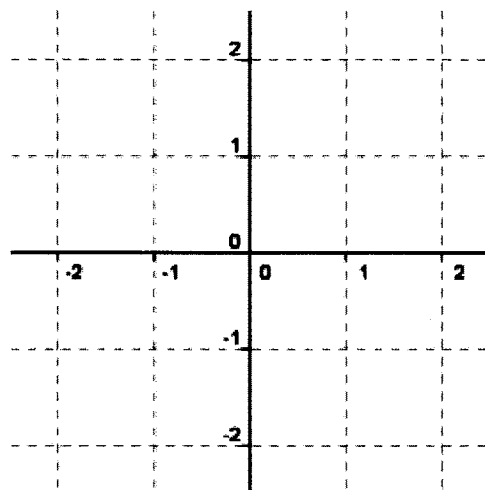
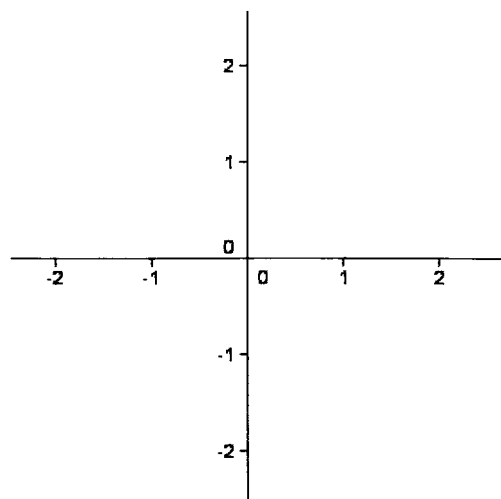


Tehtävät: Yläkoulu

7. lk

Akselit

Akselit voi laittaa näkyviin tai pois näkyvistä valitsemalla **Näytä** → **Akselit**. Samasta valikosta voit asettaa näkyville myös koordinaatistoruudun **Näytä** → **Koordinaattiruudusto**






Kokonaislukujen summa


Tämä Korhosen (2001) luoma demo löytyy valmiina osoitteesta

http://geogebra.fi/ggbtiedostot/HK/kokonaislukujen_summa.html, ja se on havainnollinen apu negatiivisilla luvuilla laskentaan.

Kulman suuruus

1. Piirrä kulma **puolisuora**-työkalulla  tai **monikulmio**-työkalulla .
2. Valitse **kulma-työkalu** . Mittaa jokaisen kulman suuruus seuraavalla tavalla. Valitse mitattavan kulman toinen sivu, tämän jälkeen valitse vielä kulman toisen sivu. Nyt ohjelma ilmoittaa kulman suuruuden asteina. Tee tämä jokaiselle kulmalle. Jos kulma on yli 180 astetta, valitse kulman sivut myötöpäiväisessä järjestyksessä.
 - Voit pyytää oppilaita arvioimaan kulmien suuruuksia ja sitten ohjelman avulla näyttää kulman suuruus.

Risti- ja vieruskulmat

1. Piirrä kaksi toisiaan leikkaavaa suoraa -työkalun avulla.

2. Merkitse suorien leikkauspiste Piste-työkalun avulla



3. Merkitse vastakkaiset kulmat (siis ristikulmat) **kulma**-työkalun avulla. Valitse ensin piste suorasta, sitten kärkipiste ja sen jälkeen piste toiselta suorasta..



4. Mitä huomaat kulmille tapahtuvan, kun liikutat toista suoraa?

5. Merkitse kaksi jäljelle jäänyttä kulmaa samoin, kuin kohdassa 2.

6. Kokeile jälleen liikuttaa toista suoraa.

7. Mitä voit sanoa vieruskulmien summasta kokeidesi perusteella?

Kolmion kulmien summa ja oikokulman suuruus

1. Piirrä kolmio **monikulmio**-työkalulla ja selvitä sen kulmien suuruudet työkalulla



sivu, sivu (myötäpäivään).

2. Piirrä (suora) **jana**-työkalulla ja leikkaa jana toisella janalla, jolloin leikkauskohtaan muodostuu neljä kulmaa.



3. Laske edellisen kohdan vieruskulmien suuruuksien summa ja vertaa sitä kolmion kulmien summaan.

Keskinormaali

1. Piirrä jana **Kahden pisteen välinen jana** -työkalulla



2. Piirrä ympyrä janan toinen päätepiste keskipisteenä ja toinen kehän pisteenä **Ympyrä:**

keskipiste ja kehän piste -työkalulla



3. Piirrä toinen ympyrä janan toinen päätepiste keskipisteenä ja toinen kehän pisteenä.

4. Piirrä ympyrän leikkauspisteiden kautta kulkeva suora.


5. Lisää vielä kulman merkki janan ja suoran kulmalle. Valitse **Kulma**-työkalu ja ota kulman pisteiksi päätepiste, suoran ja janan leikkauspiste sekä ympyröiden toinen leikkauspiste.





6. Siirrä toista janan päätepistettä.

7. Miten kulma muuttuu?

Kulmanpuolittaja

1. Piirrä puolisuora .

2. Piirrä toinen jana alkamaan ensimmäisen päätepisteestä .

3. Piirrä ympyrä , jonka keskipiste on kulman kärkipiste ja piste kehällä jokin janan piste.

4. Piirrä ympyrä, jonka keskipiste on piirretyn janan ja ympyrän leikkauspiste ja piste kehällä on ympyrän ja puolisuoran leikkauspiste.

5. Piirrä ympyrä, jonka keskipiste on piirretyn puolisuoran ja ensimmäisen ympyrän leikkauspiste ja piste kehällä on ensimmäisen ympyrän ja janan leikkauspiste


6. Piirrä puolisuora, joka alkaa kulman kärkipisteestä ja kulkee kohti 4 ja 5 ympyröiden leikkauspisteen kautta.

Monikulmio

Piirrä monikulmio erillisistä janoista käyttäen  kahden pisteen välinen jana -työkalua.


Sivupalkissa on näkyvillä piirrettyjen janojen pituudet. Pituuksien avulla oppilaat voivat tässä laskea itse piirin esim. käyttäen laskinta, ohjelma ei laske erillisiä janoja yhteen.

Säännöllisen kuusikulmion piirtäminen

Piirrä ympyrä **Ympyrä: keskipiste ja säde**-työkalulla  ja valitse ympyrän keskipisteen paikka ja määritä sille haluamasi säde. Piirrä sitten jana **Jana: päätepiste ja pituus**-työkalulla



Sijoita janan toisen päätepisteen ympyrän kehälle ja säädä janan pituudeksi sama kuin säteen

pituus. Siirrä  -työkalulla janan toinen päätepiste myös ympyrän kehälle, jolloin kehän pisteiden välille syntyy jänne. Piirrä vielä viisi samanlaista janaa aloittaen aina edellisen janan päätepisteestä.

Kolmio ja kulmat

Piirrä piirtoalustalle haluamallasi tavalla terävä-, suora-, tylppä-, kupera- ja oikokulma. Mittaa vielä kaikkien kulmien tarkka suuruus.

Piirrä suorakulmainen kolmio. Puolita tämän kolmion kaikki kulmat. Etsi kulmanpuolittajien leikkauspiste.

Tasakylkinen ja tasasivuinen kolmio

Käytä työkalua **Jana: päätepiste ja pituus** ja piirrä samasta päätepisteestä kaksi yhtä pitkää janaa. Janat ilmestyvät kuvaan päällekkäin. Siirrä janat erilleen ensimmäisen valikon siirrä toiminnolla. Lisää kuvaan kolmas jana (kahden pisteen välinen jana), joka täydentää kuvion kolmioksi. Määritä kolmion kulmat **Kulma**-työkalulla (ole tarkkana, että kulmat tulevat kolmion sisäpuolelle, jos näin ei ole, niin valitse janat eri järjestyksessä). Mitä huomaat kulmien suuruudesta?

Tartu ensimmäisen **Siirrä**-työkalulla toiseen kantakulmista ja katso mitä kulmille tapahtuu, kun siirrät pistettä.

Siirrä pistettä niin, että kolmion kaikki kulmat ovat yhtä suuria. Mittaa nyt kolmion sivujen pituudet käyttämällä **Etäisyys tai pituus** -työkalua. Mitä huomioita teet sivujen pituuksista?

Piirrä kolmio samalla tavalla kuin edellisessä tehtävässä, mutta tällä kertaa piirrä myös kolmas jana käyttämällä päätepiste ja pituus-toimintoa. Miten saisit nyt kuviosta kolmion siirtämällä janoja? Mittaa kolmion kulmat kuten edellisessä tehtävässä. Mitä huomaat kulmien suuruudesta?

Kolmion kulmien summa

1. Piirrä monikulmion piirtotyökalun avulla kolmio.



2. Merkitse kolmioon kulmien suuruudet **Kulma**-työkalulla


3. Voit määrittää kolmion kulmien summan kahdella tavalla: Valitse valikosta Näytä Laskentataulukko. Saat tällöin näkyviin taulukon, johon voit siirtää kulmien arvot, ja laskea summan. Voit myös GeoGebran näppäimistöllä (Näytä→Näppäimistö) kirjoittaa syötekenttään kolmion kulmien summan $\alpha+\beta+\gamma$, jolloin sivupalkkiin ilmestyy tulos.


4. Ota kiinni yhdestä kulmasta ja venytä kolmiota.

5. Toista kohta 3.


6. Mitä huomaat kolmion kulmien summalle tapahtuvan?

Kolmion pinta-ala

1. Piirrä teräväkulmainen kolmio, jonka kanta on vaakasuora, **monikulmio**-työkalulla .

2. Piirrä kolmiolle normaalisuora, sen huipun kautta **normaali**-työkalulla .

3. Merkitse kannan ja normaalisuoran leikkauspiste .

4. Mittaa kolmion kanta ja korkeus mittatyökalulla . Korkeuden saat mitattua painamalla normaalisuoran ja kolmion leikkauspisteitä.

5. Laske laskimella kannan ja korkeuden tulo ja jaa se kahdella.



6. Selvitä työkalulla kolmion pinta-ala. Mitä huomaat ja opit tästä?

Kolmion pinta-ala 2

1. Piirrä viisi erilaista (erimuotoista, erikokoista) kolmiota.
2. Määritä kaikkien kolmioiden kanta sekä korkeus parhaaksi katsomallasi tavalla ja merkitse niiden pituudet taulukkoon.
3. Laske kanta x korkeus jokaiselle kolmiolle
4. Määritä kaikkien kolmioiden pinta-alat ja merkitse ne myös taulukkoon.

Huomaatko mitään säännönmukaisuutta kahdessa viimeisessä sarakkeessa?

kolmio 1				
kolmio 2				
kolmio 3				
kolmio 4				
kolmio 5				

Suunnikas

1. Aloita määrittelemällä ruudukko, valitse valikosta Näytä→Koordinaattiruudusto.
2. Piirrä suunnikas käyttäen monikulmion piirtotyökalua.



3. Merkitse kuvaan näkyviin kulmien suuruudet **Kulma**-työkalulla
4. Mitä huomaat vastakkaisten kulmien suuruuksista? Entä vierekkäisten?
5. Merkitse kuvaan näkyviin pinta-ala: valitse kulmatyökalun alavalikosta **Pinta-ala**-työkalu



ja valitse piirtämäsi suunnikas.

6. Muokkaa kuviota siirtämällä pisteitä niin, että kanta ja korkeus pysyvät samoina, mutta kulmat muuttuvat.
7. Mitä kuvion pinta-alalle tällöin tapahtuu?

Koordinaatisto

1. Aseta akselit näkyviin valikosta Näytä→Koordinaattiruudusto. Piirrä kolme pistettä työkalulla. Pisteiden koordinaatit ovat $(-2, 3)$ $(1,4)$ $(5,-2)$.



2. Yhdistä pisteet kolmioksi jana-työkalulla




Koordinaatisto, pisteet, suorat ja janat

1. Merkitse koordinaatistoon pisteet $A(4,5)$, $B(-3,4)$, $C(0,0)$, $D(-5,-4)$ ja $E(0,-5)$ ja $F(3,-2)$
2. Piirrä samaan koordinaatistoon jana AD. Missä pisteessä se leikkaa y-akselin?
3. Piirrä koordinaatistoon suora a, joka kulkee origon ja pisteen $(2,2)$ kautta.
4. Piirrä koordinaatistoon suora, joka on yhdensuuntainen suoran a kanssa
5. Piirrä normaali suoralle a.

Peilauksia

- a) Piirrä haluamasi kuvio piirtoalustalle. Peilaa kuvio x-akselin suhteen. Tämä onnistuu

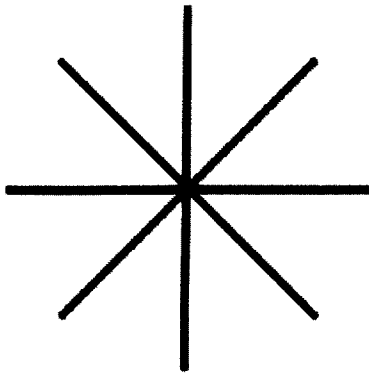
käyttämällä **Peilaus**-työkalua . Klikkaa ensin peilattavaa objektia, jonka jälkeen peilaussuoraa. Peilaa kuvio vielä y-akselin suhteen!

- b) Tehtävänäsi on piirtää kahdeksankulmio, joka on symmetrinen x- ja y- akselin suhteen.

Vinkki: Piirrä kuvasta ensin yksi neljännes, ja peilaa se ensin toisen akselin suhteen. Miten saa kuvasta kokonaan symmetrisen? Joudut tekemään kuvan useammasta janasta ja peilaamaan ne yksi kerrallaan.




Varmista, että valmiissa kuviossa on kahdeksan kulmaa! Jos ei, niin aloita alusta...

- c) Piirrä kuvio, joka on symmetrinen neljän suoran suhteen. Piirrä ensin GeoGebralla neljä suoraa oheisen kuvan mukaisesti.




Piirrä kuvasta ensin yksi kahdeksasosa. Tämän jälkeen peilaa piirtämäsi kuva yhden symmetria-akselin suhteen. Peilaa saatu kuva seuraavan symmetria-akselin suhteen jne.

Peilaus suoran suhteen

1. Valitse monikulmiotyökalu  ja piirrä haluamasi muotoinen monikulmio.
2. Valitse suoran piirtotyökalu  ja piirrä suora, jonka suhteen haluat peilata piirtämäsi monikulmion. Suoran piirtäminen onnistuu, kun valitset ensin yhden suoran pisteen paikka ja sen jälkeen toisen suoran pisteen paikka, jolloin suora piirtyy näiden kahden pisteen kautta.
3. Valitse peilaustyökalu  valitse monikulmio, jonka haluat peilata painamalla hiiren vasenta näppäintä. Tämän jälkeen siirry suoran kohdalle ja valitse se. Tällöin ohjelma peilaa kuvion valitsemasi suoran suhteen.

Peilaus pisteen suhteen

1. Valitse peilaustyökalun alavalikosta  **peilaus pisteen suhteen**-työkalu. Valitse monikulmio, jonka haluat peilata painamalla hiiren vasenta näppäintä. Valitse sen jälkeen sen pisteen paikka, jonka suhteen haluat peilata monikulmion. Tällöin ohjelma peilaa kuvion valitsemasi pisteen suhteen.

Siirto tasossa (havainnollistamiseen)

1. Aseta koordinaatisto näkyviin valikosta **Näytä** → **Koordinaattiruudusto**.
2. Piirrä haluamasi kuvio, esimerkiksi monikulmio **Monikulmio**-työkalulla.
3. Valitse **Siirrä**-työkalu, ja siirrä kuviota piirtoalustalla. Havainnoi, miten kärkipisteiden koordinaatit muuttuvat.