

# 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.

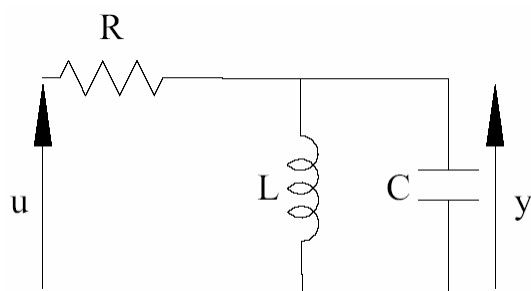
Firma:.....

---

**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.

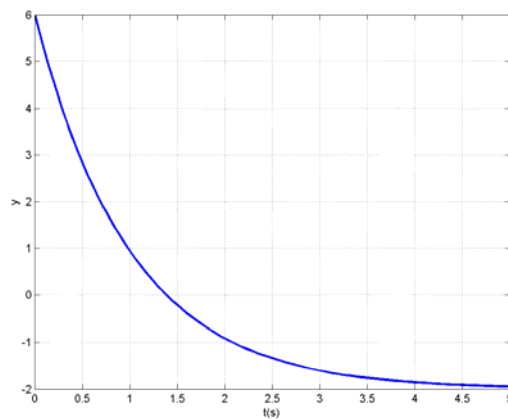
1.3 Si discuta la stabilità del sistema dinamico per  $L > 0$ ,  $C > 0$ ,  $R > 0$ .

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.