
Viikko 12 tehtävät

Table of Contents

Tehtävä 1	1
Tehtävä 1b	5
Tehtävä 2	5

- Harjoitus 3 perustehtävät
- Arno Törö

Tehtävä 1

```
clc;clear;close all
f = @(x) -x.*cosh(x)+x.*sinh(x)+sin(x); % funktion määrittely
x = -1:.1:4;
y = zeros(length(x)); % y:n arvot y=0 suoran piirtämiseen eli x-akseli

% derivaatta numeerisesti
h = sqrt(eps);
df = @(a) (f(a+h)-f(a))/h;

% eri aloitusarvoja nollakohdan etsintään

% alkuarvo x0 = 1
% funktion ja x-akselin piirto
figure(1);
plot(x,f(x)); grid on; hold on
yline(0,'k-.')

% arvojen alustukset
x0 = 1;
x1 = 0;
error = 100;
count = 0;
plot(x0,f(x0),'o') % alkuarvon piirto

% iteroidaan newtonin menetelmällä ja halutaan, että max virhe 0.001
while error >= 0.001 && count < 100
    x1 = x0 - f(x0)/df(x0);
    error = abs(x1-x0);
    x0 = x1;
    count = count + 1;
end

result1 = x1 % newtonin menetelmällä saatu vastaus
% nollakohdan piirto ja kuvan selvennystä
plot(result1,0,'o');
title('Nollakohdan etsintä alkuarvolla x0 = 1')
legend('funktio','x-akseli','alkuarvaus','laskettu nollakohta')
```

```
% seuraavat kohdat toteutettu samalla tyylillä eri alkuarvoilla

% alkuarvo x0 = 4
figure(2);
plot(x,f(x)); grid on; hold on
yline(0,'k-.')

x0 = 4;
x2 = 0;
error = 100;
count = 0;
plot(x0,f(x0),'o')

while error >= 0.001 && count < 100
    x2 = x0 - f(x0)/df(x0);
    error = abs(x2-x0);
    x0 = x2;
    count = count + 1;
end

result2 = x2
plot(result1,0,'o');
title('Nollakohdan etsintä alkuarvolla x0 = 4')
legend('funktio','x-akseli','alkuarvaus','laskettu nollakohta')

% alkuarvo x0 = 2
figure(3);
plot(x,f(x)); grid on; hold on
yline(0,'k-.')

x0 = 2;
x3 = 0;
error = 100;
count = 0;
plot(x0,f(x0),'o')

while error >= 0.001 && count < 100
    x3 = x0 - f(x0)/df(x0);
    error = abs(x3-x0);
    x0 = x3;
    count = count + 1;
end

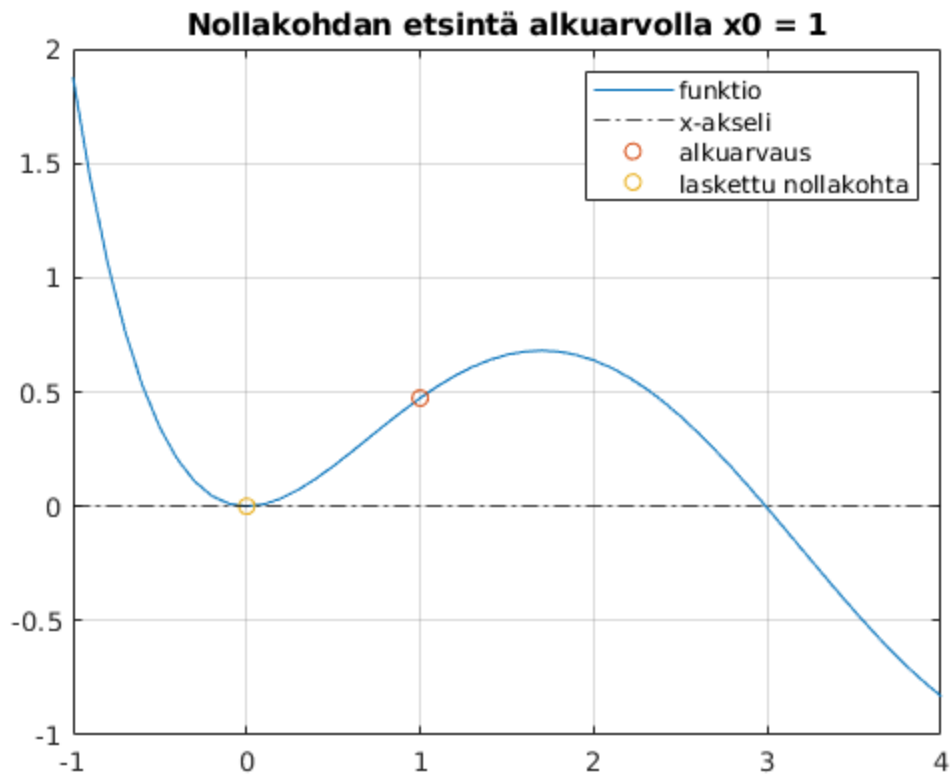
result3 = x3
plot(result3,0,'o');
title('Nollakohdan etsintä alkuarvolla x0 = 2')
legend('funktio','x-akseli','alkuarvaus','laskettu nollakohta')

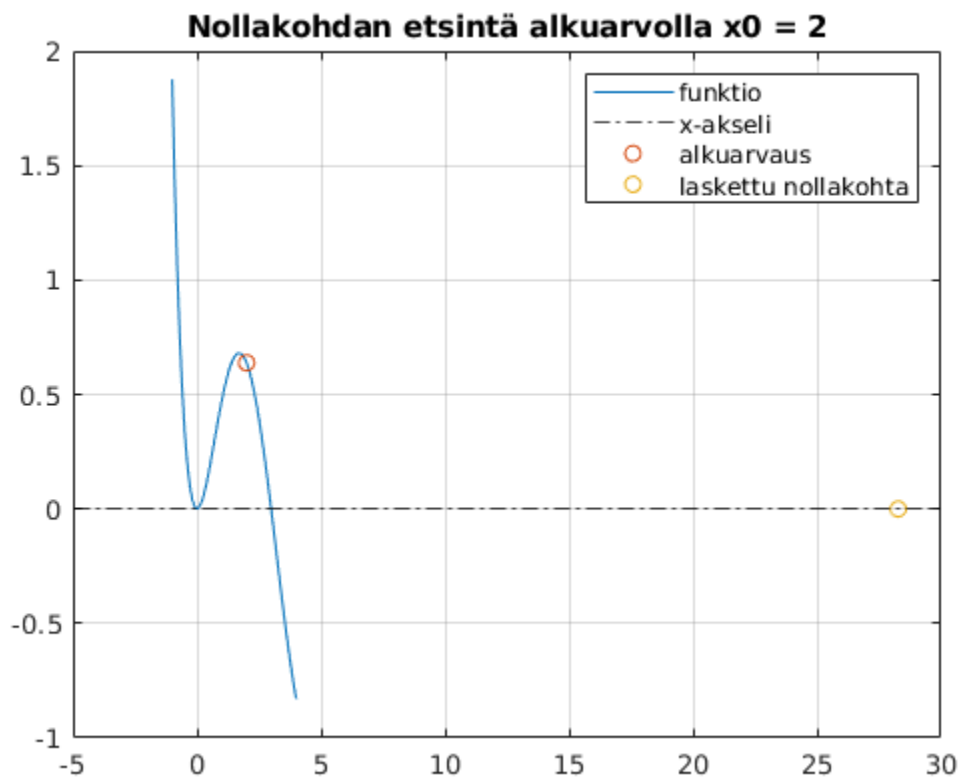
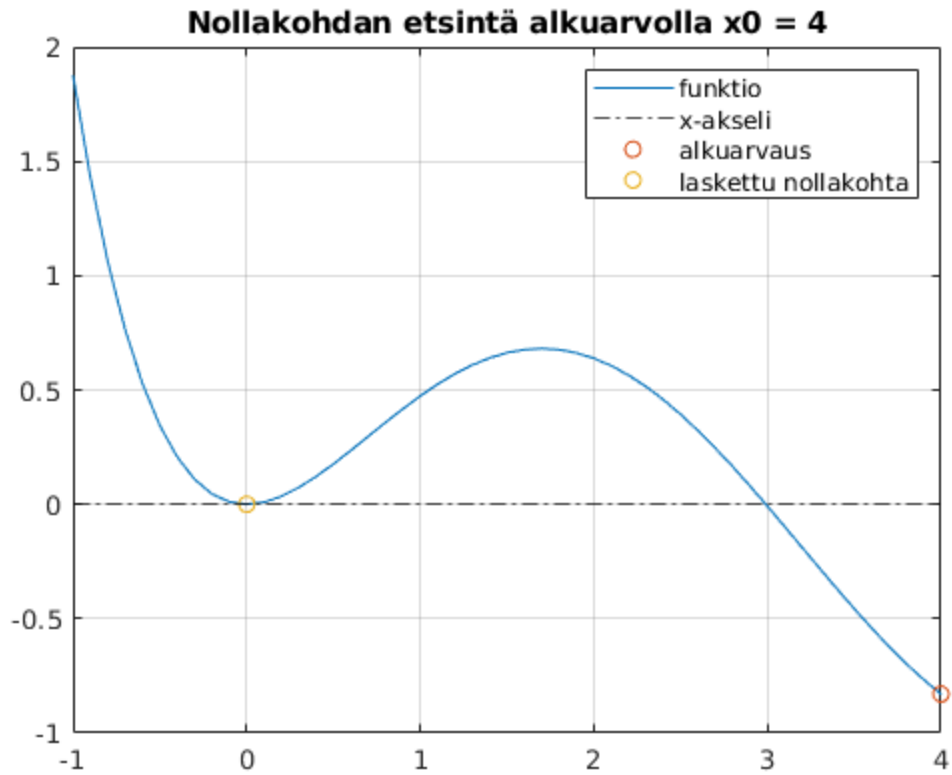
result1 =

    8.8672e-04
```

```
result2 =  
    2.9907
```

```
result3 =  
    28.2743
```





$x_0 = 2$ alkuarvolla nollakohta siirtyy välin ulkopuolelle. Eri alkuarvauksilla voidaan päätyä kauas lähimmästä nollakohdasta, jos jokin iteraatio päättyy funktiossa olevan kukkulan huipulle jolloin derivaatan arvo lähenee nollaa ja tangentti loivenee. Tangentin nollakohta ja seuraava iteraatio näin siirtyy kauemmas arvauksesta.

Tehtävä 1b

Silmämääräisesti ja kokeilemalla kaikki alkuarvot välillä $[-1, 1.69]$ johtavat kohdassa $x = 0$ nollakohdan löytämiseen.

```
nollavali = abs(-1-1.69);
kokovali = abs(-1-4);

todnk = (nollavali/kokovali)*100
% todennäköisyys löytää x = 0 nollakohta, kun alkuarvaus ammutaan
% satunnaisesti välille.

todnk =

    53.8000
```

Tehtävä 2

```
clc;clear;close all

f1 = @(x) abs((2 + x + cos(x))./(x.^2 + 0.1*x + 3));
f2 = @(x) (2 + x + cos(x))./(x.^2 + 0.1*x + 3);

a = -1; % raja-arvo

% paloittain määritellyn funktion yhdistäminen
fun = @(x) f1(x).*(x<=a) + f2(x).*(x>a);

x = -5:0.1:5;

[minimikohta, minimiarvo] = fminsearch(@(x) fun(x), 0) % minimikohta ja -arvo
% aloituskohdasta x0 = 0
[maksimikohta, neg_maksimiarvo] = fminsearch(@(x) -fun(x), 0)
% maksimikohta saadaan minimoimalla vastakkaissuuntainen funktio eli
% g(x) = -f(x).

maksimiarvo = -(neg_maksimiarvo) % maksimiarvo

minimikohta =

    -1.7863

minimiarvo =
```

$6.7588e-06$

maksimikohta =

0.2915

neg_maksimiarvo =

-1.0434

maksimiarvo =

1.0434

Published with MATLAB® R2021b