

## Ma-1410: Analyse, Obligatorisk øvelse 1, høsten 2001.

### Beskjeder:

- Frist for innlevering: Lørdag 13. oktober. (Annet tidspunkt kan avtales.)
- Besvarelsene leveres samlet for gruppene. Alle deloppgavene skal besvares. Navnet til alle gruppemedlemmene skal stå på framsida. (Gruppenummer bør stå på framsida. Gruppenummer er lik grupperomsnummer, se: [http://home.hia.no/~aasvaldl/ma1410\\_H01/Gruppene.html](http://home.hia.no/~aasvaldl/ma1410_H01/Gruppene.html))
- For enkelte (særlig de som ikke bor i Kristiansand) passer det dårlig å arbeide i en gruppe. For disse er det OK å levere enmanns-besvarelse. Hvis du leverer enmanns-besvarelse, er det nok å svare på oppgave 1. Er dere to som samarbeider, må dere svare på oppgavene 1 og 2. Er dere tre eller flere som samarbeider, regnes dere som gruppe og alle tre oppgavene må besvares.
- Besvarelsene kan leveres på papir, eller sendes vedlegg til epost som \*.mcd filer (Mathcad formatet). (Bruk filnavn av typen: Ob1\_mitt\_navn.mcd)
- Noen utenfor Kristiansand trenger CD-ROM plate med programmet. De som jeg kjenner til har fått, eller kan vente å få i nær framtid, CD-ROM plata i posten.
- I oppgaveløsningene skal ca halvparten være forklarende tekst.
- Bruk et kvarter av tiden på gruppene tirsdag 9.10 til å diskutere oppgavene nedenfor, og avtal arbeidsfordeling. Prøv å unngå at en arbeider alene på en oppgave. Før dere leverer besvarelsen, ta en gjennomgang av den og se om dere er enige om det dere leverer.

Nedenfor har jeg blandet tekst og formler (grafikk bør settes utenfor tekstområder). Noe av det som ser ut som formler er vanlig tekst. Men noen ekte formler er skrevet inn i tekstlinjene. Da skriver jeg først inn teksten, og går deretter tilbake til der jeg ønsker å plassere en range-variabel, eller definere en funksjon eller plassere en beregning, og velger **Insert-Math Region**. Når Insert - Math Region velges, dukker det opp et  $\blacksquare$  merke, og her kan matematikk skrives.

### Oppgave 1:

Funksjonen  $f(x)$  er definert ved  $f(x) = -x$  når  $x < 0$ ,  $f(x) = x^2$  når  $0 \leq x \leq 1$  og  $f(x) = 1$  når  $x > 1$ .

- Tegn grafen til  $f(x)$  og dens deriverte  $f'(x)$  sammen.

- Sett  $f_1(x,h) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ . Tegn grafen til  $f(x)$  og  $f_1(x,0.1)$  sammen. For  $h \neq 0$  en konstant, begrunn

at  $f_1(x,h)$  er en kontinuerlig funksjon av variabelen  $x$ . Beskriv hva som skjer med  $f_1(x,h)$  når  $h \rightarrow 0$ .

### Oppgave 2:

Vi har tidligere i en oppgave sett at  $\cos(x) = x$  har en løsning ca.  $x = 0.739$ . Denne løsningen kan vi finne ved bruk av Newtons metode slik. Sett

$$h(x) := \cos(x) - x \text{ og}$$

$$N_h(x) := x - \frac{h(x)}{\frac{d}{dx}h(x)}$$

Velg en  $x$ -verdi ca. der du ser at grafene til  $y = \cos(x)$  og  $y = x$  skjærer hverandre, f.eks. 0.6.

Gå til **Format-Result** og velg 6 desimaler i utskriftene.

Sett  $i := 0..3$  (vi skal beregne  $N_h(x)$  3 ganger),

$$x_0 := 0.6 \text{ og}$$

$$x_{i+1} := N_h(x_i) \text{ . Da får vi}$$

$$x = \begin{pmatrix} 0.6 \\ 0.744017 \\ 0.73909 \\ 0.739085 \end{pmatrix} \text{ .}$$

( 0.739085 )

- Side 304 i boka, i oppgave 24, skal et polynom faktoriseres. Dette er det samme som å finne alle nullpunktene til polynomet. Finn disse nullpunktene, f.eks. ved bruk av Newtons metode.
- Når du har funnet de fire nullpunktene tegn grafen til  $8(x-r_1)(x-r_2)(x-r_3)(x-r_4)$  og se om den faller sammen med grafen til polynomet.

**Oppgave 3:**

Denne oppgaven er relatert til Oppgave 48 side 66 (samme oppgave som til øvelsen i uke 40). Vi har gitt parameterkurve

$$x(t) := t - \sin(t) \text{ og } y(t) := 1 - \cos(t) \text{ med } t := 0, 0.1 \dots 6 \cdot \pi.$$

(Hvis du setter et merke på utsiden av et sykkeldekk, og sykler bortover veien, så vil merket på dekket beskrive en slik kurve.)

- Tegn parameterkurven. Ser kurven ut som en deriverbar funksjonsgrafe? Er  $x(t)$  og  $y(t)$  deriverbare funksjoner?
- Diskuter denne situasjonen og prøv å forklare hva det er som skjer. Er det rimelig å si at parameterkurven er deriverbar i alle punktene?

