Suuntakenttä

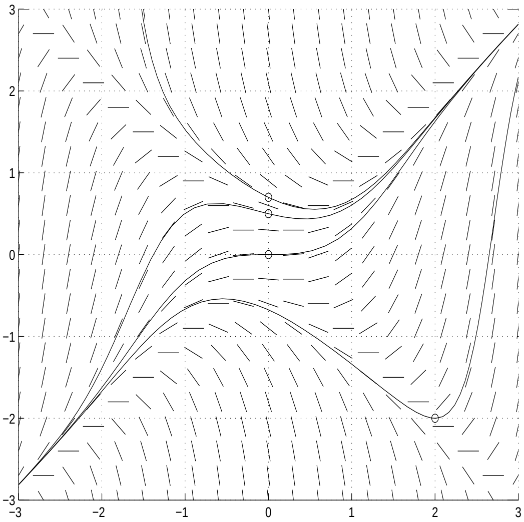
Differentiaaliyhtälö antaa melkoisesti tietoa ratkaisukäyristä ilman, että sitä on tarpeen ratkaista.

Normaalimuodossa oleva ensimmäisen kertaluvun yhtälö

$$y' = f(x,y)$$

ilmaisee suoraan pisteen (x,y) kautta kulkevan ratkaisukäyrän tangenttisuunnan: y' on kulmakerroin. Tämä antaa mahdollisuuden *suuntakentän* piirtämiseen: xy-tason pistehilassa lasketaan kulmakertoimien arvot ja nämä ilmaistaan graafisessa esityksessä lyhyillä janoilla. Tulos antaa jo varsin hyvän kuvan ratkaisukäyrien muodostamasta parvesta.

Oheinen kuvio on yhtälöä $y' = x^2 - y^2$ vastaava suuntakenttä, jossa on muutamia ratkaisukäyriä.



Ne xy-tason käyrät, joilla ratkaisukäyrien kaltevuudella on vakioarvo, ovat differentiaaliyhtälön *isokliinejä*. Näiden yhtälö on muotoa $f(x,y) = p$, missä p on kaltevuutta osoittava vakio. Erityisesti käyrän $f(x,y) = 0$ pisteissä differentiaaliyhtälön ratkaisukäyrillä on vaakasuora tangentti.

Alueessa, missä $f(x,y) > 0$, ovat differentiaaliyhtälön ratkaisufunktiot kasvavia; jos $f(x,y) < 0$, ne ovat väheneviä.

Jos funktio $f(x,y)$ on määritelty koko tarkastelualueessa, saadaan jokaiseen pisteeseen yksikäsitteinen tangenttisuunta. Eri ratkaisukäyrät eivät tällöin voi leikata toisiaan (mutta voivat sivuta).

Linkkejä

yhtälön normaalimuoto

Simo K. Kivelä 27.3.2001