

Datorlaborationer i matematiska metoder E1, del A (TMA042), ht 04

Det finns utmärkta hjälpmedel (*MATLAB, maple, mathematica, Mathcad, Derive...*) som underlättar "räknandet", men som framför allt kan öka förståelsen. Här får du en introduktion till *maple* som vi fortsätter med i varje mattekurs (senare lär du dig *MATLAB*). Du skall inte lära dig ett programspråk e.d., utan helt enkelt att på ett naturligt sätt använda *maple* som en slags räknedosa, bara att du kan göra mycket mera och dessutom enklare med *maple* än med en dosa. **Syftet** är att du skall bekanta dig med och börja använda *maple* för att öka förståelsen för det du just håller på med i matten, men även för att kunna utnyttja det senare och i andra kurser (t.ex. i mekanikkursen i lp3).

maple introduceras i kursen *datoranvändning*. Att utnyttja *maple* lär du dig enkelt och effektivt genom att sätta dig vid datorn och skriva in det du vill göra (learning by doing!), inte genom att läsa något. Börja med de bifogade *maple*-exemplen eller/och öppna *intro.mws* – filen och kör *New User's Tour!* Försök, experimentera, tänk med, kolla alltid *maple*'s svar. Du märker snart hur "naturligt" det är, oavsett om du räknar numeriskt eller symboliskt, om du löser ekvationer eller olikheter eller om du visualiserar dina resultat. Kom igång så fort som möjligt, du kan sedan alltid förbättra dina färdigheter med hjälp av det inbyggda hjälpsystemet. *maple*-exemplen finns som *.mws fil (*maple8*) på kurshemsidan, du kan ladda ner och köra den, där finns även lösningar till uppgifterna.

Först några **anmärkningar**:

- Förbered dig noggrant innan du sätter dig vid datorn: läs igenom materialet från "*datoranvändningen*", studera exemplen först, lös dem för hand så långt som möjligt.
- Är du osäker på något, så läs den utförliga on-line-hjälpen i *maple*, som du får med ?. Prova t.ex. *?plot*, eller *?D*, eller varför inte *??*. Ändå fiffigare: tryck helt enkelt *ctrl* och *F1*, så kommer on-line-hjälpen om det ord cursorn står på eller precis efter, eller klicka på "Help".
- Du kan förse figurerna med en titel (*title = `din text`*, obs: fnuttar!), rita noggrannare (*numpoints = n*, $n \in \mathbb{N}$, default är $n = 50$), med annan färg (*color = ...*) och tjockare (*thickness = m*, $m \in \{0,1,2,3\}$), läs *?plot[options]!* Rita gärna med *animatecurve* (finns i plotpaketet *>with(plots)*): markerar du då grafen så får du upp en verktygsrad där du kan "spela upp" grafen, välja hastighet, riktning m.m....!
- Du kan göra det mesta med *maple* och hitta det lätt på egen hand. Några tips:
Binomialkoefficienterna beräknas med *binomial* som finns i kombinatorik-paketet (laddas in med *>with(combinat)*); t.ex. fås "7 över 4" med *>binomial(7,4)* (=35).
Mängdoperationer: läs om *powerset*, *subset*, *choose*, *permute*: *maple* kan bilda alla delmängder, alla delmängder med ett visst antal element, alla omordningar av en ändlig mängd mm. Snittet, unionen och mängddifferensen beräknas med *intersect*, *union*, *minus*.

Uppgifter

a) För vilka reella x gäller $|x^2 - 1| < |2x - 3|$?

b) Låt $f(x) = \frac{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}}{x}$ för $x \neq 0$ och $f(0) = 1$. Är f kontinuerlig?

Rita kurvan $y = f(x)$ för $-9 < x < 9$. Är f deriverbar i $\frac{\pi}{2}$? Beräkna $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$.

c) Beräkna $\int \frac{ax + b}{\sqrt{3 + x^2}} dx$, $\int_1^i \left(\frac{1}{x^2} + \frac{\ln x^2}{x^2} \right) dx$ och $\int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$ för f från uppg. b).

d) Låt $f(x) = \sqrt{\frac{1}{2} + x - x^2} + \frac{1}{2}\sqrt{1 + 4x}$ och $g(x) = \sqrt{\frac{1}{2} + x - x^2} - \frac{1}{2}\sqrt{1 + 4x}$. Bestäm D_f och D_g och rita kurvorna $y = \pm f(x)$, $x \in D_f$ och $y = \pm g(x)$, $x \in D_g$ i samma diagram.