

# Tentamen i Signaler och System 5p för E2/D2/Mek2

**Tid:** kl 09.00-13.00 Torsdagen den 24 augusti 2006

**Sal:** R1122

**Hjälpmedel:** Kursens formelsamling, formelsamling transformteori, formelsamling  
ellära ( 5 sidor), BETA + valfri räknare

**Maxpoäng:** 30

**Betyg:** 12p-3:a, 18p-4:a och över 24p ger betyg 5.

**Slutbetyg:** tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen.

**Bonuspoäng:** Får medräknas på ordinarie tentamen och de 2 omtentamina under läsåret.

**Lösningförslag:** anslås på hemsida.

**Granskningsdatum:** anslås på resultatlistan

**Lärare:** Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum D209

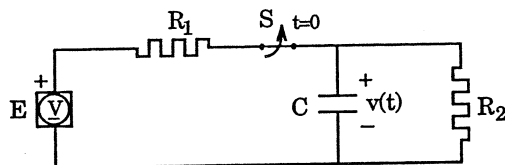
**Tentamensbesök:** minst 2 ggr under tentamina ( kl. 10 och kl 11.00 )

**Skrivanvisningar:** Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar  
samt redovisa tankegångar noggrant. Även vettiga ansatser kan ge  
poäng.

- 
1. Bestäm om följande system är linjärt, kausalt, stabilt och tidsinvariant ! ( 3p )

$$y(t) = e^{x(t)}$$

2. I kretsen nedan råder stationärt tillstånd när switchen S öppnas vid  $t=0$ . Beräkna spänningen  $v(t)$  för  $t \geq 0$ .  $E=10$  Volt,  $R_1 = 2$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 3$  k $\Omega$  och  $C = 1$   $\mu$ F. ( 4p )



3. En signal  $x(t) = e^{-t}u(t)$ , fungerar som insignal till ett idealt LP-filter med frekvensfunktionen  $H(\omega)$ .

$$H(\omega) = 1 \text{ för } -2\pi W < \omega < 2\pi W, H(\omega) = 0 \text{ för övrigt. ( 4p )}$$

Bestäm för vilket värde på bandbredden  $W$  som hälften av insignalens energi passerar igenom filtret !

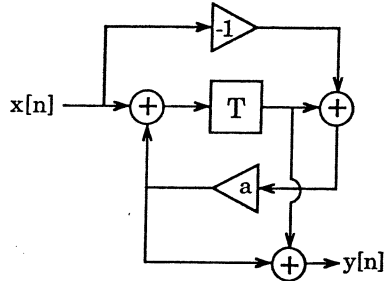
4. Bestäm amplitud- och faskarakteristiken för nedanstående överföringsfunktion. ( 4p )  
Rita upp dessa i det bifogade Bodediagrammet. Ändra graderingen i denna om nödvändigt !

$$H(s) = s / ((s+2)(s+1))$$

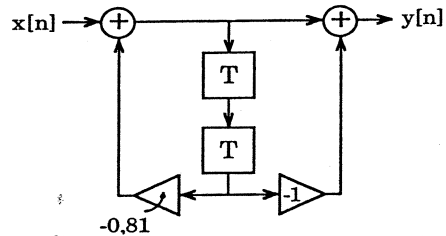
Bestäm även motsvarande impulssvar !

5. Konstruera ett analogt Chebyshev och ett Butterworth LP-filter. Båda med gränsvinkelfrekvens på 1500 rad/sek och av lägsta ordning som uppfyller följande: Dämpning på 25 dB vid 3000 rad/sek. För Chebyshev gäller också ett 1 dB rippel i passband. Tag fram deras överföringsfunktioner och rita deras poler i det komplexa talplanet ! (4p)

6. Visa att nedanstående filter är ett allpassfilter ! (3p)  
T indikerar en fördröjning på ett sampel.



7. I figuren visas ett bandpassfilter. Bestäm överföringsfunktion och mittfrekvens för filtret ! (4p)  
Mittfrekvens är den frekvens som har maximal förstärkning.  
Samplingsperioden är 1 ms. T indikerar en fördröjning på ett sampel.  
Hur gör vi för att öka mittfrekvensen ?  
Är detta ett FIR- eller IIR-filter ?



8. Ett tidskontinuerligt LP-filter av typen Chebyshev med 3dB gränsvinkelfrekvensen 1 rad/sek har följande överföringsfunktion:

$$H(s) = 1 / (s^2 + as + b), \text{ där } a=1.0978 \text{ och } b=1.1025$$

Använd bilinjär transformation för att överföra detta filter till ett tidsdiskret LP-filter med normerad 3dB gränsvinkelfrekvens  $\pi/4$ . (4p)

Bodediagram

