

# Automatica

(Prof. Bascetta)

Prima prova scritta intermedia

Anno accademico 2007/2008

9 Maggio 2008

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.

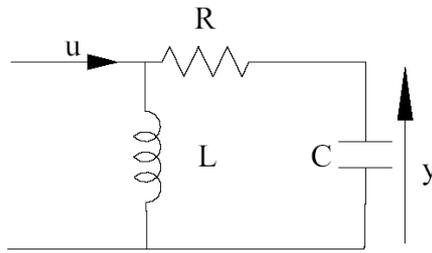
Firma:.....

---

**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 e si stabilisca quanto vale il suo tipo.

**1.3** Posto  $R = 1$ , si ricavino i valori di  $L$  e  $C$  in modo che il periodo delle oscillazioni del sistema (a seguito ad esempio di uno scalino in  $u$ ) valga  $T = 8\pi$ .

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

### Esercizio 2

2.1 Si consideri un sistema con funzione di trasferimento (con  $T_1 > 0$ ,  $T_2 > 0$ )

$$G(s) = \mu \frac{1 + s\tau}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$$

Si calcolino le caratteristiche fondamentali della risposta allo scalino ( $y(0)$ ,  $\dot{y}(0)$ , ...,  $y(\infty)$ ) e si dica sotto quali condizioni tale risposta presenta sovraelongazione.

2.2 Si consideri ora il sistema con funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{a}{s^2 + bs + c}$$

Si determinino i parametri  $a$ ,  $b$  e  $c$  in modo tale che il guadagno valga 5, la pulsazione naturale dei poli 4 e lo smorzamento dei poli 0.25. Si mostri la posizione di tali poli nel piano complesso.

**2.3** Si tracci l'andamento qualitativo della risposta del sistema del punto 2.2 ad uno scalino unitario.

**Esercizio 3**

Con riferimento al seguente sistema dinamico:

$$\dot{x} = -(x + 2)^2 + (2x + 7)u$$

$$y = x$$

**3.1** Si ricavino gli stati di equilibrio in corrispondenza dell'ingresso costante  $u = \bar{u} = 1$ .

**3.2** Si determinino le equazioni dei sistemi linearizzati nell'intorno dei precedenti punti di equilibrio.

**3.3** Si studi la stabilità dei sistemi linearizzati.

**3.4** Si calcolino il movimento dello stato e dell'uscita corrispondenti all'ingresso  $u(t) = e^{3t}$  di uno dei sistemi linearizzati determinati al punto 3.2.