

# Abstraktin taiteen matematiikkaa

## Yhteys taiteeseen

Abstraktitaide

## Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka matematiikka

## Tarvikkeet

- tietokone, jossa internet-yhteys
- kynä
- värikyniä
- paperia
- viivotin
- ruutupaperia

**Kesto:** 45 minuuttia

## Tehtävän kuvaus

Oppilaat oppivat arvotaulukoihin perustuvan menetelmän, jolla he voivat piirtää kuvaajan mistä tahansa funktiosta. Sitten he käyttävät tietojaan abstraktien taideteosten luomiseen.

## Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

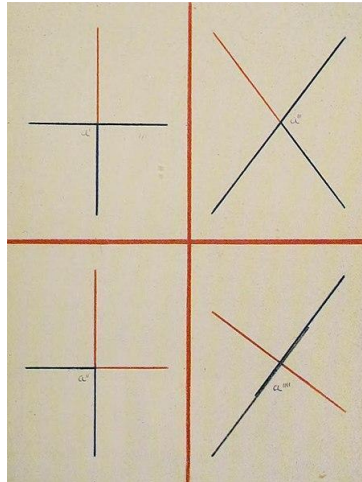
- ymmärtämään funktioarvojen taulukkoa, jonka avulla he voivat piirtää minkä tahansa kaavion
- käyttämään arvotaulukon tietoja abstraktin taideteoksen luomiseen

## Ohjeet

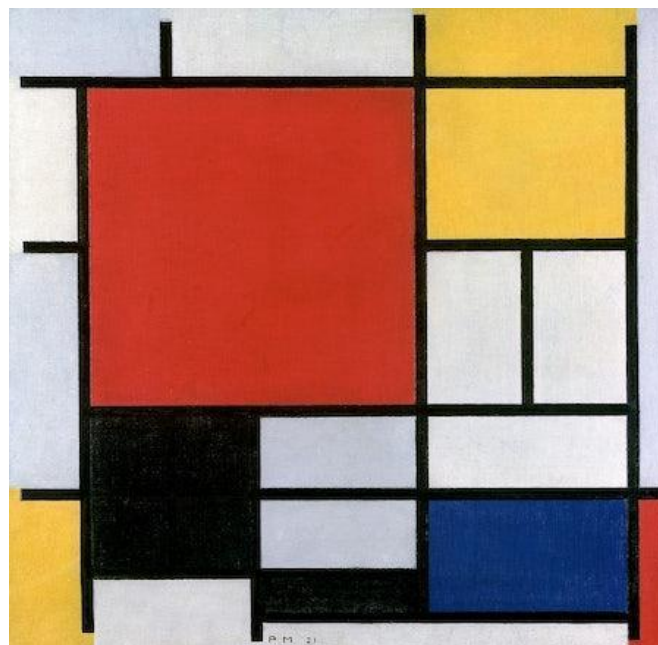
Vaihe 1 - motivointi

Selitä oppilaille, että jokainen funktion kuvaaja on myös suora, jonka muoto voi vaihdella (esimerkiksi lineaarinen suora tai käyrä).

Taiteessa suoria viivoja on käytetty erityisesti abstrakteissa teoksissa. Abstraktit taideteokset yleistyivät 1900-luvulla, ja taitelijat käyttivät inspiraationaan mm. matematiikkaa.



Kuva 1: Kärllis Johansons 1921 Graphic Representation of a Construction, source:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/K%C4%81rlis\\_Johansons\\_1921\\_Graphic\\_Representation\\_of\\_a\\_Construction.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/K%C4%81rlis_Johansons_1921_Graphic_Representation_of_a_Construction.jpg), free for commercial use



Kuva 2: Composition with Large Red Plane, Yellow, Black, Gray, and Blue, (1921)  
author: Piet Mondrian  
source: <https://study.com/learn/lesson/abstract-vs-representational-art-concepts-differences-examples.html>  
free for commercial use

Selitä oppilaille, että viivat ja janat edustavat funktion kuvaajaa tai vain osaa siitä, jos ne sijoitetaan koordinaattijärjestelmään. Myös abstraktin työn voi ilmaista funktioina.

Anna oppilaille tehtäväksi toteuttaa graafinen toteutus alla olevien funktioiden perusteella.

$$y_1 = 1.5$$

$$y_2 = 3x$$

$$y_3 = 2x + 2$$

$$y_4 = \frac{x}{2} - 1$$

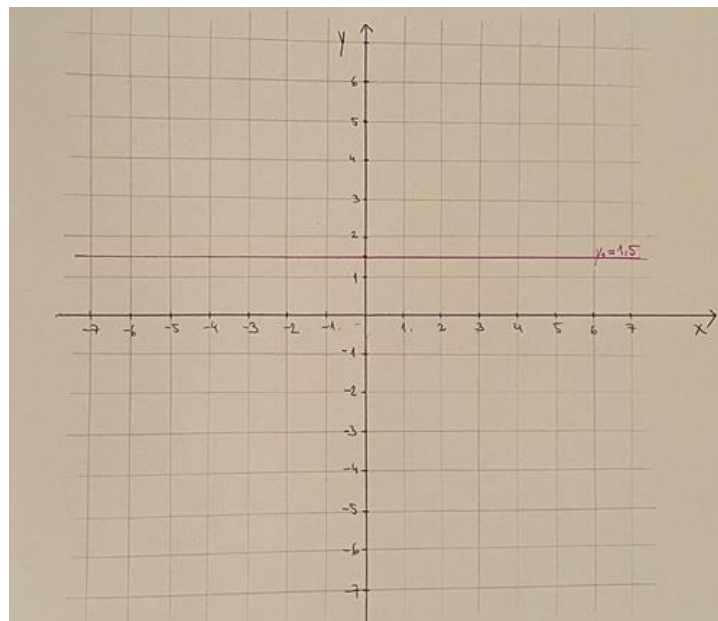
$$y_5 = x^2 - 3$$

Ensin piirretään koordinaattijärjestelmä ja merkitään sen osat. Sitten siihen piirretään seuraavat pisteet:  $A(3, -2)$ ,  $B(-1, 4)$  and  $C(-1.5, 2.5)$ .

## Vaihe 2 - tutkiminen

### Tehtävä 1:

Selitä, että yllä olevassa tehtävässä oli viisi funktiota, jotka eroavat huomattavasti muodoltaan. Tarkin funktio on  $y_1 = 1.5$ . Tiedämme kaikki tarkat paikat koordinaattijärjestelmässä, joissa tämä funktio on, joten se voidaan piirtää seuraavalla tavalla koordinaatistoon:



Picture 3: Graph of function  $y_1 = 1.5x$ , own photo

### Tehtävä 2:

Seuraavaksi tarkastellaan funktiota  $y_2 = 3x$ . Kun  $x = 0$ , funktiolla on arvo  $y_2 = 3 \cdot 0 = 0$ . Silloin funktion kuvaaja kulkee läpi pisteen  $T(0,0)$ .

Jotta funktion koko kuvaajan piirtäminen olisi helpompaa, piirrämme muutaman pisteen, jotka määrittelevät kaavion, jotka perustuvat alla olevaan taulukkoon lasketuilla arvoilla:

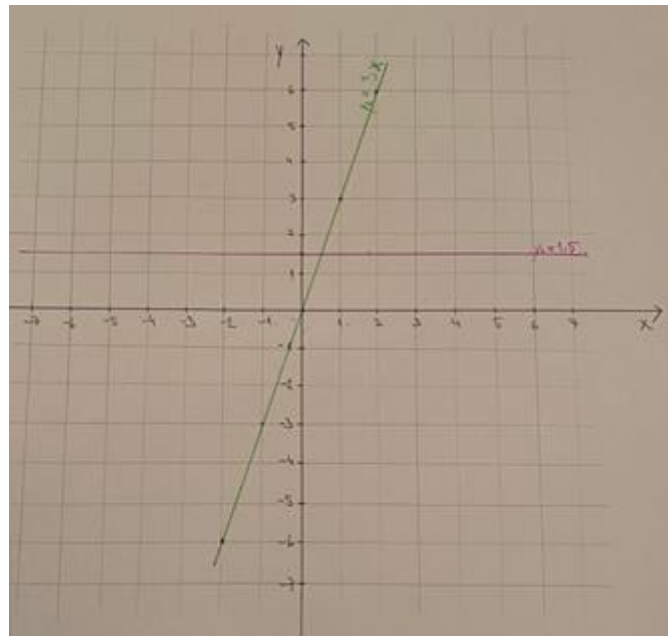
$x$	$y_2 = 3x$
-2	
-1	
0	
1	
2	

Tämä on perustaulukko, joka on sama kaikille toiminnoille. Määrittele riippumaton muuttuja  $x$  ja laske sen arvo  $y$ , joka kirjoitetaan oikeaan sarakkeeseen. Viivojen  $(x, y)$  järjestetyt parit ovat kaaviossa olevien pisteiden koordinaatteja.

$x$	$y_2 = 3x$
-2	-6
-1	-3
0	0
1	3
2	6

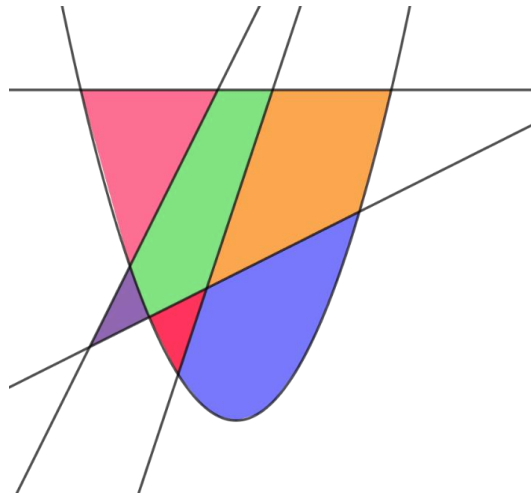
Saimme funktion kaaviossa olevien pisteiden koordinaatit ( $y_2$ ).

Anna oppilaille tehtäväksi piirtää pisteet ja niitä yhdistävä jana koordinaatistoon.



Kuva 4: Graph of function  $y_2 = 3x$ , own photo

Selitä, että saatu jana on suora kuten ensimmäisessäkin funktiosta. Anna oppilaille seuraavaksi tehtäväksi piirtää funktioiden kuvaajat myös muista funktioista ja värittämään lopuksi niiden väliset alueet. Lopputulos muistuttaa alla olevaa kuvaa, mutta voi olla oppilaiden valitsemien värien mukaisesti väreiltään erilainen.



Kuva 5: Graphs of functions as art, own photo made with GeoGebra

### **Tehtävä 3: Kertaus**

Piirrämme kaavioita taulukon avulla laskeaksemme funktioarvot tietyille x-koordinaateille. Tuloksena saadaan joidenkin pisteiden koordinaatit, jotka sitten yhdistetään kuvaajiksi. Maalaamalla välitilat saadaan aikaan abstrakteja kuvioita.

#### Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

**Tehtävä 1:** Anna oppilaille tehtäväksi piirtää ruutupaperille tehtyyn koordinaatistoon alla olevat funktiot. Kun funktioista tehdään ensin taulukko, piirtäminen helpottuu. Lopuksi oppilaat tekevät janojen väliset alueet värittämällä siitä abstraktin taideteoksensa.

$$y_1 = 2x - 1$$

$$y_2 = x^2 + 1$$

$$y_3 = 3x + 1$$

$$y_4 = 6 - 2x$$

$$y_5 = \frac{4}{x} + 3$$

$$y_6 = \frac{x}{3} - \frac{1}{2}$$

**Tehtävä 2:** Tee omat yhtälöt ainakin viidestä eri lausekkeesta. Piirrä ne samaan koordinaattijärjestelmään. Lopuksi viimeistele ja väritä kuva saadaksesi hienoimman mahdollisen maalauksen.

**Vinkki:** Mitä enemmän yhtälöitä käytät, niin sitä monipuolisempi taideteos syntyy!

## Lähteet

### Kuvalähteet:

Kuva 1: Kārlis Johansons 1921 Graphic Representation of a Construction

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/K%C4%81rlis\\_Johansons\\_1921\\_Graphic\\_Representation\\_of\\_a\\_Construction.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/K%C4%81rlis_Johansons_1921_Graphic_Representation_of_a_Construction.jpg)

free for commercial use

Kuva 2: Composition with Large Red Plane, Yellow, Black, Gray, and Blue, (1921)  
author: Piet Mondrian

<https://study.com/learn/lesson/abstract-vs-representational-art-concepts-differences-examples.html>

free for commercial use

Kuva 3: Graph of function  $y_1 = 1.5x$ , own photo

Kuva 4: Graph of function  $y_2 = 3x$ , own photo

Kuva 5: Graphs of functions as art, own photo made with GeoGebra

## Tunnisteet

- Verkkopohjainen aktiviteetti
- Luokkahuoneaktiviteetti
- Taideteokset
- Maalaukset