

Tentamen i Reglerteknik, för D2/E2/T2

Tid: Fredagen den 2 juni kl.13.30-17.30 2006

Sal: R1122

Tillåtna hjälpmedel: Valfri räknare + formelsamling(kursens)+
formelsamling(transformteori)

Lärare: Thomas Munther, rum: C 333

Telefon: 16 71 15

Anvisningar: Fullständiga lösningar och antaganden skall redovisas.

Maxpoäng: 50

Tentamentsbesök: ca: kl. 13.30 och 14.45

För godkänt krävs minst 20p, betyg 4: minst 30p, betyg 5: minst 40p.

Slutbetyg: Tentamentsbetyg utgör slutbetyg i hela kursen.

Bonuspoäng: som erhållits inom årets kurs får användas på ordinarie eller någon av omtentamina under året för att erhålla ett bättre betyg.

Tentamen: omfattar 4p enbart reglerteknik

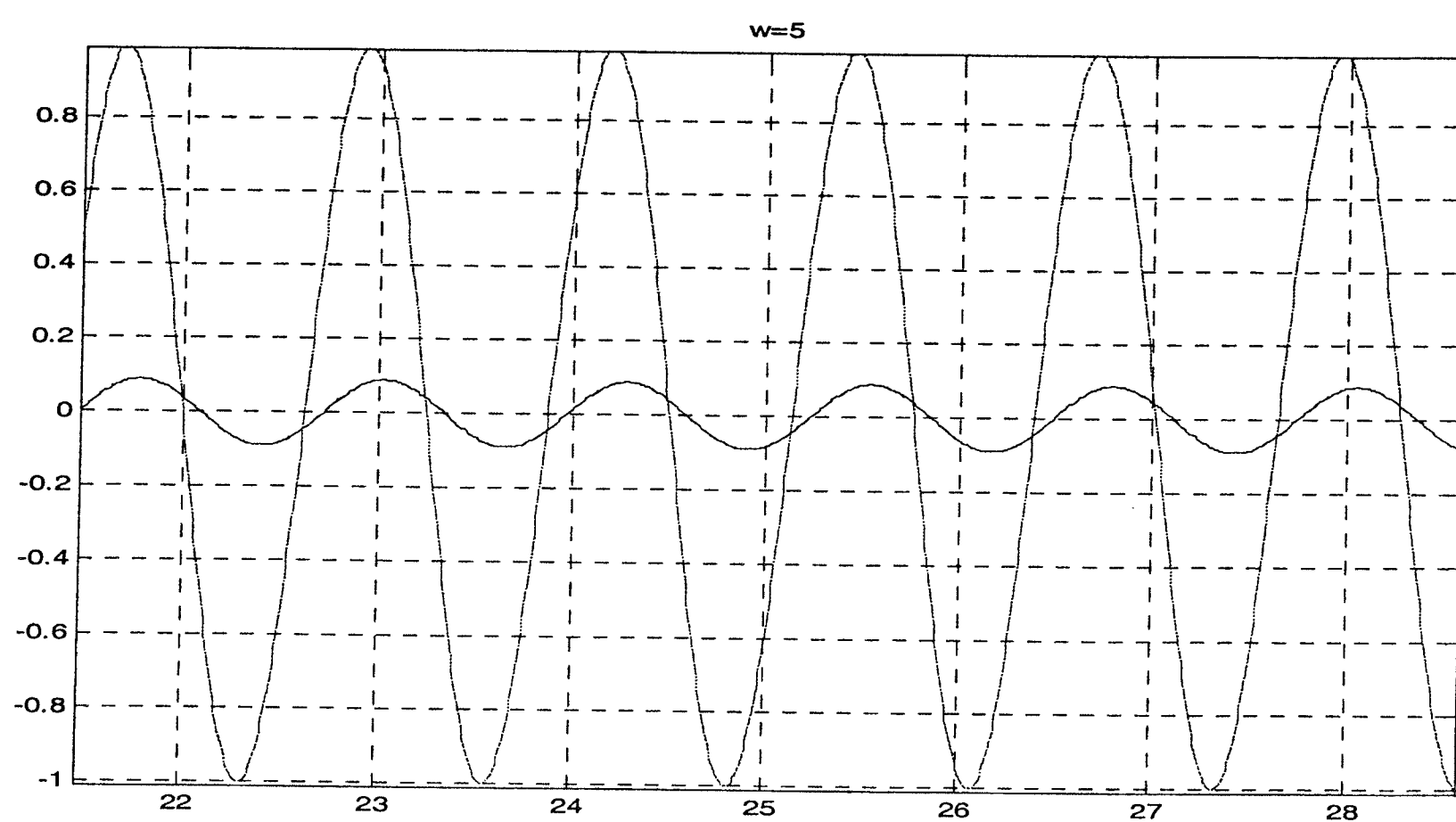
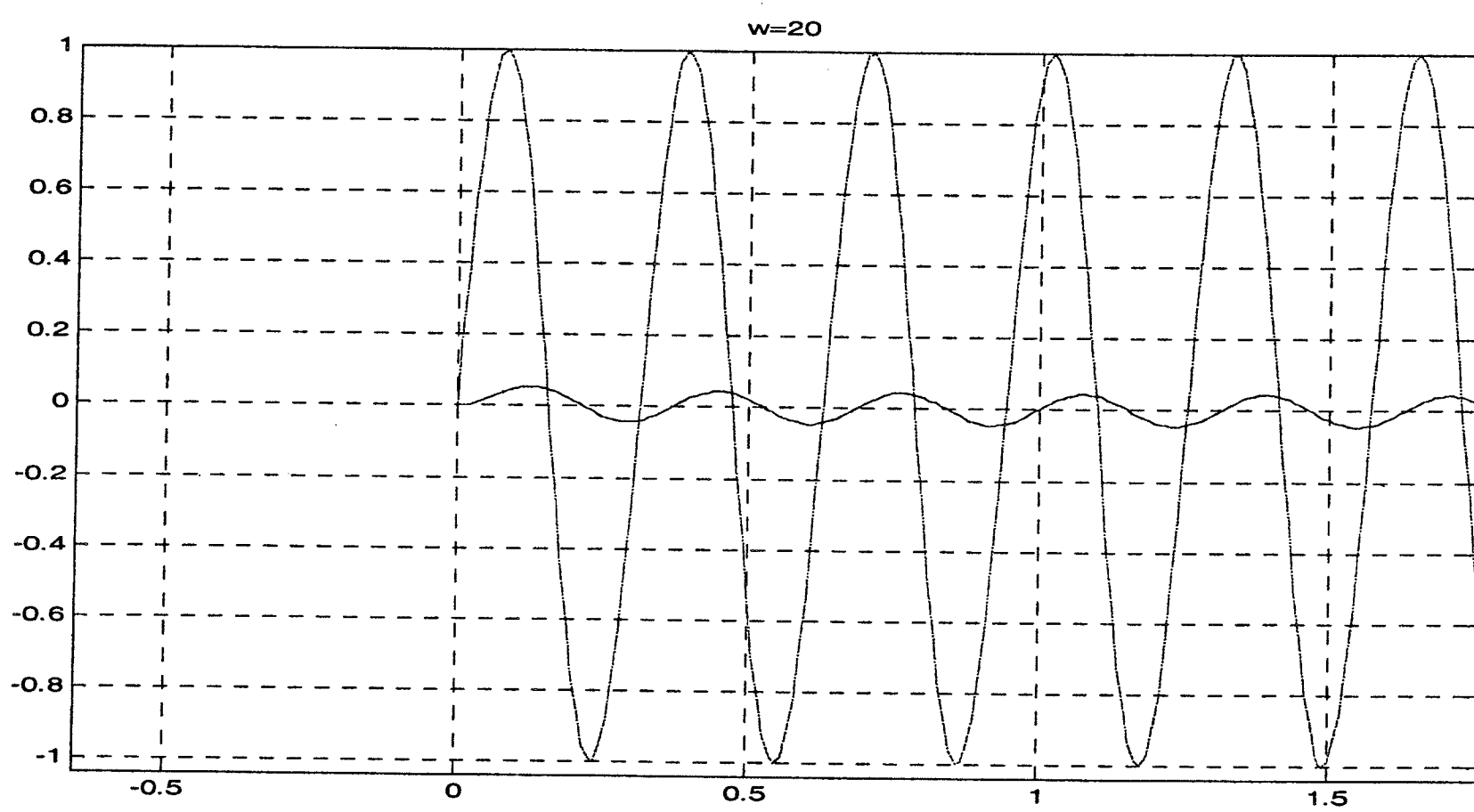
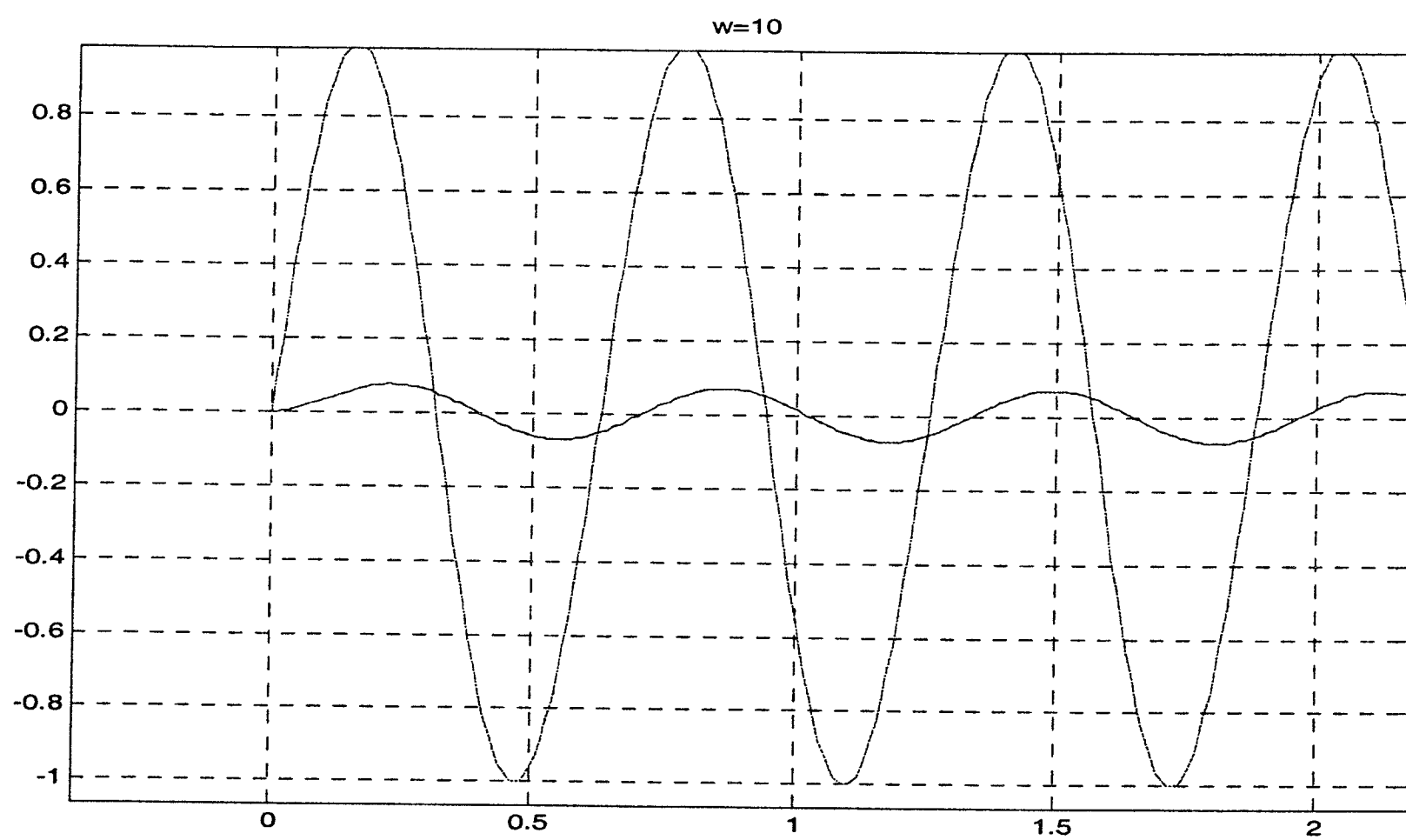
Resterande 1p omfattar styrteknik och denna examineras genom godkända laborationer och inlämningsuppgifter.

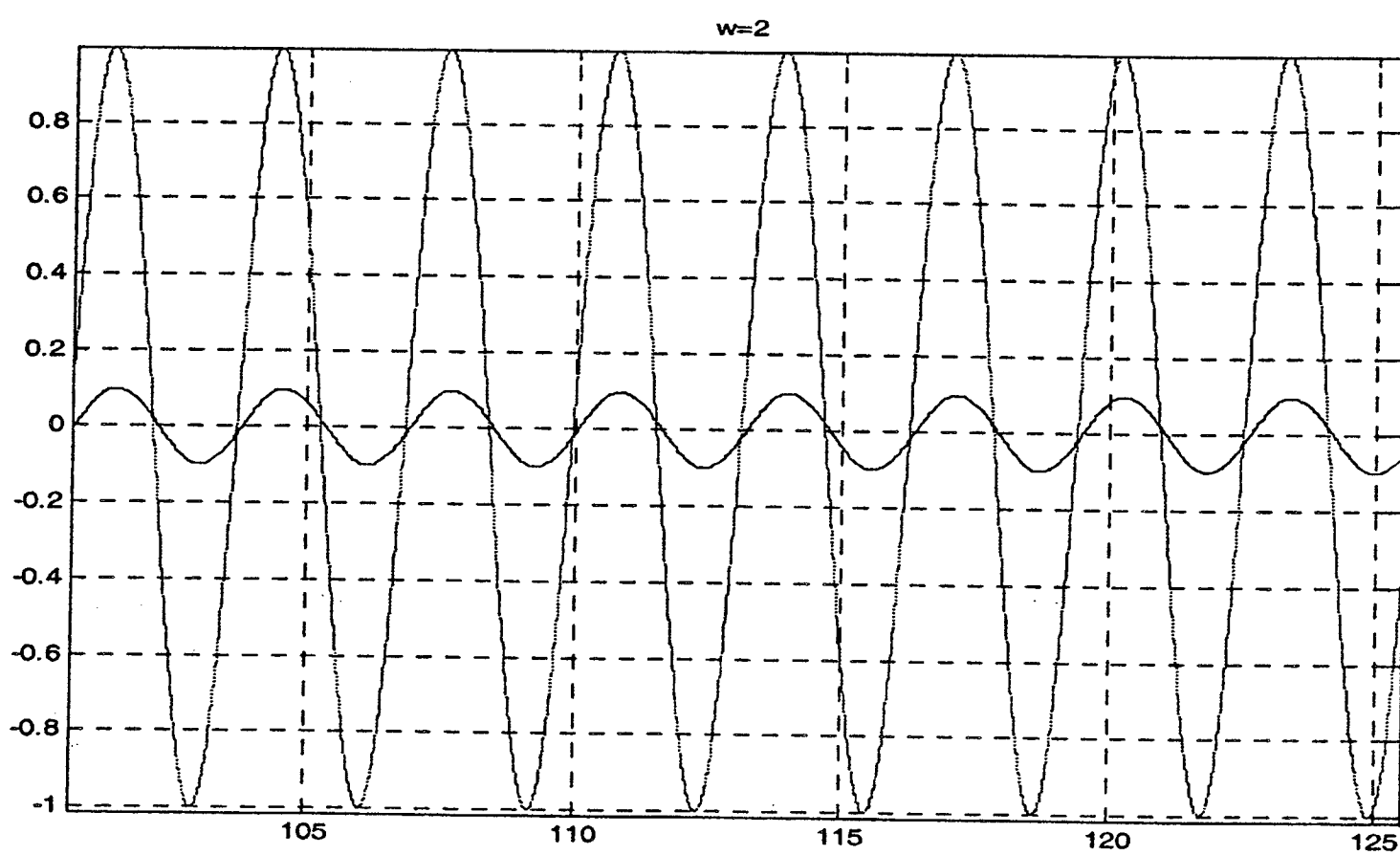
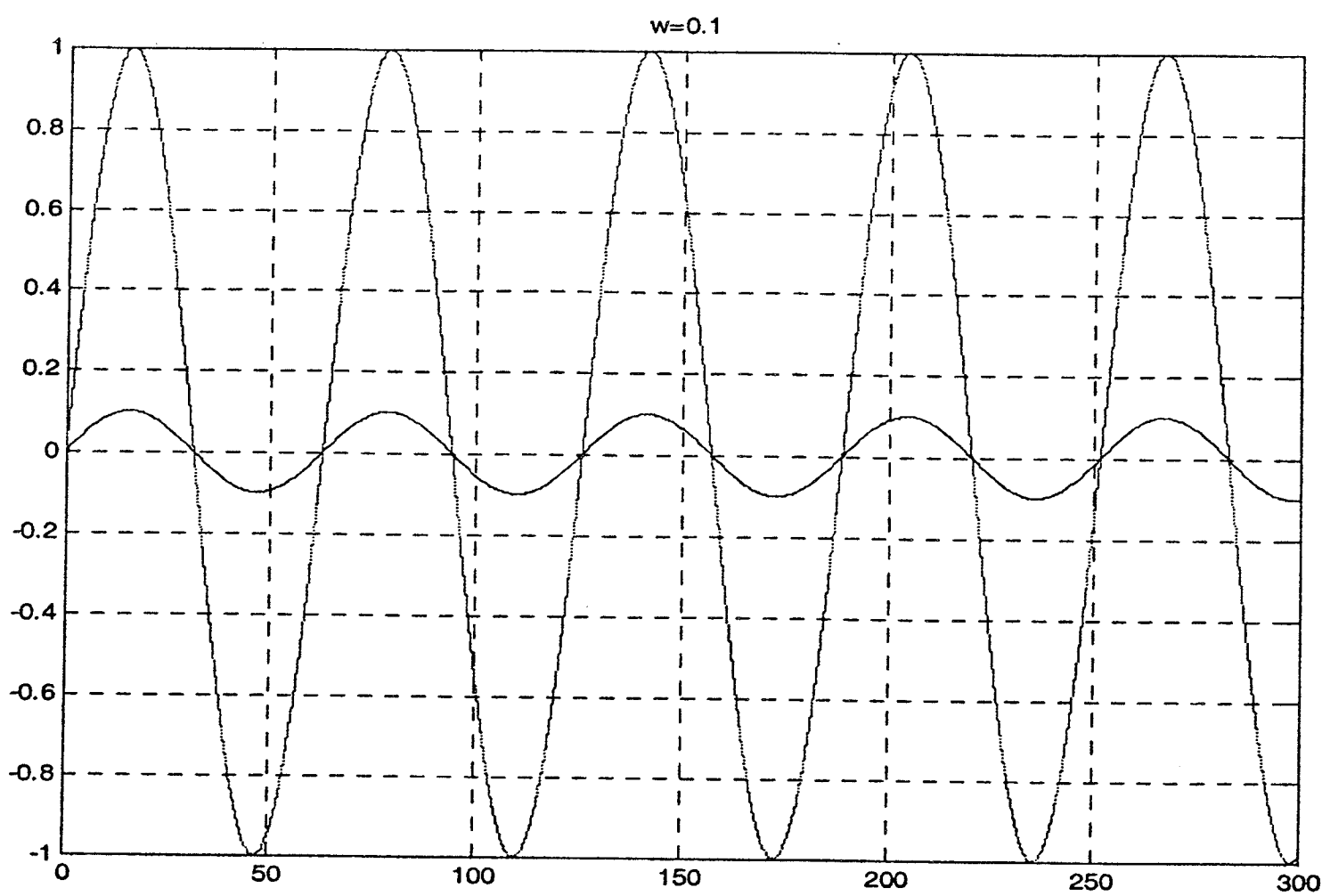
Granskningsdatum: måndagen den 5 juni kl 14 i sal F213.

Lösningförslag: till tentamen anslås på kursens hemsida.

-
1. (10p)
- a) Hur avläser man om man har ett reglersystem med kvarstående fel efter ett börvärdessteg om vi har det öppna systemets Bodediagram ? Förutsätt ideal givare.
 - b) Ange någon tumregel att välja samplingsid för en känd process!
 - c) Ange några skäl till varför positive återkoppling används sparsamt i reglersystem !
 - d) Skissa hur den ideala PD-regulatorns Bodediagram ser ut !
 - e) Skissa hur den ideala PI-regulatorns Bodediagram ser ut !
 - f) Förklara vilken egenskap man är intresserad av främst om man använder en PD-regulator !
 - g) Förklara vilken egenskap man är intresserad av främst om man använder en PI-regulator !
 - h) Varför används tvålägesreglering så sparsamt, motivera ?
 - i) Illustrera hur ett reglersystem med hög respektive låg bandbredd beter sig. Visa med stegsvar och bodediagram.
 - j) Vad innebär aliasfenomenet och hur försöker man motverka detta ?

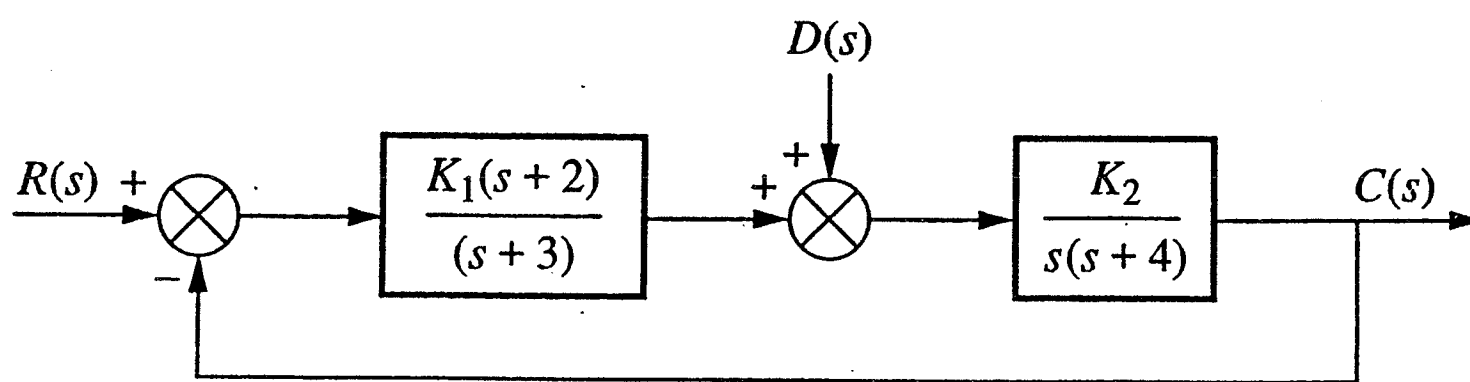
2. Nedan ser vi resultatet av frekvenssvarkörningar. Försök och bestäm hur systemets överföringsfunktion (lägsta troliga ordning) som ligger till grund för körningarna ser ut. Vi har svar från frekvenserna: 0.1, 2, 5, 10 och 20 rad/sek. . Insignalen har amplituden 1V. (5p)



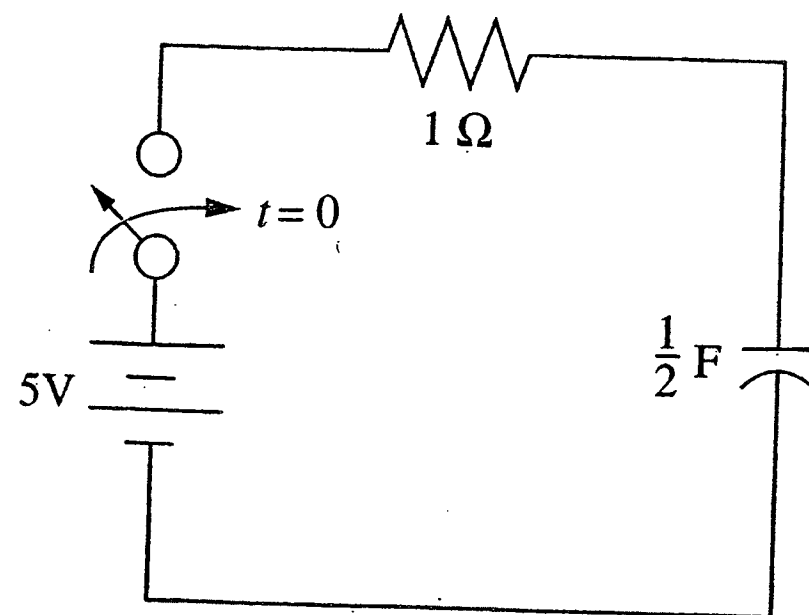


3. Bestäm värden på K_1 och K_2 så att följande krav uppfylls av reglersystemet:
- * Kvarstående fel vid stegstörning = -0.000012
 - * kvarstående fel vid börvärdesramp = 0.003

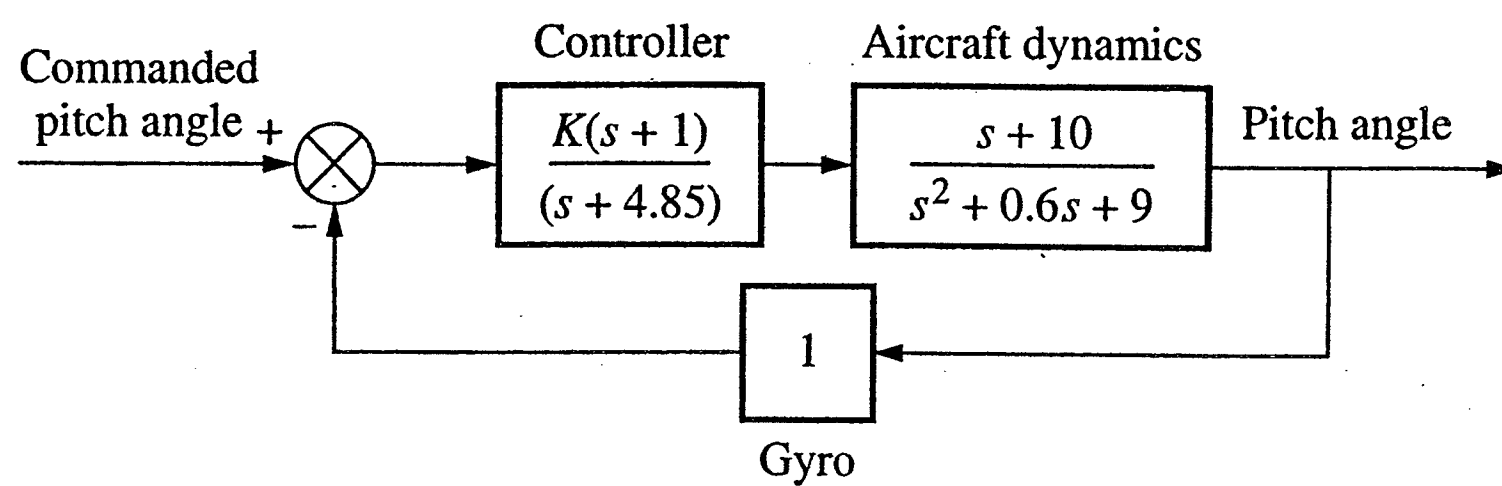
(6p)



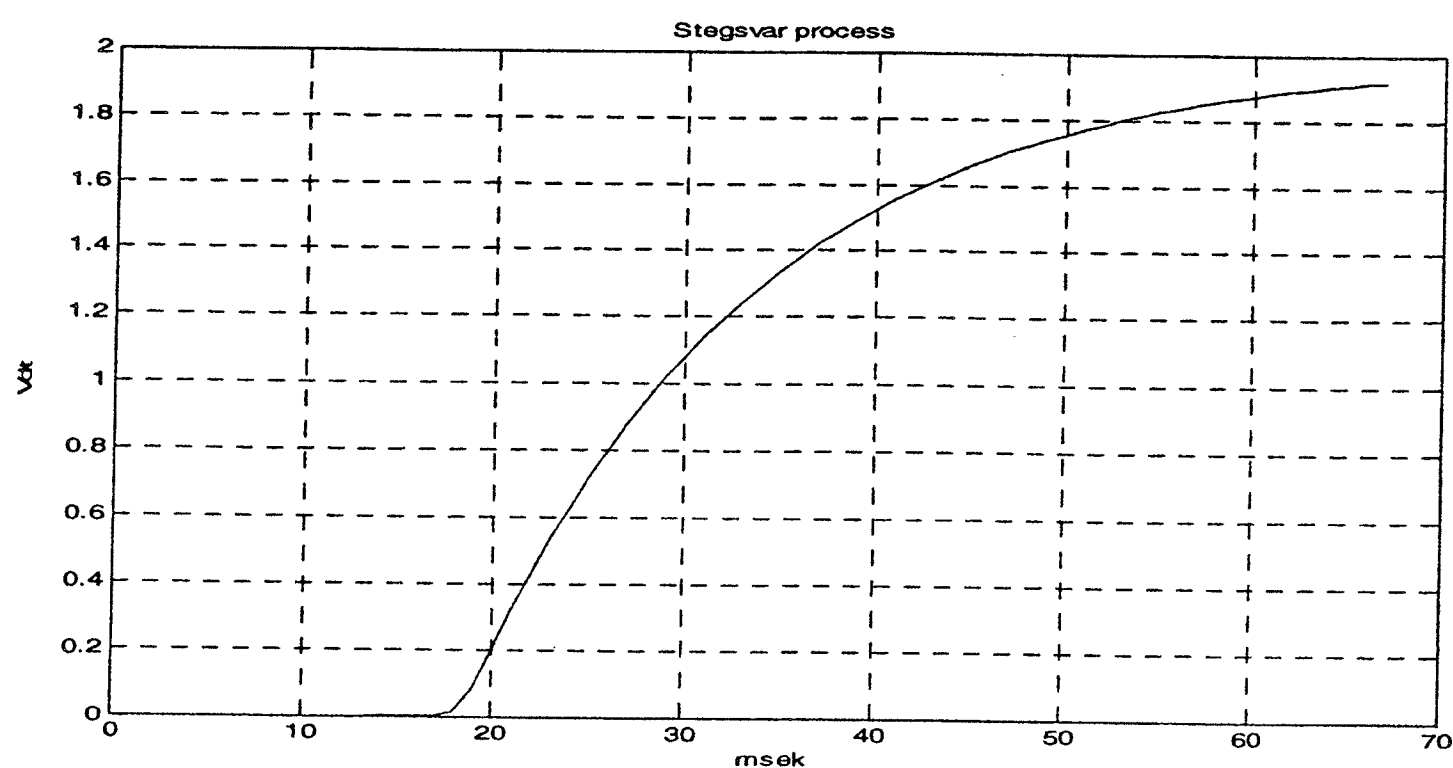
4. Bestäm kondensatorspänningen i kretsen nedan. Switchen sluts vid $t=0$. Antag oladdad kondensator från början. Bestäm tidskonstant, stigtid och insvängningstid (2%) för kondensatorspänningen. (4p)



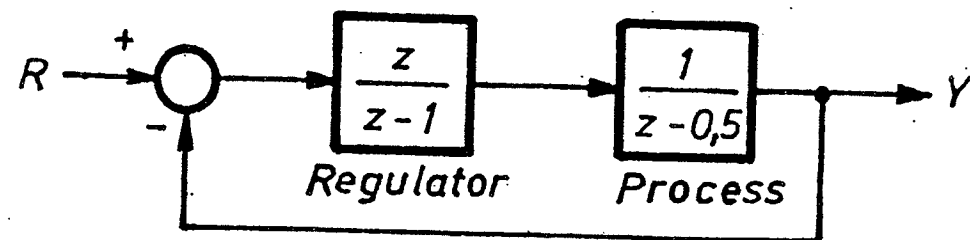
5. Nedan har vi en modell för ett flygplans reglering av pitchvinkel. Denna vinkel bildas av flygplanskroppen (longitudinellt) och horisonten. (8p)
- a) Bestäm för vilka K -värden som systemet är stabilt.
- b) Bestäm för ett K -värde som ger $A_m=3$ ggr motsvarande fasmarginal till reglersystemet.

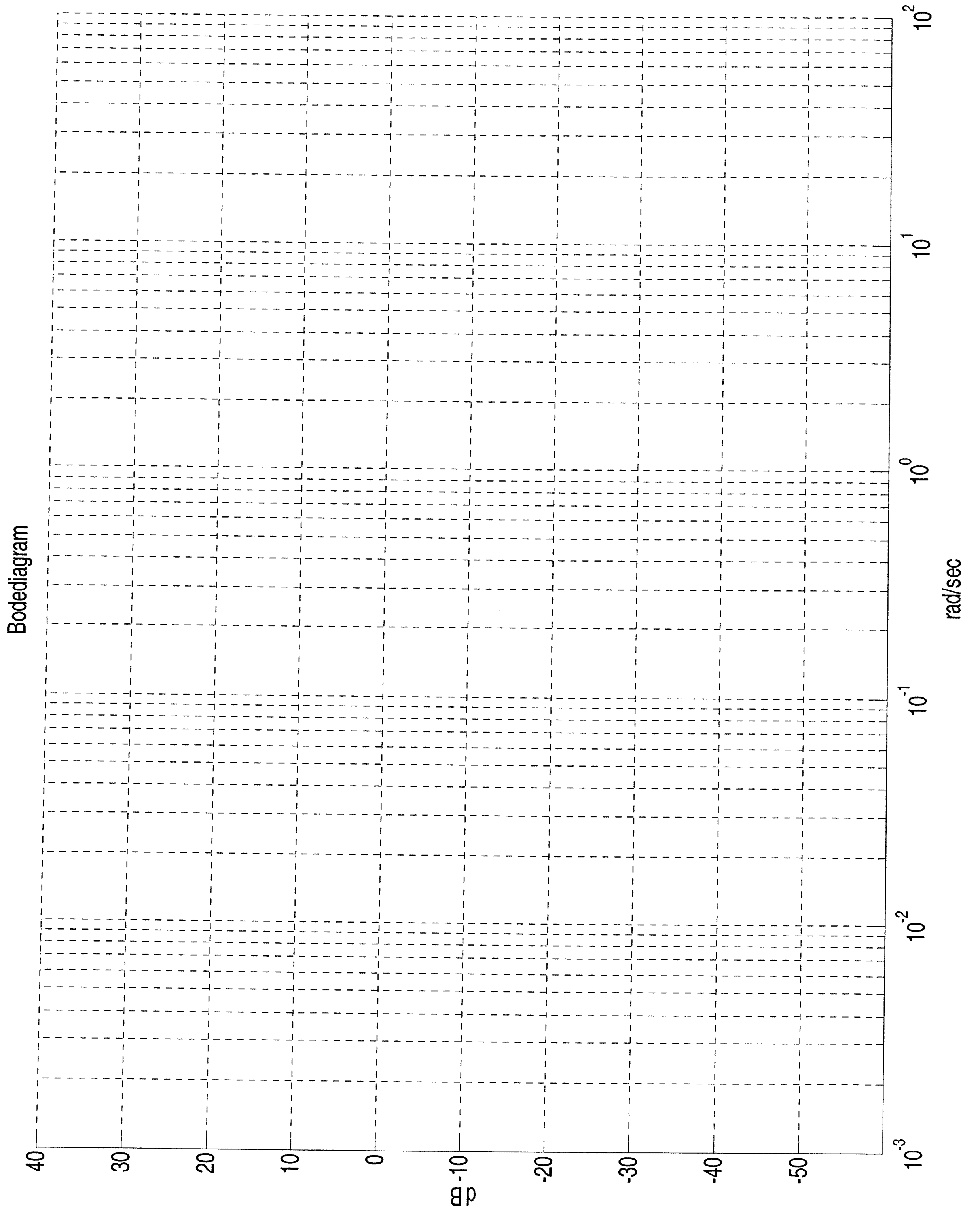


6. Bestäm en regulator så att reglersystemet för nedanstående process får noll kvarstående fel vid börvärdessteg. Samplingstiden blir 9 msek. Vi önskar ett stegsvar som är så snabbt som möjligt utan överslängar i densamma. Visa att detta uppfylls genom att visa stegsvaret för de första 8 samplen för det slutliga reglersystemet. (8p)



7. Tag fram algoritmer (differensekvationer) för en PID-regulator med följande inställning:
 $K=2$, $T_i = 5$ och $T_d = 1$. Komplettera med en anti-windup !
Där ska framgå hur styrsignalen beror av börvärde och ärvärde. (4p)
8. Undersök processen i nedanstående reglersystem. Rita upp hur motsvarande amplitudkurva ser ut för den diskreta processen ($h=1$ sek). Lägg även in den analoga amplitudkurvan som jämförelse. kommentera ! (5p)





Bodediagram

