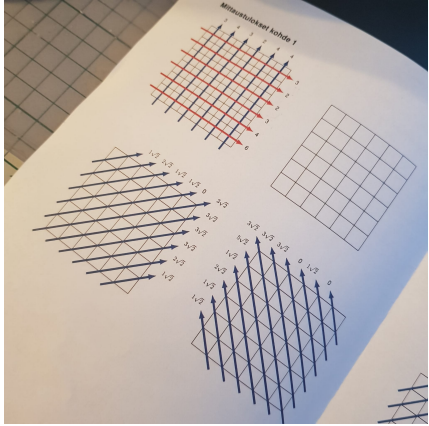


TYÖOHJE

Röntgentomografia-pulmat



AVAINSANAT:

röntgentomografia, sovellettu matemaatiikka, inversio-ongelmat, käänteisongelmat, päättely, ratkaisun yksikäsitteisyys

KOHDERYHMÄ(T):

Yläkoulu, lukio

KUVAUS

Röntgentomografia-vierailun yhteydessä testatut röntgentomografia-pulmat. Selvitä mitä kohteen sisällä on perustuen mittaustuloksiin!

KOOSTANEET

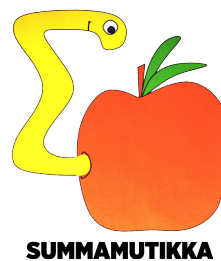
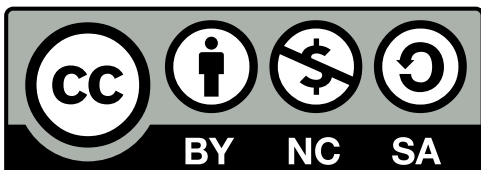
Heli Virtanen

JULKAISTU

09.02.2023

KÄYTTÖLISENSSI

Tätä materiaalia voi käyttää lisenssin CC BY-NC-SA 3.0 mukaisesti.



TARVITTAVAT VÄLINEET

- Tulostetut mittaustulokset
- Kynä
- Pyyhekumi
- Ohjeet täyttämiseen

MUITA AIHEESEEN LIITTYVÄÄ MATERIAALIA

Samun tiedekanavalta löydät videoita, joissa selitetään lisää röntgentomografiasta.

Samun tiedepläjäys: Tietokonetomografia (3:55)

Viipalekuvaus eli tomografia (26:06)

Summamutikan materiaali: Viipalekuvauspulmat

ja materiaaliin liittyvät videot Samun tiedekanavalta:

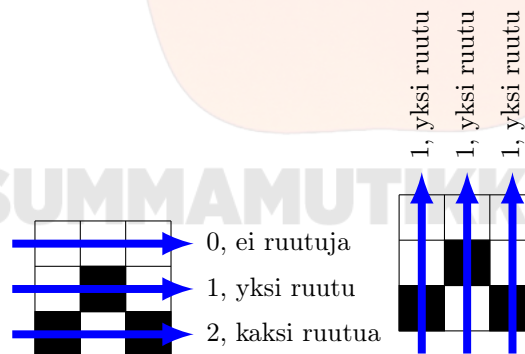
Viipalekuvauspulmat: Aakkoset (11:39)

Viipalekuvauspulmat: Aakkoset (RATKAISUT) (9:31)

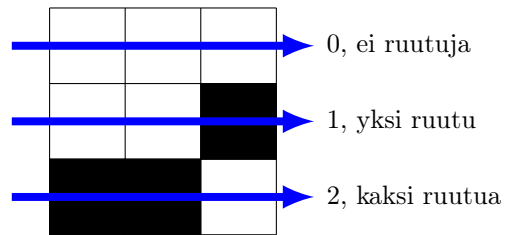
Viipalekuvaus eli röntgentomografia

Röntgentomografiassa otetaan useita röntgenkuvia eri kulmista kohteen ympäriltä ja näistä tiedoista lasketaan, mikä sisällä ollut tuntematon kohde on.

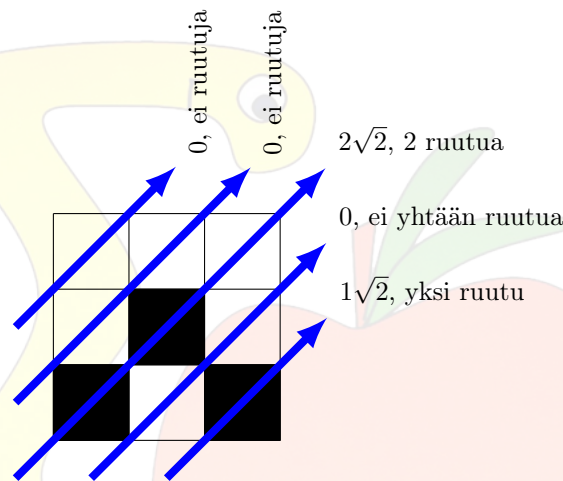
Otetaan esimerkiksi 3×3 -kokoinen kohde, jossa yhden pienen neliön sivun pituus on 1. Nyt jos röntgensäteen tielle (merkitty kuvassa sinisillä nuolilla) osuu väritetty neliö, tällöin mittaustuloksen arvo nousee röntgensäteen kulkeneen matkan verran (eli pysty- tai vaakasuunnassa yhden (1)). Jos tielle ei osu väritettyä ruutua, tällöin mittaustulos on 0.



Huomaa, että vain yhdessä suunnassa myös esimerkiksi alla kuvatut ruudut antavat samat mittaustulokset kuin ensimmäisessä kuvassa, joten tarvitset enemmän mittaustuloksia kuin vain yhdestä suunnasta!



Tarvitaan siis lisää tietoa, eli lisätään säteet 45° kulmassa, neliöiden kulmien läpi. Tällöin yhden väritetyn ruudun läpi kuljettaessa mittaustulos kasvaa $\sqrt{2}$ verran.

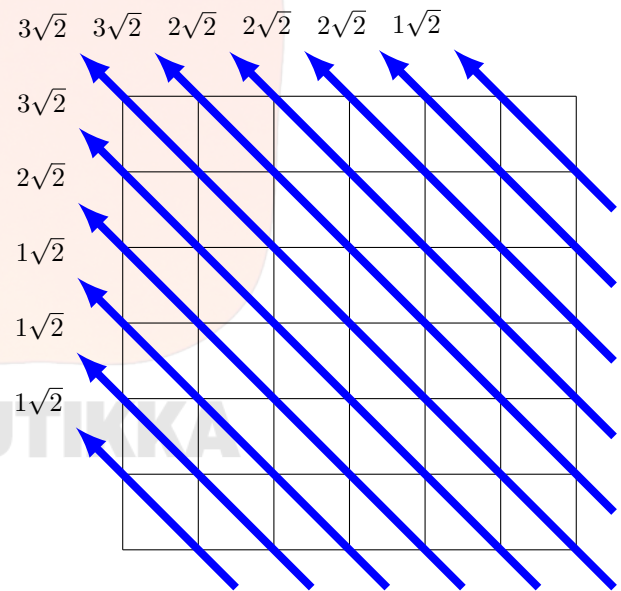
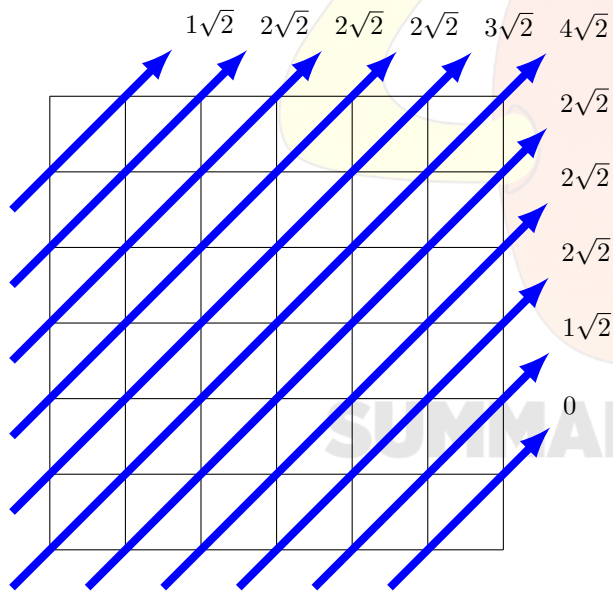
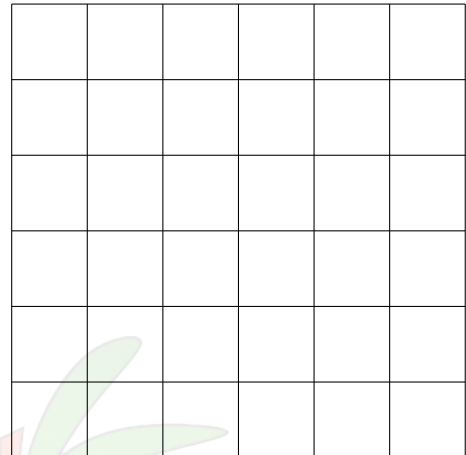
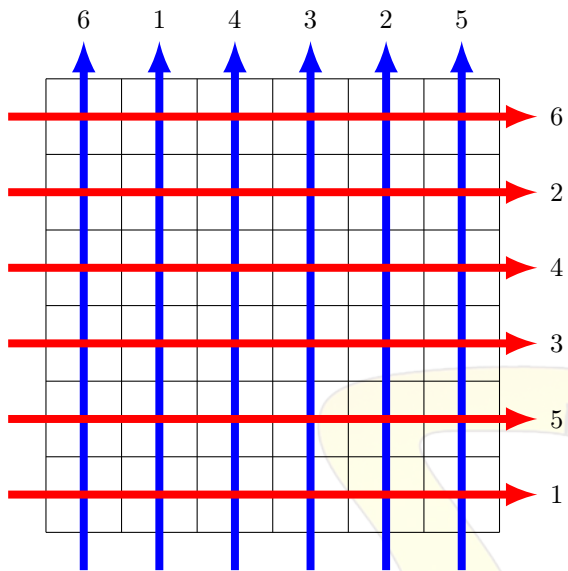


Tässä 3×3 tilanteessa nämä riittävät yksikäsitteiseen ratkaisuun, mutta jos teette itse isompia kuvia, olkaa tarkkoina yksikäsitteisyyden kannalta.

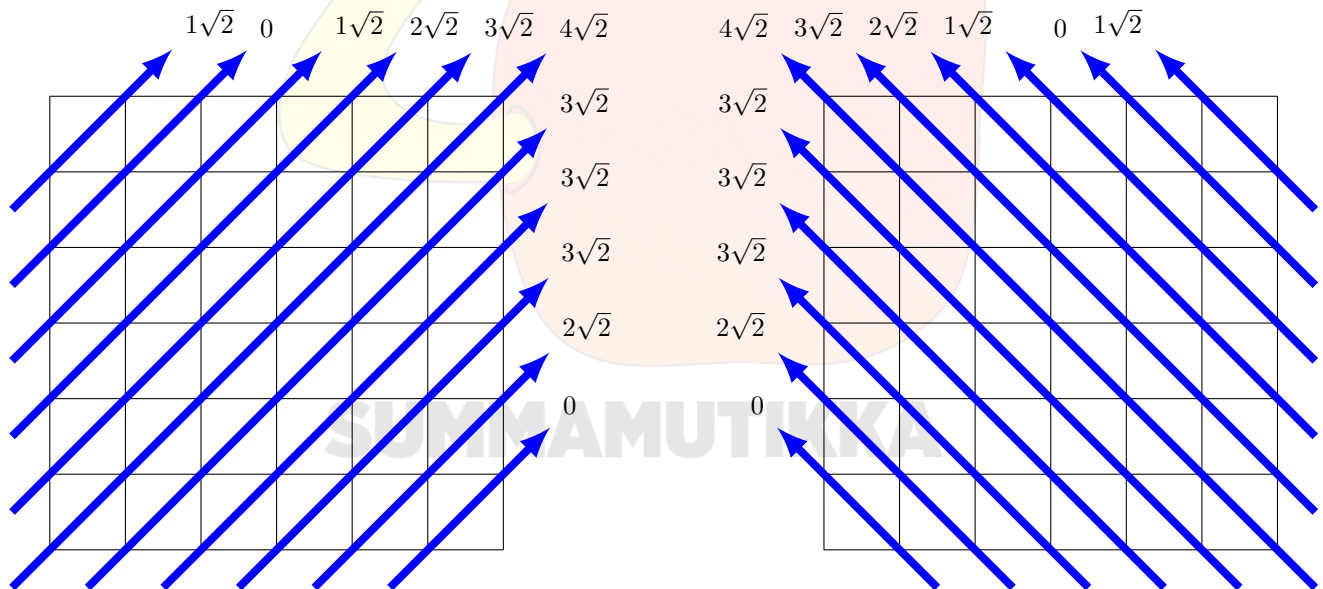
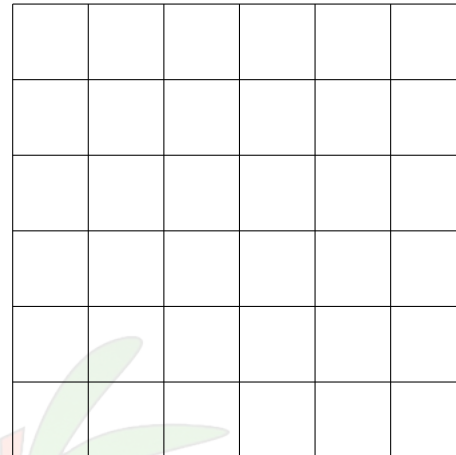
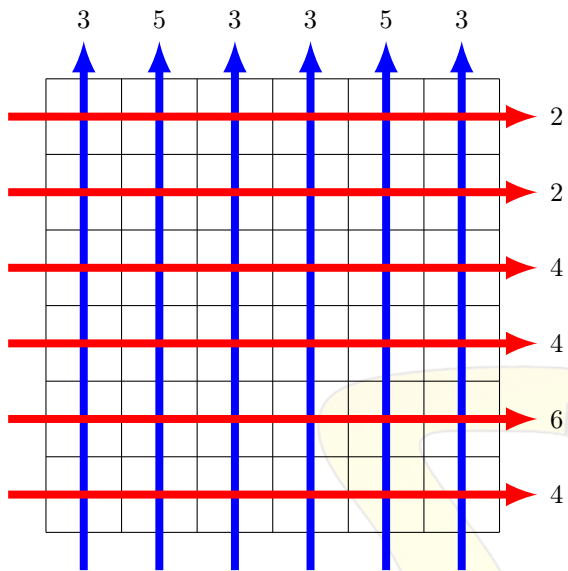
OHJEET TYÖSKENTELYLLE

- Anna kohteet sekä mittaustulokset (2 eri kohdetta, 6×6)
- Värittäkää ruudut niin, että kaikki neljä annettua mittaustulosta pitävät paikkansa.
- Lopussa on lisäksi tyhjä pohja, jos haluatte luoda itse omia kohteita.
- Vinkki: kannattaa merkitä esimerkiksi pienellä pisteellä jos ruutua ei väritetä, niin täyttämisen on helpompaa!

Mittaustulokset kohde 1

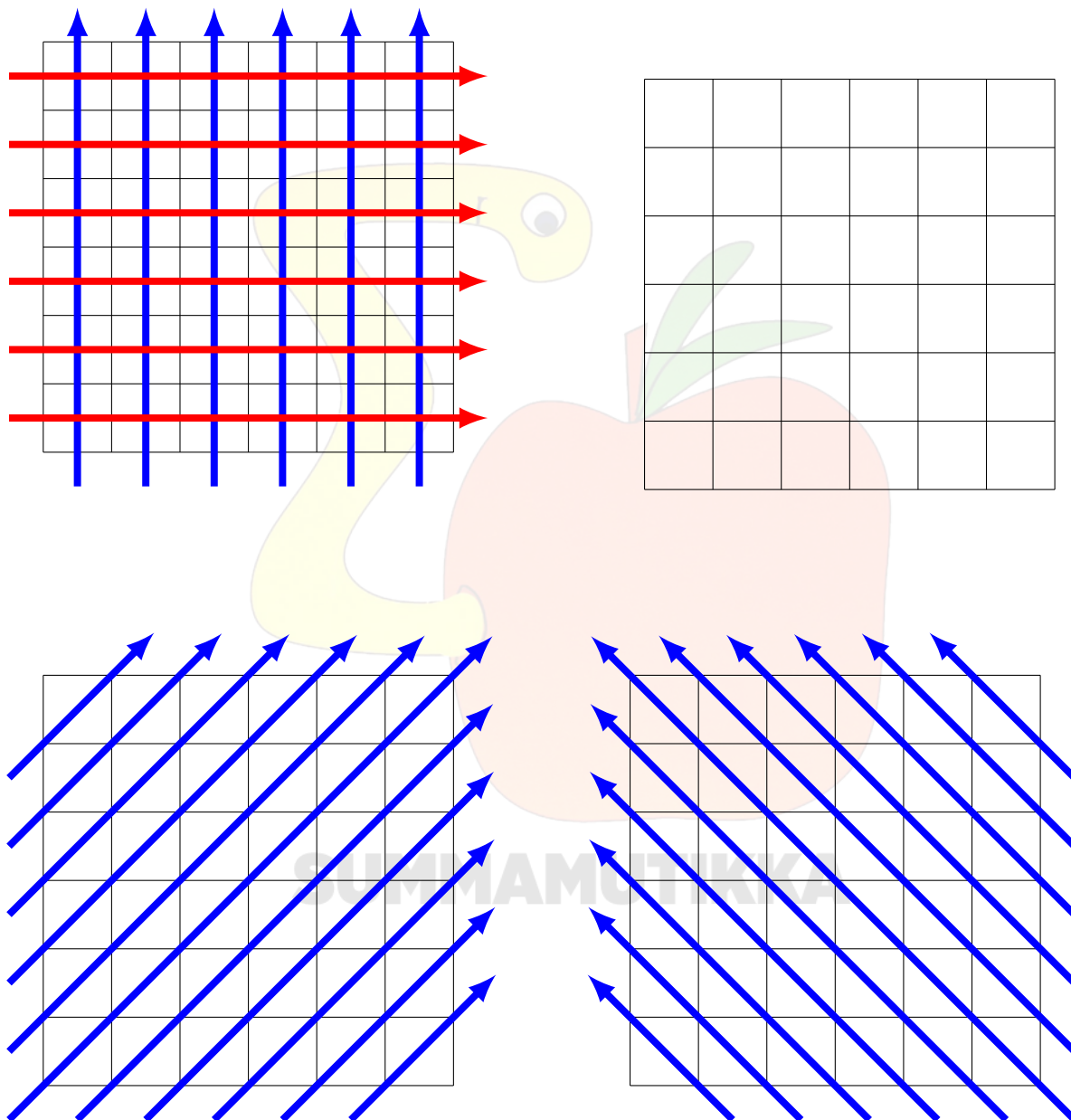


Mittaustulokset kohde 2



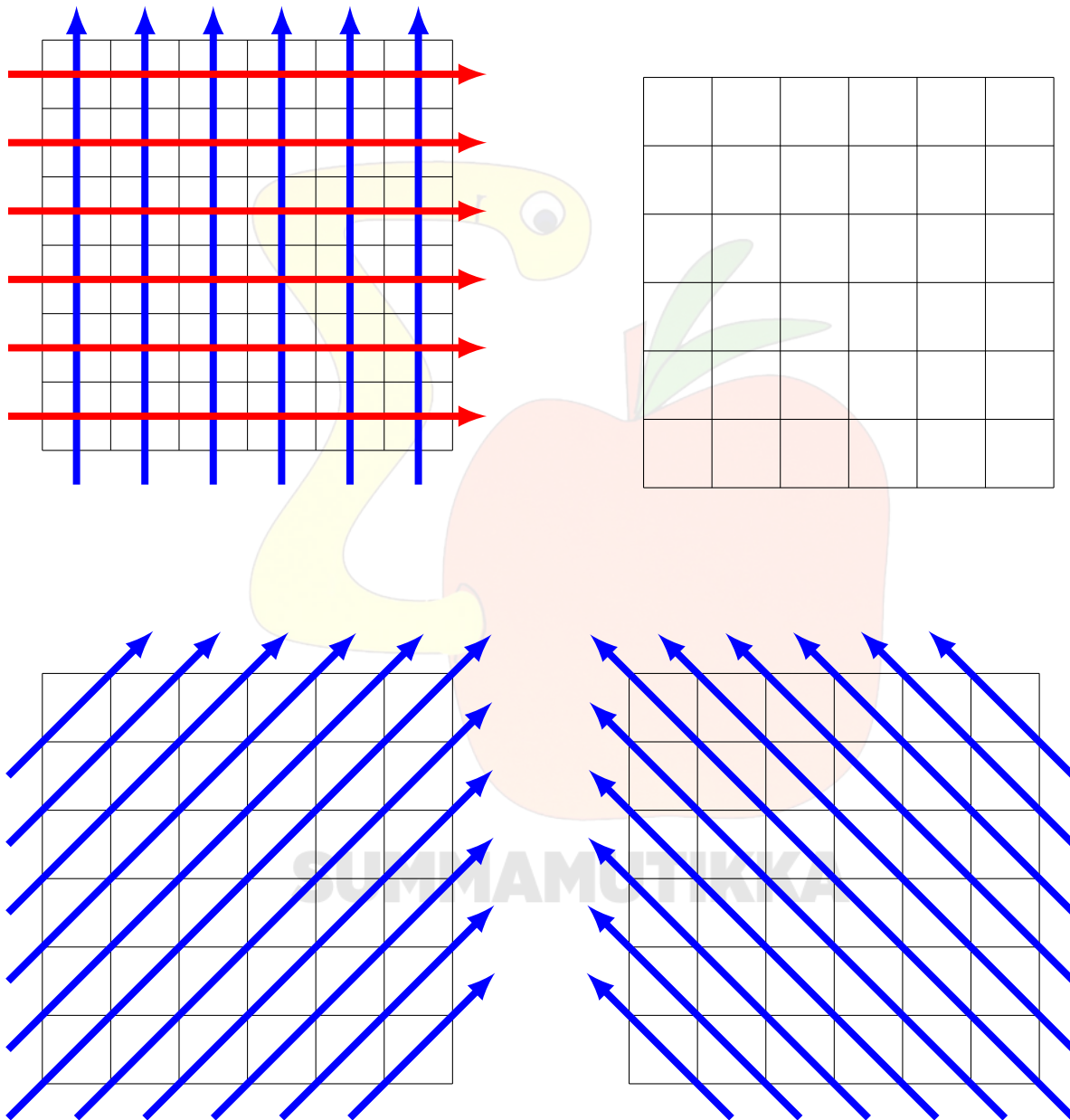
Oma kohde!

Tee oma kohde suttupaperille ja kirjaa tähän mittaustulokset, ja anna kaverisi yrittää!



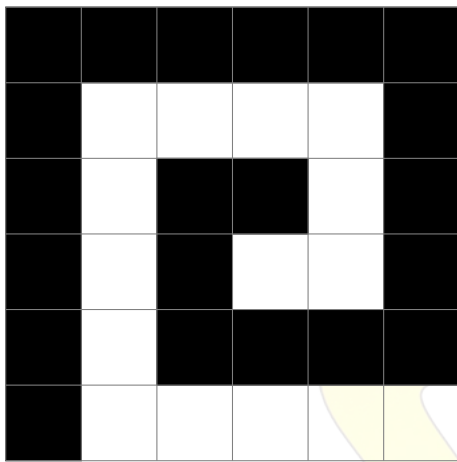
Oma kohde!

Tee oma kohde suttupaperille ja kirjaa tähän mittaustulokset, ja anna kaverisi yrittää!

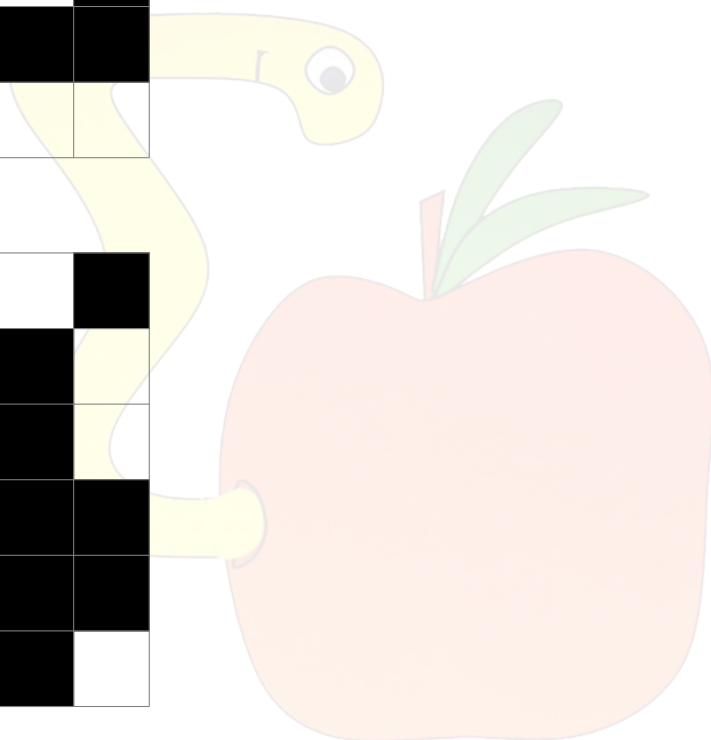
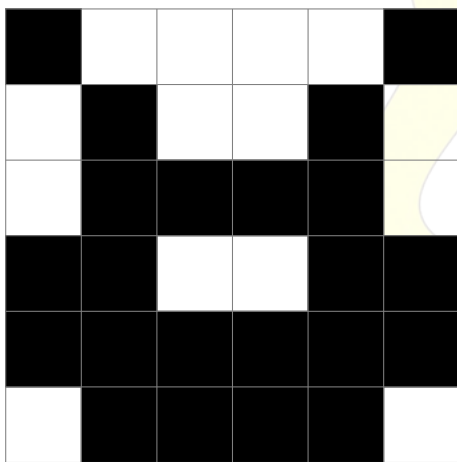


Vastaukset

Kohde 1



Kohde 2



SUMMAMUTIKKA