

MA 1410: Analyse (4 vekttall)

PC-øvelser uke 36, 4. - 8. september 2000.

Oppgaver for denne uken:

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

Som avslutning denne uken:

A) Likninger i tekstlinjer.

Når dere føler at dere har kontroll på punktene over skriv følgende tekst med tilhørende grafe (se læreboka eksempel 4 side 63). 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.

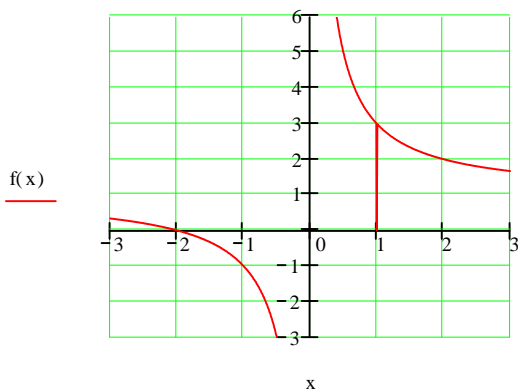
Vi skal beregne grensen $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x}$. Her kan vi ikke sette inn $x=1$ siden vi får $0/0$. Vi

faktorerer teller og nevner og forkorter felles faktorer.

$$\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x} = \frac{(x-1) \cdot (x+2)}{x \cdot (x-1)} = \frac{x+2}{x}$$

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

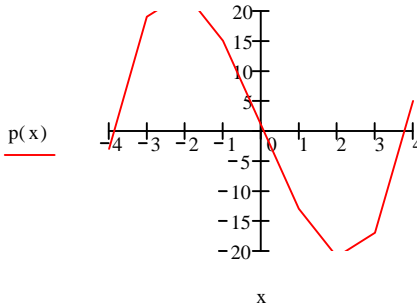
La oss definere en funksjon og tegne grafen til den. $f(x) := \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x}$.



B) Om å løse likninger i Mathcad.

I oppgave 1.5: 47 påviste vi at et gitt polynom 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. $x =$ og $p(x) =$. Grafen er

-4	-3
-3	19
-2	23
-1	15
0	1
1	-13
2	-21
3	-17
4	5



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 $n := \text{root}(p(t), t)$. Hvis vi spør hva er n , så får vi svar: $n = -3.906$. Kontroll: $p(n) = -4.514 \cdot 10^{-6}$. $t = -4$ 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. $\lim_{x \rightarrow \pi} \sin(x - \sin(x)) \rightarrow 0$.

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

D) Om beregning av derivert funksjon.

På "Calculus" menyen står også symbolet $\frac{d}{dx}$, som viser at Mathcad kan derivere funksjoner. Vi kan

derivere polynomet i B). $\frac{d}{dx} p(x) \rightarrow 3 \cdot x^2 - 15$. 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

