

TANGRAM -KUVIA OHJELMOIMALLA <https://editor.p5js.org/>

Tällä tunnilla teemme Tangram-kuvia ohjelmoimalla. Ohjelmointiympäristönä meillä on p5.js, joka on JavaScript-pohjainen ohjelmointiympäristö, joka toimii täysin selaimella eli ohjelmointi onnistuu millä tahansa laitteella (tietokone, tabletti, ChromeBook), jolla pääsee Internetiin. Ohjelmointiympäristö löytyy hakusanalla: "p5js editor" tai voi mennä suoraan yllä olevaan osoitteeseen. Suosittelen, että luot itsellesi tunnuksen ohjelmointiympäristöön, niin voit tallentaa kirjoittamasi koodin muistiin.

OHJELMAN RUNKO

Katsotaan aluksi ohjelman runkoa eli ohjelman tarjoamaa valmista koodia

```
function setup() {
  createCanvas(400, 400);
}

function draw() {
  background(220);
  // Tämä on kommentti
}
```

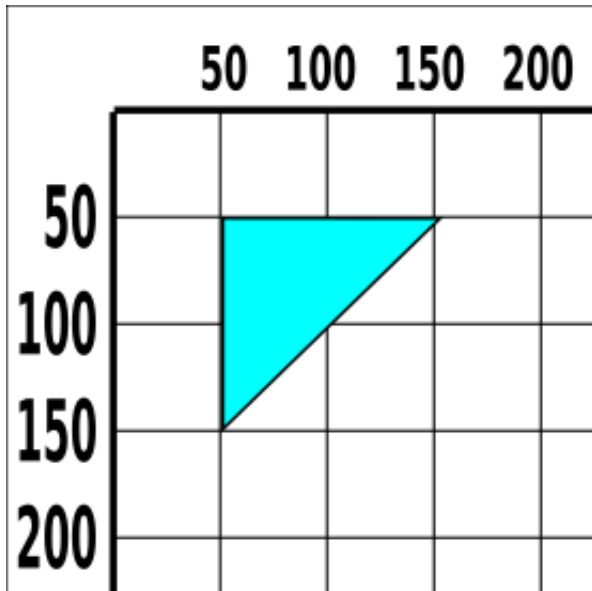
Ohjelma koostuu kahdesta osasta: kahdesta lohkoista tai kahdesta funktiosta, jotka ovat nimeltään setup- ja draw-lohko. Kummassakin lohkoissa on ensin kaarisulkeet (), siksi että sulkuihin voitaisiin laittaa funktion sisälle viettäviä arvoja. Koska mitään välitettäviä arvoja ei ole, niin sulkujen sisälle ei laiteta mitään. Sen jälkeen on aaltosulkeet { }, joka tarkoittaa lohkon aloitus- ja lopetus merkkiä. Kaikki ohjelman tarvitsemat komennot yleensä kirjoitetaan aaltosulkeiden väliin.

Setup-lohko suoritetaan ensin ja se suoritetaan vain kerran. Setup-lohkoissa on yksi pakollinen komento: createCanvas(400,400); jolla määritellään ikkunan ja samalla käytettävissä olevan xy-koordinaatiston koko. Voit aivan vapaasti muuttaa lukujen 400 paikalle jonkin toisen luvun eli muuttaa ikkunan kokoa. Itse komento: createCanvas, on kirjoitettava täysin samalla tavalla eli pienillä kirjaimilla yhteen, paitsi Canvas-sana, joka alkaa isolla.

Draw-lohko on ns. pääohjelma, joka on ikuisessa silmukassa. Laitamme kaikki omat komennot draw -lohkoon aaltosulkeiden { ja } väliin. Laita yksi komento yhdelle riville. Huomaa, että jokainen komento loppuu puolipisteeseen. Komentojen lisäksi ohjelmaan voimme lisätä kommentteja. Kaikki kommentit alkavat kahdella kauttaviivalla: //. Kommentit eivät vaikuta ohjelma suoritukseen millään tavalla. Draw -lohkon alkuun on hyvä lisätä komento: background(220); joka tyhjentää ikkunan ja samalla värittää ikkunan vaalean harmaaksi. Jos muutat lukuarvon 220 tilalle 255, niin ikkuna väritetään valkeaksi. Vastaavasti jos muutat lukuarvon 220 tilalle 0, niin ikkuna väritetään mustaksi. Pienin arvo on 0 ja suurin 255.

KOLMION PIIRTÄMINEN

Haluamme piirtää 500 x 500 ikkunaan kuvan mukaisen kolmion. Kuinka se onnistuu? Kolmion piirtäminen onnistuu `triangle()`; komennolla, jossa on kerrottava kolmion nurkkapisteiden xy- koordinaatit. P5.js-ohjelmointiympäristössä origo on ikkunan vasemmassa yläreunassa, josta x:n arvot kasvavat oikealle ja y:n arvot alaspäin. Eli kolmion nurkkapisteet ovat (50,50), (150,50) ja (50,150).



Kuvan mukainen kolmio saadaan aikaiseksi komennolla: `triangle(50,50,150,50,50,150)`; Tämä komento laitetaan siis `draw` -lohkoon aaltosulkeiden sisälle.

Kuinka kolmio saadaan väritettyä? Väritys onnistuu komennolla: `fill(R,G,B)`; joka on laitettava ennen `triangle()`- komentoa, missä R tarkoittaa punaisen (red) väriarvoa, G vihreän (green) väriarvoa ja B sinisen (blue) väriarvoa. Väriarvot voivat vaihdella 0:n ja 255:n väliltä. Koska kyseessä on syaani-värisävy, niin se saadaan aikaiseksi sekoittamalla vihreää ja sinistä keskenään. Ohjelma, joka piirtää kuvan mukaisen kolmion on seuraavanlainen.

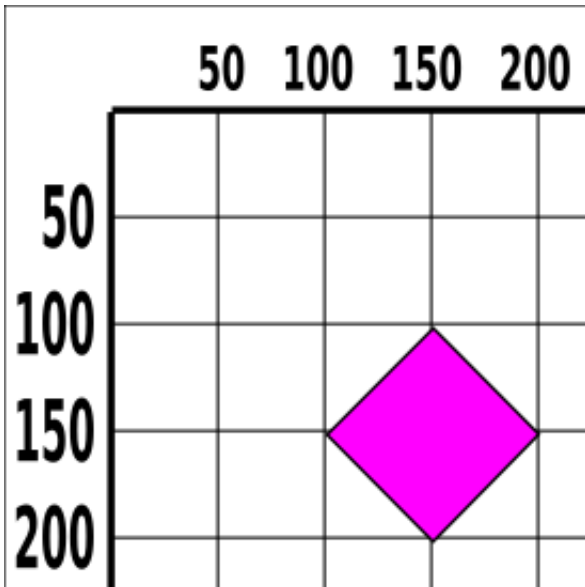
```
function setup() { // Aloita setup-lohko
  createCanvas(500, 500); // Aseta ikkunan koko 500 x 500
  strokeWeight(3); // Aseta reunaviivan paksuus 3
} // Lopeta setup-lohko

function draw() { // Aloita draw-lohko
  background(220); // Tyhjennä tausta ja väritä se harmaaksi
  fill(0,255,255); // Aseta syaani väri
  triangle(50,50,150,50,50,150); // Piirrä kolmio
} // Lopeta draw-lohko
```

Ohjelmaan on lisätty kommentit, jotta tiedetään mitä ohjelma tekee. Muista, että kaikki komennot suoritetaan peräkkäin. Ohjelmaan on lisäksi lisätty komento: `strokeWeight(3)`; jolla voidaan kolmion reunaviivaa paksuntaa.

NELIKULMION PIIRTÄMINEN

Haluamme lisäksi piirtää nelikulmion. Kuinka se onnistuu? Nelikulmion piirtäminen onnistuu `quad()`; komennolla, jossa on kerrottava nelikulmion nurkkapisteiden xy-koordinaatit. P5.js-ohjelmointiympäristössä origo on ikkunan vasemmassa yläreunassa, josta x:n arvot kasvavat oikealle ja y:n arvot alaspäin. Eli nelikulmion nurkkapisteet ovat (100,150), (150,100), (200,150) ja (150,200).



Kuvan mukainen nelikulmio saadaan aikaiseksi komennolla:

`quad(100,150,150,100,200,150,150,200)`; Tämä komento laitetaan siis `draw` -lohkoon aaltosulkeiden sisälle.

Kuinka nelikulmio saadaan väritettyä? Väritys onnistuu komennolla: `fill(R,G,B)`; missä R tarkoittaa punaisen (red) väriarvoa, G vihreän (green) väriarvoa ja B sinisen (blue) väriarvoa. Väriarvot voivat vaihdella 0:n ja 255:n väliltä. Koska kyseessä on magenta-värisävy, niin se saadaan aikaiseksi sekoittamalla punaista ja sinistä keskenään. Ohjelma, joka piirtää kuvan mukaisen nelikulmion on seuraavanlainen.












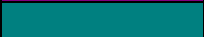
```
function setup() { // Aloita setup-lohko
  createCanvas(500, 500); // Aseta ikkunan koko 500 x 500
  strokeWeight(3); // Aseta reunaviivan paksuus 3
} // Lopeta setup-lohko

function draw() { // Aloita draw-lohko
  background(220); // Tyhjennä tausta ja väritä se harmaaksi

  fill(255,0,255); // Aseta magenta väri
  quad(100,150,150,100,200,150,150,200); // Piirrä nelikulmio
} // Lopeta draw-lohko
```

RGB-VÄRIT

Katsotaan vielä kuinka muuttelamalla lukuarvoja fill()-komennossa saadaan aikaiseksi eri värejä.

R	G	B	KOMENTO	NIMI	VÄRI
255	0	0	fill(255,0,0);	Punainen	
0	255	0	fill(0,255,0);	Vihreä, lime	
0	0	255	fill(0,0,255);	Sininen	
255	255	0	fill(255,255,0);	Keltainen	
255	0	255	fill(255,0,255);	Magneta, fuksia	
0	255	255	fill(0,255,255);	Syaani	
0	0	0	fill(0,0,0);	Musta	
255	255	255	fill(255,255,255);	Valkea	
128	128	128	fill(128,128,128);	Harmaa	
128	0	0	fill(128,0,0);	Bordeaux	
0	128	0	fill(0,128,0);	Vihreä	
0	0	128	fill(0,0,128);	Laivaston sininen	
128	128	0	fill(128,128,0);	Oliivinvihreä	
128	0	128	fill(128,0,128);	Purppura	
0	128	128	fill(0,128,128);	Sinivihreä, teal	

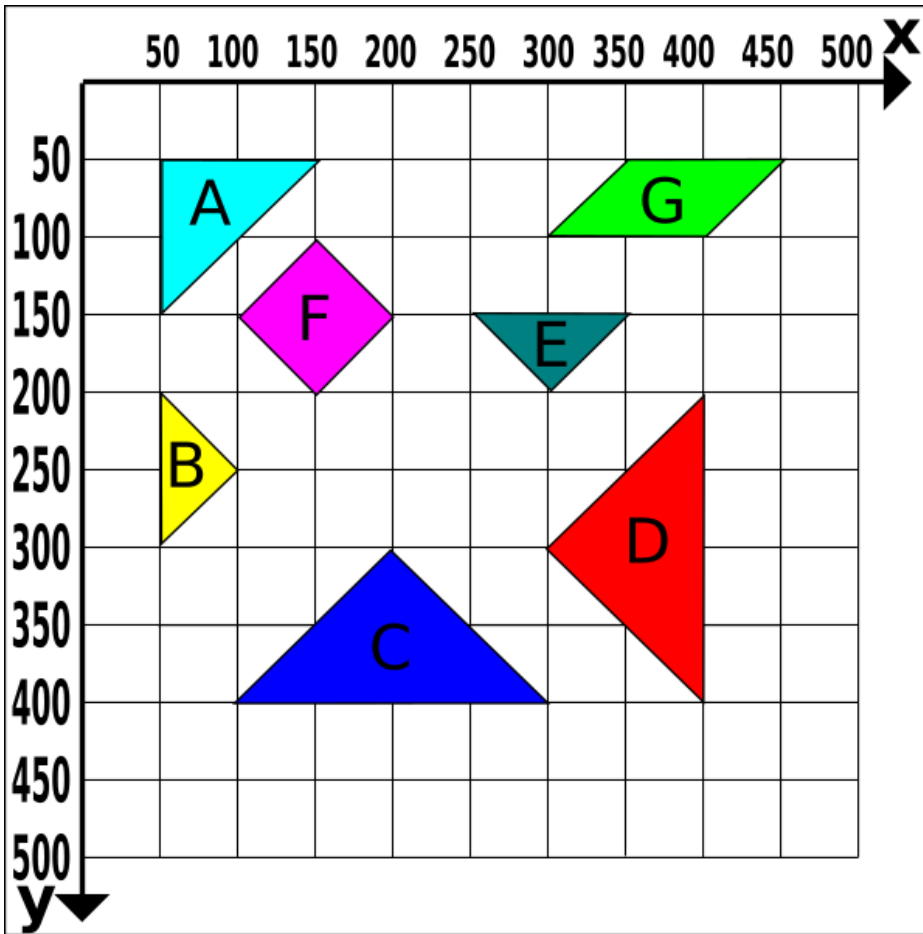
KOMENNOT

Kootaan vielä taulukkoon tarvittavat komennot

KOMENTO	MERKITYS
createCanvas(leveys, korkeus);	Komennolla määritetään ikkunan eli xy-koordinaatiston koko. Leveys ja korkeus ovat tässä kokonaislukuja. Komento on laitettava setup-lohkoon.
strokeWeight(koko);	Komennolla voidaan määrätä kuvion reunaviivan paksuus. Koko on tässä kokonaisluku.
background(R,G,B);	Komennolla voidaan tyhjentää tausta ja värittää se halutun väriseksi. Jos käytetään yhtä lukuarvoa, niin sillä määrätään harmaan värin tummuusaste. 0 = musta ja 255 = valkoinen. Komento yleensä kannattaa sijoittaa draw-lohkoon ensimmäiseksi komennoksi.
fill(R,G,B);	Komennolla voidaan asettaa täyttöväri sekoittamalla punaista (R), vihreää (G) ja sinistä (S). Väri on voimassa niin kauan kunnes se muutetaan uudella fill(R,G,B); komennolla.
triangle(x1,y1,x2,y2,x3,y3);	Komento piirtää kolmion pisteiden (x1,y1), (x2,y2) ja (x3,y3) välille.
quad(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4);	Komento piirtää nelikulmion pisteiden (x1,y1), (x2,y2), (x3,y3) ja (x4,y4) välille.

TANGRAM-PALAT

Kuinka tehdään p5.js-ohjelma, joka piirtää seuraavat Tangram-palat xy-koordinaatistoon?



Ohjelma, joka piirtää kuvan mukaiset Tangram-palat on seuraavanlainen

```
function setup() { // Aloita setup-lohko
  createCanvas(500, 500); // Aseta ikkunan koko 500 x 500
  strokeWeight(3); // Aseta reunaviivan paksuudeksi 3
} // Lopeta setup-lohko

function draw() { // Aloita draw-lohko
  background(220); // Tyhjennä tausta ja väritä se harmaaksi

  fill(0,255,255); // Aseta syaani väri
  triangle(50,50,150,50,50,150); // Piirrä kolmio A

  fill(255,255,0); // Aseta keltainen väri
  triangle(50,200,100,250,50,300); // Piirrä kolmio B

  fill(0,0,255); // Aseta sininen väri
  triangle(100,400,200,300,300,400); // Piirrä kolmio C

  fill(255,0,0); // Aseta punainen väri
  triangle(300,300,400,200,400,400); // Piirrä kolmio D
```

```

fill(0,128,128);           // Aseta sinivihreä väri
triangle(250,150,350,150,300,200); // Piirrä kolmio E

fill(255,0,255);          // Aseta magenta väri
quad(100,150,150,100,200,150,150,200); // Piirrä nelikulmio F

fill(0,255,0);             // Aseta vihreä väri
quad(300,100,350,50,450,50,400,100); // Piirrä nelikulmio G
}                             // Lopeta draw-lohko

```

HARJOITUKSIA

Valitse seuraavista kuvista vähintään yksi ja tee p5.js- ohjelma, joka piirtää kuvan mukaisen eläinhahmon. Voit vapaasti muuttaa palojen värejä mieleisekseen.

