Norwegian University of Science and Technology
Department of Mathematical Sciences

TMA4120
Matematikk 4K
Høst 2015

**Exercise set 7**

$\boxed{1}$ Vis at $\mathcal{F}(f(x-a)) = e^{-iwa}\mathcal{F}(f(x))$.

$\boxed{2}$ Løs det initialverdiproblemet

$$2\frac{\partial u}{\partial x}(x,t) + 3\frac{\partial u}{\partial t}(x,t) = 0 \qquad \text{og} \qquad u(x,0) = f(x)\,,$$

der funksjoner $f(x)$ og $u(x,t)$ er slik at de Fouriertransformasjonene eksisterer, og at

$$\lim_{x\to\pm\infty} u(x,y) = 0 \qquad \text{og} \qquad \lim_{x\to\pm\infty} \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = 0\,.$$

$\boxed{3}$ Løs det initialverdiproblemet

$$2t\frac{\partial u}{\partial x}(x,t) + 3\frac{\partial u}{\partial t}(x,t) = 0 \qquad \text{og} \qquad u(x,0) = f(x)\,,$$

der funksjoner $f(x)$ og $u(x,t)$ er slik at de Fouriertransformasjonene eksisterer, og at

$$\lim_{x\to\pm\infty} u(x,y) = 0 \qquad \text{og} \qquad \lim_{x\to\pm\infty} \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = 0\,.$$

$\boxed{4}$ Løs det initialverdiproblemet

$$\frac{\partial u}{\partial x}(x,t) + \frac{\partial u}{\partial t}(x,t) + u(x,t) = 0 \qquad \text{og} \qquad u(x,0) = f(x)\,,$$

der funksjoner $f(x)$ og $u(x,t)$ er slik at de Fouriertransformasjonene eksisterer, og at

$$\lim_{x\to\pm\infty} u(x,y) = 0 \qquad \text{og} \qquad \lim_{x\to\pm\infty} \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = 0\,.$$

$\boxed{5}$ Løs det initialverdiproblemet

$$t\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x,t) = \frac{\partial u}{\partial t}(x,t) \qquad \text{og} \qquad u(x,0) = f(x) \qquad (x\in\mathbb{R}\,, t\geq 0)\,,$$

der funksjoner $f(x)$ og $u(x,t)$ er slik at de Fouriertransformasjonene eksisterer, og at

$$\lim_{x\to\pm\infty} u(x,y) = 0 \qquad \text{og} \qquad \lim_{x\to\pm\infty} \frac{\partial u}{\partial x}(x,t) = 0\,.$$

Vis at svaret kan skrives på formen

$$u(x,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(x - st) g(s) ds\,,$$

der funksjonen g(s) skal bestemmes.