MA 1410: Analyse (4 vekttall)

PC-øvelser uke 38, 17. - 21. september 2001.

<u>Oppgaver for denne uken:</u>
Les om og prøv ut det som står i Resource Center/Getting Started om disse emnene:
1. Defining Functions
2. Defining Range Variables
3. Creating Graphs
4. Formatting Text and Math
5. Formatting Results

Dere bør ha åpne et blank skjerm i Mathcad som dre kan skrive inn ting på for å øve dere. Ved siden bør dere ha åpen en temaside fra Resource Center. Etter som dere leser fra temasiden om hvordan ting gjøres i Mathcad prøver dere ut det samme på den blanke siden.

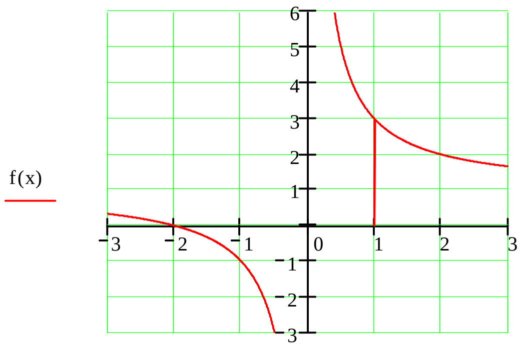
<u>Som avslutning denne uken:</u>
A) **Om formler i tekstlinjer**.
Når dere føler at dere har kontroll på punktene over skriv følgende tekst med tilhørende grafe (se læreboka eksempel 3 side 101). Jeg har skrevet teksten, og deretter gått tilbake i teksten f.eks. hit ▮, for å sette inn en formel ved bruk av **Insert-> Math Region**. Der Placeholder står kan jeg nå skrive en formel.

Vi skal beregne grensen $\lim_{x \to 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x}$. Her kan vi ikke sette inn x=1 siden vi får 0/0. Vi faktoriserer teller og nevner og forkorter felles faktorer.

$$\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x} = \frac{(x-1)\cdot(x+2)}{x\cdot(x-1)} = \frac{x+2}{x}$$ (= er tekst mellom formlene)

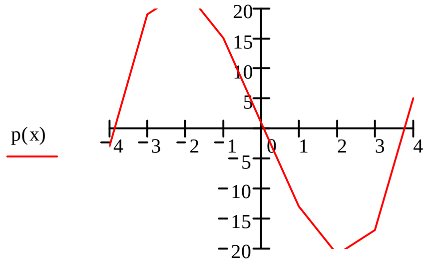
Følgelig får vi $\lim_{x \to 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x} = \lim_{x \to 1} \frac{(x+2)}{x} = \frac{1+2}{1} = 3$.

La oss definere en funksjon og tegne grafen til den. $f(x) := \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x}$.



x

B) **Om å løse likninger i Mathcad**.
I oppgave 1.4: 50 har vi gitt et polynom som har 3 nullpunkt i et gitt intervall. Mitt forslag til løsning av oppgaven er å sette opp en liste av punkter i intervallet, og studere hvordan polynomet skifter fortegn. La $x := -4..4$, og la $p(x) := x^3 - 15 \cdot x + 1$. Nå kan vi lage tabeller over polynomets verdier i disse punktene.
$x =$ [redacted] og $p(x) =$ [redacted] . Grafen er .



Vi ser at polynomet skifter fortegn, og derfor har nullpunkt, i intervallene (-4,-3), (0,1) og (3,4).
Mathcad har en funksjon root( ) som kan brukes til å beregne nullpunktene nøyaktig. (Klikker du på symbolet f(x) på Toolbaren, vil du få fram en liste over innebygde funksjoner, deriblant root( ).)
La oss sette $t := -4$, og nullpunkter $n := \mathrm{root}(p(t), t)$. Hvis vi spør hva er n, så får vi svar: $n = -3.906$.

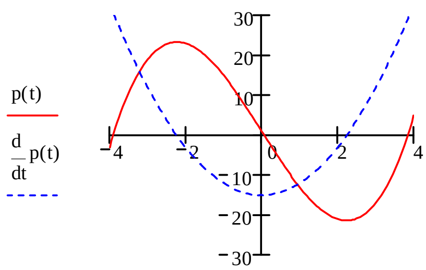
Kontroll: $p(n) = -4.514 \times 10^{-6}$. t=-4 er en startverdi, slik at Mathcad skal finne et nullpunkt nær -4.
Les i **Resource Center** om "**Using the Root Function**", og beregn de to andre nullpunktene. Les også om "**Using the Polyroots Function**".

C) **Om å beregne grenser**.
I menyen "Calculus" har vi en grense-beregner. F.eks. $\lim_{x \to \pi} \sin(x - \sin(x)) \to 0$.

Prøv denne på $\lim_{x \to 0} \frac{1 - \cos(x)}{x^2}$ .Du vil kanskje få beskjed om symbolsk beregning, så bruk ->.

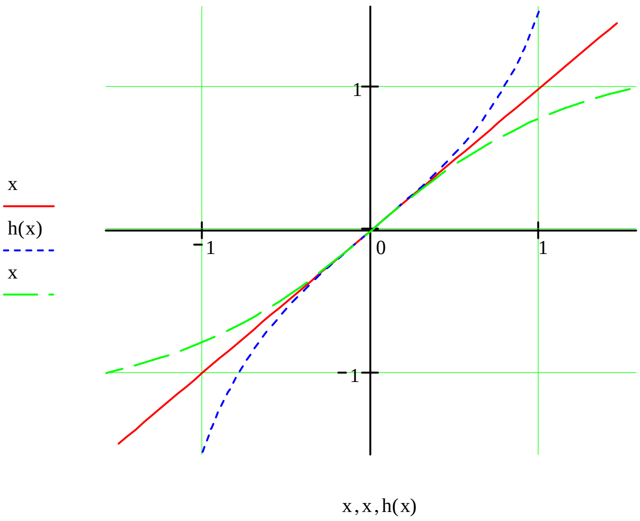
D) **Om beregning av derivert funksjon.**

På "Calculus" menyen står også symbolet $\frac{d}{d\blacksquare}\blacksquare$, som viser at Mathcad kan derivere funksjoner. Vi kan derivere polynomet i B). $\frac{d}{dx}p(x) \to 3 \cdot x^2 - 15$. Dette svaret ser rett ut. I Resource Center, under "**Computing and Symbolic Derivative**" vil du finne informasjon om symbolsk derivasjon.
Ofte er det instruktivt å se på en funksjons grafe og grafen til dens deriverte samtidig. F.eks. la $t := -4, -3.95..4$, og .



I Mathcad kan vi tegne flere grafer samtidig. Dette kan vi bruke for å tegne inverse funksjoner samtidig med den gitte funksjonen. La oss se på tan(x) som et eksempel.

$$x := \frac{-\pi}{2.1}, \frac{-\pi}{2.1} + 0.05 .. \frac{\pi}{2.1} \qquad h(x) := \tan(x)$$



I grafen har vi nederst skrevet x komma x komma h(x). På venstre side må vi skrive tilhørende funksjoner i rett rekkefølge, x komma h(x) komma x.