

**Kontrollskrivning nr 2, Signaler och system I, för IT och ME
den 8 oktober 2007, kl 9.15 - 10.15**

5p räcker för godkänt. Godkänd skrivning ger 2 bonuspoäng vid tentan den 23 oktober och den följande omtentan.

Inga hjälpmedel.

1. a. Vilken är fouriertransformen $X(\omega)$ till faltningen $x(t) = e^{-2|t|} * e^{3jt}$?
Förenkla svaret så långt möjligt. (2p)
- b. Bestäm $x(t)$ med hjälp av svaret i a.
Svaret får inte innehålla någon faltning eller integral. (2p)

2. Låt $y(t)$ vara lösningen till differentialekvationen
$$y' + ay = e^t, y(0) = 0, a \text{ konstant.}$$
 - a. Bestäm $y(t)$'s Laplacetransform. (1p)
 - b. Bestäm $y(t)$ med hjälp av svaret i a. Var särskilt noga med fallet $a = -1$. (3p)

Liten formelsamling på bladets baksida.

Lycka till!

**Kontrollskrivning nr 2, Signaler och system I, för IT och ME
den 8 oktober 2007, kl 9.15 - 10.15**

5p räcker för godkänt. Godkänd skrivning ger 2 bonuspoäng vid tentan den 23 oktober och den följande omtentan.

Inga hjälpmedel.

1. a. Vilken är fouriertransformen $X(\omega)$ till faltningen $x(t) = e^{-3|t|} * e^{2jt}$?
Förenkla svaret så långt möjligt. (2p)
- b. Bestäm $x(t)$ med hjälp av svaret i a.
Svaret får inte innehålla någon faltning eller integral. (2p)

2. Låt $y(t)$ vara lösningen till differentialekvationen
$$y' + ay = e^{2t}, y(0) = 0, a \text{ konstant.}$$
 - a. Bestäm $y(t)$'s Laplacetransform. (1p)
 - b. Bestäm $y(t)$ med hjälp av svaret i a. Var särskilt noga med fallet $a = -2$. (3p)

Liten formelsamling på bladets baksida:

Lycka till!

Fouriertransformer:

Funktion	Fouriertransform
$\delta(t)$	1
1	$2\pi \delta(\omega)$
e^{jat}	$2\pi \delta(\omega - a)$
$\cos(at)$	$\pi(\delta(\omega + a) + \delta(\omega - a))$
$\sin(at)$	$j\pi(\delta(\omega + a) - \delta(\omega - a))$
$e^{-a t }$	$\frac{2a}{a^2 + \omega^2}$
$\frac{1}{a^2 + t^2}$	$\frac{\pi}{a} e^{-a \omega }$
$\text{sign}(t)$	$\frac{2}{j\omega}$

Funktion	Fouriertransform
Om $x(t)$	$X(\omega)$
så $X(\omega)$	$\frac{1}{2\pi} x(t)$
$e^{j\omega_0 t} x(t)$	$X(\omega - \omega_0)$
$x(t - t_0)$	$e^{-j\omega t_0} X(\omega)$
$x(at), a > 0$	$\frac{1}{ a } X\left(\frac{\omega}{a}\right)$
$x(-t)$	$X(-\omega)$
$(x * y)(t)$	$X(\omega) \cdot Y(\omega)$
$x(t) \cdot y(t)$	$\frac{1}{2\pi} (X * Y)(\omega)$
$\frac{d}{dt} x(t)$	$j\omega X(\omega)$
$t x(t)$	$j \frac{d}{d\omega} X(\omega)$

Laplacetransformer:

Funktion	Laplacetransform
1	$\frac{1}{s}$
e^{at}	$\frac{1}{s - a}$
$\sin at$	$\frac{a}{s^2 + a^2}$
$\cos at$	$\frac{s}{s^2 + a^2}$
$t^n, n \geq 0$	$\frac{n!}{s^{n+1}}$

Funktion	Laplacetransform
$f(t)$	$F(s)$
$e^{at} f(t)$	$F(s - a)$
$u(t - a) f(t - a), a > 0$	$e^{-as} F(s)$
$f^{(n)}(t), n \geq 1$	$s^n F(s) - \sum_{k=0}^{n-1} s^{n-1-k} f^{(k)}(0)$
$t^n f(t), n \geq 1$	$(-1)^n \frac{d^n}{ds^n} F(s)$

Svar

A 1a. $\frac{8}{13} (-3) = \frac{4}{13} f^{-\frac{3}{2}}$

1b. $\frac{4}{13} e^{3jt}$

2a. $Y(s) = \frac{1}{(s-1)(s+a)}$.

2b. $y(t) = \frac{1}{1+a} (e^t - e^{-at})$ om $a = -1$, $y(t) = t e^t$ om $a = -1$.

B 1a. $\frac{12}{13} (-2) = \frac{6}{13} f^{-\frac{1}{2}}$

1b. $\frac{6}{13} e^{2jt}$

2a. $Y(s) = \frac{1}{(s-2)(s+a)}$.

2b. $y(t) = \frac{1}{2+a} (e^{2t} - e^{-at})$ om $a = -2$, $y(t) = t e^{2t}$ om $a = -2$.