

# DesignMat Ugeseddel 9

## *Lineære differentiallyigninger I*

Institut for Matematik

Forår 2010

### 1 Forberedelse

Eksemplerne MA1: 1.6, 5.1 og 5.2. Prøv med Maple (`dsolve`).

### 2 Aktiviteter mandag 13–17

#### 2.1 Forelæsning

Emner fra MA1 1.2, 1.3, 1.5, 5.1 - 5.4.

- Separabel differentiallyigning af 1. orden
- Lineær differentiallyigning af 1. orden
- Lineær differentiallyigning af 2. orden med konstante koefficienter
- Eksistens- og entydighedssætningen
- Løsning af den homogene ligning
- Løsningsstruktur for den inhomogene ligning
- Superpositionsprincippet

#### 2.2 Øvelser

1. Givet følgende 6 differentiallyigninger:

$$\begin{array}{lll} (1) \dot{x}(t) + x(t)^2 = t & (2) \dot{x}(t) + x(t) = t^2 & (3) \dot{x}(t) + \sin x(t) = t \\ (4) \dot{x}(t) + t^2 x(t) = 0 & (5) \dot{x}(t) + tx(t)(1 + x(t)) = 0 & (6) (t^2 + 1) \dot{x}(t) + 2x(t) = 6 \end{array}$$

- Afgør hvilke af differentiallyigningerne, der er lineære, hvilke separable og hvilke ingen af delene.
- Find ved regning i hånden den fuldstændige løsning til de lineære differentiallyigninger.
- Forsøg i Maple at løse alle 6 differentiallyigninger.
- Find om muligt vha. Maple den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelsen  $x(0) = 2$  og plot løsningen på et interval omkring  $t = 0$ .
- Plot vha. DEplot den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelsen  $x(0) = 2$ , i de tilfælde, hvor `dsolve` ikke kan finde en eksakt løsning.

- (F2)<sup>1</sup> MA1: Opgave 503. Find også den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelserne  $x(0) = 0$  og  $x'(0) = 1$ . Håndregning efterfulgt af Maplekontrol.
- (F2) MA1: Opgave 508. Bestem også den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelserne  $x(0) = 1, x'(0) = \frac{5}{2}$ , og plot vha. Maple denne på intervallet  $[-2, 2]$ . Håndregning efterfulgt af Maplekontrol.
- (F2) MA1: Opgave 505. Bestem også den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelserne  $x(0) = 1, x'(0) = 0$ , og plot vha. Maple denne på intervallet  $[0, 6]$ . Håndregning efterfulgt af Maplekontrol.
- MA1: Opgave 502. Vink: Vis, at de to nævnte funktioner begge opfylder begyndelsesbetingelserne  $x(0) = 0$  og  $x'(0) = 1$ .

### 3 Ugens Mapleprocedurer

- dsolve
- DEplot
- D

### 4 Hjemmeopgaver

Hjemmeopgaverne er opgaver, der regnes uden for øvelsetiden. Dette betyder, at man ikke skal forvente hjælp i øvelsetiden til disse opgaver. Hjælp til øvelsesopgaverne har første prioritet.

- (F2) MA1: Opgave 110. Håndregning efterfulgt af Maplekontrol. Tegn grafen vha. Maple.
- (F2) MA1: Opgave 506. Bestem også den løsning, der opfylder begyndelsesbetingelserne  $x(0) = 1, x'(0) = 3$ , og plot vha. Maple denne på intervallet  $[0, 5]$ . Håndregning efterfulgt af Maplekontrol.

### 5 Afleveringsopgaver

Visse af hjemmeopgaverne og visse af øvelsesopgaverne skal afleveres. Der afleveres opgaver 3 gange pr. semester. Datoerne for afleveringerne fremgår af hjemmesiden. Hvilke opgaver, der skal afleveres, vil blive offentliggjort på hjemmesiden 6 dage før afleveringstidspunktet.

#### Om afleveringen

- Sørg for allerede fra starten at skrive forklaringer sammen med beregninger. Dette vil lette afpudsningen, når det via hjemmesiden oplyses, hvilke af opgaverne, der skal afleveres.
- Brug både Maple og håndregning. Det er vigtigt, at svar altid kontrolleres. Hertil er Maple et fortrinligt hjælpemiddel. Regnefejl bør af den grund slet ikke forekomme.
- Mellemregninger skal altid angives og forklaringer anføres. Også i et Maple-worksheet skal skrives forklarende tekst mellem udregningerne.
- Undgå *Cut and Paste* i Maple: Gem i stedet resultater, der skal bruges senere, i en variabel.
- Vi insisterer i kurset på, at man bruger Maple notation i input og arbejder i worksheet mode.**

---

<sup>1</sup>Opgaver markeret med F2 er opgaver af en type, der vil egne sig til 2-timersprøven til sommer. Ved 2-timersprøven vil evt. bemærkninger om Maple dog være fjernet.