



# Miten määritetään kierrätysmateriaaleista valmistettujen massiivisten rakenteiden massa ilman vaakaa?

Johdanto

Vaihe 1 - motivointi

Vaihe 2 - tutkiminen

Vaihe 3 - vahvistaminen

# Johdanto

---



---

#luokkahuoneessa toteutettava #verkossa toteutettava

Kun oppilaat laskevat kierrätysmateriaaleista tehtyjen taideteosten materiaalien tarvetta, he oppivat lineaarisen funktion merkintätavan ja oppivat piirtämään sille kaavion. Funktio annetaan kunkin elementin  $x$  joukosta  $A$ , joka antaa täsmälleen yhden elementin  $y$  joukosta  $B$ . Se sisältää muuttujan koodin (usein  $y$ ), riippumattoman muuttujan koodin (usein  $x$ ) ja säännön funktion tai muuttujan arvon laskemiseksi.

Lineaarinen funktio on funktio muodossa  $y=kx+n$ , jossa  $k$  ja  $n$  ovat todellisia lukuja ja edustavat suuntakerrointa ( $k$ ) ja alkuarvoa ( $n$ ).

Arjessa kohdataan usein määriä, jotka korreloivat lineaarisesti (esimerkiksi taksikyydin hinta on suhteessa kuljettuun matkaan). Lisäksi taiteessa esiintyy lineaarisesti toisiinsa liittyviä määriä. ' Lisäksi taiteessa esiintyy lineaarisesti toisiinsa liittyviä määriä

## Oppimistavoitteet

- ymmärtävät lineaarisen funktion ja sen määrittelyn (he tietävät myös kertoimien  $k$  ja  $n$  merkityksen)
- Piirtävät lineaarisen funktion käyrän
- Testaavat lineaarista toimintasääntöä laskemalla kierrätysveistoksiin tarvittavat materiaalmäärät ja ratkovat arjen tekstehtävän

## TEHTÄVÄN KUVAUS

## TEHTÄVÄN KUVAUS

Eri funktiot voivat esittää kahden määreen välistä suhdetta. Yksi funktioista on lineaarinen funktio. Määrien lineaarista riippuvuutta voidaan tarkastella myös taiteessa. Tässä tehtävässä tutkitaan veistoksen ja siihen käytettyjen kierrätyspullojen suhdetta.



## Yhteys opetussuunnitelmaan —

Funktio / Lineaarisen funktion  $y = kx + n$  määrittäminen ja piirtäminen



## Tarvikkeet —

- Tietokone, jossa on internet-yhteys
- kynä
- paperiarkki
- viivoitin
- ruutupaperia



**Kesto** —

45 minuuttia



**Lähteet** —

-

# Vaihde 1 - motivointi

---



Selitä oppilaille:

Euroopassa roskataan vuosittain 41 miljardia pulloa ja tölkkiä. Terveyden ja ympäristön suojelun vuoksi kierrätys on tärkeää. ''

Monet taiteilijat osallistuvat kierrätyksen puolesta puhumiseen tekemällä veistoksia kierrätysmateriaaleista kuten kierrätetyistä pulloista ja tölkeistä. ' Esimerkiksi Rio de Janeiron rannalle tehtiin massiivisia kierrätyspulloista tehtyjä veistoksia osana Yhdistyneiden Kansakuntien kestävän kehityksen konferenssia Rio +20. Samanlaisia veistoksia löytyy myös Floridasta, kuten kuvassa 1.



[Kuva 1: Felix Wongin suuri kierrätyspulloista tehty kalaveistos.](#)

---

Selitä oppilaille:

Selitä oppilaille, että myös esimerkiksi kuvan 2 veistoksen massaa ja siihen käytettyjen pullojen määrää yhdistää lineaarinen funktio. Jos halutaan laskea veistoksen koko massa, täytyy ottaa huomioon eri muuttujia. Seuraavaksi lasketaan tätä.

## **Arjen esimerkki**

Selitä oppilaille:

Taiteilija on tehnyt kattokruunun käytetyistä pulloista. Kattokruunun kehys painaa 18,25 kiloa. Pullojen lisäksi kehys kannattelee LED-valoja joka pullon sisällä. Valon paino on 55 g.

Kysy oppilailta:

Kuinka monta LED-valoilla varustettua pulloa voidaan lisätä kattokruunuun, jos maksimikantavuus on 25 kg?

## **Jo opitun tiedon vahvistaminen**

Kysy oppilailta:

Kilo aprikooseja maksaa 3 euroa. Piirtäkää kaavio, jossa esimerkiksi kolmen euron hintaisten aprikoosien eri kilomäärien hinta voidaan näyttää. '



# Vaihe 2 - tutkiminen

---



## OPPILAIKEN TEHTÄVÄT

1

### Tehtävä 1

Kysy oppilailta:

---





*“Mistä kattokruunun koko massa muodostuu?”*

---



[Kuva 2: Kattokruunu käytetyistä pulloista](#)

---

Selitä:

Kattokruunun massa riippuu käytettyjen LED-valoilla varustettujen pullojen lukumäärästä, niiden painosta ja sen perusrungon painosta, johon pullot on kiinnitetty.

Kysy oppilailta:



*“Mitkä tehtävässä luetelluista määristä ovat muuttumattomia, ja mitä voimme muuttaa?”*

---



*“Mieti, miten suhteuttaisit kattokruunun painon käytettyjen pullojen määrään, jos pohjarungon painoa ei tarvitsisi ottaa huomioon?”*

---

2

---

## Tehtävä 2

### Lineaarinen funktio

Selitä oppilaille:

Kattokruunun pullojen määrää laskettaessa on kaksi arvoa, jotka eivät muutu: kehyksen paino ja pullon paino LED-valolla ovat vakioita. On myös kaksi muuttujaa - käytettyjen pullojen määrä (riippumaton muuttuja) ja koko kattokruunun paino (riippuvainen muuttuja).

' Kattokruunun paino ja käytettyjen pullojen määrä voidaan yhdistää funktioksi:

$$y=kx$$

Muuttuja  $y$  edustaa kokonaismassaa,  $x$  on käytettyjen pullojen lukumäärä ja  $k$  on suoran suhteen kerroin.

Kun funktio muunnetaan sellaiseksi, jossa massa lasketaan kilogrammoina, se näyttää tältä:

$$y=0,055 \cdot x$$

Tämä on kuitenkin vain pullojen paino. Kattokruunun paino rungon kanssa on 18,25 kg suurempi. Siksi funktio kirjoitetaan seuraavasti:

$$y=0,055 \cdot x+18,25$$

Tämä funktio on muodossa  $y=kx+n$ , ja sitä kutsutaan lineaariseksi funktioksi.  $n$  on reaaliluku. Jos  $n=0$ , funktion graafinen jana kulkee alkupisteen kautta.

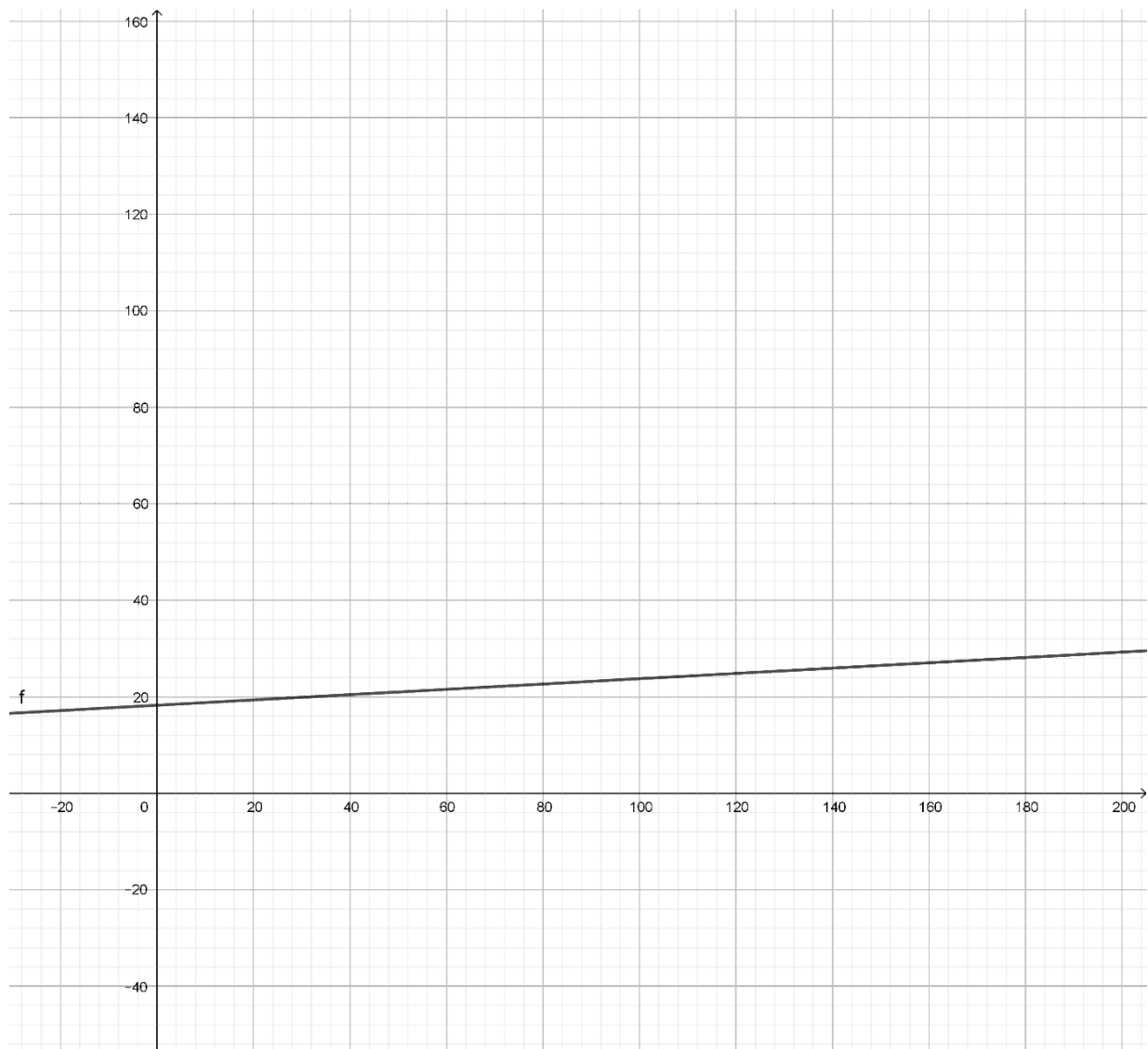
Kysy oppilailta:

Funktion taulukko:

<b>x</b>	<b>y</b>
0	
1	
2	
5	

10	
20	
50	
100	
200	

Piirtäkää yhdessä taulukon avulla funktiosta käyrä lisäämällä pisteitä koordinaattijärjestelmään. Kaikkia pisteitä ei tarvitse välttämättä merkitä. Käyrän voi myös piirtää ruutupaperille tai käyttää GeoGebraa.



Kuva 3: Funktion  $y = 0.055 * x + 18.25$  käyrä, tehty GeoGebralla

Selitä oppilaille:

Huomaa, että käyrä ei läpäise koordinaatin alkupistettä. Käyrän muoto on kuitenkin suora linja.

Tiedämme, että sääntö voi antaa kattokruunun massan:  $y=0,055 \cdot x+18,25$ . Yksi mahdollisuus on päätellä ratkaisu kaaviosta. Joten etsimme korkeimman  $x$ : n, kun  $y$  on vielä pienempi kuin 25.

Toinen mahdollisuus on käyttää vastaavaa muunnosta edellä mainitun asetuksen funktiosta, ja ilmaista  $x$ (pullojen määrä), ja  $y$ , kun lisätään 25.

$$x = \frac{y - 18.25}{0.055}$$

$$x = \frac{25 - 18.25}{0.055} \approx 122,72$$

Taiteilija voi siis lisätä kattokruunuun enintään 122 LED-valoilla varustettua pulloa, jotta se ei ylitä kantavuutta.

## Tehtävä 3

### Yhteenveto

Selitä oppilaille:

Lineaarinen funktio on muotoa  $y=kx+n$ , jossa  $k$  ja  $n$  ovat reaalinumeroita ja edustavat suuntakerrointa ( $k$ ) ja alkuarvoa ( $n$ ). '' Lineaarinen funktio on muodoltaan suora linja.

# Vaihe 3 - vahvistaminen

---



Kysy oppilailta:

## Tehtävä 1

Haluat tehdä tyhjästä pulloista veistoksen. Asetat pullot 18,4 kg painavalle metallitelineelle. Kaikki pullot ovat samanlaisia ja painavat 0,45 kg.

1

Kirjoita sääntö, joka koskee koko rakenteen massan riippuvuutta käytettyjen pullojen määrästä.



2

Mikä on koko veistoksen massa, jos käytit 215 pulloa?

## Tehtävä 2

Taksinkuljettaja veloittaa 2 € taksikyydin lähtömaksuna. Sitten hän veloittaa 1,50 euroa jokaiselta lisäkilometriltä.

1

Piirrä kaavio matkan pituuden ja hinnan välisestä riippuvuudesta.

2

Sinulla on 45 euroa. Kuinka kauas pääset tuolla rahamäärällä?

---

## Tehtävän loppu

POISTU