

P1, syksy 2011

Tietokoneharjoitus 1, Tehtävä 1

Yleistä

Lisää käskyrivejä saa yläpalkin [$\>$ -näppäimellä.

Siirrä kursori käskyriville; käsky suoritetaan painamalla Enter.

Kursorin ei tarvitse olla rivin lopussa!

Yläpalkin suurennuslasi-näppäimellä voi kasvattaa fonttikokoa.

Voit kokeilla myös vasemman reunan pikavalikkoja, mutta kaikki alla olevat tehtävät voi tehdä myös ilman niitä.

Peruslaskentaa

Kokeile tavallista numeroilla laskemista: yhteen-, kerto- ja jakolaskuja sekä potenssiinkorotusta.

Esimerkki:

$\> 2 + 3; 2 \cdot 3; \frac{18}{15}; 2^3$ # Välimerkkinä : tai ; jos useita käskyjä samalla rivillä

(: päättyvää tulosta ei näytettä)

5

6

$\frac{6}{5}$

8

8

(2.1)

$\> ?arith$

Omat kokeilut:

$\> 5 \cdot 7; 2 - 6; \frac{4}{12}; 3^5$

35

-4

$\frac{1}{3}$

3

243

(2.2)

Esimerkki:

$\> a := 4; b := 8; a + b$

$a := 4$

$b := 8$

12

(2.3)

Tehtävä: Määrittele muuttujien arvot $x = 6$ ja $y = 9$ ja laske niiden avulla $x + y$, $x \cdot y$, $\frac{x}{y}$ sekä x^y .

> x := 6; y := 9

x := 6

y := 9

(2.4)

> x + y; x · y; $\frac{x}{y}$; x^y

15

54

$\frac{2}{3}$

10077696

(2.5)

Tai vähän hienommin (mutta tavallaan turhaa...):

> 'x^y = x^y

x^y = 10077696

(2.6)

Alkeisfunctioita

Esimerkki:

> sqrt(2)

$\sqrt{2}$

(3.1)

> evalf(%)

1.414213562

(3.2)

> evalf(sqrt(2), 20)

1.4142135623730950488

(3.3)

Tehtävä: Laske $\sin(\pi/3)$, $\tan(5\pi/6)$ ja luvun $\arctan(\ln(1 + e^2))$ likiarvo.

Huomaa, että $e = \exp(1)$ ja $e^2 = \exp(2)$. Lisäksi $\pi = \text{Pi}$. (pi = kreikkalainen kirjain pii)

> sin($\frac{\text{Pi}}{3}$)

$\frac{1}{2} \sqrt{3}$

(3.4)

> 'tan($\frac{5 \cdot \text{Pi}}{6}$)' = tan($\frac{5 \cdot \text{Pi}}{6}$)

$\tan\left(\frac{5}{6} \pi\right) = -\frac{1}{3} \sqrt{3}$

(3.5)

> arctan(ln(1 + exp(2)))

arctan(ln(1 + e²))

(3.6)

> evalf(%)

1.131303039

(3.7)

Esimerkki:

> $\frac{x^2 - 1}{x + 1}$

5

(3.8)

Mikä meni pieleen? Korjaa tilanne restart-käskyllä!

Muuttujalla x on arvo 6 aikaisemmista laskuista.

> restart

> $\frac{x^2 - 1}{x + 1}$

$$\frac{x^2 - 1}{x + 1} \quad (3.9)$$

> simplify(%)

$$x - 1 \quad (3.10)$$

> ?simplify

> ?expand

Tehtävä: Tutki simplify- ja expand-käskeyjen vaikutusta lausekkeisiin $(1 + x) \cdot (1 + x + x^3)$, $\cos(\arctan(x))$ ja $\tan(x + y)$.

> $(1 + x) \cdot (x + x + x^3)$

$$(x + 1) (2x + x^3) \quad (3.11)$$

> expand(%)

$$2x^2 + x^4 + 2x + x^3 \quad (3.12)$$

> cos(arctan(x))

$$\frac{1}{\sqrt{1 + x^2}} \quad (3.13)$$

> tan(x + y)

$$\tan(x + y) \quad (3.14)$$

> 'tan(x + y)' = expand(tan(x + y))

$$\tan(x + y) = \frac{\tan(x) + \tan(y)}{1 - \tan(x) \tan(y)} \quad (3.15)$$

Jonot ja summat

Esimerkki:

> jono := seq(n², n = 0..5)

$$jono := 0, 1, 4, 9, 16, 25 \quad (4.1)$$

> jono[4]

$$9 \quad (4.2)$$

> limit(n², n = infinity)

$$\infty \quad (4.3)$$

> ?seq

Tehtävä: Muodosta jonon $a_n = \frac{n^2}{2^n}$, $n = 1, 2, 3, \dots$ kymmenen ensimmäistä termiä ja laske jonon raja-arvo.

> seq($\frac{n^2}{2^n}$, n = 1..10)

$$\frac{1}{2}, 1, \frac{9}{8}, 1, \frac{25}{32}, \frac{9}{16}, \frac{49}{128}, \frac{1}{4}, \frac{81}{512}, \frac{25}{256} \quad (4.4)$$

> limit($\frac{n^2}{2^n}, n = \text{infinity}$)

0

(4.5)

Esimerkki:

> sum($n^2, n = 3..6$)

86

(4.6)

> ?sum

Tehtävä: Laske summat $5^3 + 6^3 + 7^3 + 8^3 + 9^3 + 10^3$ ja $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{49}$

käyttämällä sum-käskyä.

> sum($n^3, n = 5..10$)

2925

(4.7)

> sum($\frac{1}{2 \cdot n + 1}, n = 0..24$)

[250947670863258378883](#)

[96845140757687397075](#)

(4.8)

Funktio ja kuvaaja

Esimerkki:

> f := x → x · sin(2 · x)

nuoli saadaan kirjoittamalla ->

f := x → x sin(2 x)

(5.1)

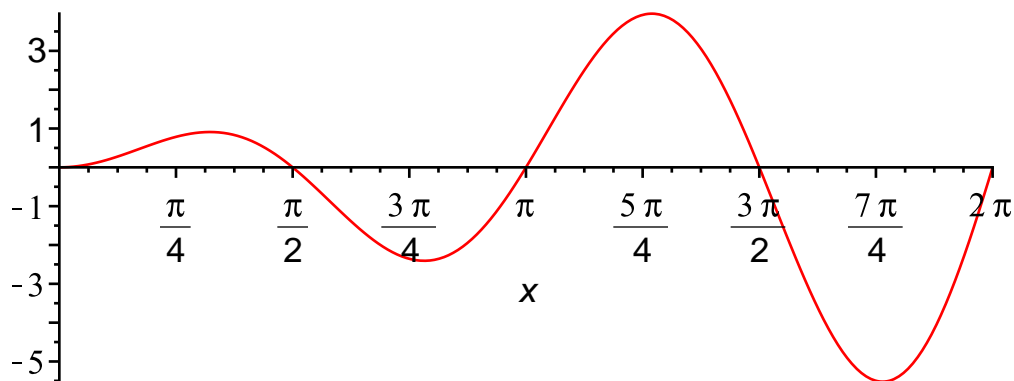
> f($\frac{\text{Pi}}{6}$)

$\frac{1}{12} \pi \sqrt{3}$

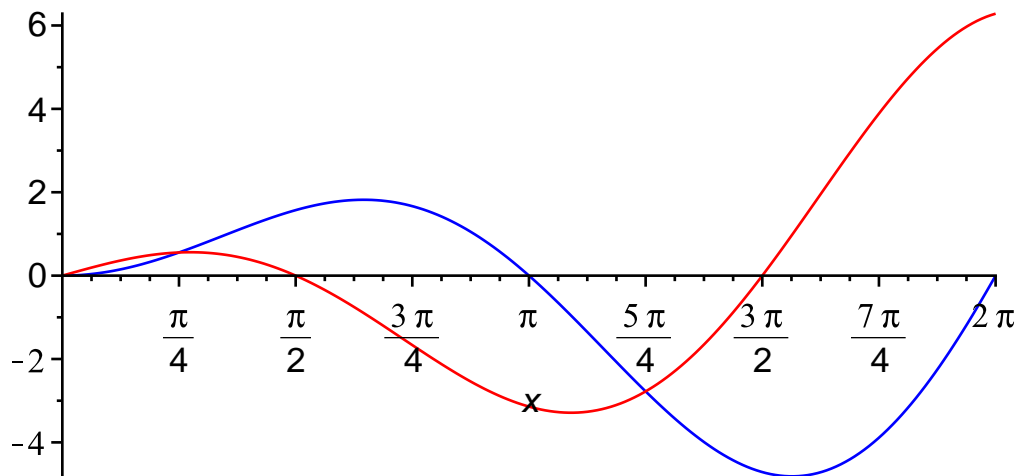
(5.2)

> plot(f(x), x = 0 .. 2 · Pi)

tai suoraan plot(x · sin(2 · x), x = 0 .. 2 · Pi)



> plot([x · sin(x), x · cos(x)], x = 0 .. 2 · Pi, color = [blue, red])



- > ?plot
- > ?plot,options

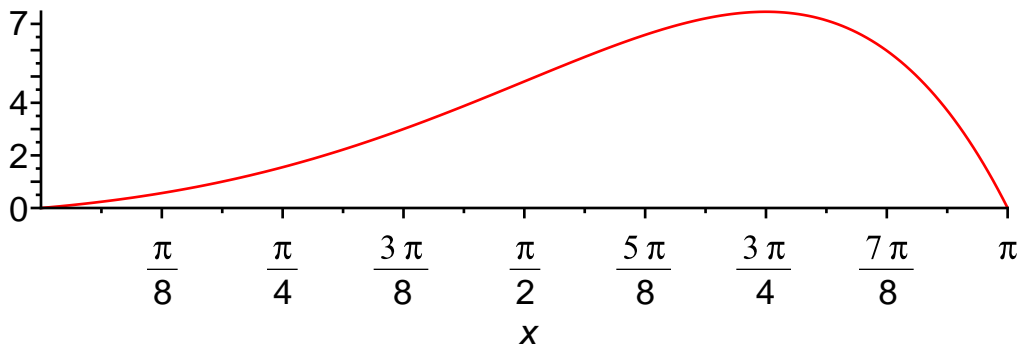
Tehtävä: Piirrä funktion $g(x) = e^x \cdot \sin(x)$ kuvaaja välillä $[0, \pi]$ ja määritä graafisesti sen maksimikohta ja -arvo; klikkaa kuvaa hiiren **oikealla** näppäimellä ja valitse: **Probe Info -> Cursor position**, jolloin koordinaatit näkyvät kursorin kohdalla.

> $g := x \rightarrow \exp(x) \cdot \sin(x)$

$g := x \rightarrow e^x \sin(x)$

(5.3)

> $plot(g(x), x=0..Pi)$



Maksimimikoordinaatit noin (2,4; 7,4)

▼ Harjoituksen loppuaika käytetään aikataulusta riippuen tehtäviin 2-4.

Lisää tällaisia uusia kappaleita saa yläpalkin valikosta Insert -> Section
Klikkaa kolmioita avataksesi tehtävät, joiden tarkempi kuvaus on tehtäväpaperissa.

☐ Ratkaisut eri tiedostossa.

► Tehtävä 2

► Tehtävä 3

► Tehtävä 4