

FONDAMENTI DI AUTOMATICA  
CONTROLLI AUTOMATICI

17 GENNAIO 2000

COGNOME .....

NOME .....

MATRICOLA .....

ANNO DI CORSO .....

CORSO DI LAUREA    ELET ☐    GEST ☐    MECC ☐

FIRMA .....

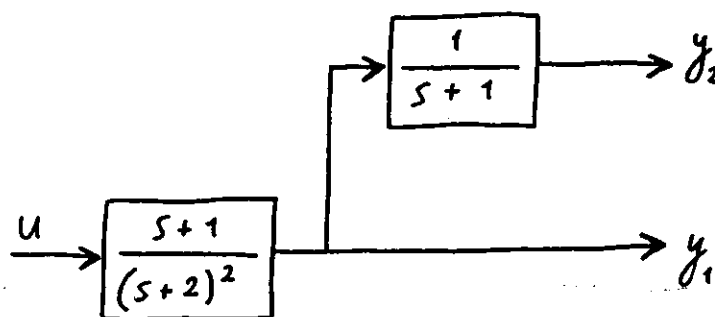
Controllare che il fascicolo sia costituito da 8 pagine compreso il frontespizio.

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

Non consegnare fogli aggiuntivi.

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

1. In figura e' rappresentata l'interconnessione di due sistemi, di cui uno del primo ordine ed uno del secondo.



Dando giustificazione delle risposte fornite, si risponda ai quesiti che seguono.

a. Si dica se il sistema complessivo e' asintoticamente stabile

SI ☐ NO ☐

giustificazione:

b. Si determini una realizzazione nel dominio del tempo del sistema complessivo.

c. Si dica se il sistema complessivo e' completamente osservabile dall'uscita  $y_1$

SI ☐ NO ☐

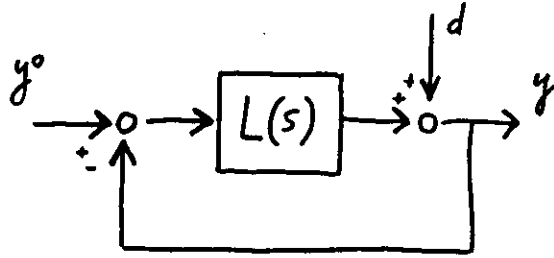
giustificazione:

d. Si dica se il sistema complessivo e' completamente osservabile  
dall'uscita  $y_2$   
SI ☐ NO ☐  
giustificazione:

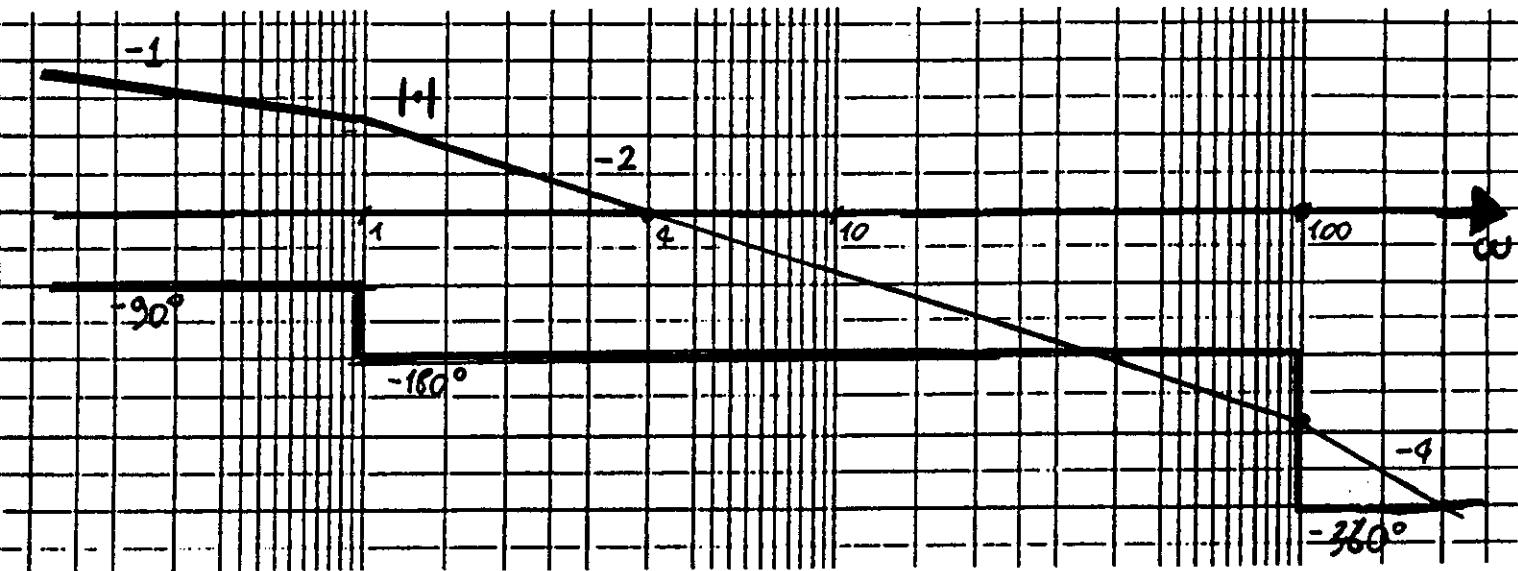
e. Si dica se il sistema complessivo e' completamente raggiungibile  
SI ☐ NO ☐  
giustificazione:

f. Fissata una coppia di valori arbitrari  $\alpha$  e  $\beta$ , si dica se esiste una  
forzante tale che le uscite  $y_1$  e  $y_2$  vengano ad assumere  
rispettivamente il valore  $\alpha$  e  $\beta$  all'istante 1.  
SI ☐ NO ☐  
giustificazione:

2. Si consideri il seguente sistema retroazionato:



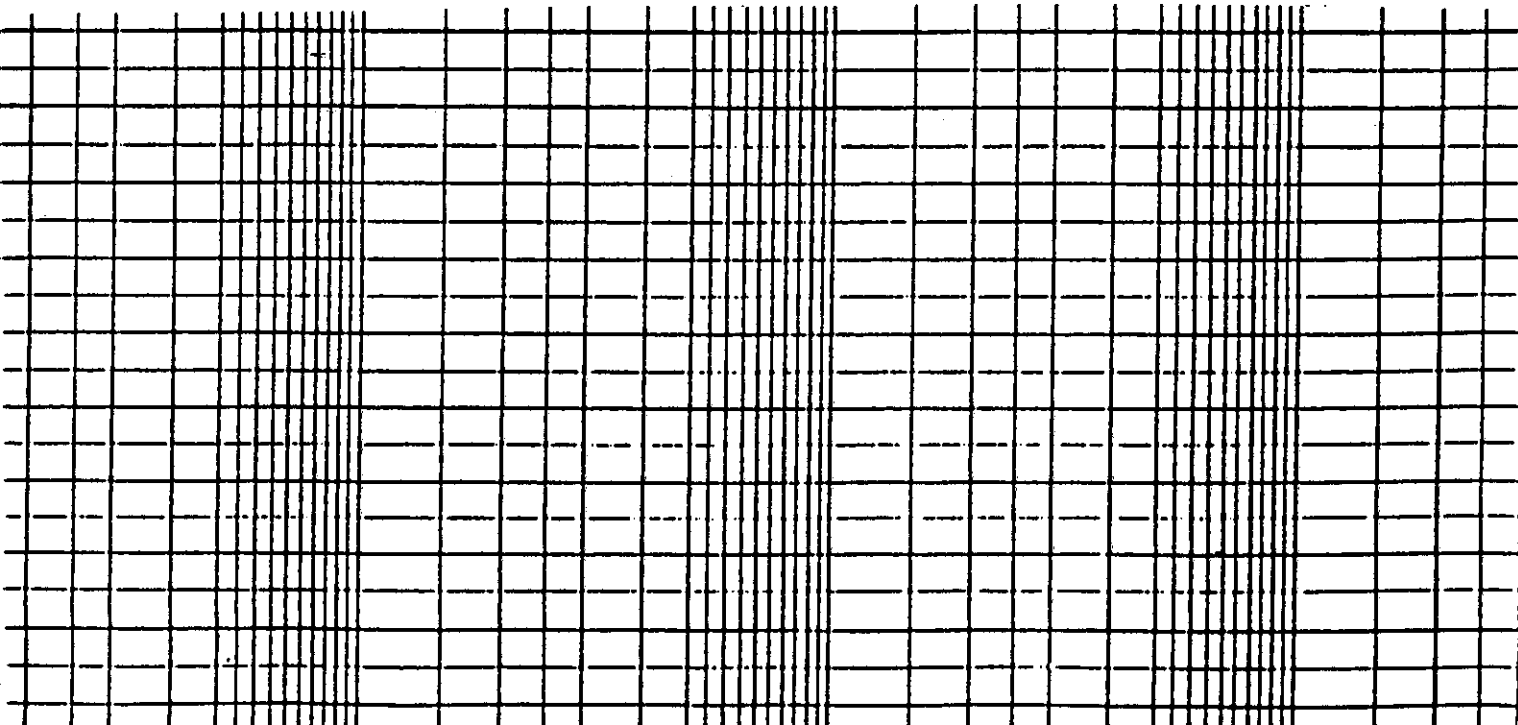
Il diagramma di Bode asintotico della funzione di trasferimento  $L(s)$  è rappresentato nella figura sottostante.



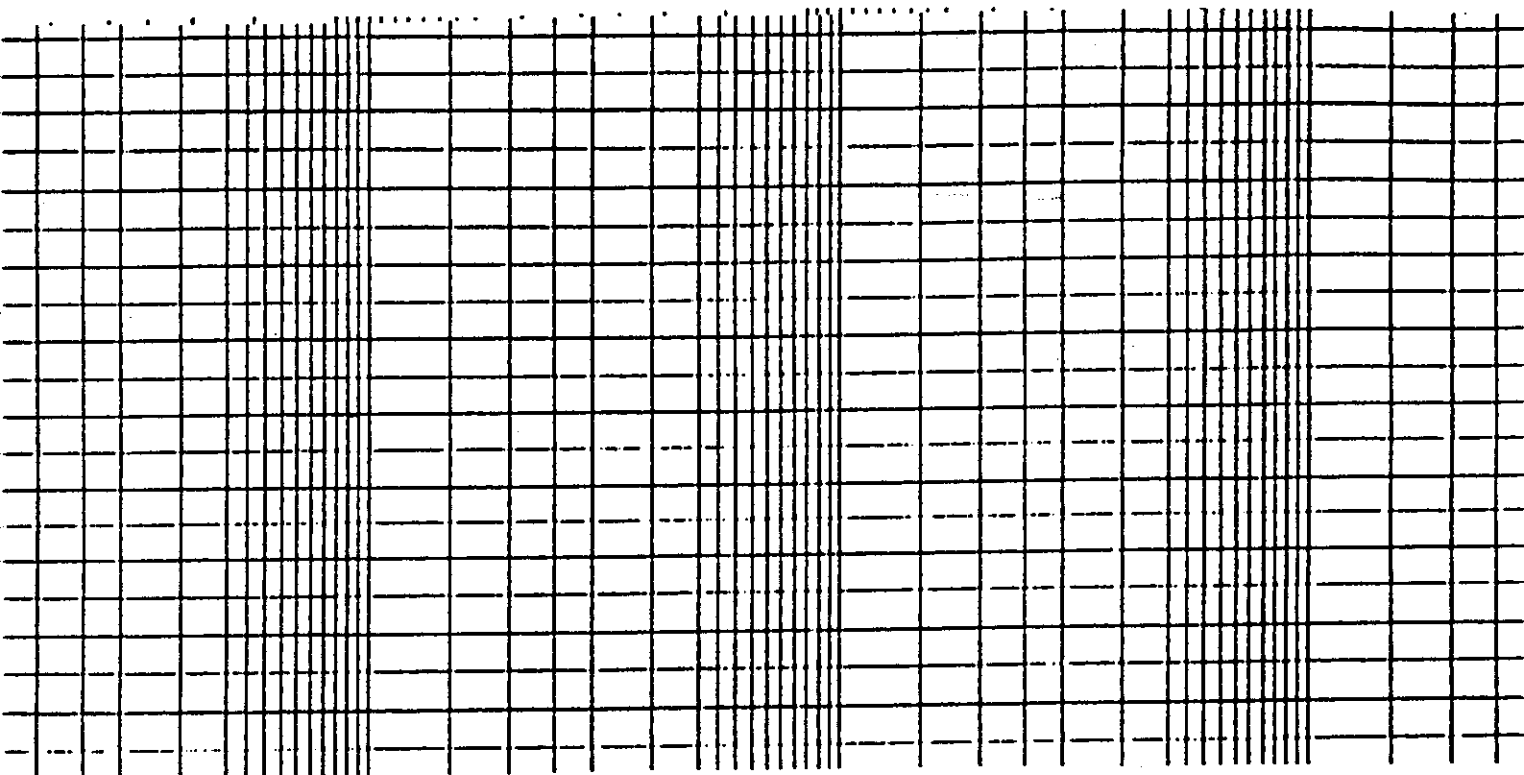
Nella soluzione dei punti che seguono, si tengano presenti le relazioni:

$$\xi = \sin(\phi_m/2) \text{ e } S\% = 100\exp(-\pi\xi/\sqrt{1-\xi^2}).$$

2.1 Si rappresenti l'andamento qualitativo del modulo della risposta in frequenza della funzione di trasferimento  $Y(s)/Y^o(s)$  (si cerchi di essere il piu' precisi possibile nel tracciamento).



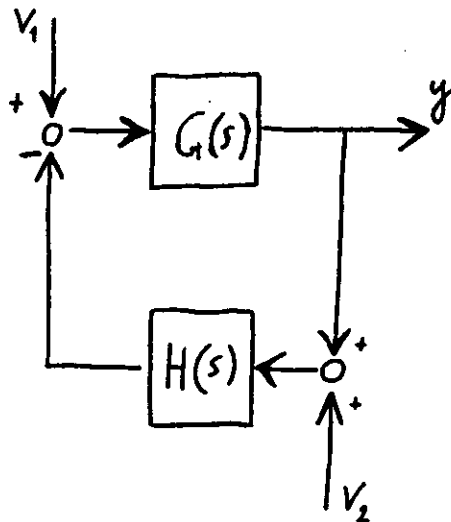
2.1 Si rappresenti l'andamento qualitativo del modulo della risposta in frequenza della funzione di trasferimento  $Y(s)/D(s)$  (si cerchi di essere il più precisi possibile nel tracciamento).



2.3 Si rappresenti l'andamento qualitativo della risposta di  $y$  a  $y^o = \text{sca}(t)$ .

2.4 Si rappresenti l'andamento qualitativo della risposta di  $y$  a  $d = \text{sca}(t)$ .

3. In figura e' rappresentato lo schema di un sistema retroazionato in cui  $G(s) = \frac{1}{s+1}$  e  $H(s) = \frac{N(s)}{D(s)}$  e' una funzione di trasferimento da progettare.



3.1 Si vuole che  $y(\omega) = 0$  quando  $v_2 = 1$  e  $v_1 = 0$ . Si dica quale condizione deve essere soddisfatta da  $N(s)/D(s)$  affinché' cio' si verifichi.

3.2 Si vuole che  $y(\omega) = 0$  quando  $v_1 = \sin(t)$  e  $v_2 = 0$ . Si dica quale condizione deve essere soddisfatta da  $N(s)/D(s)$  affinché' cio' si verifichi.

3.3 Si determini una funzione di trasferimento  $N(s)/D(s)$  tale che  $y(\omega) = 0$  quando  $v_2 = 1$  e  $v_1 = 0$ , e quando  $v_1 = \sin(t)$  e  $v_2 = 0$ . (si ponga attenzione ai problemi di stabilita' del sistema retroazionato).

$N(s)/D(s) =$

4. 4.1 Si enunci con la massima precisione possibile il teorema della risposta in frequenza per un sistema lineare invariante a tempo continuo  $(A,b,c)$ .

4.2 Un sistema  $(A,b,c)$  e' alimentato con l'ingresso  $u(t) = \sin(t)$ . L'uscita a regime vale  $y(t) = A\sin(\omega t + \varphi)$ , con  $A = 2$ ,  $\omega = 1$ ,  $\varphi = \pi/4$ . Il sistema  $(A,b,c)$  viene retroazionato come mostrato in figura e il sistema retroazionato viene alimentato con lo stesso segnale  $u(t) = \sin(t)$ . Si dica quali fra i parametri  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  puo' cambiare nella risposta di regime a causa della retroazione.

