Prova 1

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x(t)$ con $x(3) = \begin{bmatrix} e^{-8} \\ e^{-2} \end{bmatrix}$, si calcoli $x(1)$

Risposta $x(1) = \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$

2) Per il sistema $G(s) = \dfrac{2}{1+2s}$ con ingresso $u(t) = \operatorname{sen} \frac{1}{2} t$ si calcoli a regime la sinusoide d'uscita

Risposta $y(t) =$

3) Per il sistema

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

si progetti una retroazione uscita-ingresso $u(t) = k y(t) + v(t)$ per assegnare in -3 il massimo numero di autovalori

Risposta $k =$

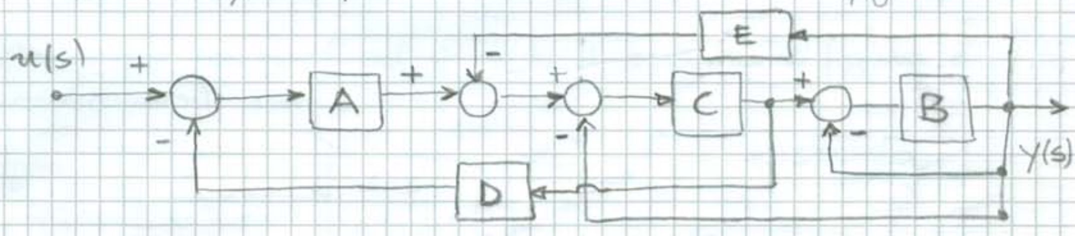
4) Per il sistema

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ -3 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

si determinino gli autovalori della parte raggiungibile-controllabile

Risposta autovalori:

5) Si calcoli $y(s)/u(s)$ per lo schema a blocchi di figura:



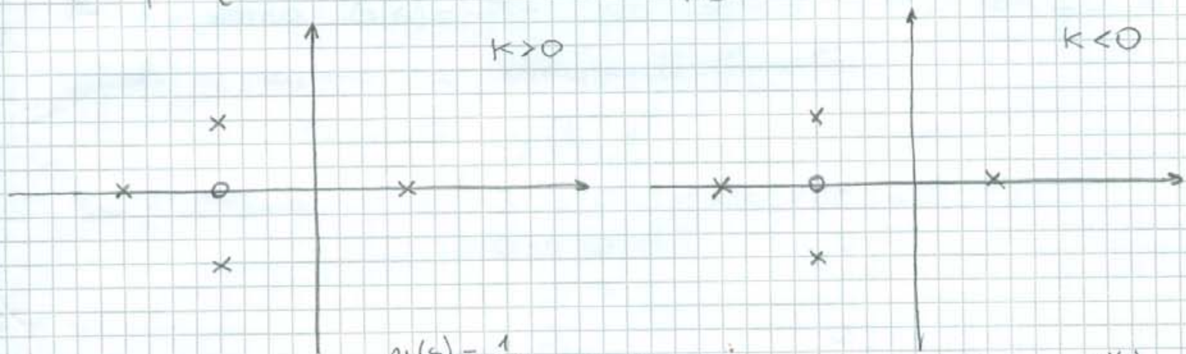
Risposta: $y(s)/u(s) =$

6) Si calcoli la funzione di trasferimento $G(s)$ del sistema

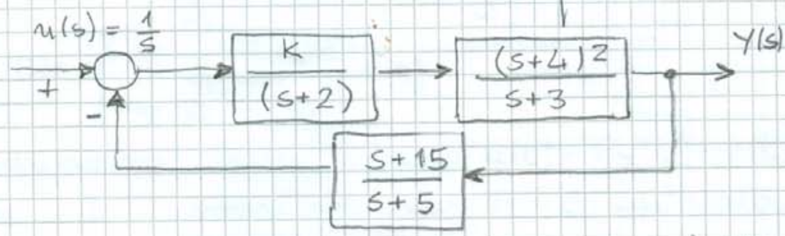
$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \quad y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} x(t)$$

Risposta $G(s) =$

7) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici del sistema con poli (x) e zeri (o) indicati in figura



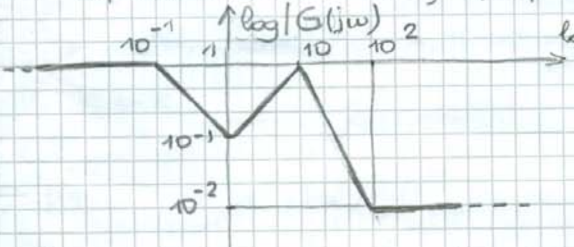
8) Per il sistema



con $u(s) = \frac{1}{s}$ si progetti il valore di K per il quale risulta $e(\infty) = \frac{1}{3}$

Risposta $K =$

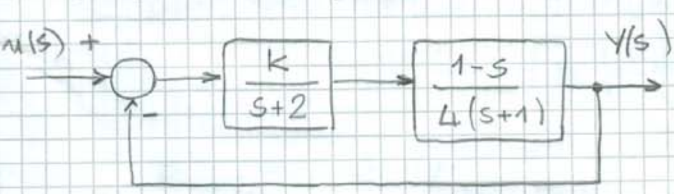
9) Per il sistema a fase minima con il diagramma del modulo della risposta armonica $|G(j\omega)|$ riportato in figura, si determini $G(s)$



Risposta

$G(s) =$

10) Determinare per quali valori di K il sistema di figura è asintoticamente stabile



Risposta

K :

Prova 2

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -3 & 1 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -3 & 1 & -5 \end{bmatrix} x(t)$, $y(t) = [0\ 1\ 0\ 0\ 0]$ si determino gli autovalori della forma minima

Risposta : autovalori

2) Si calcoli l'esponenziale di matrice del sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -6 & 0 \\ 1 & -6 \end{bmatrix} x(t)$

Risposta $e^{At} =$

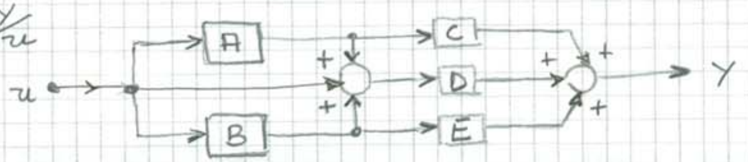
3) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -5 & 0 & 0 \\ -3 & 2 & 1 & -3 & 0 \\ 2 & 2 & 1 & -2 & -2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = [0\ 0\ 0\ 3\ 0]\ x(t)$

si progetti una retroazione uscita-ingresso $u(t) = k\,y(t) + v(t)$ per assegnare il valore -6 al massimo numero di autovalori

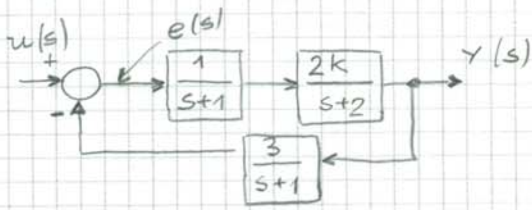
Risposta $k =$

4) Per lo schema a blocchi di figura si calcoli la funzione di trasferimento Y/u



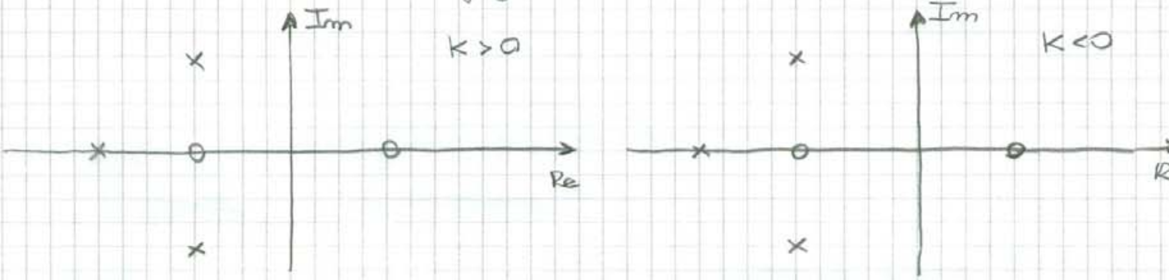
Risposta $\dfrac{Y}{u} =$

5) Per il sistema di figura si calcoli k perché risulti $\lim_{t \to \infty} e(t) = \dfrac{1}{8}$

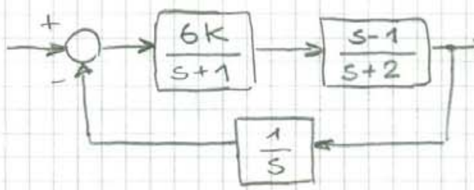


Risposta $k =$

- Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici del sistema con poli e zeri indicati in figura

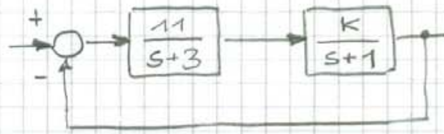


- Si determino i valori di K per cui il sistema di figura è asintoticamente stabile



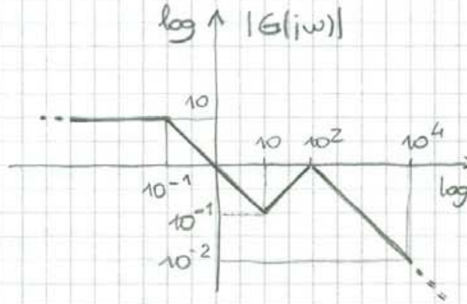
Risposta $K =$

- Per il sistema di figura si determini il valore di K corrispondente ad un coefficiente di smorzamento $\delta = 0{,}4$



Risposta $K =$

- Si determini la funzione di trasferimento a fase minima del sistema con il diagramma di Bode di figura



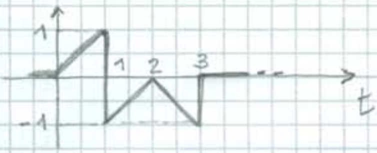
Risposta $G(s) =$ ______________________

- Si calcoli la risposta impulsiva del sistema con funzione di trasferimento $G(s) = \dfrac{5s+11}{s^2+5s+4}$

Risposta $w(t) =$

Prova 3

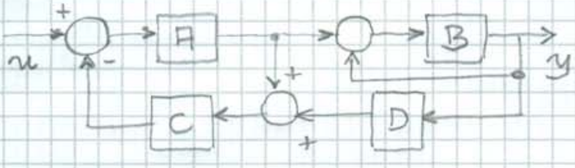
1) Si calcoli la trasformata di Laplace del segnale riportato in figura.



Risposta

$F(s) =$

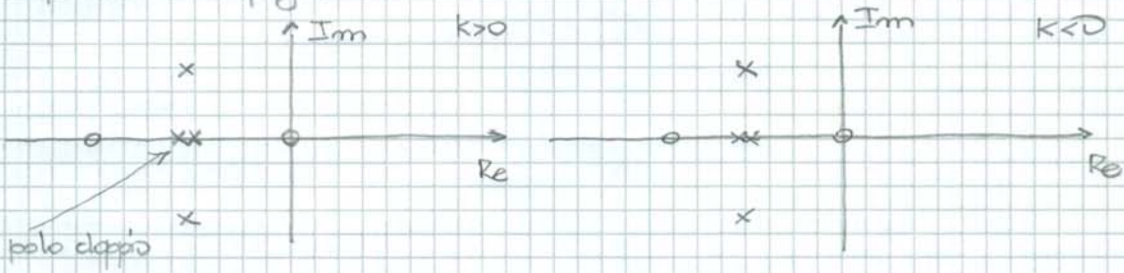
2) Si calcoli la funzione di trasferimento del sistema riportato in figura.



Risposta

$\frac{y}{u} =$

3) Si disegni il luogo delle radici del sistema con poli (x) e zeri (o) riportati in figura.



4) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -5 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t)$

si calcoli la retroazione uscita-ingresso $u(t) = k y(t) + v(t)$ che assegna al sistema il massimo numero di autovalori in -5.

Risposta

$k =$

5) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} x(t)$ si calcoli $x(4)$ a partire da $x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$.

Risposta

$x(4) =$

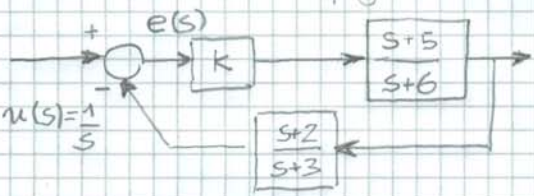
6) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 2 & -2 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

Risposta

si calcolino gli autovalori della parte raggiungibile - controllabile.

autovalori:

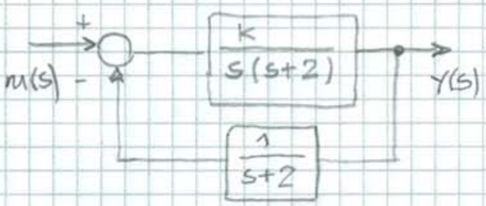
7) Per il sistema di figura si calcoli $e(\infty) = \lim_{t \to \infty} e(t)$



Risposta

$e(\infty) =$

8) Per il sistema di figura si calcoli il valore di k per cui due poli sono sull'asse immaginario del piano complesso. Si determinino anche i valori di tali poli.



Risposte

k

$P_1 =$ $P_2 =$

9) Si progetti un osservatore identità $\dot{\hat{x}}(t) = A\hat{x}(t) + Bu(t) + k(C\hat{x}(t) - y(t))$ con tutti gli autovalori in -5 per il sistema con $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ $C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}$

Risposta

$k =$

10) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$, $y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} x(t)$

si calcoli la funzione di trasferimento $G(s)$.

Risposta

$G(s) =$

Prova 4

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 1 & -4 \\ 1 & -2 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 2 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & -4 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t)$

si progetti una retroazione stato-ingresso $u(t) = Hx(t) + v(t)$ per avere il massimo numero di autovalori in -3.

Risposta $H =$

2) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$, $y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} x(t)$

si calcoli la risposta impulsiva $w(t)$,

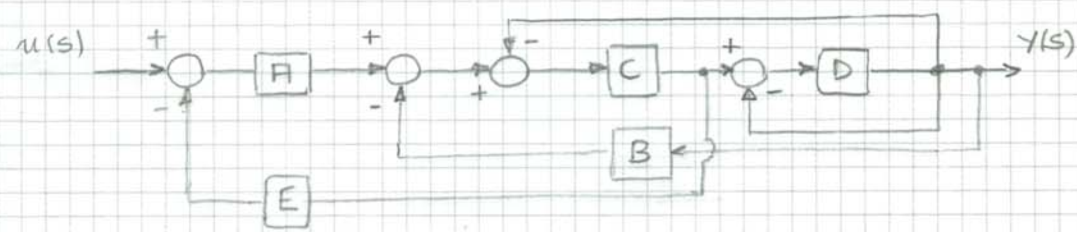
Risposta $w(t) =$

3) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & -2 & 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

si calcolino gli autovalori della parte raggiungibile-controllabile.

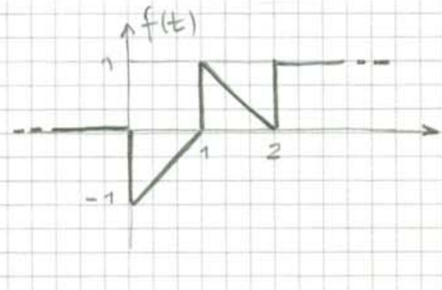
Risposta autovalori :

4) Si calcoli $G(s) = Y(s)/u(s)$ per il sistema di figura



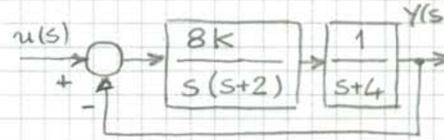
Risposta $G(s) =$

5) Si calcoli la trasformata di Laplace del segnale di figura.



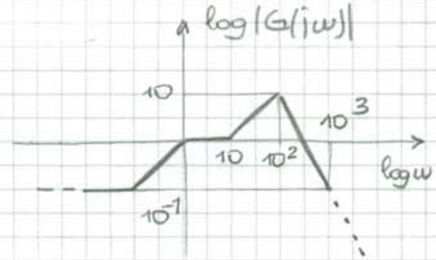
Risposta $F(s) =$

6) Per il sistema di figura si calcoli il valore di $K>0$ per il quale due poli risultano complessi coniugati con parte reale nulla



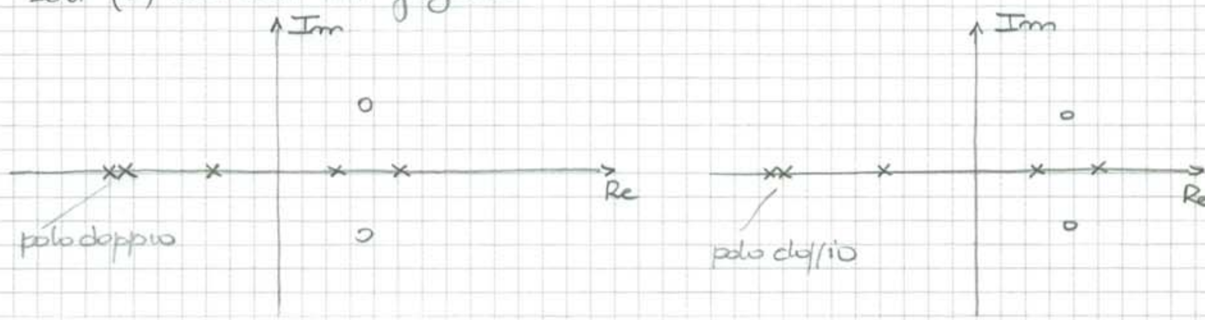
Risposta $K =$

7) Si determini la funzione di trasferimento del sistema a fase minima con il diagramma di Bode di figura

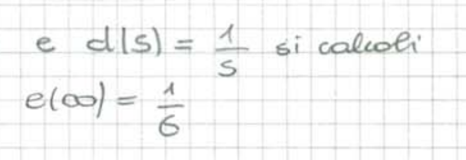


Risposta $G(s) =$

8) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici con poli (x) e zeri (o) indicati in figura

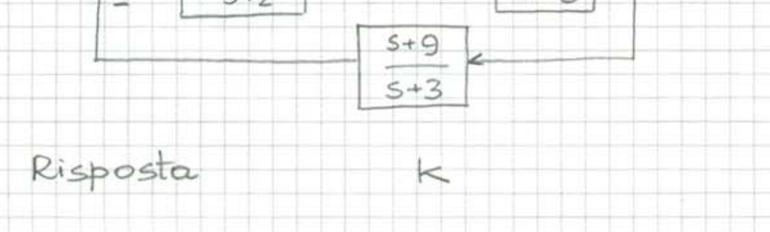


9) Per il sistema di figura si determini il valore di K corrispondente ad un coefficiente di smorzamento $\delta = 0,2$,



Risposta K

10) Per il sistema di figura con $u(s) = 0$ e $d(s) = \frac{1}{s}$ si calcoli il valore di K per il quale risulta $e(\infty) = \frac{1}{6}$



Risposta K

Prova 5

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 2 & -4 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 & -2 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t)$$

si progetti una retroazione stato-ingresso $u(t) = Hx(t) + v(t)$ per assegnare in -4 il massimo numero di autovalori

Risposta: $H =$

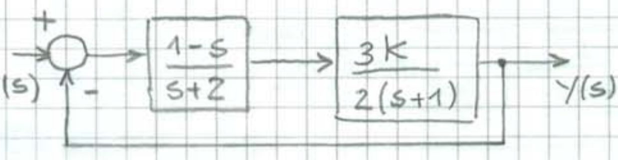
2) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 1 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u(t)$

si determinino gli autovalori della parte raggiungibile-controllabile

Risposta: autovalori :

3) Determinare per quali valori di k il sistema di figura risulta asintoticamente stabile

Risposta k :



4) Si calcoli la funzione di trasferimento del sistema

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \quad y(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

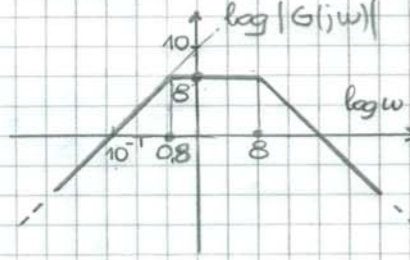
Risposta: $G(s) =$

5) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$ con $x(5) = \begin{bmatrix} 3e^{-6} \\ e^{-4} \end{bmatrix}$

si calcoli $x(3)$.

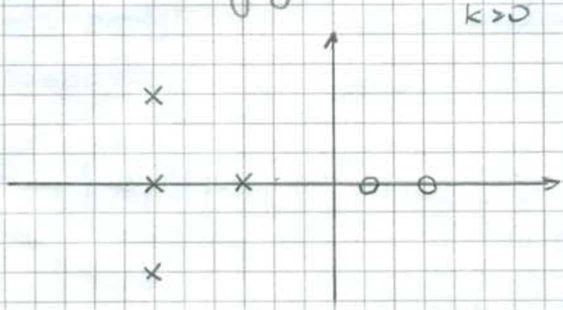
Risposta $x(3) =$

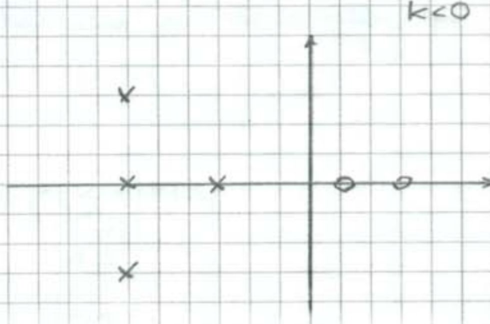
6) Il regolatore $G(s) = \dfrac{2ks}{(1+\tau_1 s)(1+\tau_2 s)}$ ha
(a fase minima)
il diagramma di Bode di figura.
Determinare k, τ_1 e τ_2



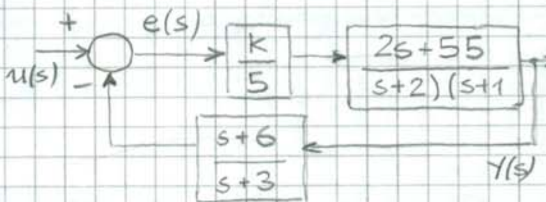
Risposta $k =$ $\tau_1 =$ $\tau_2 =$

7) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici con poli-zeri indicati in figura



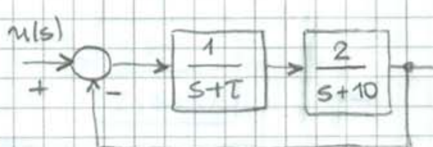


8) Per il sistema di figura si progetti il valore di k in modo che $e(\infty) = 0.01$ quando $u(s) = \frac{1}{s}$



Risposta: $K =$

9) Per il sistema di figura si progetti il valore di τ per avere un tempo di assestamento pari a 0,3 secondi



Risposta $\tau =$

10) Si calcoli la risposta impulsiva del sistema con funzione di trasferimento $G(s) = \dfrac{7s+25}{s^2+7s+12}$

Risposta:

$$w(t) =$$

Prova 6

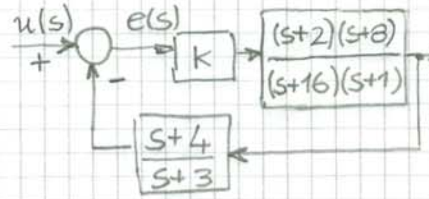
1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} x(t)$ si calcoli $x(4)$ sapendo che $x(3) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$.

Risposta : $x(4) =$

2) Per il sistema con funzione di trasferimento $G(s) = \dfrac{5s+12}{(s+2)(s+3)}$ e con ingresso $u(s) = \dfrac{1}{s}$ si calcoli $y(t)$.

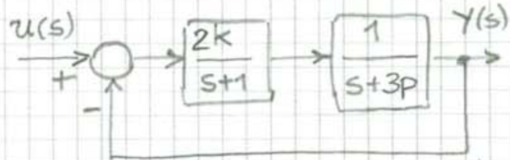
Risposta $y(t) =$

3) Per il sistema di figura, con $u(s) = \dfrac{1}{s}$ si calcoli il valore di K per cui $e(\infty) = \lim_{t \to \infty} e(t) = 0.1$.



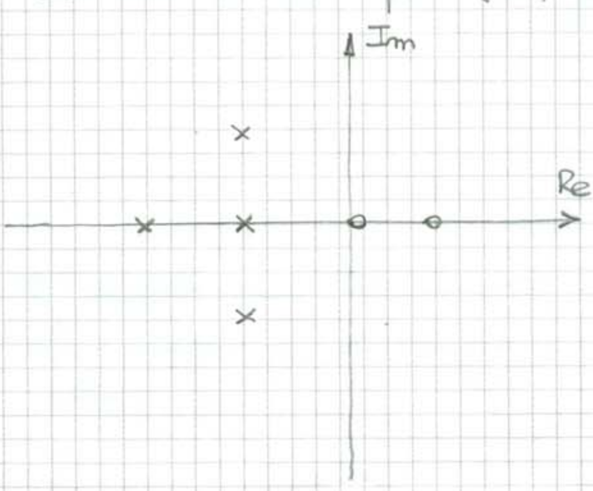
Risposta $K =$

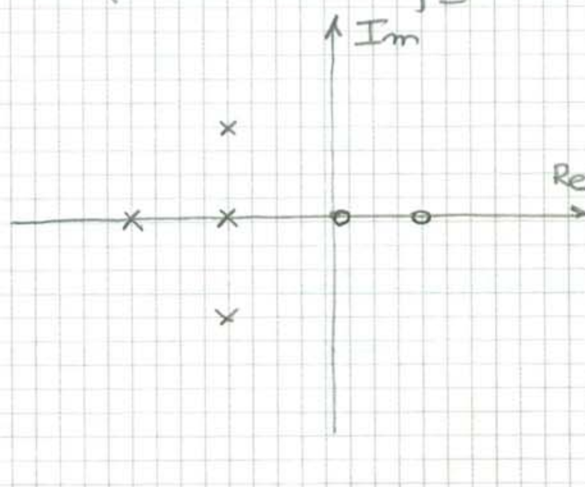
4) Per il sistema di figura si progetti k e p per avere un tempo di assestamento $T_a = 0.1$ secondi ed una pulsazione naturale $\omega_n = 8$ rad/sec.



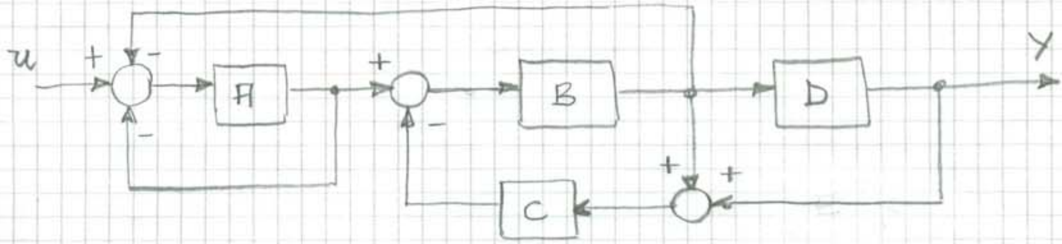
Risposta $k =$ $p =$

5) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici del sistema con poli (x) e zeri (o) indicati in figura



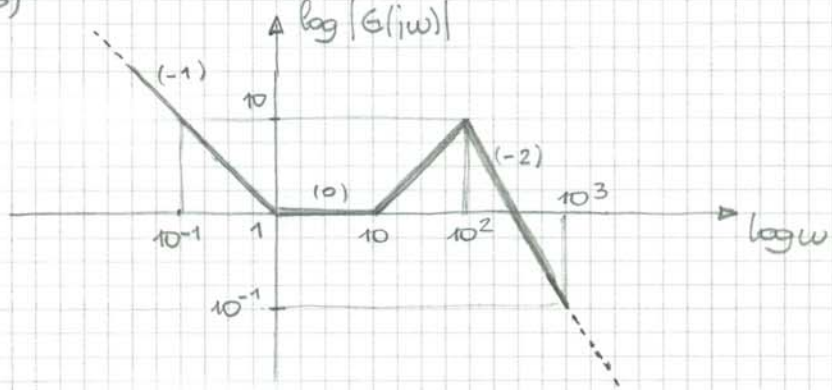


6) Per lo schema a blocchi di figura si calcoli la funzione di trasferimento.



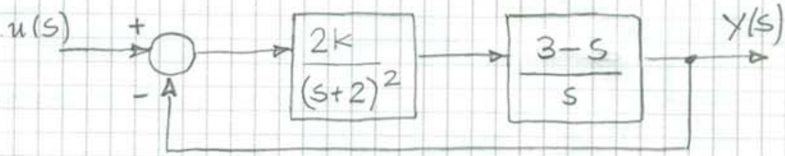
Risposta $\frac{Y}{u} =$

7) Per il sistema a fase minima con il diagramma del modulo della risposta armonica $|G(j\omega)|$ riportato in figura si ricavi $G(s)$



Risposta $G(s) =$

8) Per il sistema di figura



si determinino i valori di k che portano all'asintotica stabilità

Risposta k:

9) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -3 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

si determini la forma minima

$\hat{A}_{o1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$ $\hat{B}_{o1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$

$\hat{C}_{o1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$.

10) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & -3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & -3 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & -6 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

si progetti una retroazione uscita-ingresso $u(t) = Ky(t) + v(t)$ per assegnare al massimo numero di autovalori il valore -3.

Risposta $K =$

Prova 7

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

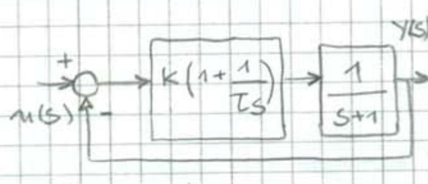
$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

si progetti un osservatore identità con il massimo numero di autovalori in -3

Risposta

$K =$

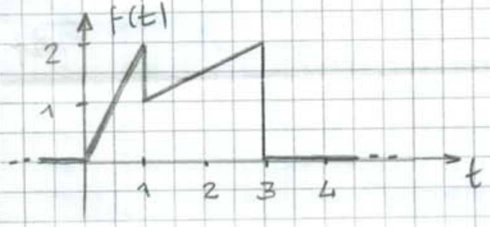
2) Per il sistema di figura si progetti k e τ per avere una pulsazione naturale $\omega_n = \sqrt{10}$ ed un coefficiente di smorzamento $\delta = \frac{\sqrt{10}}{5}$



Risposta

$k =$ $\tau =$

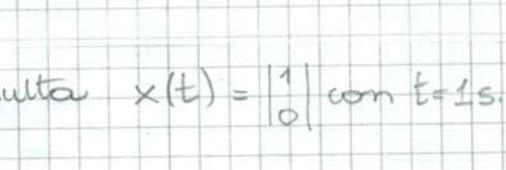
3) Si calcoli la trasformata di Laplace del segnale di figura



Risposta

$F(s) =$

4) Per il sistema di figura si calcoli il valore di k per il quale due poli sono sull'asse immaginario del piano complesso: $P_{1,2} = \pm j\omega$



Risposta $k =$ $\omega =$

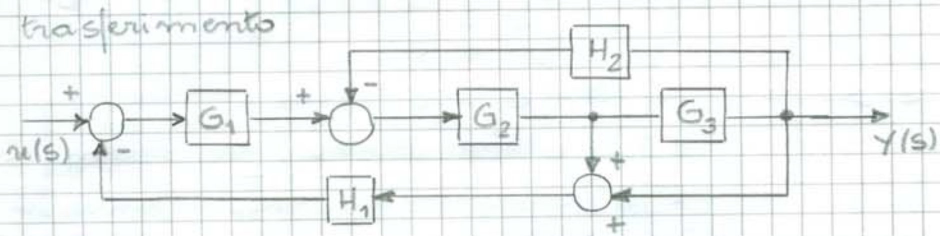
5) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} x(t)$ risulta $x(t) = \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix}$ con $t = 1s$.

Si calcoli $x(0)$

Risposta

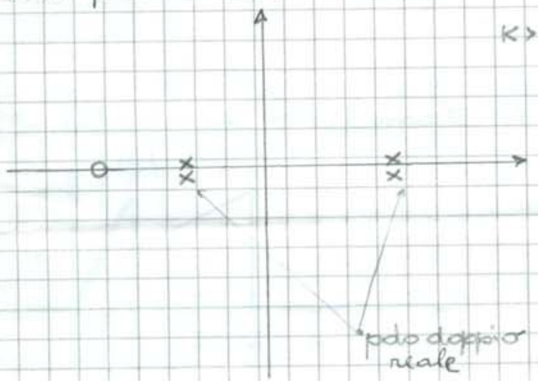
$x(0) =$

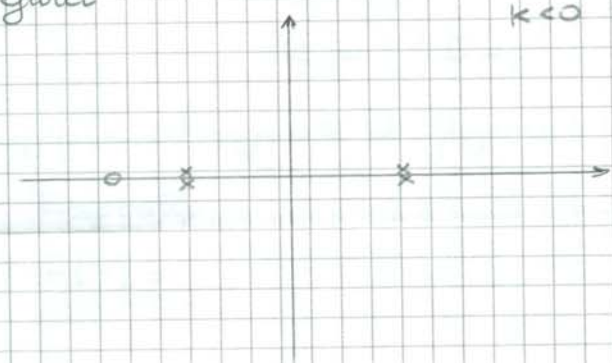
6) Per lo schema a blocchi di figura si calcoli la funzione di trasferimento



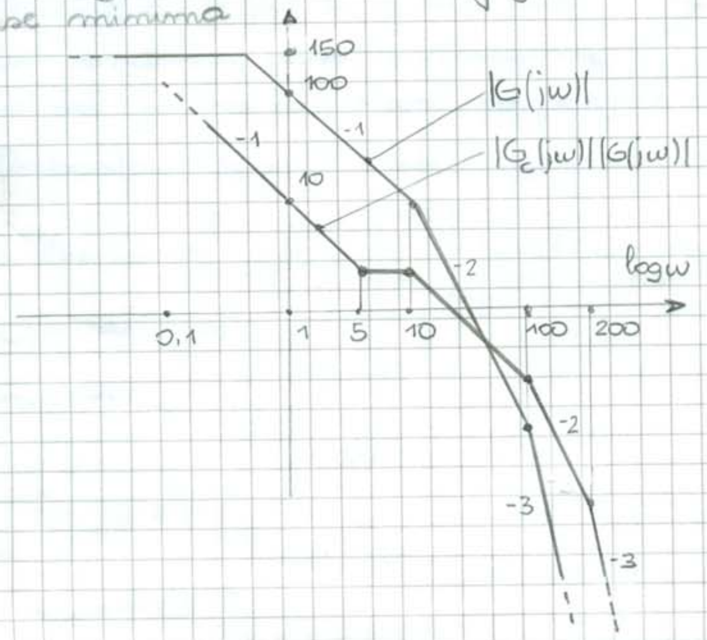
Risposta $\quad \dfrac{Y(s)}{u(s)} =$

7) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici del sistema con poli e zeri indicati in figura





8) Dai diagrammi di Bode di figura ricavare G(s) e $G_c(s)$ a fase minima

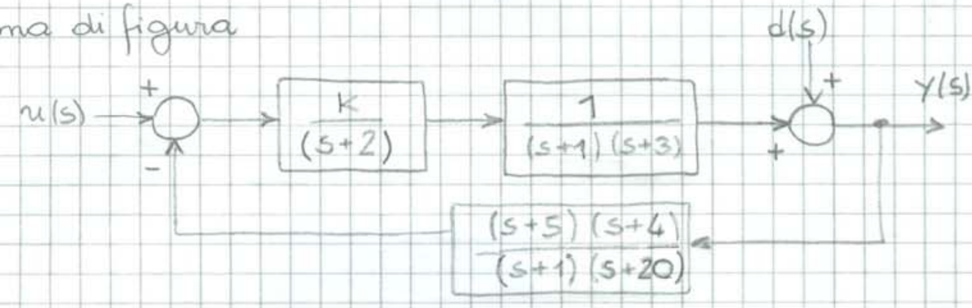


Risposta

$G_c(s) =$

$G_c(s) =$

9) Per il sistema di figura



con $u(s)=0$ e $d(s)=\frac{1}{s}$, si calcoli il valore di K per cui

$\lim_{t\to\infty} y(t) = y(\infty) = 0.3$

Risposta $K =$

10) Per il sistema dinamico

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -2 & -4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 2 & 0 & 0 \\ -3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

si determini la forma minima

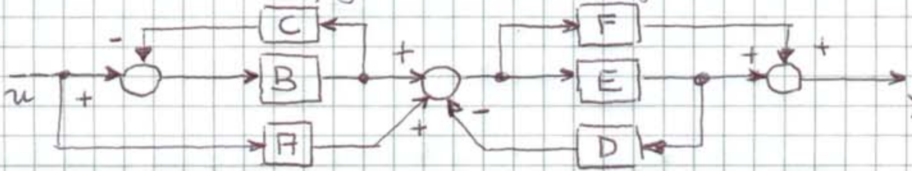
Risposta

$$\hat{A}_{o_1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \qquad \hat{B}_{o_1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

$$\hat{C}_{o_1} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

Prova 8

- 1) Per lo schema a blocchi di figura si calcoli la funzione di trasferimento

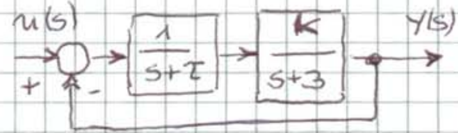


Risposta $Y/u =$

- 2) Per il sistema $G(s) = \frac{5s}{1+3s}$ si calcoli la pulsazione ω_0 alla quale il modulo della risposta armonica $|G(j\omega_0)|$ risulta unitario

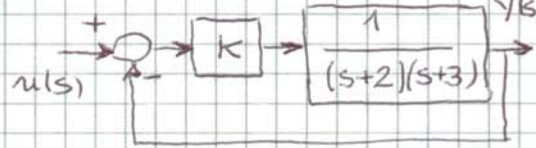
Risposta $\omega_0 =$

- 3) Per il sistema di figura si calcoli K e τ per avere un tempo di assestamento $T_a = 0,6$ ed un coeff. di smorzamento $\delta = 0,5$



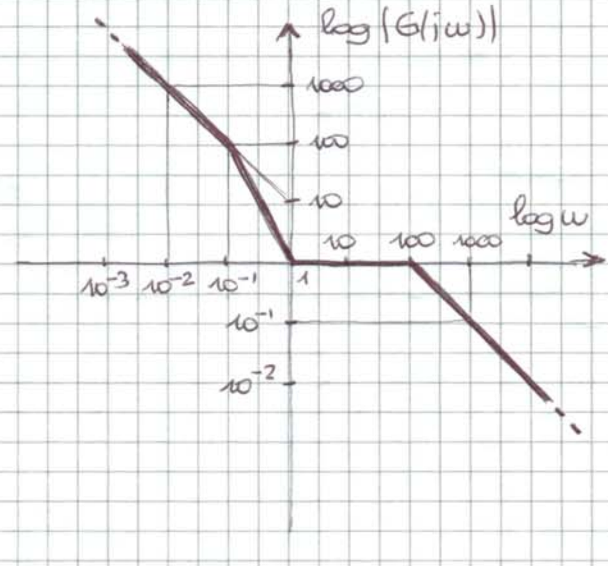
Risposta $K =$ $\tau =$

- 4) Per il sistema di figura si progetti $K > 0$ per avere due poli coincidenti



Risposta $K =$

- 5) Dal diagramma di Bode dei moduli, indicato in figura, si calcoli $G(s)$, supposta a fase minima



Risposta $G(s) =$

6) • Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} x(t)$, con $x(2) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, si calcoli $x(6)$.

Risposta $x(6) =$

7) • Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -3 & -1 & 0 & -2 \\ 0 & -4 & 2 & 0 & -2 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

si calcolino gli autovalori della parte raggiungibile-controllabile

Risposta: autovalori =

8) • Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & -4 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t)$$

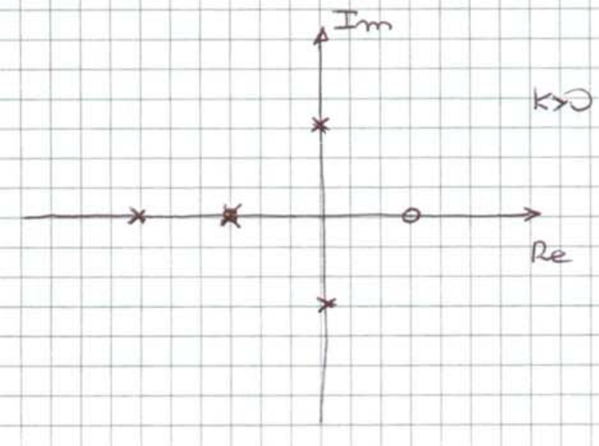
si progetti la retroazione uscita-ingresso $u(t) = K y(t) + v(t)$ per avere il massimo numero di autovalori in -3

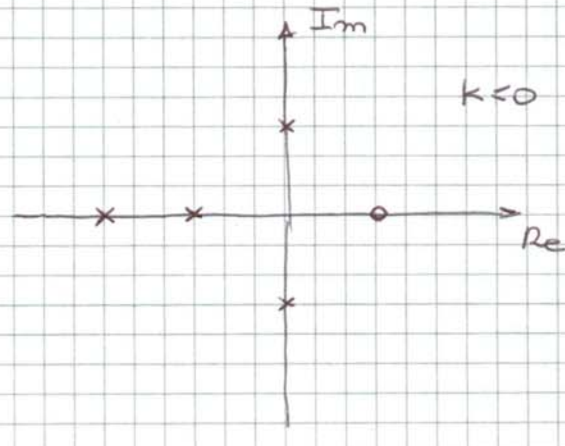
Risposta $K =$

9) • Si calcoli la risposta $y(t)$ del sistema $G(s) = \frac{s}{s+2}$ all'ingresso $u(t) = t$ (rampa unitaria)

Risposta $y(t) =$

10) • Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici del sistema con poli (x) e zeri (o) indicati in figura





Prova 9

1) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -5 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & -2 & 0 \\ -1 & 2 & -2 & -2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$

si progetti la retroazione stato-ingresso $u(t) = Hx(t) + v(t)$ che assegna al sistema il massimo numero di autovalori in -5

Risposta

$H =$

2) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -2 & 0 \\ 5 & 1 & 1 & -2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$

$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$

si progetti un osservatore identità $\dot{\hat{x}}(t) = A\hat{x}(t) + Bu(t) + K(\hat{y}(t) - y(t))$ con il massimo numero di autovalori in -4

Risposta

$K =$

3) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -6 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$

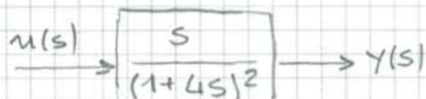
$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} x(t)$

si calcoli la funzione di trasferimento $G(s)$

Risposta

$G(s) =$

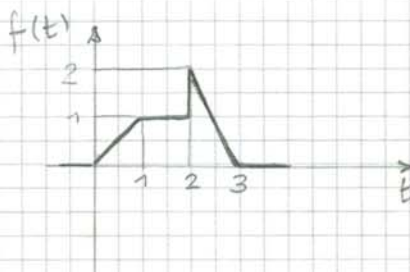
4) Per il sistema di figura, con $u(t) = \text{sen}\,\frac{t}{4}$, si calcoli a regime la sinusoide d'uscita $y(t)$



Risposta

$y(t) =$

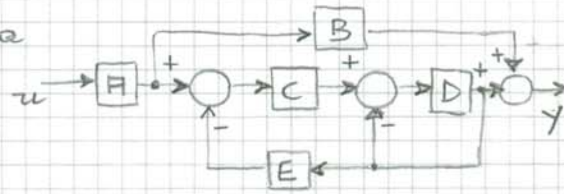
5) Per il segnale di figura si calcoli la trasformata di Laplace $F(s)$



Risposta $F(s) =$

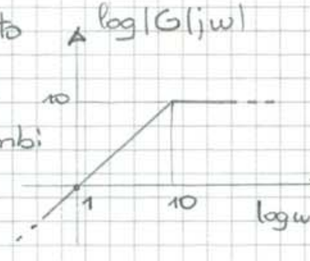
6) Per lo schema a blocchi di figura si determini Y/u

Risposta $Y/u =$

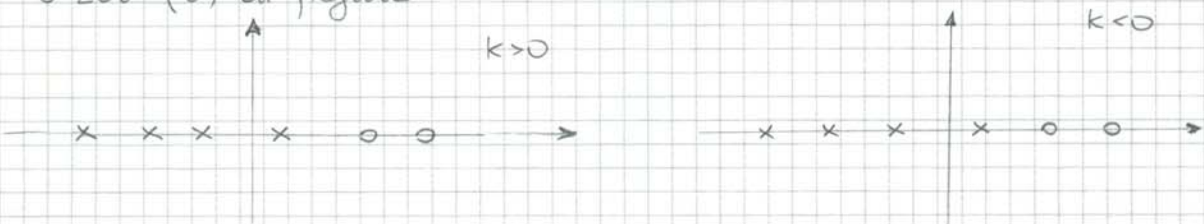


7) Il regolatore con funzione di trasferimento $G(s) = k_p\left(\frac{s}{1+\tau s}\right)$ ha il diagramma di Bode di figura. Determinare k_p e τ, supposti entrambi positivi

Risposta $k_p =$ $\tau =$

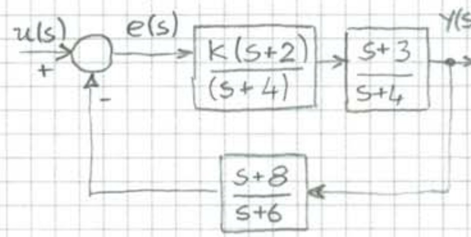


8) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici con poli (×) e zeri (o) di figura



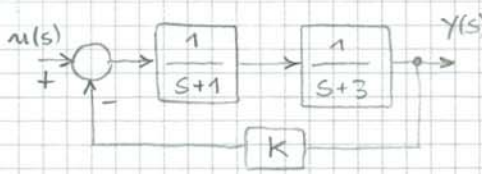
9) Per il sistema di figura, con $u(s) = \frac{1}{s}$ si calcoli il valore di k per cui $e(\infty) = 0.25$

Risposta $k =$



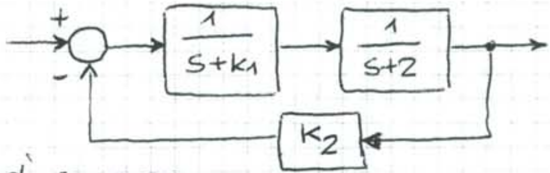
10) Per il sistema di figura si determini il valore di K per il quale due poli risultano reali e coincidenti

Risposta $k =$



Prova 10

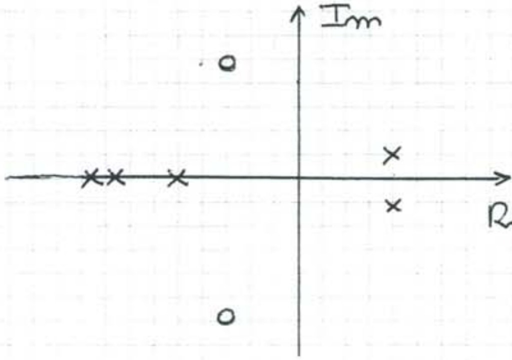
1) Per il sistema

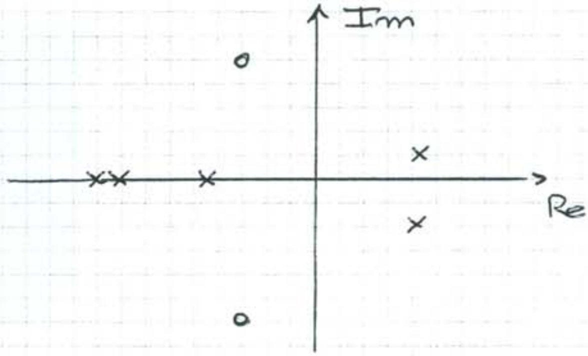


si progetti k_1 e k_2 per avere δ (coeff. di smorzamento) = 0.8 e Ta (tempo di assestamento) = 6 s.

Risposta $k_1 =$ $k_2 = 0$

2) Si tracci l'andamento qualitativo del luogo delle radici con poli (×) e zeri (o) indicati in figura



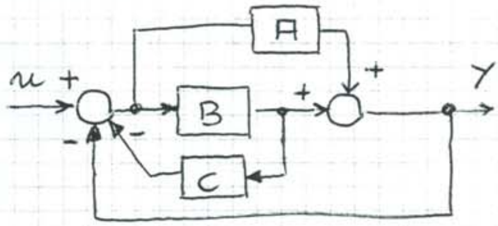


3) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$, $y(t) = [1 \ 0]\, x(t)$

si calcoli la funzione di trasferimento $G(s)$

Risposta $G(s) =$ ————

4) Per il sistema di figura si calcoli la funzione di trasferimento $G(s) = Y(s)/u(s)$



Risposta $G(s) =$

5) Si calcoli la risposta impulsiva del sistema dinamico descritto dal modello matematico

$\ddot{y}(t) + 3\dot{y}(t) = 3\dot{u}(t)$, Risposta $w(t) =$

u = ingresso, y = uscita

6) Per il sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -2 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$, $y(t) = [0\ 1\ 0]\, x(t)$

si progetti un osservatore identità con il massimo numero di autovalori pari a -4

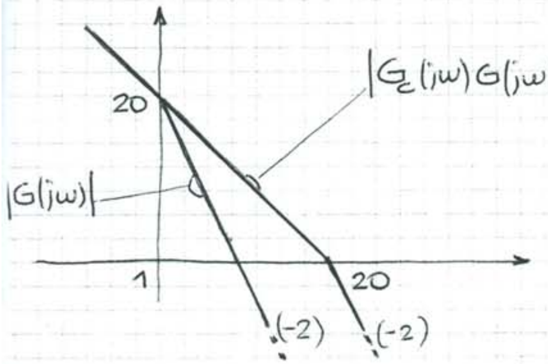
Risposta $K =$

7) Si calcolino gli autovalori della parte raggiungibile e controllabile del sistema $\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 2 & -5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$

Risposta

Autovalori :

8) Per i diagrammi di Bode delle ampiezze di figura



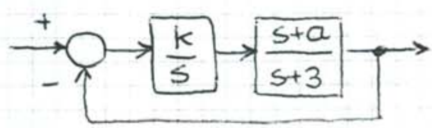
ricavare $G(s)$ e $G_c(s)$, supposte a fase minima

Risposta

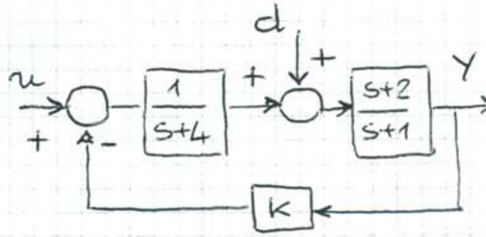
$G(s) =$ __________

$G_c(s) =$ __________

9) Si progettino i valori di a e k del sistema di figura per avere una coppia di poli complessi coniugati in $P_{1,2} = -1 \pm 2j$



10) Per il sistema di figura con $u(s) = 0$ e $d(s) = \frac{1}{s}$ si calcoli il valore di K che porta ad un valore di $y(\infty)$ pari a 0,5



Risposta $K =$