



**KTH Matematik**

## Signaler och system I för E2 och IT2

Tentamen fredag 2005-06-22, kl 09<sup>00</sup> – 14<sup>00</sup>

**Hjälpmedel:** Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems.  
Oppenheim-Willsky: Signals and Systems.  
E,IT:Hjalmarsson: Kompletterande kursmaterial i Signaler och System.  
Me: Under kursen utdelad arbetsmaterial  
BETA Mathematics Handbook.  
Formelsamling i Signalteori  
Räknedosa utan program.

**Obs 1:** Uppgifterna är ordnade varken kurskronologiskt eller efter svårighetsgrad.

**Obs 2:** Behandla inte mer än en uppgift per blad.  
Varje steg i lösningen skall motiveras.  
Bristfällig motivering kan ge poängavdrag.  
Skriv svar (med enhet i förekommande fall).  
Skriv namn och personnummer på varje inlämnat ark.  
Fyll i antalet inlämnade ark på omslaget.

---

modul 1) Givet differentialekvationen

$$y' = \frac{(x+2)(y-1)}{(y+1)(x-3)} \quad (1)$$

Bestäm den allmänna lösningen till ekv(1).  
Svaret får ges implicit ( $f(x, y) = 0$ ).

---

modul 2) Bestäm den allmänna lösningen till systemet

$$\frac{d}{dt} \mathbf{X}(t) = \mathbf{A} \mathbf{X}(t) + \mathbf{F}(t), \text{ med } \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \text{ och } \mathbf{F}(t) = \begin{pmatrix} 2 \\ e^{2t} \end{pmatrix} \quad (2)$$

---

modul 3) Bestäm fourierserien till den periodiska funktionen  $f(x)$  med perioden  $2\pi$

$$f(x) = x - 2\pi \quad \pi < x < 3\pi \quad (3)$$

Vad är seriens summa för  $x = -11$  ?  
Tips: Rita figur t ex !

---

modul 4) Beräkna inverstransformen  $f(t)$  av

$$\hat{f}(\omega) = \frac{\omega^2 + 2}{(1 + 4\omega^2)(1 + \omega^2/4)} \quad (4)$$

---

modul 5) Signalen

$$x(t) = 3 \cos 100\pi t + 2 \sin 250\pi t - 2 \cos 200\pi t \quad (5)$$

samplas med  $f_s = 150$  Hz och rekonstrueras med ett idealt lågpasfilter med gränshfrekvensen  $B = 75$  Hz och höjden  $T$ . Bestäm utsignalen både till amplitud och frekvens.

---

Lycka till!

*Franz + Michael*