

---

# Viikko 10 tehtävät

## Table of Contents

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Tehtävä 1 .....          | 1 |
| Tehtävä 2 .....          | 1 |
| Tehtävä 3 .....          | 2 |
| Tehtävä 4 .....          | 3 |
| Tehtävä 5 .....          | 3 |
| Tehtävä 6 .....          | 3 |
| Tehtävä 6 funktiot ..... | 4 |
| Tehtävä 7 .....          | 5 |

- Harjoitus 1
- Arno Törö

## Tehtävä 1

Piirretään funktiot

$\cos(2x)$  ja  $\sin(x/2)$

samaan kuvaan eri väreillä. Käytetään for-looppia luomaan käyrille merkkejä haluttuihin kohtiin.

```
clc;clear;close all
% a.) kohta

% määritetään funktiot ja x
x = -6*pi:.1:4*pi;
y1 = cos(2*x);
y2 = sin(x/2);

figure(1);

hold on;
plot(x, y1);
plot(x, y2);

% b.) kohta
for x = -18:12
    plot(x, cos(2*x), 'r*');
    plot(x, sin(x/2), 'ko')
end

legend('cos(2x)', 'sin(x/2)');
```

## Tehtävä 2

```
clc;clear;close all
```

```
% pinnan piirtäminen
[X,Y] = meshgrid(-3:.1:3); % määritetään muuttujien rajat
F = @(X,Y) (X+1).^2.*exp(1-X.^2-Y.^2);

figure(1);
mesh(X, Y, F(X,Y));
xlabel('x');
ylabel('y');
zlabel('z');

% xy-tason ympyrän piirtäminen pinnalle
t = 0:.01:2*pi;
x = sin(t) + 1/2;
y = cos(t) - 1;
z = F(x,y); % ympyrän asettaminen funktion pinnalle

hold on
plot3(x, y, z, Color='red', LineWidth=2); % LineWidth suuremmaksi ja väri
    vaihtoon,
% erottuu helpommin

% vektorit kukkulan huipulle,
% kukkulan huipun arvot tehtävänannosta
x1 = 0.6180;
y1 = 0;

quiver3(x1, y1, F(x1,y1), 0, 0 ,2); % z-suuntaan
quiver3(x1, y1, F(x1,y1), 2, 1 ,0); % xy-suuntaan
legend('pinta', 'ympyrä', 'z-suuntaan vektori', 'xy-suuntaan vektori');
```

## Tehtävä 3

Maclaurin sarjakehitelmän demoaminen.

```
clc;close all;clear
% funktioiden määrittely
F3 = @(x) exp(x);
F31 = @(x) 1 + x;
F32 = @(x) 1 + x + x.^2 / 2;
F33 = @(x) 1 + x + x.^2 / 2 + x.^3 / 6;
ax =[-1 1];

figure(1);
hold on;
legend;

fplot(F3, ax); % funktio nollan ympärillä
fplot(F31, ax); % 1. asteen sarjakehitelmä
fplot(F32, ax); % 2.asteen sarjakehitelmä
fplot(F33, ax); % 3. asteen sarjakehitelmä

% funktioiden arvot pisteessä 0.3
alkup = F3(0.3) % alkup. funktio
```

```
aste1 = F31(0.3) % 1.aste
aste2 = F32(0.3) % 2.aste
aste3 = F33(0.3) % 3.aste
```

## Tehtävä 4

pysty- ja vaakavektoreiden yhteenlaskua ja kokeilua.

```
clc;clear
% pystyvektorit
v1 = [1;2;3];
v2 = [2;3;1];
vp = v1+v2

% vaakavektorit
v3 = [1,2,3];
v4 = [2,3,1];
vv = v3+v4

% 1. vaaka, 2. pysty
vvp = v4+v2

% 1. pysty, 2. vaaka
vpv = v1+v3
% Matlab laskee yhteen 1. vektorin jokaisen alkion 2.
% vektorin kanssa ja palauttaa NxM matriisin, jonka koko riippuu yhteenlas
% kettavien vektorien dimensioista.
```

## Tehtävä 5

```
clc;clear;close all

f = @(x) sin(x);
g = @(x) cos(2*x);
h = @(x) cos(3*x);

fun = @(x) [f(x);g(x);h(x)]; % fun määrittely

% esimerkkikäsky
v = fun(pi)

w = fun(0)
```

## Tehtävä 6

Matlabin omien funktioiden muodostamista ja käyttämistä.

```
clc;clear;close all
% vektorien alkioden summan laskeminen itse tehdyn funktion avulla
v = 1:5;
S = teht1(v)
```

```
% kahden syötetyn summan peruslaskutoimitukset funktion avulla
[ero, summa, tulo, osam] = teht2(2,3)

% luvun etumerkin tarkistaminen funktion avulla
merkki1 = teht3(3) % palauttaa plus
merkki2 = teht3(0) % palauttaa nolla
merkki3 = teht3(-955) % palauttaa miinus

% vektorin negatiivisten ja positiivisten alkoiden erillinen yhteenlasku.
v1 = [-1 2 3 -4 0];
v2 = [2 3 -42 10 -9];

% M = miinusmerkkiset ja P = plusmerkkiset
[M1, P1] = teht4(v1)
[M2, P2] = teht4(v2)
```

## Tehtävä 6 funktiot

Alla tehtävässä 6 käytetyt funktiotiedostot 1-4.

```
function [summa] = teht1(vektori)
% Funktio [summa] = teht1(vektori) laskee sille syötetyn vektorin
% alkoiden summan.
pituus = length(vektori);
summa = 0;

for i = 1:pituus
    summa = summa + vektori(i);
end
end

function [ero, summa, tulo, os] = teht2(luku1, luku2)
% Funktio [ero, summa, tulo, os] = teht2(luku1, luku2) laskee
% kahden luvun väliset peruslaskutoimitukset.

% erotus
ero = luku1 - luku2;

% summa
summa = luku1 + luku2;

% tulo
tulo = luku1 * luku2;

% osamäärä
os = luku1/luku2;
end

function [teksti] = teht3(luku)
```

```
% Funktio [] = teht3(luku) palauttaa tekstin riippuen syötetyn
% luvun etumerkistä.

if luku == 0
    teksti = 'nolla';
elseif luku < 0
    teksti = 'miinus';
elseif luku > 0
    teksti = 'plus';
end
end

function [summaneg, summapos] = teht4(vektori)
% Funktio [summa] = teht4(vektori) laskee sille syötetyn vektorin
% alkioiden negatiivisten ja positiivisten alkioiden summat.
pituus = length(vektori);
summaneg = 0;
summapos = 0;

for i = 1:pituus
    if vektori(i) > 0
        summapos = summapos + vektori(i);
    elseif vektori(i) < 0
        summaneg = summaneg + vektori(i);
    end
end
end
```

## Tehtävä 7

$f(x)$  funktion arvot ovat sen verran lähellä nollaa, jolloin MatLabin pyöristyserot aiheuttavat sen, että kuvaja on erinäköinen  $g(x)$  verrattuna.

```
clc;clear;close all
x = linspace(-5*10^(-8), 5*10^(-8), 1001);
f = @(x) 1-cosh(x);
g = @(x) -2*(sinh(x./2)).^2;

figure(1);
plot(x, f(x));
hold on
plot(x, g(x));
legend('1-cosh(x)', '-2(sinh(x/2)^2');
```

*Published with MATLAB® R2021b*