E - u_2}{R_3} = 0 \quad \left(-\frac{1}{R_2} - \frac{\beta}{R_3}\right)u_1 + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}\right)u_2 = -\frac{\beta E}{R_3}$$

$$P_{R_2} = \frac{(u_1 - u_2)^2}{R_2} = 40,5 \text{ W}$$

2A)



$$\dot{Z}_{eq} = R_1 \parallel \left[\dot{Z}_c + \dot{Z}_{L1} \parallel m^2 R_2 \right]$$

$$\bar{V}_J = \bar{J} \cdot \dot{Z}_{eq}$$

$$\bar{V}_c = \bar{V}_J \frac{\dot{Z}_c}{\dot{Z}_c + \dot{Z}_{L1} \parallel m^2 R_2} = 2,5 - 2,5j$$

$$\hat{P}_J = \frac{1}{2} \bar{V}_J \bar{J}^* = 2,5 - 2,5j$$

3A $j(t) = J = 5 \rightarrow i'_L = 5$

$$e(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 40 & t \geq 0 \end{cases} \quad i''_L(t) = A e^{-\frac{R_{eq}}{L}t} + i''_{L\infty}, \quad i''_L(0) = 0$$

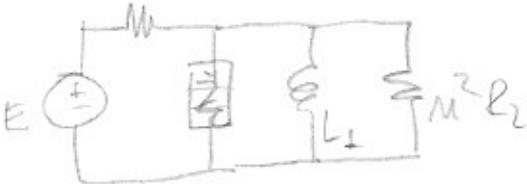
$$R_{eq} = R_1 \parallel R_2 = 20 \quad i''_{L\infty} = e_{\infty} / R_2 = 0,25 \quad A = -0,25$$

$$i(t) = i'(t) + i''(t) = -0,25 e^{-40t} + 5,25$$

$$1B) \quad \frac{u_1}{R_2} + \frac{u_2 - u_1}{R_2} = J \quad \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}\right)u_2 - \frac{1}{R_2}u_1 = J$$

$$\frac{u_1 - u_2}{R_2} + \frac{u_2 - E}{R_3} + \beta \frac{u_2}{R_1} = 0 \quad \left(-\frac{1}{R_2} + \frac{\beta}{R_1}\right)u_2 + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = 0$$

$$P_{R_2} = \frac{(u_1 - u_2)^2}{R_2} =$$

$$2B) \quad \bar{Z}_{eq} = \left(\frac{1}{\bar{Z}_C} + \frac{1}{\bar{Z}_2} + \frac{1}{n^2 R_2}\right)^{-1}$$


$$\bar{V}_C = E \frac{\bar{Z}_{eq}}{R_1 + \bar{Z}_{eq}} = j$$

$$\bar{I}_E = E / (R_1 + \bar{Z}_{eq})$$

$$P_E = \frac{1}{2} \bar{E} \bar{I}_E^* = 0.025 + 0.025j$$

$$3B) \quad e(t) = E = 10 \rightarrow i_L^{(1)} = 0.25$$

$$i(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 5 & t \geq 0 \end{cases} \quad i_L^{(2)} = A e^{-\frac{R_{eq}}{L}t} + i_{L\infty} \quad i_L^{(2)}(0) = 0$$

$$R_{eq} = R_1 // R_2 = 20 \quad i_{L\infty} = j\omega = 5 \quad A = -5$$

$$i'(t) = i^{(1)} + i^{(2)} = -5 e^{-40t} + 5.25$$