

Scratch-ohjelmointi

Harjoitus 3

TAVOITTEET

- Opitaan käyttämään piirtotyökaluja.
- Opitaan toistorakenne.

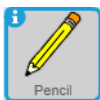
Matematiikan sisällöt

Tehtävissä harjoitellaan geometristen muotojen piirtämistä sekä etäisyyksien ja kulman mittaamista.

OHJELMAN TOIMINTA

Ohjelma jaetaan kahteen erilliseen osaan. Osassa 1 opitaan tavallisimmat piirtämiseen liittyvät komennot kuuden piirtotehtävän avulla. Osassa 2 tehdään ohjelma, jonka avulla saadaan piirrettyä kulma, mitattua kulman suuruus ja selvitettyä pisteiden välinen etäisyys.

OSA 1



Kynä piirtää ohjelman määrittämät kuviot piirtämiskomentoja käyttäen.

OSA 2



Leppäkertun hahmoon liitetään koodi, jolla pystytään mittaamaan annettu kulma ja kahden pisteen välinen etäisyys.



Pisteitä on kolme kappaletta. Pisteisiin liitetään koodi, jolla leppäkertun saa klikkaamalla pisteen kohdalle.

OSA 1

ALKUTOIMET

Olet kirjautunut Scratch-ympäristöön:






Kirjaudu sisään Scratch-ympäristöön ja valitse *Luo*. Tallenna työ nimellä ScratchHarjoitus3_osa1.

Teet harjoituksia ilman kirjautumista:



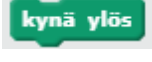
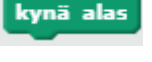


Kun olet saanut ohjelman valmiiksi, muista tallentaa työ opettajan ohjeistamaan paikkaan. Valitse Tiedosto → Lataa tietokoneeseen. Anna nimeksi ScratchHarjoitus3_osa1.

KOMENTOJA JA YLEISIÄ OHJEITA

Hahmoa liikutellaan *Liike*-valikon komennoilla.

Komento	Toiminto
	Hahmo menee eteenpäin sijaintipaikastaan 10 yksikköä.
	Hahmo kääntyy sijaintipaikassaan 15° oikealle.
	Hahmo kääntyy sijaintipaikassaan 15° vasemmalle.
	Hahmo menee origoon eli koordinaatiston pisteeseen (0, 0).
	Hahmon suunta on 90 astetta oikealle.

Piirtämiseen liittyvät komennot löytyvät *Kynä*-valikosta.

Komento	Toiminto
	Hahmon piirtämän viivan väri muuttuu vihreäksi.
	Hahmon piirtämän viivan paksuus muuttuu yhden yksikön paksummaksi.
	Hahmo ei piirrä viivaa liikkuessaan.
	Hahmo piirtää viivan liikkuessaan.
	Hahmo leimaa sijaintinsa.
	Piirtoalue tyhjenee.

Jotta voit tehdä osan 1 kuuden piirtotehtävän koodit yhteen ohjelmaan, aloita jokainen piirtoharjoitus piirtoalueen tyhjentämisellä. Jos haluat, että kaikki piirrokset piirretään yhdellä kertaa, vedä kaikki ohjelmalohkot peräkkäin. Jos haluat tehdä jokaisen piirroksen eri värillä, määritä harjoituksen alkuun kynän väri.

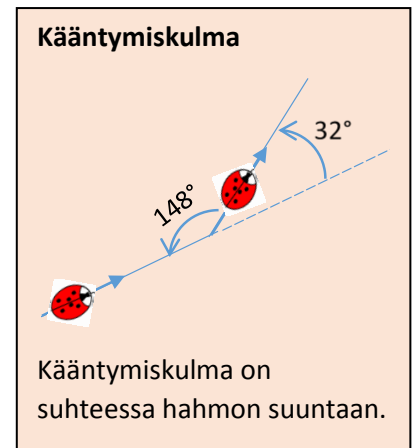
Jos koodin alkuun ei viedä *kun klikataan* -palikkaa, koodin voi testata klikkaamalla koodin ensimmäistä komentoa.

Kynän koodi

- Vaihda hahmoksi kynä (*pencil*). Pienennä hahmoa tarvittaessa. Aseta asusteen keskipisteeksi kynän kärki.
- Piirrä jana, jonka pituus on 200 yksikköä.
 - Nosta kynä ylös.
 - Siirrä hahmo pisteeseen $(-100, 0)$ *mene kohtaan* -palikalla.
 - Leimaa hahmon sijainti.
 - Laske kynä alas.
 - Liikuta hahmoa 200 askelta *liiku*-palikalla.
 - Leimaa hahmon sijainti.

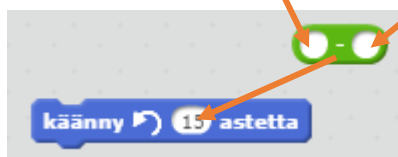
Testaa kynän koodi.

- Piirrä tylppä kulma, jonka suuruus on 148° .
 - Nosta kynä ylös ja siirrä hahmo pisteeseen $(-100, -50)$.
 - Käännä hahmo osoittamaan oikealle ja laske kynä alas.
 - Piirrä kulman vasen kylki, joka on 150 yksikköä pitkä.
 - Jotta muodostuu halutun suuruinen kulma, hahmon pitää kääntyä 180° - piirrettävä kulma. Haluttu kulma saadaan laskettua, kun *käännä vasemmalle* -palikkaan yhdistetään kahden luvun erotukseen sopiva palikka.



Kirjoita tähän 180.

Kirjoita tähän piirrettävän kulman suuruus eli 148.



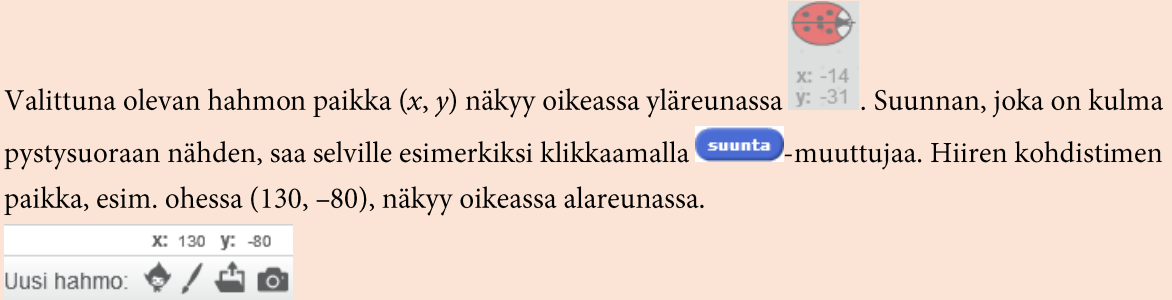
- Piirrä kulman oikea kylki, joka on 150 yksikköä pitkä.

Testaa kynän koodi.

4. Piirrä terävä kulma, jonka suuruus 55° , kupera kulma, jonka suuruus on 230° ja suorakulma. Muista, että voit leimasimen avulla kopioida olemassa olevaa koodia. Jotta kulmat eivät mene päällekkäin, määritä jokaiselle kulmalle oma aloituspiste. Määritä lisäksi jokaisen piirrettävän sivun pituudeksi 100 yksikköä.

Testaa kynän koodi.

Hahmon paikka ja suunta



Valittuna olevan hahmon paikka (x, y) näkyy oikeassa yläreunassa $x: -14$, $y: -31$. Suunnan, joka on kulma pystysuoraan nähden, saa selville esimerkiksi klikkaamalla **suunta**-muuttujaa. Hiiren kohdistimen paikka, esim. ohessa $(130, -80)$, näkyy oikeassa alareunassa.

5. Piirrä koko piirustusalueen levyinen katkoviiva, jossa sekä viivat että viivojen välit ovat 30 yksikköä. Aloita viivan piirtäminen pisteestä $(-230, 50)$. Varmista, että hahmo osoittaa oikealle.

Katkoviivaa piirrettäessä toistuvat komennot *kynä alas, liiku x askelta, kynä ylös, liiku x askelta* niin monta kertaa, että katkoviiva täyttää koko piirtoalueen leveyden. Koodi kannattaa kirjoittaa *toista*-rakennetta hyödyntäen.

Hae *ohjaus*-valikosta -palikka.

Toista-rakenne



Toisto-lauseeseen sisään laitetut komennot suoritetaan järjestyksessä niin monta kertaa kuin toistorakenteeseen on määrätty.

Lisää *toista*-palikan sisään komennot *kynä alas, liiku 30 askelta, kynä ylös, liiku 30 askelta*.

Kokeile, riittääkö oletuksena oleva 10 toistokertaa piirtämiseen ja korjaa tarvittaessa toistojen määrää. Testaa kynän koodi.

6. Piirrä *toista*-rakennetta käyttäen neliö, jonka sivun pituus on 200 yksikköä. Määritä sopiva aloituspiste kuvion piirtämiselle ja varmista, että hahmo osoittaa oikeaan suuntaan. Testaa kynän koodi.
7. Piirrä *toista*-rakennetta käyttäen kolmio, jonka jokainen kulma on 60° ja jokaisen sivun pituus on 100 yksikköä. Määritä sopiva aloituspiste kuvion piirtämiselle ja varmista, että hahmo osoittaa oikeaan suuntaan. Testaa kynän koodi.

OSA 2

ALKUTOIMET

Olet kirjautunut Scratch-ympäristöön:

Aloita uusi työ *Tiedosto* → *Uusi*.

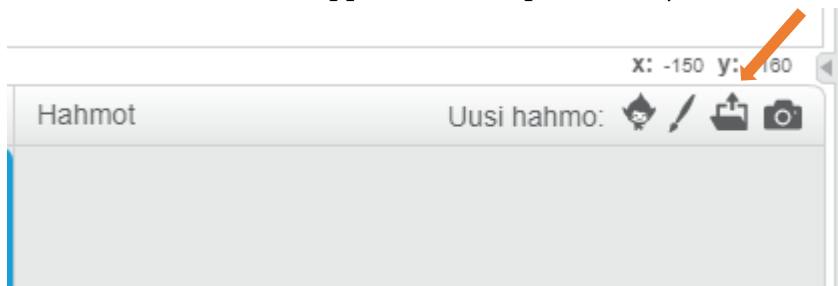
Tallenna työ uudella nimellä *ScratchHarjoitus3_osa2*.

Teet harjoituksia ilman kirjautumista:

Aloita uusi työ *Tiedosto* → *Uusi*. Kun olet saanut ohjelman valmiiksi, muista tallentaa työ opettajan ohjeistamaan paikkaan. Valitse *Tiedosto* → *Lataa tietokoneeseen*. Anna nimeksi *ScratchHarjoitus3_osa2*.

Poista kissa.

Hae uusiksi hahmoiksi leppäkerttu sekä pisteet 1, 2 ja 3 lataamalla ne omista tiedostoistasi.




Hahmot näyttävät seuraavanlaisilta.



Pienennä hahmoja ja aseta *Asusteet*-välilehdellä leppäkertun keskipisteeksi hahmon peräpää ja pisteiden keskipisteeksi rastin keskipiste. Tarkista, että jokainen hahmo näkyy ohjelman suoritusalueella.

Pisteiden koodit**Piste 1**

1. Valitse hahmo piste1.
2. Lisää hahmolle palikat *kun klikataan* ja *mene kohtaan*. Määritä hahmon aloituspaikaksi (-75, 30).
3. Lisää hahmolle *Tapahtumat*-valikosta -palikka ja *lähetä viesti* -palikka. Anna uuden viestin nimeksi **pisteeltä1**.

Piste 2

1. Valitse hahmo piste2.
2. Lisää hahmolle palikat *kun klikataan* ja *mene kohtaan*. Määritä hahmon aloituspaikaksi (130, -80).
3. Lisää hahmolle palikat *kun tätä hahmoa klikataan* ja *lähetä viesti*. Anna uuden viestin nimeksi **pisteeltä2**.


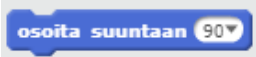
Piste 3

1. Valitse hahmo piste3.
2. Lisää hahmolle palikat *kun klikataan* ja *mene kohtaan*. Määritä hahmon aloituspaikaksi (160, 60).
3. Lisää hahmolle palikat *kun tätä hahmoa klikataan* ja *lähetä viesti*. Anna uuden viestin nimeksi **pisteeltä3**.

Alla on piste1-hahmon koodi. piste2- ja piste3-hahmoilla pitäisi olla soveltaen samantyylliset koodit.



Leppäkertun koodi

1. Valitse hahmo leppäkerttu.
2. Lisää hahmolle palikat *kun vastaanotan* ja *mene*. Valitse valikosta vaihtoehdot **pisteeltä1** ja **piste1**. 
3. Kopio kohdan 2 koodinpätkä ja vaihda valikosta vaihtoehdot **pisteeltä2** ja **piste2**.
4. Kopio kohdan 2 koodinpätkä ja vaihda valikosta vaihtoehdot **pisteeltä3** ja **piste3**.
5. Lisää palikat *kun klikataan, mene kohtaan* ja .

Määritä hahmon aloituspisteeksi (0, 0).

Määritä hahmo osoittamaan suuntaan 90°.

Klikkaamalla *osoita suuntaan* -palikkaa saa selville, mihin suuntaan hahmo osoittaa.

6. Tee *Tieto*-valikossa muuttujat **kulma** ja **matka**. Muuttujien **kulma** ja **matka** avulla leppäkertun liikkeestä saa selville sen kääntymiskulman ja kuljetun matkan.

Määritä muuttujille **matka** ja **kulma** alkuarvot.

Lisää kaksi *aseta arvoon* -palikkaa *kun klikataan* -koodin perään.

Valitse toiseen valikosta **matka** ja aseta se arvoon 10.

Valitse toiseen valikosta **kulma** ja aseta se arvoon 15.

7. Leppäkertun liikuttamiseksi täytyy määritellä, miten hahmo liikkuu, kun sitä ohjataan näppäimistön nuolinäppäimillä *nuoli ylös* ja *nuoli alas*. Näppäimellä *nuoli ylös* hahmo liikkuu kulkusuuntaansa nähden muuttujan matka verran eteenpäin. Näppäimellä *nuoli alas* hahmo liikkuu kulkusuuntaansa nähden muuttujan matka verran taaksepäin.

Lisää hahmolle palikat  ja .

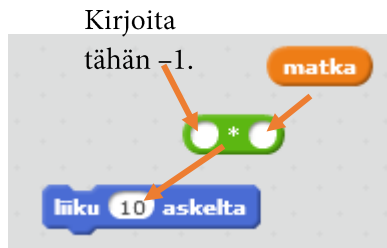
Kopioi koodi.

Valitse valikosta painettavan näppäimen nimi.



Lisää *liiku*-palikkaan

- nuoli ylös -tapauksessa liikkumismatkan tilalle muuttuja **matka**
- nuoli alas -tapauksessa liikkumismatkan tilalle lauseke, jolla määritetään muuttujan matka vastaluku.



Testaa hahmon liikkumista.

- Jotta leppäkerttu saadaan käännettyä, täytyy määritellä, miten hahmo liikkuu, kun sitä ohjataan näppäimistön nuolinäppäimillä *nuoli vasemmalle* ja *nuoli oikealle*. Näppäimellä *nuoli vasemmalle* hahmo kääntyy kulkusuuntaansa nähden vasemmalle muuttujan **kulma** verran. Näppäimellä *nuoli oikealle* hahmo kääntyy kulkusuuntaansa nähden oikealle muuttujan **kulma** verran.

Lisää hahmolle palikat *kun painetaan* ja *käänny oikealle askelta*. Lisää kääntymiskulman tilalle muuttuja **kulma**.

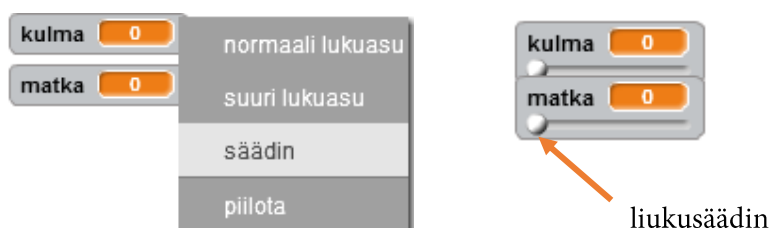
Lisää hahmolle palikat *kun painetaan* ja *käänny vasemmalle askelta*. Lisää kääntymiskulman tilalle muuttuja **kulma**.

Testaa hahmon kääntymistä.

- Muuttujille **kulma** ja **matka** on asetettu alkuarvot. Jotta arvoja on helpompi muuttaa, vaihda arvojen asettaminen säätimellä tapahtuvaksi.

Muuttujien nimet ja arvot näkyvät ohjelman suoritusruudun vasemmassa yläkulmassa.

Mene muuttujan **kulma** päälle ja paina hiiren oikeaa painiketta. Valitse aukeavasta valikosta **säädin**. Tee samoin muuttujalle **matka**.



Muuta liikusäätimistä muuttujien arvoja ja tutki, miten muutokset vaikuttavat leppäkertun liikkeeseen.

10. Piirtämistä helpottaa, jos kynä voidaan laskea ja nostaa tarvittaessa. Tee piirtämistä nopeuttava ohjelma, joka hyödyntää välilyöntipainiketta.

Tee muuttuja **vaihda**.

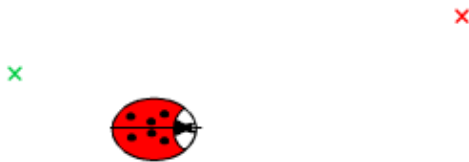
Rakenna viereisen kuvan mukainen ehtorakenne.

Kun kynä on ylhäällä, muuttujan **vaihda** arvo on 0. Välilyöntiä painamalla kynä laskee alas ja muuttuja **vaihda** saa arvon 1.

Kun välilyöntiä painetaan uudelleen, ohjelma havaitsee muuttujan arvon 1 perusteella, että kynä on alhaalla. Tämän seurauksena kynä nousee ylös ja muuttuja saa arvon 0.



11. Pisteet ja leppäkerttu sijaitsevat lähtöasetelmassa seuraavan kuvan mukaisesti.

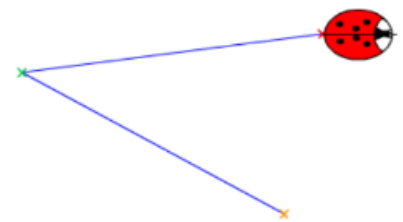


Piirrä kulma, jonka toisella kyljellä on piste 2 (oranssi piste), toisella kyljellä piste 3 (punainen piste) ja kulman kärkipiste on piste 1 (vihreä piste).

Klikkaa pistettä 2 ja paina välilyönnillä kynä alas. Klikkaa sitten pisteitä 1 ja 3, jolloin saat aikaan mitattavan kulman. Paina välilyönnillä kynä ylös.

12. Mittaa muodostuneen kulman suuruus.

Paina pistettä 1. Aseta kulma liukusäätimestä arvoon 1 ja kierrä nuolinäppäimiä käyttäen leppäkerttu kulman vasemman kyljen suuntaiseksi.



Aseta kulman arvoksi 10 ja paina kolme kertaa.

Hahmo ei ole vielä oikean suuntainen. Muuta kulma takaisin arvoon 1 ja kierrä nuolinäppäimillä leppäkerttu kulman oikean kyljen suuntaiseksi.

Kulman suuruus saadaan, kun lasketaan äsken tehdyt käännökset yhteen. Kiertokulman suuruus on siis $3 \cdot 10$ astetta + $5 \cdot 1$ astetta = 35 astetta.

13. Piirrä ja mittaa kulma, jonka kärkipiste on pisteessä 2 (keltainen piste).

Jotta kohdassa 12 piirretty kulma ei näy, lisää koodialueelle *pyyhi*-palikka. Klikkaa palikkaa, jolloin piirretyt viivat poistuvat.

Muista laskea kääntymiskerrat, jotta saat kulman suuruuden selvitettyä.

14. Piirrä ja mittaa kulma, jonka kärkipiste on pisteessä 3 (punainen piste). Tyhjennä piirtoalueelta viivat pois *pyyhi*-palikkaa klikkaamalla.

Muista laskea kääntymiskerrat, jotta saat kulman suuruuden selvitettyä.

15. Mittaa pisteiden 1 ja 2 välimatka. Tyhjennä ensin piirtoalue.

Piirrä viiva, joka yhdistää pisteet 1 ja 2.

- Klikkaa pistettä 2 ja aseta muuttuja **matka** liukusäätimellä arvoon 100.
- Paina nuoli alas -näppäintä kaksi kertaa (= peruuta).
- Säädä matka arvoon 10 ja peruuta kolme painallusta.
- Säädä matka arvoon 1 ja peruuta vielä kolme askelta.

Pisteiden välinen etäisyys on tehtyjen siirtojen summa. Mittaamasi matka on $2 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 3 \cdot 1 = 233$ kuvapistettä.

16. Mittaa pisteiden 1 ja 3 välinen etäisyys.

Muista laskea liikkumiskerrat, jotta saat etäisyyden määritettyä.

17. Mittaa pisteiden 2 ja 3 välinen etäisyys. Muista laskea liikkumiskerrat, jotta saat määritettyä etäisyyden.