

Fondamenti di Automatica B

12 Settembre 2002

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO ☐ 2° ☐ 3°

FIRMA

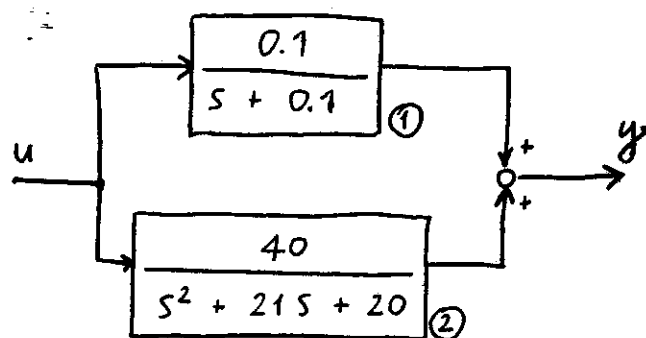
Controllare che il fascicolo sia costituito da 6 pagine compreso il frontespizio.

La chiarezza, la precisione e l'ordine nelle risposte costituiscono elementi di valutazione. Gli spazi che seguono ogni esercizio sono stati predisposti in funzione della presunta lunghezza delle risposte. In caso di cancellazioni andare sul retro.

Non consegnare fogli addizionali.

Non si possono consultare libri, appunti, dispense, etc..

1. In figura e' rappresentata l'interconnessione di due sistemi asintoticamente stabili.



1.1 Si rappresenti la risposta qualitativa allo scalino del primo sistema.

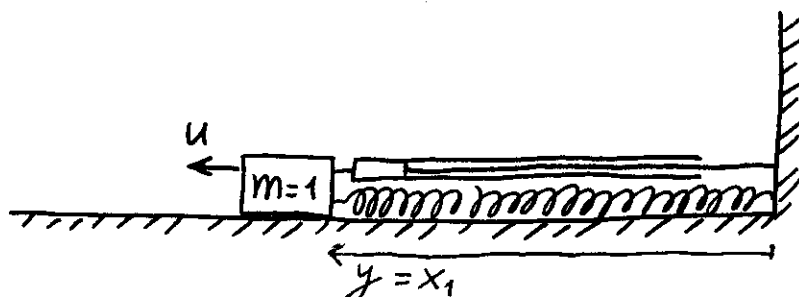
1.2 Si rappresenti la risposta qualitativa allo scalino del secondo sistema.

1.3 Si rappresenti la risposta allo scalino qualitativa del sistema complessivo.

1.4 Si determini un approssimante di bassa frequenza del 2° ordine per il sistema complessivo.

approssimante
del 2° ordine:

2. In figura e' rappresentato un sistema massa-molla-smorzatore in cui $F_{\text{smorzatore}} = k\dot{x}_1$, con $k = 4$ e la molla ha un comportamento nonlineare descritto dalla relazione $F_{\text{molla}} = k'(x_1 - \bar{x}_1)^2$ con $k' = 2$ e $\bar{x}_1 = 10$ (\bar{x}_1 e' la posizione di riposo della molla).



2.1 Si scrivano le equazioni del sistema in variabili di stato (si ponga $y = x_1$ = posizione; x_2 = velocita').

equazioni
del sistema:

2.2 Si linearizzi il sistema intorno a $\bar{u} = 2$, $\bar{x}_1 = 11$, $\bar{x}_2 = 0$).

2.3 Si determini la funzione di trasferimento fra u e y per il sistema linearizzato.

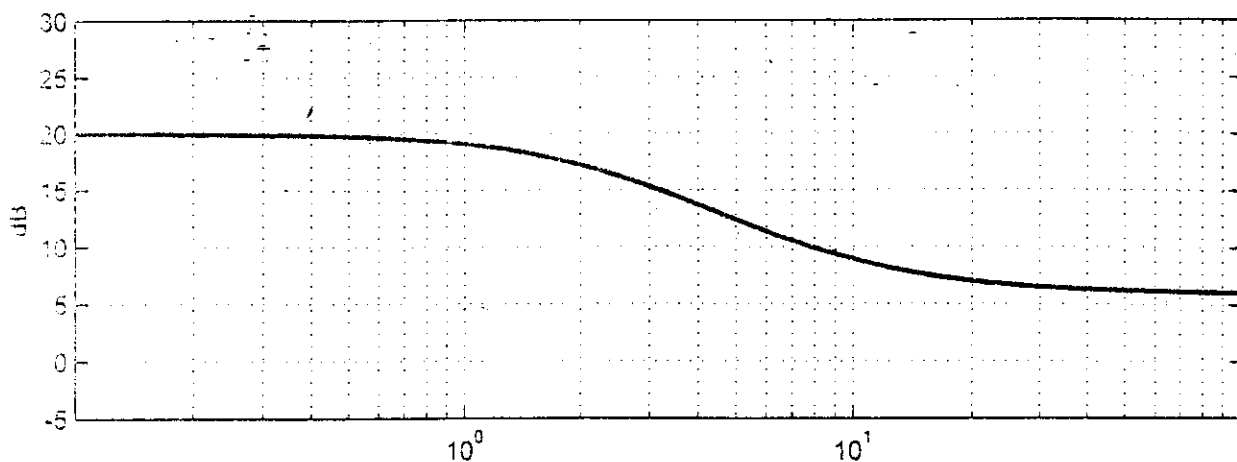
funz. di trasf.=

2.4 Detta y° la posizione desiderata ($\bar{y}^\circ = 11$ e' la posizione desiderata nominale), si determini una legge di controllo basata sul sistema linearizzato che faccia dipendere Δu da $y - y^\circ$ in modo tale che:

- i) se $y^\circ = \text{costante}$, $y(\infty) = y^\circ$;
- ii) la costante di tempo dominante del sistema retroazionato sia $T=10$.

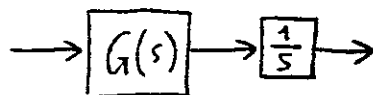
legge di
controllo:

3. Un sistema $G(s)$ stabile e a fase minima ha il diagramma di Bode del modulo riportato in figura.



3.1 Si disegni l'andamento approssimato della risposta allo scalino del sistema.

3.2 Si supponga che $G(s)$ venga posto in cascata a $1/s$ (vedi figura).



Si rappresenti l'andamento approssimato del diagramma di Bode del sistema cascata (si sovrapponga il diagramma a quello di $G(s)$).

3.3 Si disegni l'andamento approssimato della risposta allo scalino del sistema cascata.

4. In relazione ad un sistema di controllo, si descriva il ruolo funzionale di a) regolatore; b) attuatore; c) trasduttore.
