

# Työviikko I

## Tasogeometriaa ja analyyttistä geometriaa

Ensimmäisellä työviikolla tutustumme GeoGebran piirtoalueeseen ja työvälineiden käyttöön. **Tavoitteena on**

- oppia käyttämään työvälineitä sujuvasti geometrinen kuvien piirtämiseen.
- tutustua *Piirtoalueen* ja *Algebraikkunan* väliseen yhteyteen.
- oppia muuttamaan piirrettyjen kuvien ulkoasua (väriä yms).
- oppia konstruimaan säännöllisiä kuvioita työvälineitä käyttämällä.
- oppia viemään GeoGebralla piirretty kuva osaksi tekstitiedostoa (esim Word)
- oppia käyttämään syöttökenttää uusien objektien luomiseen.

**Lisäksi tavoitteena on tutustua**

- *Liuku*-toimintoon
- *Jälki*-toimintoon

ja oppia hyödyntämään näitä erilaisten ilmiöiden tutkimisessa.



## *Geometrisista muodoista algebrallisiin lausekkeisiin...*

GeoGebrassa jokaisella piirtoalueen objektilla on algebrallinen vastine: pisteillä on koordinaatit, janoilla pituudet, suorilla yhtälöt, kolmioilla pinta-alat, jne...

➤ objektien algebralliset ominaisuudet kirjautuvat **algebraikkunaan**

## *Työvälineistä syöttökentän komentoihin...*

GeoGebrassa jokaista hiirellä tehtävää piirtoa ja työvälinettä vastaa jokin **komento**, ja GeoGebra tuntee paljon myös komentoja, joille ei löydy omaa työvälinettä.

➤ komennot annetaan **syöttökentän** kautta

Algebraikkunan ja syöttökentän saa näkyville valitsemalla

*Näytä ->Algebraikkuna    Näytä ->Syöttökenttä*

**Syöttökenttä** mahdollistaa tärkeimpinä toimintoinaan erilaisten **pistejoukkojen ja funktion kuvaajien piirtämisen**



# Objektien nimeämisestä

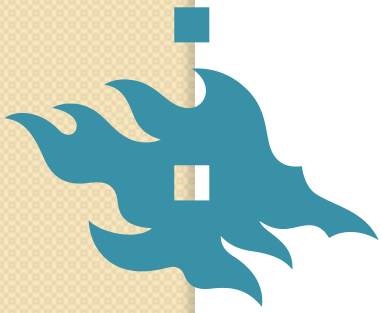
- automaattinen nimeämiskäytäntö!
- **Nimen muuttaminen** hiiren oikea näppäin → *Nimeä uudelleen*
- syöttökentän kautta uuden objektin voi nimetä haluamukseen, esim  $P = (1, 2)$
- GeoGebra on merkkikokoriippuvainen: pisteet aina isolla kirjaimella, ja esim. komento  $p = (1, 2)$  tuottaakin vektorin

➤ *Vaihtoehdot – Nimeäminen –*



# Algebraikkuna – joitakin kommentteja

- **Objektin näkyvyys**  
Näytä/piilota objekti (algebraikkunan ”silmä”)
- **Objektin ominaisuuksien muuttaminen**  
Klikkaa objektin päällä hiiren oikealla -> *Ominaisuudet*
- **Objektin määritelmä/kirjoitusasu**
  - esim. pisteen tai suoran kirjoitusasu voidaan vaihtaa klikkaamalla algebraikkunassa hiiren oikeata näppäintä
  - *Vaihtoehdot – Objektin kirjoitusasu...*
- tekstin ”raahaaminen” algebraikkunasta piirtoalueelle ja fontin koon suurentaminen
- objektien uudelleenmäärittely algebraikkunassa tuplakkauksella
- **Algebraikkuna vs Ominaisuudet-ikkuna**
  - otsikkoa klikkaamalla voit muuttaa esim kaikkien pisteiden ulkoasua samanaikaisesti
  - **Shift** tai **Alt Gr** –painike pohjassa saa valittua useita objekteja kerrallaan



# Syöttökenttä - joitakin kommentteja

Syöttökenttä:

- suorittaa myös laskutoimituksia! esim.  $2+3$  ENTER
- välilyönti ja \* tarkoittavat kertolaskua  
huomaa ero komennoissa  $xy=1$  VS  $x y =1$  tai  $x*y=1$
- murtolausekkeen saa /-merkillä, esim  $(x+1) / (x+2)$
- eksponentin saa ^-merkillä, esim  $3^{(x+2)}$
- $\pi$ =pi, Neperin luku=e
- desimaaliPISTE – ei pilkku! esim. tason piste  $(1.5, 2.5)$
- Voit syöttää pistejoukon yhtälön/epäyhtälön, esim  $y>x+3$ ,  $x^2+y^2=1$
- **$\alpha$ -merkin** takana matemaattiset merkit (esim asteen merkki, kreikkalaiset kirjaimet)
- **play-nappulan** takana GeoGebran komennot
- **ylös-alas-nuolilla** saat syöttökenttään aiemmin syötetyt komennot
- **Syöttökenttä vs CAS-ikkuna** – tarkka-arvo vs likiarvo

Syöttökenttä:





Opettajan työssä tulee säännöllisesti vastaan tarve laatia opetusmoniste tai koe, johon täytyisi liittää matemaattinen kuvio. Useimmat tällaiset kuvat voidaan piirtää helposti GeoGebralla, siirtää yhdellä komennolla leikepöydälle ja liittää sieltä osaksi tekstinkäsittelyohjelmalla laadittua dokumenttia. GeoGebralla piirretyn kuvan voi myös tallentaa paitsi ggb-tiedostona myös kuvatiedostona.

## **Toimi näin:**

### **Tapa I** (nopein)

Siirrä kuva leikepöydälle:

*Tiedosto->Vie->Kopioi piirtoalue leikepöydälle*

Kuva (png-tiedostona) on nyt leikepöydällä valmiina liitettäväksi.

Avaa tekstinkäsittelyohjelma ja liitä kuva (Ctrl+V tai paste-toiminto).

### **Tapa II** (monikäyttöisempi)

Tallenna kuvatiedostona (.png/.pdf/.eps):

*Tiedosto->Vie->Piirtoalue kuvana*

- valitse tallennusmuoto
- tarkista koko!
- valitse tallenna ja talleta kuva omiin tiedostoihisi
- tämän jälkeen kuva on tallennettuna ja voidaan käyttää myöhemmin
- avaa tekstinkäsittelyohjelma ja lisää kuva sitä varten olevalla toiminnolla

### **HUOMAA:**

Piirtoalueelta voidaan myös rajata (maalata) Hiirellä vain osa kuviosta, ja viedä samalla tavoin leikepöydälle tai kuvatiedostoksi.

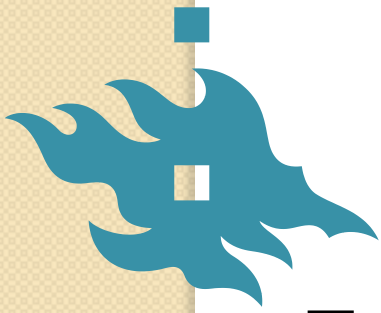
# LIUKU-toiminto

Liukukytkinten avulla piirrokseseen saadaan muunneltavuutta, ja voidaan tutkia montaa tapausta yhtäaikaisesti.

## Tutustutaan liukujen toimintaan:

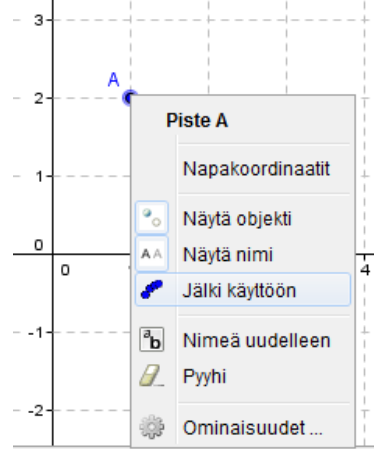
**Tehtävä I:** Tutki GeoGebran avulla suoraparvea  $y = kx + 2k + 1$  parametrin  $k$  eri arvoilla.

- Kirjoita syöttökenttään:  $y=k*x+2*k+1$ , enter
- Huomaa, että kirjaimet  $x$  ja  $y$  on GeoGebrassa varattu muuttujille. Tässä esiintyy näiden lisäksi muuttuja (parametri)  $k$ , ja siksi GeoGebra kysyy ”Luodaanko liukusäätimet  $k$ ?” – paina Luo
- Tutki liukukytkimen toimintaa!
- **Liu’un vaihteluväli** on oletusarvoisesti  $-5\dots 5$ , askelväli on  $0.1$
- Voit muuttaa asetuksia liu’u ominaisuuksista: klikkaa liukukytkimen päällä hiiren oikea, valitse *Ominaisuudet*, ja tee tarvittavat muutokset *Liukusäädin*-välilehdellä.



- **Tehtävä 2:** Tutki GeoGebran avulla kulmakertoimen vaikutusta suoraan  $y = kx$ .  
Avaa uusi GeoGebra-ikkuna
  - etsi työvälinepalkista *Liuku*-työväline
  - napauta piirtoalustaa
  - tutustu avautuvan ikkunan asetuksiin:
    - valitse kokonaisluku, min=1, max=10
  - muuta liu'un nimeksi k; paina 'Käytä'
  - luo syöttökentän kautta suora, jonka kulmakerroin määräytyy liu'un arvosta:  $y = k * x$ 
    - tutki liu'un toimintaa!





# JÄLKI-toiminto

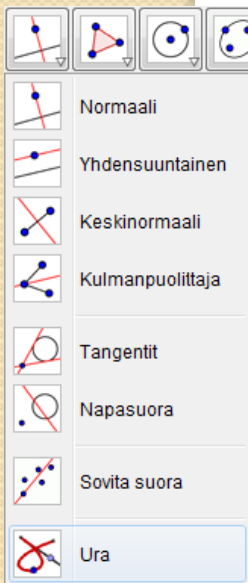
JÄLKI poikkeaa joiltain osin muista GeoGebran ominaisuuksista.

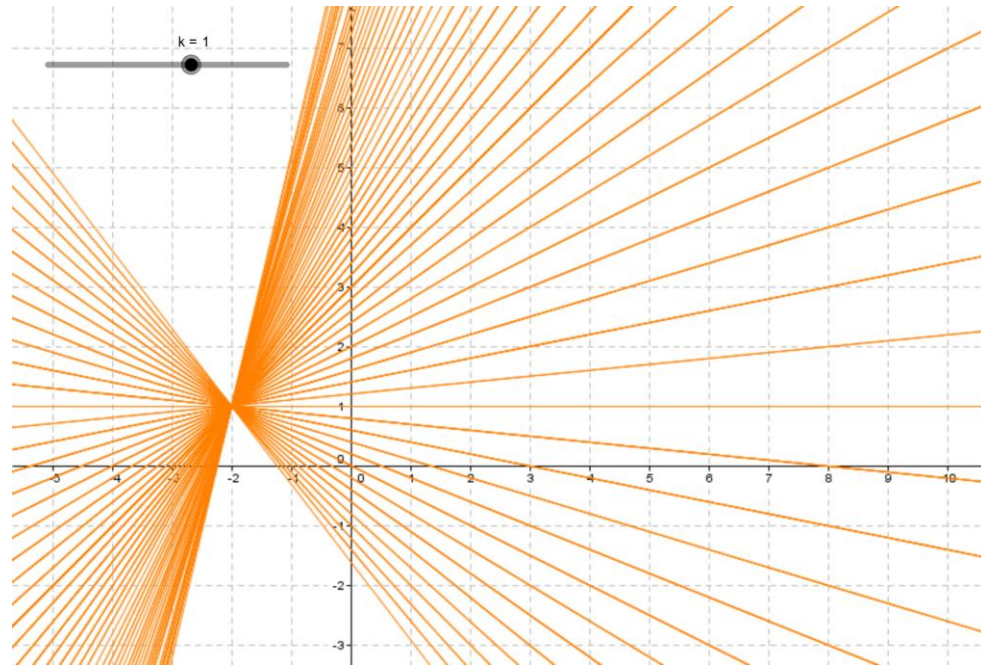
- tärkein ero on, että se on väliaikainen: jälkeä ei voi tallentaa eikä jälki näy algebraikkunassa
- jälki siirtyy kuitenkin kuvan mukana, kun kuva viedään leikepöydälle tai tallennetaan kuvatiedostona

JÄLJEN voi laittaa ”päälle” mille hyvänsä liikkuvalla objektille.

- klikkaa hiiren oikealla ja valitse *Jälki käyttöön*
- Piirtoalueen saa puhtaaksi jäljestä painamalla **CTRL-F**

GeoGebrassa on työväline *Ura* pisteen jättämisen jäljen ”jäljittämiseen”. Työväline kuitenkin jäljittää vain hyvin yksinkertaisia uria.





**Tehtävä 3:** Tutki jäljen avulla tehtävän I suoraparvea  $y = kx + 2k + 1$  parametrin  $k$  eri arvoilla.

- Kirjoita syöttökenttään:  $y=k*x+2*k+1$ , enter
- GeoGebra loi liukukytkimen  $k$
- Laita suoralle jälki päälle: hiiren oikea-> Jälki käyttöön
- Muuta liukukytkimen arvoa ja näe, kuinka suoraparven suorat piirtyvät näkyviin!

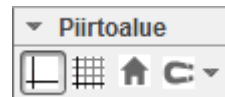
# Lopuksi

- **Fontin suurennus** *Vaihtoehdot – Fontin koko*
- **Syöttökenttä ylös** *Mutteri – Näkymän asetukset*
- **Pyöristystarkkuus** *Vaihtoehdot – Pyöristä*
- **Tallenna näytön asetukset** *Vaihtoehdot – Talleta asetukset*

- **Hyödynnä näkymiä** (pieni kolmio piirtoalueen oikeassa laidassa)
- **Näytä** – *Algebraikkuna/Syöttökenttä/CAS/Piirtoalue2/3D piirtoalue/Laskentataulukko...*
- **ESC** palauttaa työväliseen *Siirrä*-tilaan kun lopetat piirtämisen

## ➤ Piirtoalueen asetukset

- *Mutterin kuvake* oikeassa ylälaidassa
- koordinaattisto esille kuvakkeista



## ➤ Objektien ominaisuudet

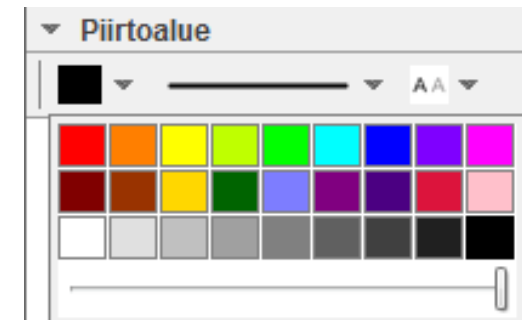
- **Pikatyylivalikko** Piirtoalueen ylälaidassa
- **CTRL – E**
- *Mutterin kuvake* oikeassa ylälaidassa
- Algebraikkunassa/piirtoalueella hiiren oikea näppäin

Muista ”pikanäppäimet”:

- paina **ESC** – mitä tapahtui?
- paina **CTRL+E** – mitä tapahtui?
- muuta piirtämiesi kolmioiden ulkoasua: väriä, viivan paksuutta, pisteen tyyliä...
- **tallenna tiedostosi ggb-tiedostona!**

## Vinkki:

- piirtoalue-otsikon vieressä olevasta pienestä kolmiosta avautuu pikatyylivalikko, josta pääset muuttamaan objektin ulkoasua



- **Kokonaislukupisteet** ”Hevoskenkä/magneetti” – *Pisteen sieppaus*
- **Harkitse värien käyttöä!** esim. punainen+vihreä on huono yhdistelmä
- Objektin **kiinnittäminen** sekä **Todellinen paikka näytöllä** ”nuppineula” -valinnat