



Università degli Studi di Cassino

Raccolta delle prove scritte di

Teoria dei Circuiti (2007)

Ingegneria delle Telecomunicazioni
I livello, 7 CFU

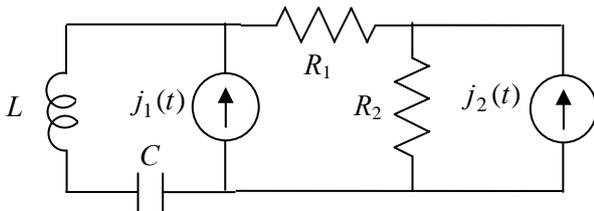
Prof. Antonio Maffucci

N.B.: Per superare la prova occorre affrontare i due esercizi della Sezione I ed almeno uno della Sezione II.

SEZIONE I

1. Con riferimento alla seguente rete in regime sinusoidale, valutare:

- 1.1 La matrice delle impedenze vista ai capi dei generatori;
- 1.2 la tensione ai capi dei generatori e la potenza complessa assorbita dagli stessi.



$$j_1(t) = 10\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ A,}$$

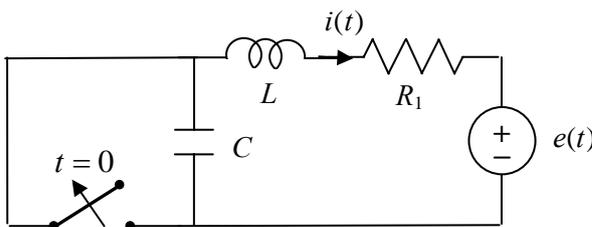
$$j_2(t) = 5\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/4) \text{ A,}$$

$$\omega = 10^2 \text{ rad/s, } R_1 = 0.5 \text{ k}\Omega, R_2 = 0.3 \text{ k}\Omega,$$

$$L = 5 \text{ H, } C = 0.1 \text{ mF.}$$

2. La seguente rete è in regime sinusoidale fino all'istante di apertura dell'interruttore $t = 0$.

- 2.1 Scrivere le equazioni di stato della rete;
- 2.2 valutare la corrente nell'induttore in ogni istante di tempo e graficarne l'andamento.



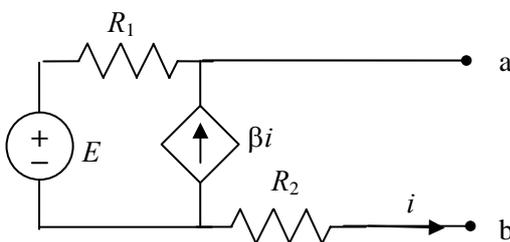
$$e(t) = 10 \sin(20t) \text{ V}$$

$$R_1 = 2 \Omega, L = 0.2 \text{ H,}$$

$$C = 7 \text{ mF.}$$

SEZIONE II

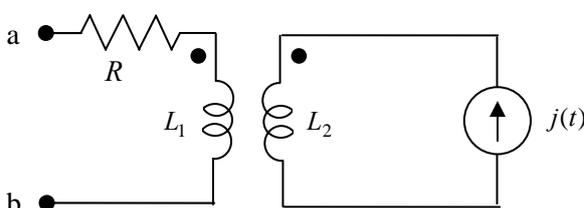
3. Valutare l'equivalente di Thévenin ai capi dei morsetti a-b.



$$R_1 = 1.5 \Omega, R_2 = 4 \Omega,$$

$$\beta = 3.3, E = 10 \text{ V.}$$

4. Il seguente circuito opera in regime sinusoidale. Valutare l'equivalente di Norton ai morsetti a-b.



$$j(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t) \text{ A}$$

$$\omega = 10^3 \text{ rad/s, } R = 4 \Omega,$$

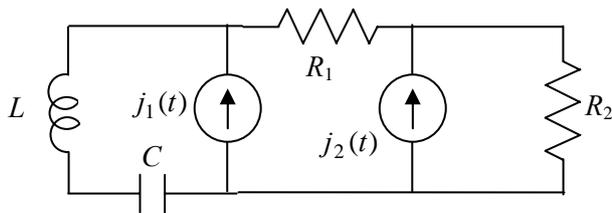
$$L_1 = 2 \text{ mH, } L_2 = 3 \text{ mH, } M = 2 \text{ mH}$$

N.B.: Per superare la prova occorre affrontare i due esercizi della Sezione I ed almeno uno della Sezione II.

SEZIONE I

1. Con riferimento alla seguente rete in regime sinusoidale, valutare:

- 1.1 La matrice delle impedenze vista ai capi dei generatori;
- 1.2 la tensione ai capi dei generatori e la potenza complessa assorbita dagli stessi.



$$j_1(t) = 5\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ A,}$$

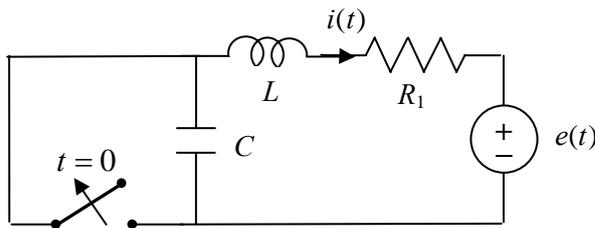
$$j_2(t) = 10\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/6) \text{ A,}$$

$$\omega = 10^2 \text{ rad/s, } R_1 = 0.3 \text{ k}\Omega, R_2 = 0.5 \text{ k}\Omega,$$

$$L = 4 \text{ H, } C = 0.3 \text{ mF.}$$

2. La seguente rete è in regime sinusoidale fino all'istante di apertura dell'interruttore $t = 0$.

- 2.1 Scrivere le equazioni di stato della rete;
- 2.2 valutare la corrente nell'induttore in ogni istante di tempo e graficarne l'andamento.



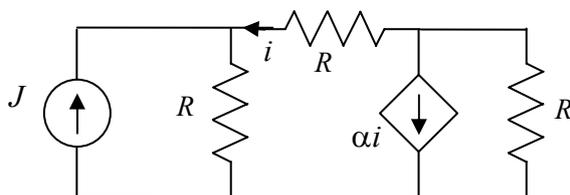
$$e(t) = 10 \sin(10t) \text{ V}$$

$$R_1 = 2 \Omega, L = 0.1 \text{ H,}$$

$$C = 5 \text{ mF.}$$

SEZIONE II

3. Ricavare la tensione ai capi del generatore pilotato

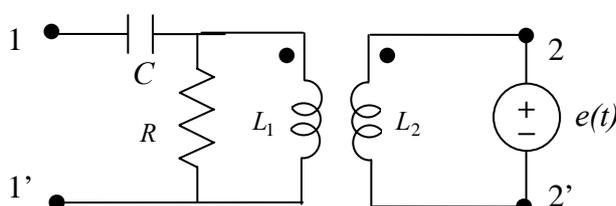


$$\alpha = 20,$$

$$R = 0.3 \Omega,$$

$$J = 2 \text{ A.}$$

4. La seguente rete è in regime sinusoidale. Valutare l'equivalente di Norton visto ai morsetti 1-1'.



$$e(t) = 100 \sin(\omega t), \quad \omega = 10^3 \text{ rad/s,}$$

$$C = 1.3 \text{ mF, } R = 4 \Omega,$$

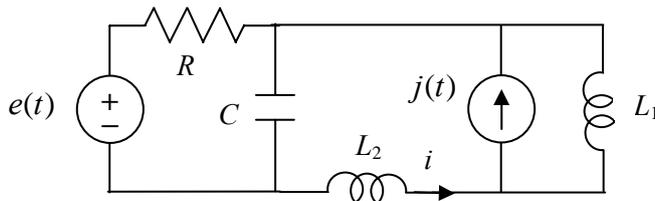
$$L_1 = 5 \text{ mH, } L_2 = 2 \text{ mH, } M = 3 \text{ mH.}$$

N.B.: Per superare la prova occorre affrontare i due esercizi della Sezione I ed almeno uno della Sezione II.

SEZIONE I

1. Con riferimento alla seguente rete in regime sinusoidale, valutare:

- 1.1 il circuito equivalente di Thevenin ai capi dell'induttore L_2 ;
- 1.2 l'espressione nel tempo della corrente che circola nello stesso induttore;



$$e(t) = 5\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ V,}$$

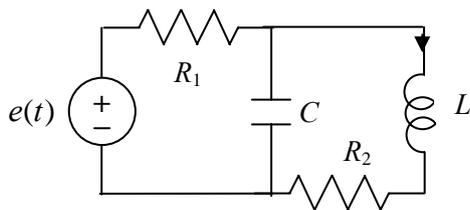
$$j(t) = \sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/4) \text{ A,}$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s, } R = 1.2 \Omega,$$

$$L_1 = 0.2 \text{ H, } L_2 = 0.3 \text{ H, } C = 0.05 \text{ F.}$$

2. La seguente rete è in regime sinusoidale per $t < 0$. Valutare:

- 2.1 le equazioni di stato della rete;
- 2.2 la corrente che circola nell'induttore in ogni istante di tempo.



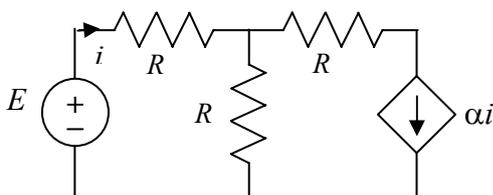
$$e(t) = \begin{cases} 20\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ V} & t < 0 \\ 0 & t > 0 \end{cases}$$

$$\omega = 10^3 \text{ rad/s, } R_1 = 3.1 \Omega, R_2 = 1.5 \Omega,$$

$$L = 2 \text{ mH, } C = 0.6 \text{ mF.}$$

SEZIONE II

3 Con riferimento al seguente circuito, valutare la tensione ai capi del generatore pilotato.

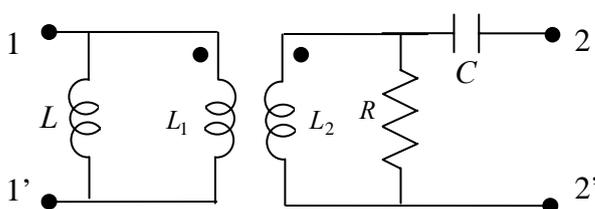


$$\alpha = 5,$$

$$R = 2 \Omega,$$

$$E = 10 \text{ V.}$$

4 La seguente rete opera in regime sinusoidale. Valutare gli elementi $\dot{Z}_{11}, \dot{Z}_{12}$ della matrice Z del doppio-bipolo visto ai capi dei morsetti 1-1' e 2-2'.



$$R = 10 \Omega, L = 2 \text{ mH, } C = 1.5 \text{ mF}$$

$$L_1 = 9 \text{ mH, } L_2 = 1 \text{ mH,}$$

$$M = 3 \text{ mH, } \omega = 10^3 \text{ rad/s.}$$

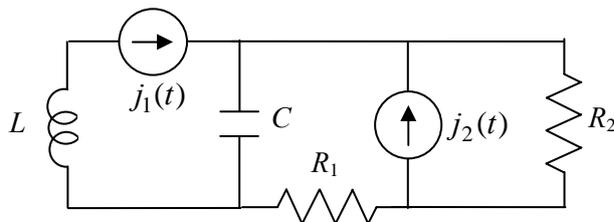
NOME _____ MATRICOLA _____

N.B.: Per superare la prova occorre affrontare i due esercizi della Sezione I ed almeno uno della Sezione II.

SEZIONE I

1. Con riferimento alla seguente rete in regime sinusoidale, valutare:

- 1.1 La matrice delle impedenze ai capi dei generatori;
- 1.2 l'espressione nel tempo della tensione ai capi dei generatori;
- 1.3 la potenza complessa erogata dai generatori;



$$j_1(t) = 15\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ A,}$$

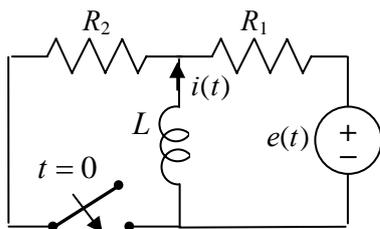
$$j_2(t) = 20\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/6) \text{ A,}$$

$$\omega = 100 \text{ rad/s, } R_1 = 0.2 \Omega, R_2 = 0.3 \Omega,$$

$$L = 4 \text{ mH, } C = 30 \text{ mF.}$$

2. La seguente rete è in regime sinusoidale per $t < 0$. All'istante $t = 0$ l'interruttore si chiude: calcolare

- 2.1 la corrente $i(t)$ che circola nell'induttore in ogni istante di tempo;
- 2.2 la potenza istantanea assorbita dall'induttore per $t > 0$.



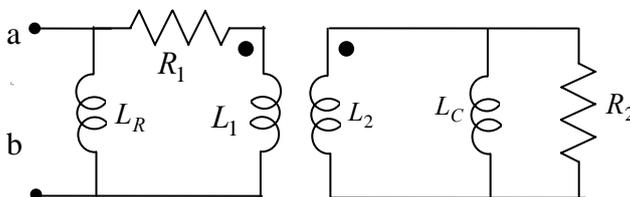
$$e(t) = \begin{cases} 100\sqrt{2} \sin(100t + \pi/3) \text{ V} & t < 0 \\ 0 \text{ V} & t > 0 \end{cases}$$

$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 12 \Omega, L = 0.3 \text{ H}$$

SEZIONE II

3. La seguente rete opera in regime sinusoidale. Calcolare:

- 3.1 l'impedenza equivalente vista ai morsetti di ingresso a-b;
- 3.2 la potenza complessa assorbita ai morsetti a-b nel caso in cui la tensione tra tali morsetti abbia valore efficace pari a 230 V.



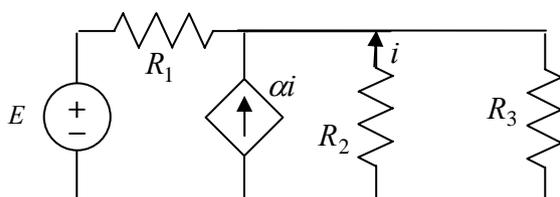
$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 15 \Omega,$$

$$L_C = 20 \text{ mH, } L_R = 10 \text{ mH,}$$

$$L_1 = 10 \text{ mH, } L_2 = 50 \text{ mH,}$$

$$M = 20 \text{ mH, } \omega = 10^3 \text{ rad/s.}$$

4. Con riferimento al seguente circuito, valutare la potenza assorbita dal resistore R_1 .



$$E = 5 \text{ V, } \alpha = 4.5,$$

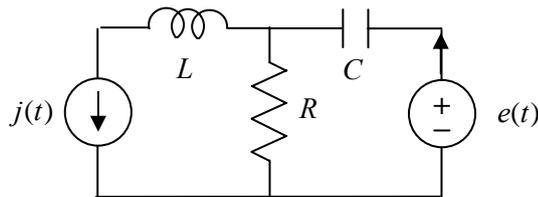
$$R_1 = R_2 = 1 \Omega, R_3 = 3 \Omega.$$

N.B.: Per superare la prova occorre affrontare i due esercizi della Sezione I ed almeno uno della Sezione II.

SEZIONE I

1. Con riferimento alla seguente rete in regime sinusoidale, valutare:

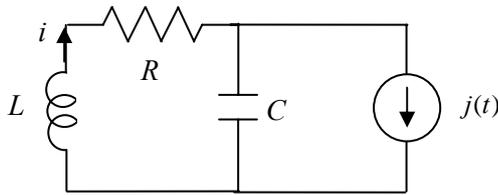
- 1.1 L'equivalente di Thevenin ai capi del condensatore;
- 1.2 l'espressione nel tempo della corrente che circola nel condensatore;
- 1.3 la potenza istantanea e la potenza complessa assorbita dal condensatore.



$$\begin{aligned}
 e(t) &= 230\sqrt{2}\sin(\omega t) \text{ V,} \\
 j(t) &= 2\sqrt{2}\cos(\omega t) \text{ V,} \\
 f &= 50 \text{ Hz, } R = 120 \Omega, \\
 L &= 2.5 \text{ H, } C = 0.15 \text{ mF.}
 \end{aligned}$$

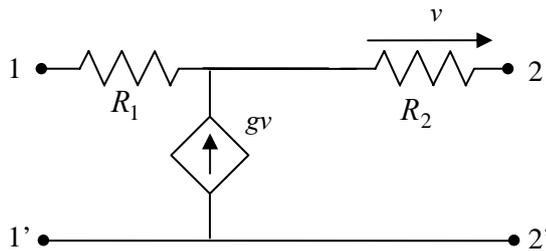
2. La seguente rete è in regime stazionario per $t < 0$.

- 2.1 scrivere le equazioni di stato della rete;
- 2.2 valutare la corrente che circola nell'induttore in ogni istante e graficarla;



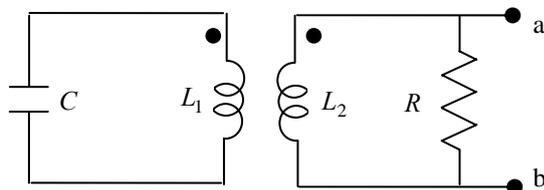
$$\begin{aligned}
 j(t) &= \begin{cases} -5 \text{ A} & t < 0 \\ 5 \text{ A} & t > 0 \end{cases} \\
 R &= 1.7 \Omega, L = 12 \text{ mH,} \\
 C &= 5 \text{ mF.}
 \end{aligned}$$

3. Valutare la matrice delle resistenze del seguente doppio-bipolo.



$$\begin{aligned}
 g &= 4.5 \text{ S,} \\
 R_1 &= 3.2 \Omega, R_2 = 2.1 \Omega.
 \end{aligned}$$

4. Con riferimento al seguente circuito, in regime sinusoidale, valutare l'impedenza equivalente ai morsetti a-b.



$$\begin{aligned}
 R &= 10 \Omega, C = 0.2 \text{ mF,} \\
 L_1 &= 1 \text{ mH, } L_2 = 5 \text{ mH,} \\
 M &= 2 \text{ mH, } \omega = 10^3 \text{ rad/s.}
 \end{aligned}$$