Newtonin menetelmä – ohjelmointi

ALGORITMIT MATEMATIIKASSA MAA12

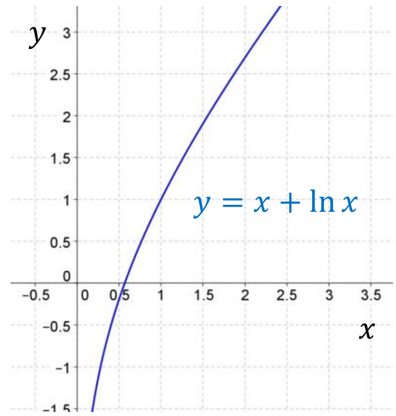
Esimerkki
Määritä funktion $f(x) = x + \ln x$ nollakohta Newtonin menetelmällä. Vertaa puolitusmenetelmään eli haarukointiin.

Valitaan alkulikiarvoksi kuvaajan tai muun tiedon nojalla $x_0 = 0{,}55$.

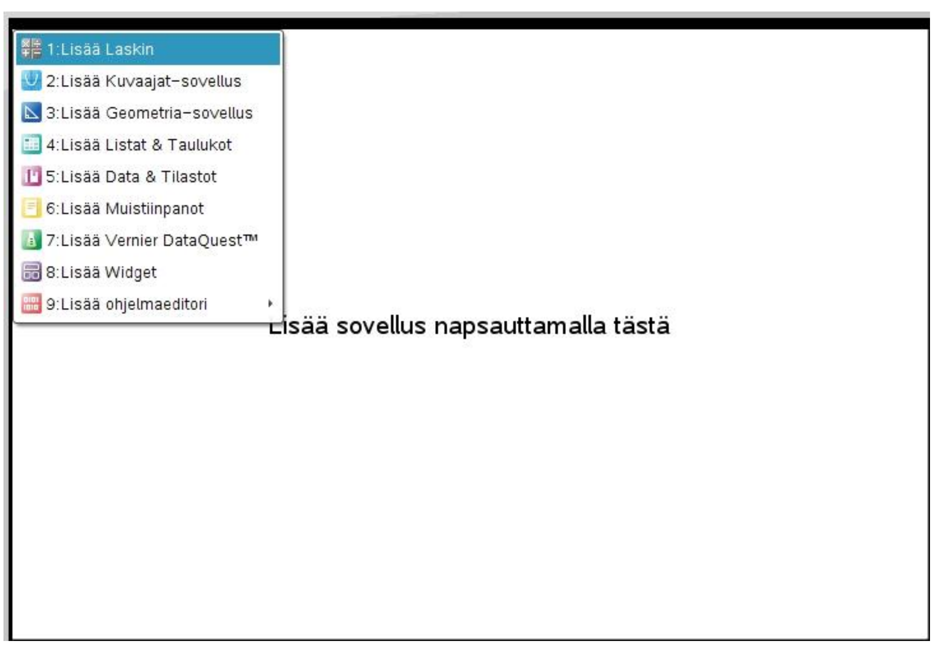
Koska $f'(x) = 1 + \frac{1}{x}$, saadaan

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x + \ln x}{1 + \frac{1}{x}} = \frac{1 - \ln x}{1 + \frac{1}{x}}.$$

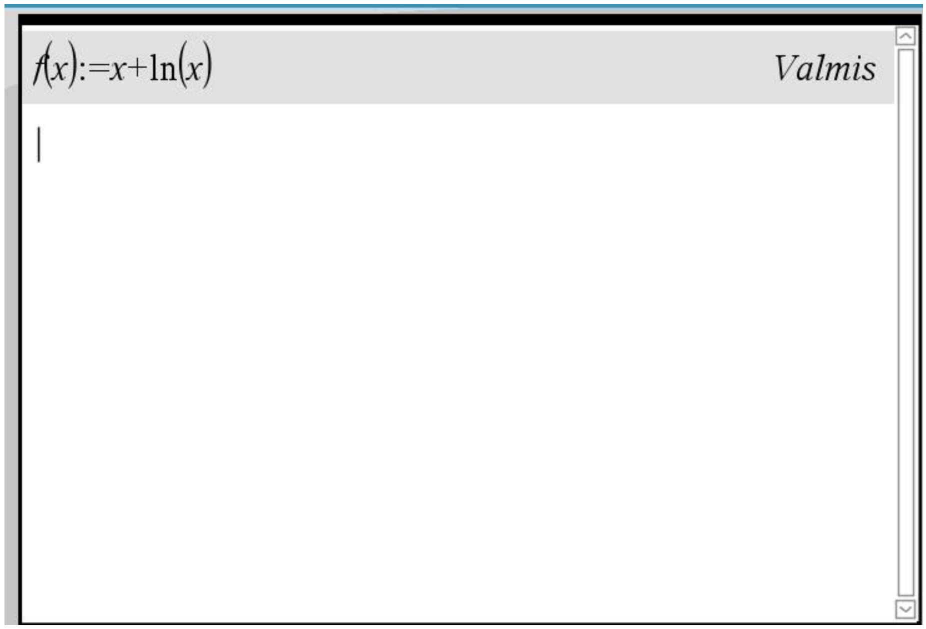
Toinen tapa on laittaa f ja f' muistiin käyttää niitä.



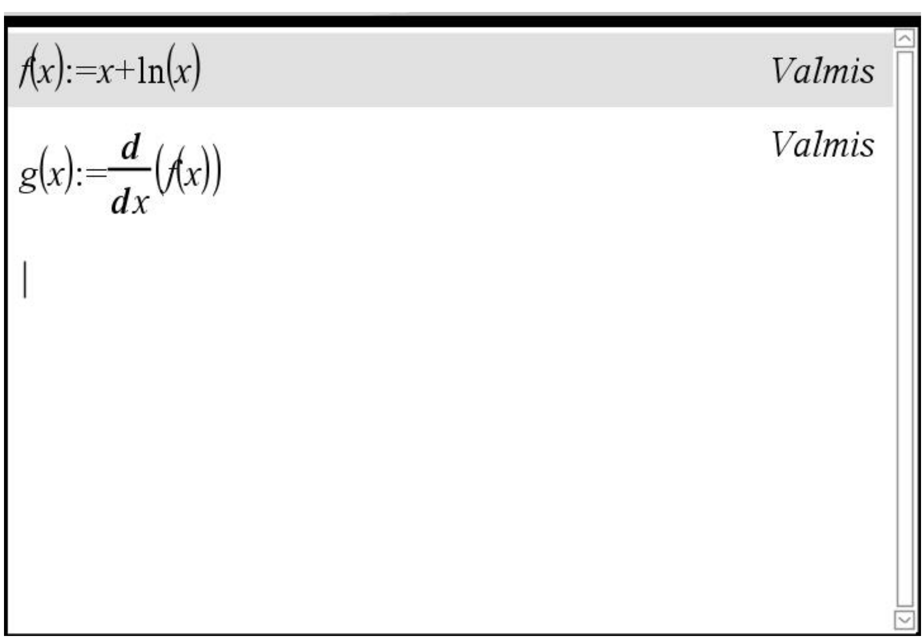
Tässä ei varsinaisesti ohjelmoida mitään, vaan hyödynnetään laskimen **Ans**-toimintoa.



Aloitus: valitaan toiminto **1: Lisää laskin**



Kirjoitetaan muistiin funktio f. Muista := -merkki.



Kirjoitetaan muistiin funktion f derivaatta $f' = g$. Muista := -merkki.

$f(x):=x+\ln(x)$ *Valmis*

$g(x):=\frac{d}{dx}(f(x))$ *Valmis*

0.55 $\frac{11}{20}$

Kirjoitetaan 0,55 ja painetaan **ENTER**:iä. Luku 0,55 tallentuu laskimen muistiin **Ans**-muuttujan arvoksi.

$g(x):=\frac{d}{dx}(f(x))$

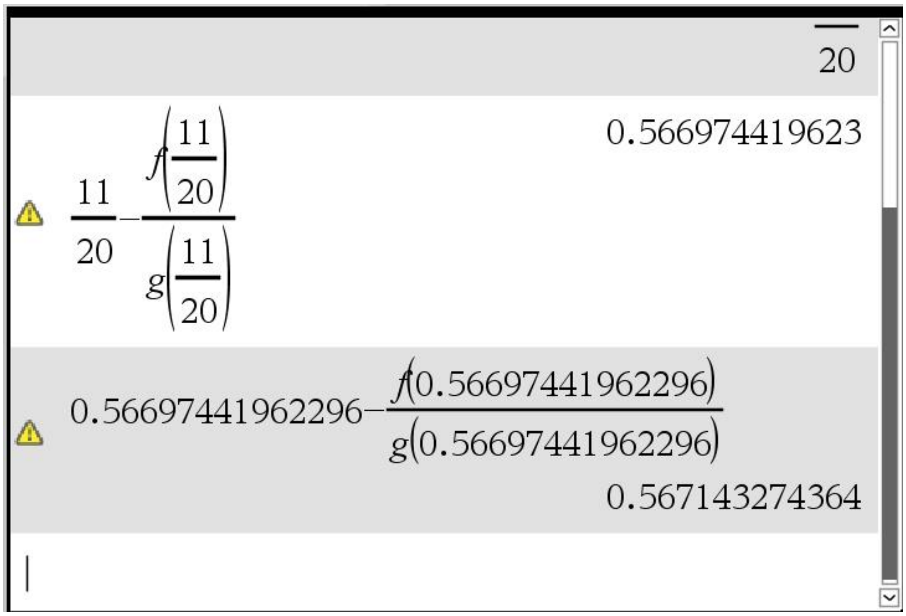
0.55 $\frac{11}{20}$

$\text{Ans}-\frac{\mathbf{f}(\text{Ans})}{\mathbf{g}(\text{Ans})}$

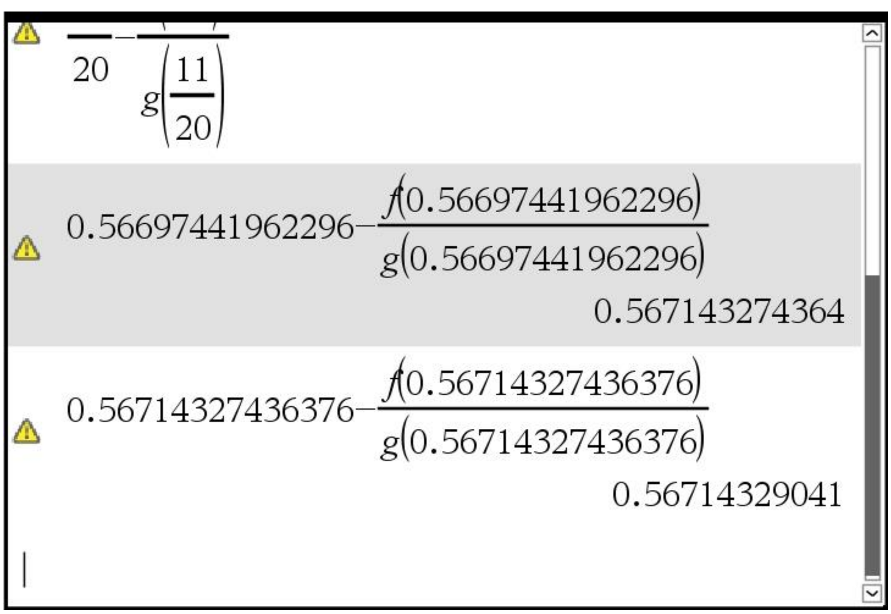
$\frac{11}{20}-\frac{f\left(\frac{11}{20}\right)}{g\left(\frac{11}{20}\right)}$ 0.566974419623

Sitten kirjoitetaan kyseinen laskulauseke. Huomaa että **f** ja **g** tulevat kirjoitusvaiheessa lihavoituna, mutta CTRL+ENTER painalluksen jälkeen ne muuttuvat normaaleiksi.

Likiarvo 0,566974 … tulostuu näyttöön ja kyseinen likiarvo tallentuu laskimen muistiin uudeksi **Ans**-muuttujaksi.



Nyt vain painamalla **CTRL + Enter**:iä saadaan uusia likiarvoja, jotka tallentuvat **Ans**-muuttujaksi laskimen muistiin.



Näin jatketaan, kunnes saavutetaan *haluttu numeerinen tarkkuus*. Sekanttimenetelmä vastaavalla tavalla, mutta tarvitaan kaksi alkuarvoa.