Funktion nollakohdan numeerinen määritys

Esim. $f(x) = x^3 - x - 2$

Puolitusmenetelmällä $f(x) = 0$

$f(0) = -2 < 0$ 1.

$f(2) = 4 > 0$ 2.

$f\left(\frac{0+2}{2}\right) = f(1) = -2 < 0$ 3.

$f(1{,}5) = -0{,}125 < 0$ 4.

$f\left(\frac{3{,}5}{2}\right) = f(1{,}75) = 1{,}6 > 0$ 5.

$f\left(\frac{3{,}25}{2}\right) = f(1{,}625) > 0$ 6.

$f\left(\frac{1{,}5 + 1{,}625}{2}\right) = f(1{,}5625) > 0$

Nollakohta on välillä
$1{,}5 - 1{,}5625$

Newtonin menetelmä

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Kiintopistemenetelmä

Muokataan yhtälö muotoon $x = g(x)$, jolloin $x_{n+1} = g(x_n)$.

Kiintopistemenetelmällä

$f(x) = x^3 - x - 2$

$x^3 - x - 2 = 0$

$x^3 - x = 2$

$x(x^2 - 1) = 2 \quad \| : (x^2 - 1)$

$x = \underbrace{\frac{2}{x^2 - 1}}_{g(x)}$

alkuarvaus $x = 0$

$g(0) = -2$

$g(-2) = \frac{2}{3}$

$g(\frac{2}{3}) =$

⋮

0	0
$\frac{2}{ans^2-1}$	-2
$\frac{2}{ans^2-1}$	0.6666666667
$\frac{2}{ans^2-1}$	-3.6
$\frac{2}{ans^2-1}$	0.1672240803
$\frac{2}{ans^2-1}$	-2.057536737

ei suppene

Newtonin menetelmä

$f(x) = x^3 - x - 2$, $f'(x) = \underbrace{3x^2 - 1}_{g(x)}$

alkuarvaus $x_1 = 0$

$x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} = 0 - \frac{-2}{-1} = -2$

ei suppene

Alkuarvauksella 2 viiden iteroinnin jälkeen nollakohta on 1,5213797

alkuarvaus

2

2	2
$ans - \frac{f(ans)}{g(ans)}$	1.636363636
$ans - \frac{f(ans)}{g(ans)}$	1.530392052
$ans - \frac{f(ans)}{g(ans)}$	1.521441465
$ans - \frac{f(ans)}{g(ans)}$	1.52137971
$ans - \frac{f(ans)}{g(ans)}$	1.521379707