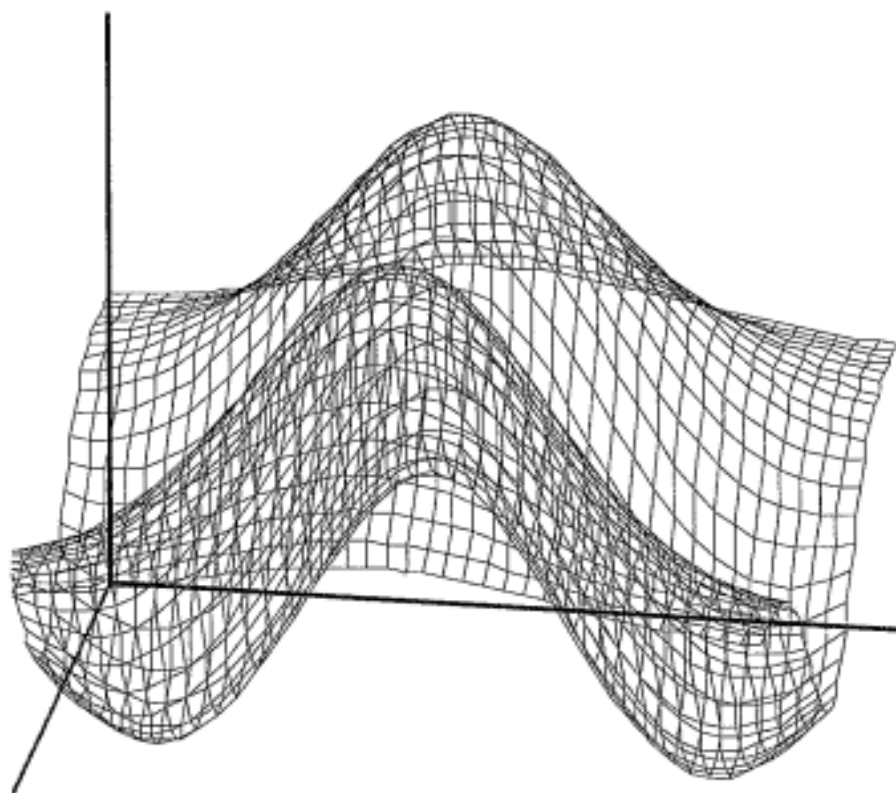


# **MATLAB**

## **Skalaarit**

**Timo Mäkelä**



## 2. SKALAARIT

MATLABissa **skalaari** eli luku on  $1 \times 1$ -matriisi: matriisi jossa on yksi rivi ja yksi sarake.

### 2.1 Laskutoimitukset

Skalaareilla laskenta tapahtuu normaaliin tapaan:

```
>> 5023+49
ans =
    5072
```

Monta komentoa voidaan antaa samalla rivillä:

```
>> 2^6, 3*(5+2), (3+4)/5
ans =
    64
ans =
    21
ans =
    1.4000
```

Myös puolipistettä voidaan käyttää erottimenä.

*Muuttujiin voidaan tallentaa arvoja.* Jos tulosta ei tallenneta muuttujaan, MATLAB tallentaa tuloksen muuttujaan *ans*.

```
>> x = -16
x =
   -16
>> y = 4*x
y =
   -64
```

*Imaginaariyksiköt ovat i ja j.*

```
>> 1/(2+i)
ans =
    0.4000 - 0.2000i
>> (4+5j)/(3+j)
ans =
    1.7000 + 1.1000i
```

Laskentajärjestystä voidaan ohjata kaarisuluilla ( ).

```
>> u = x - 2*y;
>> w = 2*(x-y);
>> exp((2-u)/(w-2))
ans =
    0.3103
```

### 2.2 Perusfunktiot

MATLABissa on käytettävissä tutut alkeisfunktiot:

Funktio	Merkitys
sqrt(x)	neliöjuuri
exp(x)	e-kantainen eksponenttifunktio
log(x), log10(x)	luonnollinen logaritmi, 10-kantainen logaritmi
sin(x), cos(x), tan(x), cot(x)	trigonometriset funktiot
asin(x), acos(x), atan(x), acot(x)	arkusfunktiot
sinh(x), cosh(x), tanh(x), coth(x)	hyperboliset funktiot
asinh(x), acosh(x), atanh(x), acoth(x)	areafunktiot

Trigonometrysten funktioiden argumentti ja arkusfunktioiden arvot ovat *radiaaneissa*.

Seuraavassa on joitain vakioita:

- **pi**: luku  $\pi$
- **exp(1)**: Neperin luku  $e$
- **eps**: Laskentatarkkuus. Luvun 1 ja seuraavaksi suuremman desimaaliluvun erotus.
- **Inf**: ääretön. Nollasta poikkeavan reaaliluvun jako nolllalla antaa tulokseksi Inf
- **NaN**: Not-a-Number. Epämääräinen numeerinen arvo 0/0 antaa tulokseksi NaN.

**Esim.**

```
>> sqrt(2)
ans =
    1.4142
>> eps
ans =
    2.2204e-016
```

Jos haluaa Neperin luvulle käyttää merkintää  $e$ , voi määritellä

```
>> e = exp(1)
e =
    2.7183
>> log(e)
ans =
    1
>> sin(pi/2)
ans =
    1
>> atan(1)
ans =
    0.7854
```

Jos haluaa *laskea asteissa*, voi määritellä

```
>> deg = pi/180;
```

Tällöin

- muuttujalla deg kertominen muuntaa asteet radiaaneiksi
- muuttujalla deg jakaminen muuntaa radiaanit asteiksi

```
>> sin(45*deg)
ans =
    0.7071
>> sin(90*deg)
ans =
    1
>> atan(1)/deg
```

```

ans =
    45
>> 2/0
Warning: Divide by zero.
ans =
    Inf
>> (2+3i)/0
Warning: Divide by zero.
ans =
    Inf +    Inf i
>> 0/0
Warning: Divide by zero.
ans =
    NaN

```

Seuraavassa on esitetty yleisesti käytettyjä perusfunktioita:

Funktio	Merkitys
abs(x), sign(x)	itseisarvo, etumerkki
atan2(y,x)	pisteen (x, y) vaihekulma
real(z), imag(z), angle(z)	kompleksiluvun z reaali-osa, imaginaari-osa, vaihekulma

### Esim.

```

>> atan2(5,2)
ans =
    1.1903
>> angle(2+5i)
ans =
    1.1903    %Sama arvo kuin edellä
>> abs(2+5i)
ans =
    5.3852

```

Lukujen erilaisiin pyöristyksiin on käytettävissä seuraavia funktioita:

Funktio	Merkitys
round(x)	normaali pyöristäminen lähimpään kokonaislukuun
fix(x)	pyöristäminen kohti nollaa
floor(x)	lattiafunktio: suurin kokonaisluku, joka on $\leq x$
ceil(x)	kattofunktio: pienin kokonaisluku, joka $\geq x$

### Esim.

```

>> a = round(-2.7), b = round(2.7)
a =
   -3
b =
    3
>> a = fix(-2.7), b = fix(2.7)
a =
   -2
b =
    2
>> a = floor(-2.7), b = floor(2.7)
a =
   -3
b =

```