75042 Partielle differensialligninger

Faginformasjon, høsten 1995

Faglærer:	Harald Hanche-Olsen Institutt for matematiske fag Rom 1154 Sentralbygg 2. Telefon: 73 59 35 25 E-post: `hanche@imf.unit.no` World Wide Web: `http://www.imf.unit.no/~hanche/`
Forelesninger:	Torsdag 14:15-16:00 i F3 og fredag 11:15-13:00 i B-049. Av hensyn til et par utenlandsstudenter blir undervisningen gitt på engelsk.
Øvinger:	Tirsdag 14:15-16:00 i F3. *Første gang tirsdag 12/9.*

NB I dette emnet, mer enn nesten noe annet emne innenfor matematikken, gjelder at *øving gjør mester.* Metodene som brukes inne partielle differensialligninger kan lett komme til å se ut som en samling umotiverte tricks, og det er vanskelig å forstå nødvendigheten av disse metodene, for ikke å snakke om å tilegne seg dem, om man ikke regner oppgaver.

Øvingene er frivillige, men den som ikke gjør øvinger lurer ingen andre enn seg selv.

Første øvingsoppgave (til tirsdag 12/9 — fra eksamen august 1995):

Dersom du prøver å løse initialverdiproblemet

$$\begin{aligned} u_t + \left(\frac{1}{3}u^3\right)_x &= 0 \qquad (t > 0) \\ u(x,0) &= x \end{aligned}$$

støter du raskt på vanskeligheter. Hva er årsaken til disse vanskelighetene? (Ikke prøv å finne en vei utenom).

Finn en svak løsning for initialverdiproblemet

$$u_t + \left(\frac{1}{3}u^3\right)_x = 0 \qquad (t > 0)$$

$$u(x,0) = \begin{cases} -1 & x \le -1, \\ x & -1 \le x \le 1, \\ 1 & x \ge 1. \end{cases}$$

Du trenger ikke gi et analytisk uttrykk for sjokkposisjonen(e) etter at sjokk er oppstått i løsningen. Du trenger heller ikke være så svært stringent i bevisførselen for tiden etter at sjokk er oppstått.

Lærebok: Michael Renardy, Robert C. Rogers, *An introduction to partial differential equations,* Springer-Verlag 1993. ISBN 3-540-97952-2. Dessuten notater.

Pensum: Det er for tidlig å gi noen pensumliste. Vi må bygge den opp underveis! Emnene vil inkludere klassifikasjon (elliptisk, parabolsk, hyperbolsk), Cauchy-Kowalewskaja-teoremet, første ordens systemer og konserveringslover, variasjonslemmaet, maksimumsprinsippet, Perron's metode, distribusjonsteori, Fouriertransform og Sobolevrom.

Eksamen: Skriftlig eksamen, 22. desember (beklager — ikke min idé!). Varighet: 6 timer. Lommekalkulator er ikke tillatt, heller ingen trykte eller skrevne hjelpemidler.