

4. 4.1 Si spieghi il significato della frase "la funzione di trasferimento e' una rappresentazione esterna completa di un sistema lineare".

4.2 Si dimostri che se due sistemi lineari sono ottenuti l'uno dall'altro attraverso un cambiamento di base, allora le loro funzioni di trasferimento sono uguali.

Fondamenti di Automatica B

20 Dicembre 2005

COGNOME .....

NOME .....

MATRICOLA .....

ANNO DI CORSO    ☐ 2° ☐ 3° ☐ fuori corso

FIRMA .....

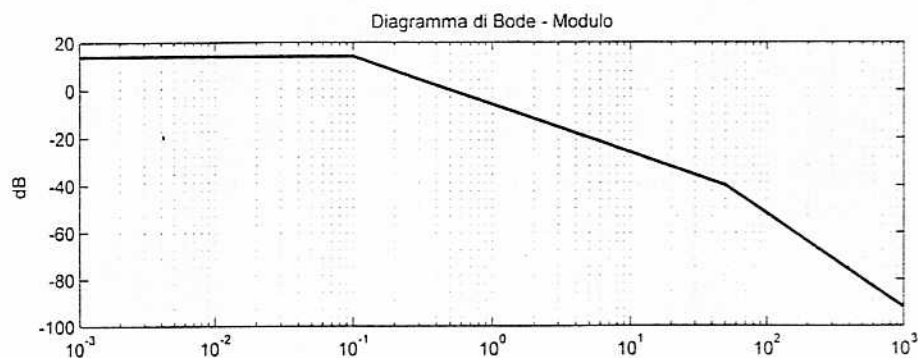
Controllare che il fascicolo sia costituito da 7 pagine compreso il frontespizio.

Inserire negli spazi che seguono ogni quesito i passaggi fondamentali nella derivazione del risultato.

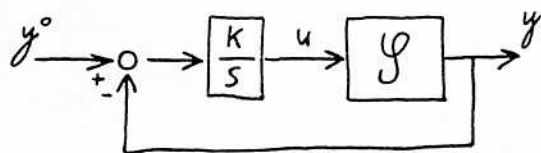
La chiarezza, la precisione e l'ordine nelle risposte costituiscono elementi di valutazione.

Non consegnare fogli addizionali.

1 Un sistema  $\mathcal{G}$  asintoticamente stabile e a fase minima ha il diagramma asintotico di Bode del modulo rappresentato in figura.



Esso viene chiuso in un anello di controllo in cui il controllore è puramente integrale (vedi figura).



1.1 Si determini  $k$  in modo tale che  $\omega_c \cong 1$ .

$k =$

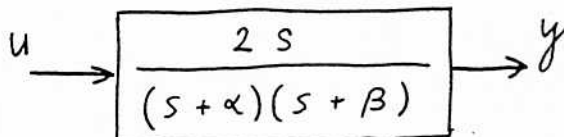
1.2 Si disegni nel modo più fedele possibile il diagramma non-asintotico di Bode del modulo della funzione di trasferimento fra  $y^o$  e  $y$  (si ricorda che  $\xi = \sin(\phi_m/2)$ ).

1.3 Posto  $y^\circ(t) = \text{sca}(t)$ , si disegni l'andamento di  $y(t)$ .

1.4 Posto  $y^\circ(t) = \text{sca}(t)$ , si dica a quale valore tende asintoticamente la variabile di controllo.

$u(\infty) =$

2. Il sistema seguente:

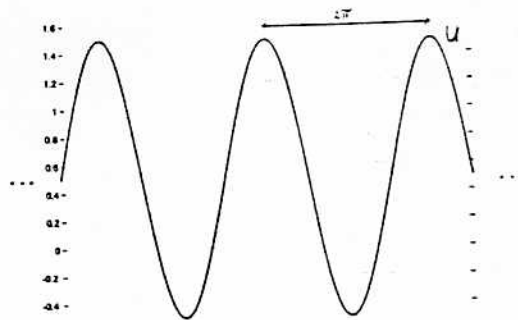


ha due parametri,  $\alpha$  e  $\beta$ , che possono essere fissati liberamente.

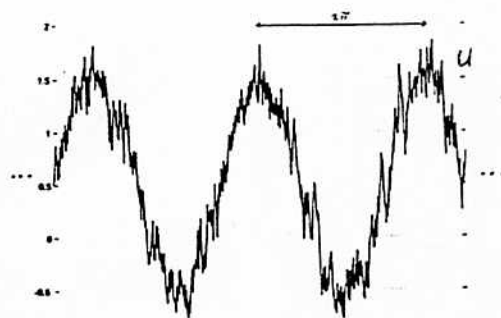
2.1 Si fissino i valori di  $\alpha$  e  $\beta$  in modo tale che un segnale di ingresso  $u(t) = \text{sen}(t)$  passi a regime inalterato (sia in modulo che in fase) sull'uscita.

$\alpha = \quad \beta =$

2.2 Si disegni  $y(t)$  a regime quando l'ingresso e' quello in figura (si disegni l'andamento di  $y(t)$  sullo stesso grafico di  $u(t)$ ).



2.3 Si disegni  $y(t)$  a regime quando l'ingresso e' quello in figura (si disegni l'andamento di  $y(t)$  sullo stesso grafico di  $u(t)$ ).



3. Si consideri il sistema in figura



dove  $G(s) = \frac{100}{s(s+10)^2}$  rappresenta un sistema senza parti nascoste.

3.1 Si studi la stabilità del sistema retroazionato.

sistema retroaz. as. stabile: ☐ SI ☐ NO

3.2 Si disegni il diagramma asintotico di Bode del modulo di  $G(s)$  e, sovrapposto a questo, si disegni il diagramma approssimato di Bode del modulo della funzione di trasferimento  $Y/U$ .

3.3 Si determini un approssimante del 1° ordine della funzione di trasferimento  $Y/U$ .

approssimante del 1° ordine:

3.4 Si disegni la risposta allo scalino dell'approssimante trovato al punto precedente.

3.5 Utilizzando i teoremi del valore iniziale e del valore finale, si ricavi  $y(0)$  e  $y(\infty)$  nella risposta allo scalino per il sistema retroazionato iniziale.

$y(0) =$	$y(\infty) =$
----------	---------------