Övning 4 (datorövning) $\boxed{2.6, 2.7, 3.4}$

Definera överföringsfunktion i MATLAB $\boxed{tf}$

G = tf (täljar koefficienter, nämnar koefficienter)

ex: tf(5, [2,3]) $\Rightarrow$ $G = \dfrac{5}{2s+3}$

eller
s = tf('s')
& sedan G = 5/(2*s+3)

Stegsvar $\boxed{step}$

step(G) plottar stegsvar för G

värden som Tr, Ts & överslänag kan läsas ur grafen

de markeras ut om ni väljer ex:
'Peak Response' under Characteristics
se de andra valen under ↑ för att
få fler värden

Poler & nollställen

pole(G) : ger poler
tzero(G) : ger nollställen
pzmap(G) : ritar poler & nollställen i komplexa talplanet

Återkopplade systemet $\boxed{feedback}$

1) Räkna ut manuellt & skriv in med tf
2) Gc = feedback(Go, 1)
där Go är överföringsfunktionen för det öppna systemet (Go = G*F)

2.6 s=tf('s')

skriv sedan Ga = 1/(s*s+2*s+1)
etc

a) step(Gx) ger stegsvaret för Gx
läs ut värdena ur plotten
(värden i svar)

b) pole(Gx) ger polerna för Gx
(värden i svar)

c)
- Reella poler $\Leftrightarrow$ ingen översläng
- Större imaginär-del relativt reell del $\Leftrightarrow$ större överslängs
- avstånd till origo $\propto$ snabbhet
- Ts ökar mer relativt Tr för imaginära poler (överslång)

2.7 $G = \frac{\alpha s+1}{s^2+2s+1}$

Definiera i MATLAB som ovan (2.6)
OBS! Ni måste sätta värden på α, MATLAB tar inte variabler

tips!
```
for α=-10:10:
    G= .....
    step(G)
end
```

Titta på hur Ts, Tr & M ~~v~~varierar för de olika α:

$\alpha > 0 \Rightarrow$ överslång
$\alpha < 0 \Rightarrow$ underslång

[nollställe: $\alpha s+1=0 \Rightarrow s=-1/\alpha$
$\alpha > 0 \Rightarrow s<0$
$\alpha < 0 \Rightarrow s>0$]

3.4 Definiera G(s) i MATLAB

a) Definiera $F(s) = K_P$ i MATLAB
(Sätt ett värde på K_P först)

Gc = feedback(G*F, 1) ger det återkopplade systemet

step(Gc) för stegsvar

Testa ovan för olika val av K_P

<u>Små K_P</u>
långsamt stegsvar, väl dämpat, stort statiskt fel

<u>Större K_P</u>
snabbare stegsvar, mer svängigt, mindre fel

<u>Stort K_P</u>
svängningarnas amplitud ökar (instabilitet uppstår)

b) Som (a) men nu med $F(s) = K_P + K_I/s$
Sätt $K_P = 1$ o testa olika K_I o se hur stegsvar o fel ändras

$\Rightarrow$ felet försvinner för $K_I \neq 0$

<u>litet K_I</u> lång T_s

<u>stort K_I</u> svängigt (tillslut instabilt)

c) Som (a) men nu med $F(s) = K_P + K_I/s + \frac{K_D * s}{s*T+1}$

givet $\begin{cases} K_P = K_I = 1 \\ T = 0.1 \end{cases}$

Testa olika K_D o titta på hur stegsvaret ändras

- $K_D \neq 0$ dämpar

<u>För stort K_D</u> svängigt igen (pga I-delen förstärks)
Tillslut blir systemet instabilt ($\sim K_D > 65$)