

**Kontrollskrivning nr 1, Signaler och System I, för IT och ME
den 12 september 2007, kl 9.15 - 10.15**

4p räcker för godkänt. Godkänd skrivning ger 2 bonuspoäng vid tentan den 20 oktober och den följande omtentan.

Inga hjälpmedel.

1. Bestäm den allmänna lösningen till systemet av differentialekvationer

$$\begin{aligned}x_1'(t) &= 3x_1(t) + 4x_2(t), \\x_2'(t) &= 6x_1(t) + 5x_2(t).\end{aligned}\tag{3p}$$

2. Man får veta att funktionerna $y(x) = e^x$ och $y(x) = \frac{e^x}{x}$ är lösningar till differentialekvationen
- $$xy'' + 2(1-x)y' + (x-2)y = 0, x > 0.$$

(Detta behöver Du inte kontrollera.)

- a. Ange den allmänna lösningen till ekvationen. (1p)
- b. Bestäm den lösning till ekvationen för vilken $y(1) = 0$ och $y'(1) = 1$. (2p)

**Kontrollskrivning nr 1, Signaler och System I, för IT och ME
den 12 september 2007, kl 9.15 - 10.15**

4p räcker för godkänt. Godkänd skrivning ger 2 bonuspoäng vid tentan den 20 oktober och den följande omtentan.

Inga hjälpmedel.

1. Bestäm den allmänna lösningen till systemet av differentialekvationer

$$\begin{aligned}x_1'(t) &= 4x_1(t) + 6x_2(t), \\x_2'(t) &= 6x_1(t) + 4x_2(t).\end{aligned}\tag{3p}$$

2. Man får veta att funktionerna $y(x) = e^{-x}$ och $y(x) = \frac{e^{-x}}{x}$ är lösningar till differentialekvationen
- $$xy'' + 2(1+x)y' + (x+2)y = 0, x > 0.$$

(Detta behöver Du inte kontrollera.)

- a. Ange den allmänna lösningen till ekvationen. (1p)
- b. Bestäm den lösning till ekvationen för vilken $y(1) = 0$ och $y'(1) = 1$. (2p)

Svar

$$\text{A } 1. \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = c_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} e^{-t} + c_2 \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} e^{9t}.$$

$$2a. y = c_1 e^x + c_2 \frac{e^x}{x}.$$

$$2b. y = e^{(x-1)} \cdot \left(1 - \frac{1}{x}\right).$$

$$\text{B } 1. \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = c_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} e^{10t} + c_2 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} e^{-2t}.$$

$$2a. y = c_1 e^{-x} + c_2 \frac{e^{-x}}{x}.$$

$$y = e^{(1-x)} \cdot \left(1 - \frac{1}{x}\right).$$