

Nome

Matricola

1

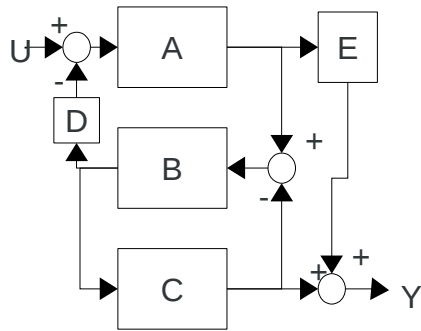
n.b. Valutazione del compito =  $\frac{\text{punti\_ottenuti}}{\text{punti\_disponibili}}$ .  
 I punti extra non contano a denominatore.  
 I quesiti obbligatori vanno svolti pena l'insufficienza della prova.  
 La valutazione verrà fatta non solo sui risultati ma sull'analisi dello svolgimento degli esercizi che andrà consegnato in forma chiara, leggibile e facilmente individuabile.

FDA1: 1 obbligatorio, 3, 4, 5 (extra)

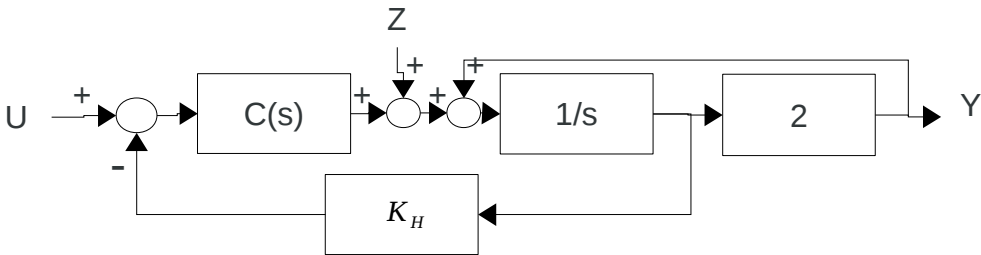
FDA2: esercizi 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

FDA12: esercizi: 1 obbligatorio, 3, 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

1) Ricavare la funzione di trasferimento dello schema a blocchi dato (4 punti)



3) E' dato il sistema in figura. Determinare il guadagno  $K_C$  , il numero di poli nell'origine  $h$  , il guadagno  $K_H$  in modo che l'errore a regime dell'uscita  $y$  per un ingresso a gradino  $2\delta_{-1}(t)$  sia minore di 0.1 e per un disturbo costante il sistema sia астатico. Inoltre deve risultare  $K_d$  coeff. di guadagno della fdt  $Y(s)/U(s)$  pari a 4. (3 punti)



4) Tracciare il diagramma di Bode della fdt:  $\frac{(s+10)}{s(0.3s+1)(0.03s+1)}$  valutando i margini di fase e guadagno (5 punti)

5) Tracciare il diagramma di Nyquist della funzione sopra riportata (1 punto)

6) Data la funzione a ciclo aperto la cui fdt è riportata sotto, determinare la rete di correzione con guadagno  $K \geq 1$  che consente di avere  $\omega_T \geq 20$  e  $m_\phi \geq 45^\circ$  (5 punti)

$$\frac{10}{(0,03\,s^2+0,4\,s+1)(0,03s+1)}$$

7) Per il ssistema a ciclo chiuso ottenuto nell'esercizio precedente determinare l'errore nella riproduzione di una sinusoide di frequenza 0.5Hz (per  $K_d=1$  ) (1 punto)

8) Discretizzare con il metodo di Tustin e  $T_c=0.05$  la fdt  $10\frac{s+1}{s}$  e ricavare i primi 5 campioni della risposta a gradino. (3 punti)

Nome

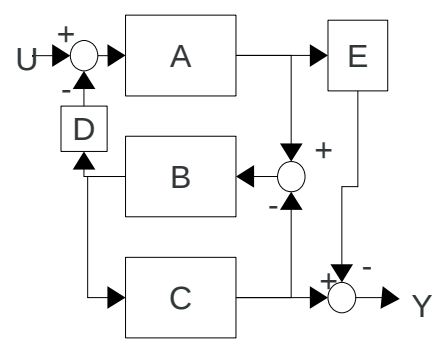
Matricola

2

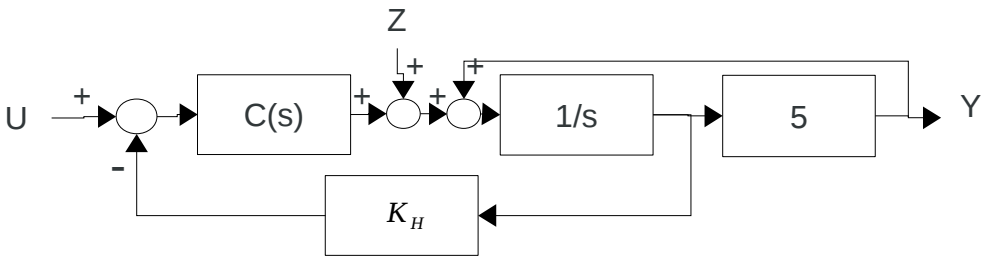
n.b. Valutazione del compito =  $\frac{\text{punti\_ottenuti}}{\text{punti\_disponibili}}$ .  
I punti extra non contano a denominatore.  
I quesiti obbligatori vanno svolti pena l'insufficienza della prova.  
La valutazione verrà fatta non solo sui risultati ma sull'analisi dello svolgimento degli esercizi che andrà consegnato in forma chiara, leggibile e facilmente individuabile.

- FDA1: 1 obbligatorio, 3, 4, 5 (extra)
- FDA2: esercizi 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8
- FDA12: esercizi: 1 obbligatorio, 3, 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

1) Ricavare la funzione di trasferimento dello schema a blocchi dato (4 punti)



3) E' dato il sistema in figura. Determinare il guadagno  $K_C$ , il numero  $h$  di poli nell'origine di  $C(s)$ , il guadagno  $K_H$  in modo che l'errore a regime dell'uscita  $y$  per un ingresso a rampa  $2\delta_{-2}(t)$  sia minore di 0.1 e per un disturbo costante il sistema sia asstatico. Inoltre deve risultare  $K_d$  coeff. di guadagno della fdt  $Y(s)/U(s)$  pari a 4. (3 punti)



4) Tracciare il diagramma di Bode della fdt:  $\frac{(s+30)}{s(0.3s+1)(0.1s+1)}$  valutando i margini di fase e guadagno (5 punti)

5) Tracciare il diagramma di Nyquist della funzione sopra riportata (1 punto)

6) Data la funzione a ciclo aperto la cui fdt è riportata sotto, determinare la rete di correzione con guadagno  $K \geq 1$  che consente di avere  $\omega_T \leq 15$  e  $m_\phi \geq 45^\circ$  (5 punti)

$$\frac{10}{(0.03s^2+0.4s+1)(0.3s+1)}$$

7) Per il sistema a ciclo chiuso ottenuto nell'esercizio precedente determinare l'errore nella riproduzione di una sinusoide di frequenza 0.1Hz (per  $K_d=1$ ) (1 punto)

8) Discretizzare con il metodo di Tustin e  $T_c=0.025$  la fdt  $10\frac{s+1}{s}$  e ricavare i primi 5 campioni della risposta a gradino. (3 punti)

Nome

Matricola

3

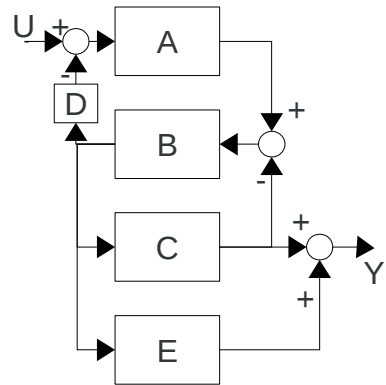
n.b. Valutazione del compito =  $\frac{\text{punti\_ottenuti}}{\text{punti\_disponibili}}$ .  
 I punti extra non contano a denominatore.  
 I quesiti obbligatori vanno svolti pena l'insufficienza della prova.  
 La valutazione verrà fatta non solo sui risultati ma sull'analisi dello svolgimento degli esercizi che andrà consegnato in forma chiara, leggibile e facilmente individuabile.

FDA1: 1 obbligatorio, 3, 4, 5 (extra)

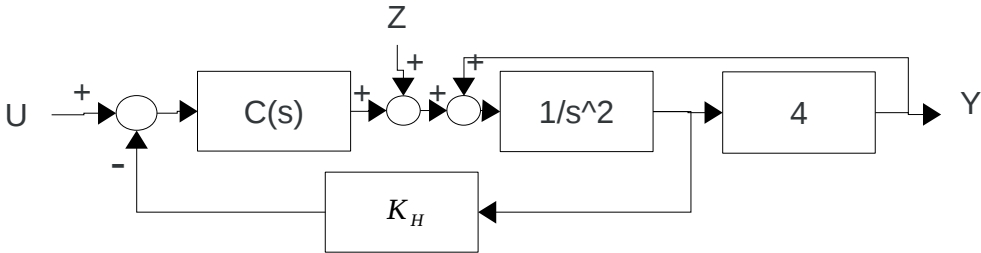
FDA2: esercizi 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

FDA12: esercizi: 1 obbligatorio, 3, 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

1) Ricavare la funzione di trasferimento dello schema a blocchi dato (4 punti)



3) E' dato il sistema in figura. Determinare il guadagno  $K_C$ , il numero di poli nell'origine  $h$ , il guadagno  $K_H$  in modo che l'errore a regime dell'uscita  $y$  per un ingresso a gradino  $2\delta_{-1}(t)$  sia minore di 0.1 e per un disturbo costante il sistema sia астатico. Inoltre deve risultare  $K_d$  coeff. di guadagno della fdt  $Y(s)/U(s)$  pari a 4. (3 punti)



4) Tracciare il diagramma di Bode della fdt:  $\frac{10(s+1)}{s(3s+1)(0.3s+1)}$  valutando i margini di fase e guadagno (5 punti)

5) Tracciare il diagramma di Nyquist della funzione sopra riportata (1 punto)

6) Data la funzione a ciclo aperto la cui fdt è riportata sotto, determinare la rete di correzione con guadagno  $K \geq 1$

che consente di avere  $\omega_T \geq 20$  e  $m_\phi \geq 45^\circ$  (5 punti)  $\frac{10}{(0,03 s^2+0,4 s+1)(0,05 s+1)}$

7) Per il sistema a ciclo chiuso ottenuto nell'esercizio precedente determinare l'errore nella riproduzione di una sinusoide di frequenza 0.5Hz (per  $K_d=1$ ) (1 punto)

8) Discretizzare con il metodo di Tustin e  $T_c=0.05$  la fdt  $10\frac{2s+1}{s}$  e ricavare i primi 5 campioni della risposta a gradino. (3 punti)

Nome

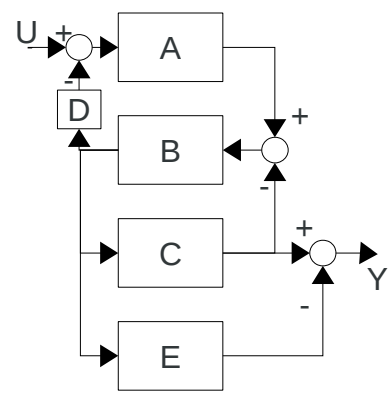
Matricola

4

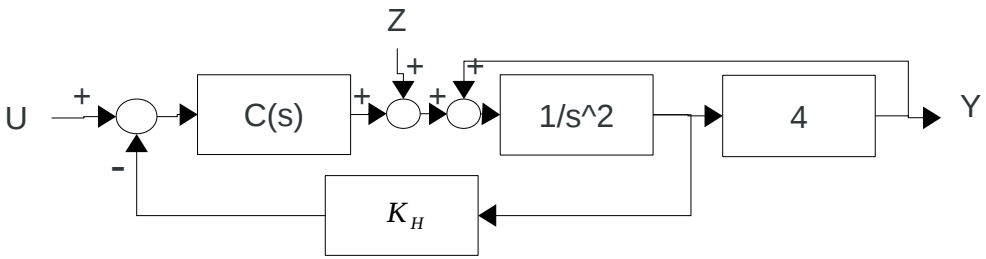
n.b. Valutazione del compito =  $\frac{\text{punti\_ottenuti}}{\text{punti\_disponibili}}$ .  
I punti extra non contano a denominatore.  
I quesiti obbligatori vanno svolti pena l'insufficienza della prova.  
La valutazione verrà fatta non solo sui risultati ma sull'analisi dello svolgimento degli esercizi che andrà consegnato in forma chiara, leggibile e facilmente individuabile.

- FDA1: 1 obbligatorio, 3, 4, 5 (extra)
- FDA2: esercizi 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8
- FDA12: esercizi: 1 obbligatorio, 3, 6 (obbligatorio), 7 (extra), 8

1) Ricavare la funzione di trasferimento dello schema a blocchi dato (4 punti)



3) E' dato il sistema in figura. Determinare il guadagno  $K_C$ , il numero di poli nell'origine  $h$ , il guadagno  $K_H$  in modo che l'errore a regime dell'uscita  $y$  per un ingresso a gradino  $2\delta_{-1}(t)$  sia minore di 0.1 e per un disturbo costante il sistema sia asstatico. Inoltre deve risultare  $K_d$  coeff. di guadagno della fdt  $Y(s)/U(s)$  pari a 4. (3 punti)



4) Tracciare il diagramma di Bode della fdt:  $\frac{10(s+1)}{s(5s+1)(0.5s+1)}$  valutando i margini di fase e guadagno (5 punti)

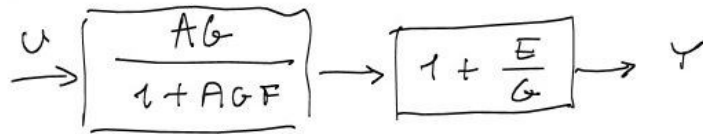
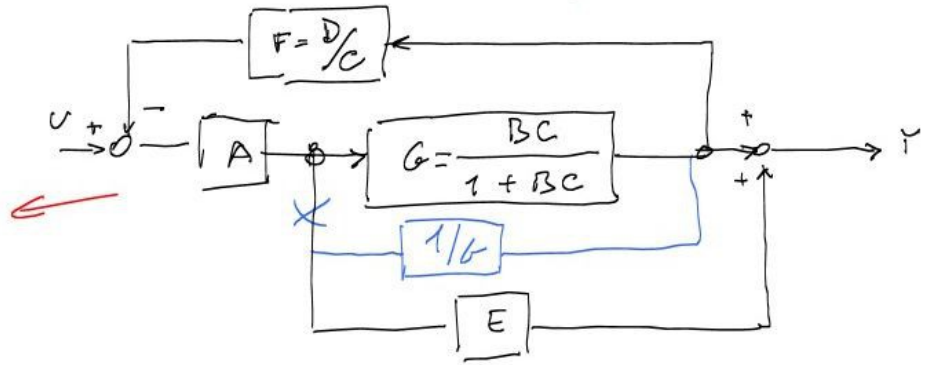
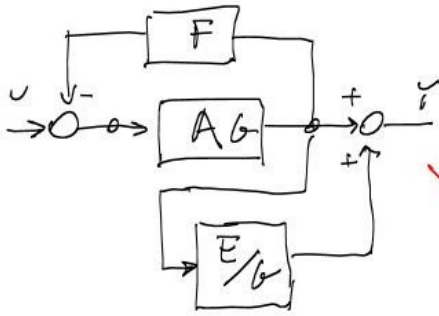
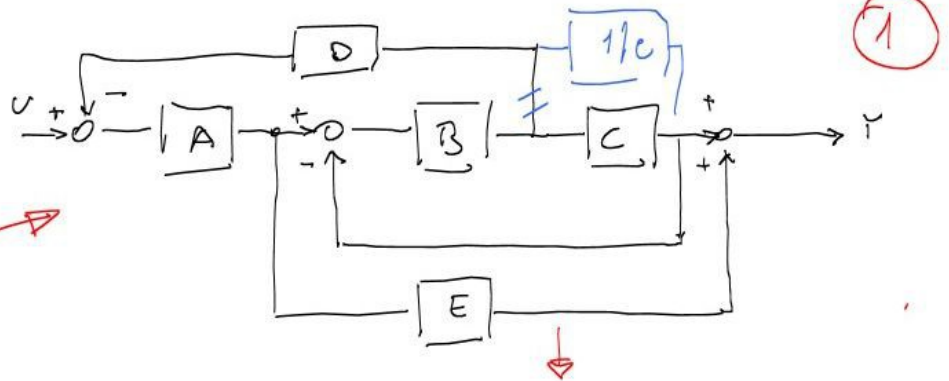
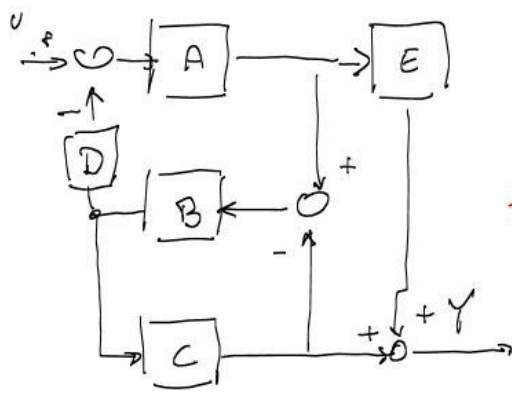
5) Tracciare il diagramma di Nyquist della funzione sopra riportata (1 punto)

6) Data la funzione a ciclo aperto la cui fdt è riportata sotto, determinare la rete di correzione con guadagno  $K \geq 1$  che consente di avere  $\omega_T \leq 10$  e  $m_\phi \geq 45^\circ$  (5 punti)

$$\frac{10}{(0,03s^2+0,4s+1)(0,05s+1)}$$

7) Per il sistema a ciclo chiuso ottenuto nell'esercizio precedente determinare l'errore nella riproduzione di una sinusoide di frequenza 0.5Hz (per  $K_d=1$ ) (1 punto)

8) Discretizzare con il metodo di Tustin e  $T_c=0.025$  la fdt  $10\frac{2s+1}{s}$  e ricavare i primi 5 campioni della risposta a gradino. (3 punti)



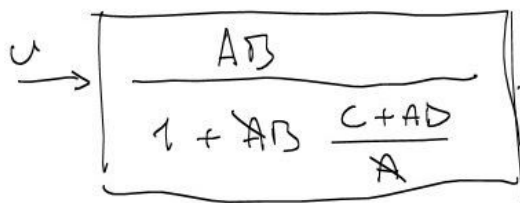
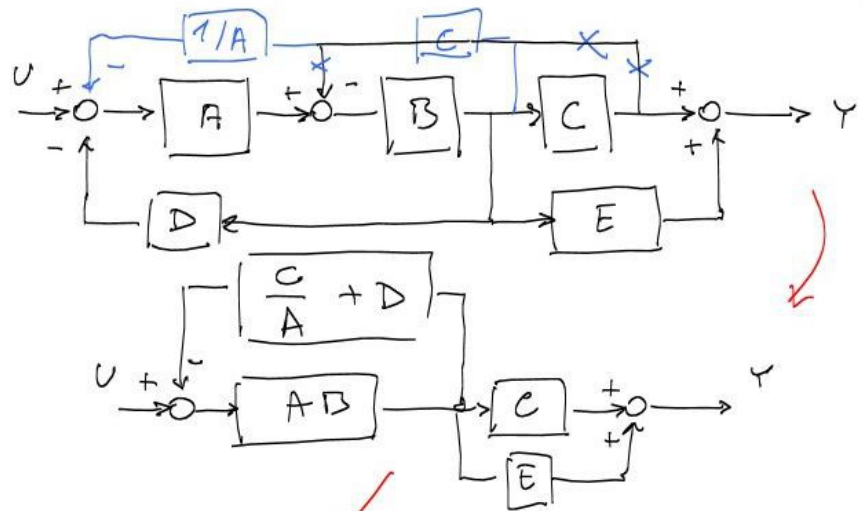
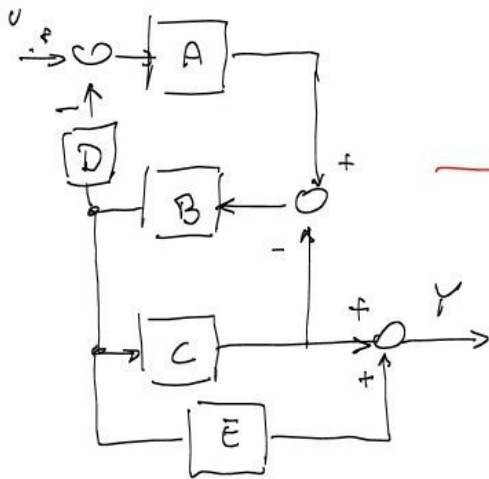
$$\frac{A \cancel{G}}{1 + AGF} \cdot \frac{E + \cancel{G}}{\cancel{G}} = \frac{A \left( E + \frac{BC}{1+BC} \right)}{1 + \frac{AB \cancel{G}}{1+BC} \cdot \frac{D}{\cancel{G}}} = \frac{A \left( E + \frac{BC}{1+BC} \right)}{1 + \frac{ABD}{1+BC}}$$

$$= \frac{AE(1+BC) + ABC}{1 + BC + ABD}$$

2

consider  $-E$

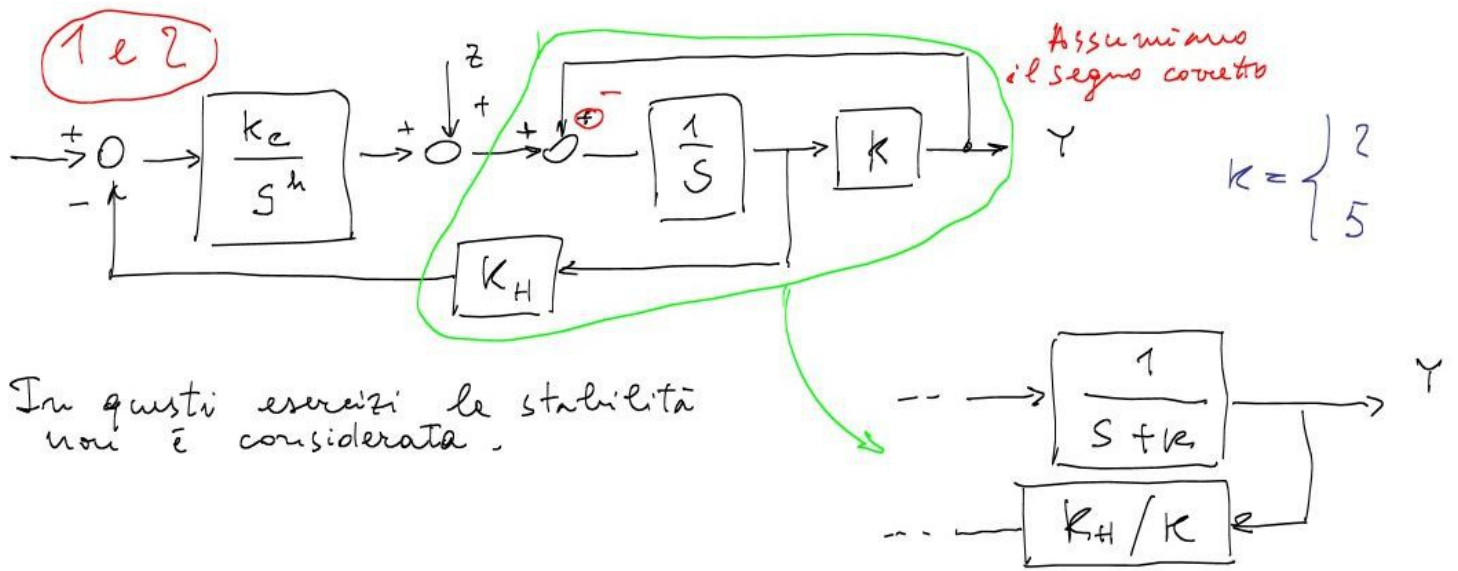
3



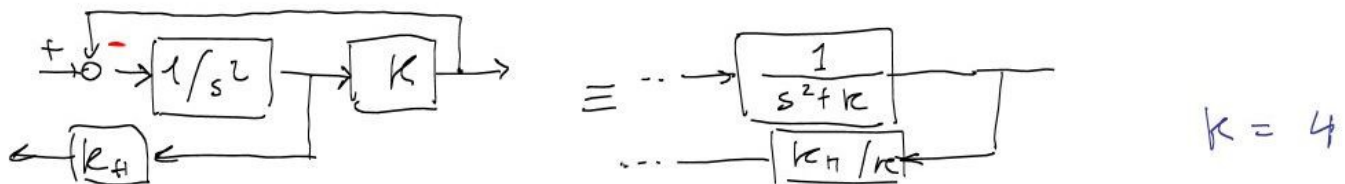
$$\frac{Y}{U} = \frac{AB(C+E)}{1 + BC + ABD}$$

4

considerare - E



Per i compiti 3 e 4 la parte in verde è



1, 3  $K_d = 4$

$$u(t) = 2\delta_{-1}(t) \Rightarrow e \leq 0.1$$

$$z = \delta_{-1} \Rightarrow e = 0$$

È richiesto l'astatismo quindi  $h=1$  e l'errore per ingresso a gradino è nullo.

$K_c$  positivo qualsiasi

$$\underline{K_H = \frac{K}{4}}$$

2, 4  $K_d = 4$

$$u(t) = 2\delta_{-2}(t) \Rightarrow e \leq 0.1$$

$$z = \delta_{-1} \Rightarrow e = 0$$

Anche qui  $h=1$  con il sistema risulta di tipo 1 e basta determinare

$$K_c \geq \frac{K_d^2}{|e|} \frac{1}{K_p} \quad \text{con } K_p = \frac{1}{K}$$

$$K_H = 1 \quad K_D = 4 \quad |e| = 0.1$$