Norges teknisk–naturvitenskapelige universitet
Institutt for matematiske fag

TMA4135
Matematikk 4D
Høsten 2009

**Øving 9**

## K9 avsnitt 12.6

1 Vi skal anta som kjent at

$$u(x,t) = \frac{1}{2c\sqrt{\pi t}} \int_{-\infty}^{\infty} f(u) e^{-\frac{(u-x)^2}{4c^2 t}} \mathrm{d}u$$

er løsning av varmeligningen $u_t = c^2 u_{xx}$ med initialbetingelsen $u(x,0) = f(x)$ for $-\infty < x < \infty$.

Skriv opp løsningen for følgende initialbetingelser

**a)**

$$u(x,0) = \begin{cases} 1 & |x| < 1 \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}$$

**b)**

$$u(x,0) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1 & 0 < x \end{cases}$$

(I dette tilfellet er ikke funksjonen $u(x,t)$ absolutt integrerbar, men det viser seg ikke å spille noen rolle.)

**c)** Vis at løsningen i punkt **b)** kan skrives som

$$u(x,t) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\frac{x}{2c\sqrt{t}}}^{\infty} e^{-v^2} \mathrm{d}v.$$

## K9 avsnitt 19.1

2 Løs ligningen

$$x^2 - 20x + 1$$

ved å bruke (6) og (7) på side 785. Bruk S6 i alle beregningene. Sammenlign og kommenter.

3 K9: 19.1.3

## K9 avsnitt 19.2

$\boxed{4}$ Utfør iterasjonen som er antydet på slutten av Eksempel 2, (side 789) og tegn en lignende figur som Fig. 424.

$\boxed{5}$ Bruk Newtons metode (3 iterasjoner) for å finne en tilnærming av løsningen til

$$x^2 + e^x - 1 = 0$$

Start i punktet $x_0 = -1$. Beregn residualet for $x_3$.