

Automatica

(Prof. Bascetta)

Prima prova scritta intermedia

Anno accademico 2006/2007

8 Maggio 2007

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

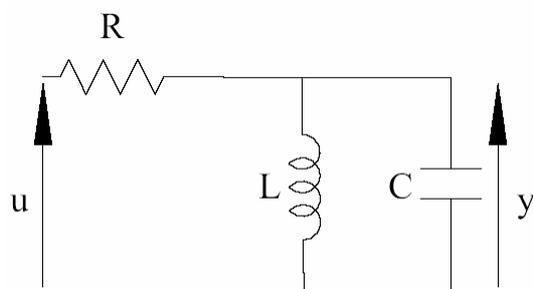
- Il presente fascicolo si compone di **6** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'ultima pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Firma:.....

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

Esercizio 1

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico che descrive la rete elettrica.

1.2 Si determini la funzione di trasferimento del sistema.

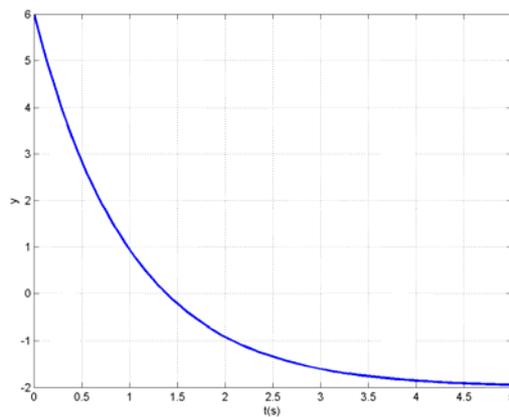
1.3 Si discuta la stabilità del sistema dinamico per $L > 0$, $C > 0$, $R > 0$.

1.4 Si determini il guadagno statico del sistema, fornendo anche una breve interpretazione fisica del risultato.

Esercizio 2

Si consideri un generico sistema dinamico lineare, ad un ingresso ed una uscita.

2.1 Si supponga che la risposta del sistema ad uno scalino di ampiezza 2, a stato iniziale nullo, sia quella riportata in figura:



Si determini un'espressione della funzione di trasferimento del sistema compatibile con questo diagramma.

2.2 Si determini l'espressione analitica della risposta all'impulso della funzione di trasferimento ottenuta precedentemente.

2.3 Si determini una quaterna di parametri a, b, c, d in modo tale che il sistema di equazioni:

$$\dot{x} = ax + bu$$

$$y = cx + du$$

ammetta la funzione di trasferimento determinata al punto 2.1.

Esercizio 3

Con riferimento al seguente sistema dinamico:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = u(\sqrt{x_1} - 1) \\ \dot{x}_2 = -x_1 + 2x_2u^2 \end{cases}$$

$$y = x_1x_2 + u$$

3.1 Si ricavi lo stato di equilibrio in corrispondenza dell'ingresso costante $u = \bar{u} = 1$.

3.2 Si determinino le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno del precedente punto di equilibrio.

3.3 Si studi la stabilità del sistema linearizzato.

3.4 Si calcoli il movimento dello stato e dell'uscita corrispondente ad ingresso nullo e si mostri che per il sistema considerato non vale il principio di sovrapposizione degli effetti.