

Inversiopähkinä

Avainsanat: inversio-ongelmat, päättely

Luokkataso: 3.-5. luokka, 6.-9. luokka, lukio

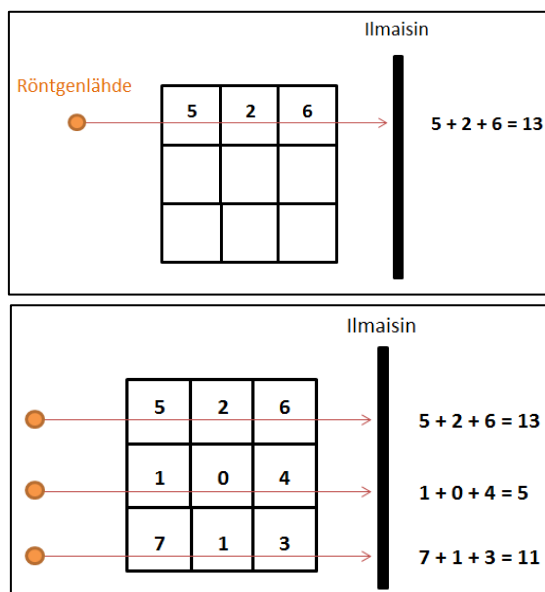
Välineet: kynä, tehtävämoniste (liitteenä)

Kuvaus: Tehtävässä mallinnetaan röntgenmittausta.

Aluksi

Röntgensäteet löydettiin vuonna 1895. Ne ovat saaneet nimensä löytäjänsä Wilhelm Conrad Röntgenin mukaan. Nykyisin röntgensäteitä käytetään muun muassa lääketieteellisessä kuvantamisessa sekä tavaroiden läpivalaisussa lentokenttien ja raja-
asemien turvatarkastuksissa.

Röntgenmittauksessa röntgensäde kulkee aineen läpi ilmaisimelle. Mittaus kertoo aineen yhteenlasketun tiheyden röntgensäteen kulkemalla matkalla. Itse röntgenkuva muodostuu useiden samansuuntaisten säteiden tuottamasta mittauksesta. (kuva 1)

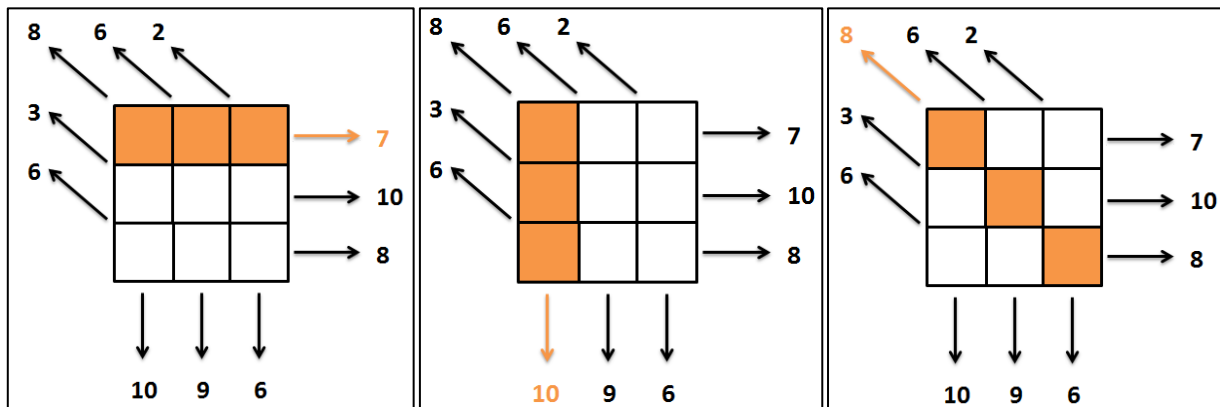


Kuva 1. Röntgenmittaus kertoo aineen yhteenlasketun tiheyden (ylempi kuva).
Useista samansuuntaisista mittauksista muodostuu puolestaan röntgenkuva (alempi kuva).

Röntgenkuvantamisen suorassa ongelmassa aineen rakenne tunnetaan ja halutaan tietää, mitkä ovat mittaukset. Käänneinen ongelma eli inversio-ongelma syntyy silloin, kun mittaukset tunnetaan ja halutaan selvittää aineen rakenne. Kuvantamisongelma muuttuu sitä hankalammaksi, mitä vähemmän kuvaussuuntia on käytössä. Tällöin ratkaisuvaihtoehtojen määrä kasvaa ja aineen tarkkaa rakennetta on vaikeampi päätellä.



Seuraavassa tehtävässä mallinnetaan röntgenmittausta. Tehtävänä on yrittää selvittää aineen rakenne valmiiksi annettujen mittaustulosten perusteella. Ruudukon reunoilla olevat nuolet kertovat röntgensäteen kulkusuunnan. Kunkin nuolen kohdalle merkitty luku kertoo puolestaan kyseisen vaaka- pysty- tai viistorivin aineiden yhteenlasketun tiheyksien summan. (kuva 2)



Kuva 2. Nuoli ja luku osoittavat kunkin rivin luvuista muodostuvan summan.

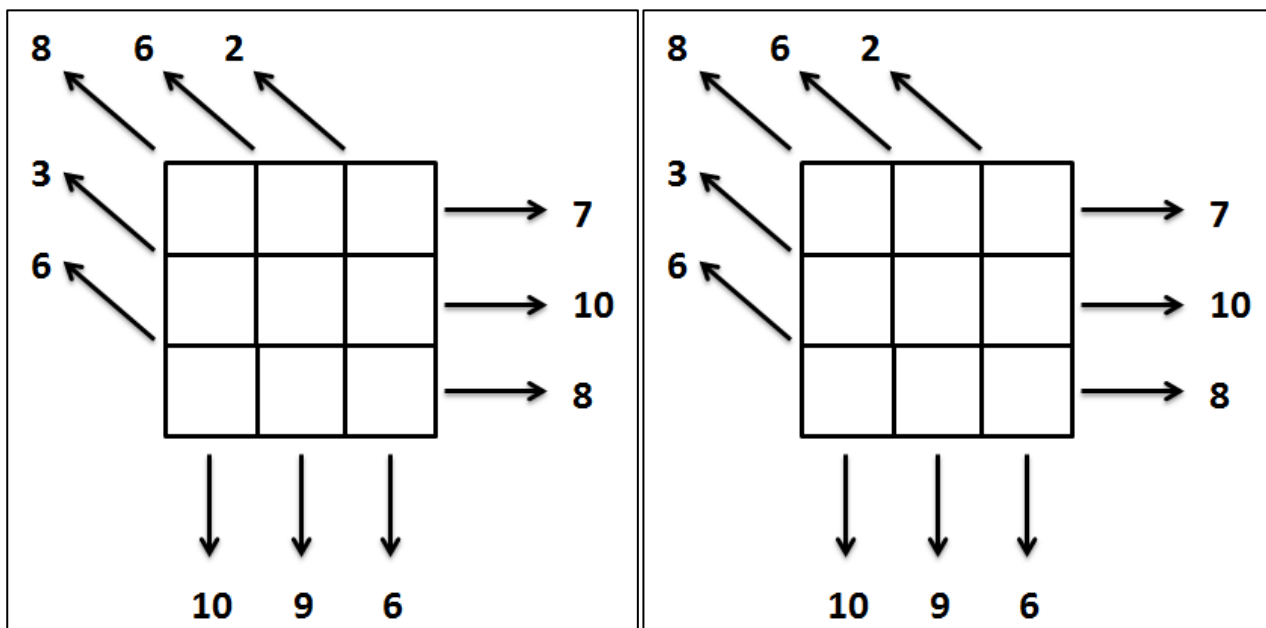
Liitteet

- Tehtävämoniste
- Ratkaisut tehtäviin

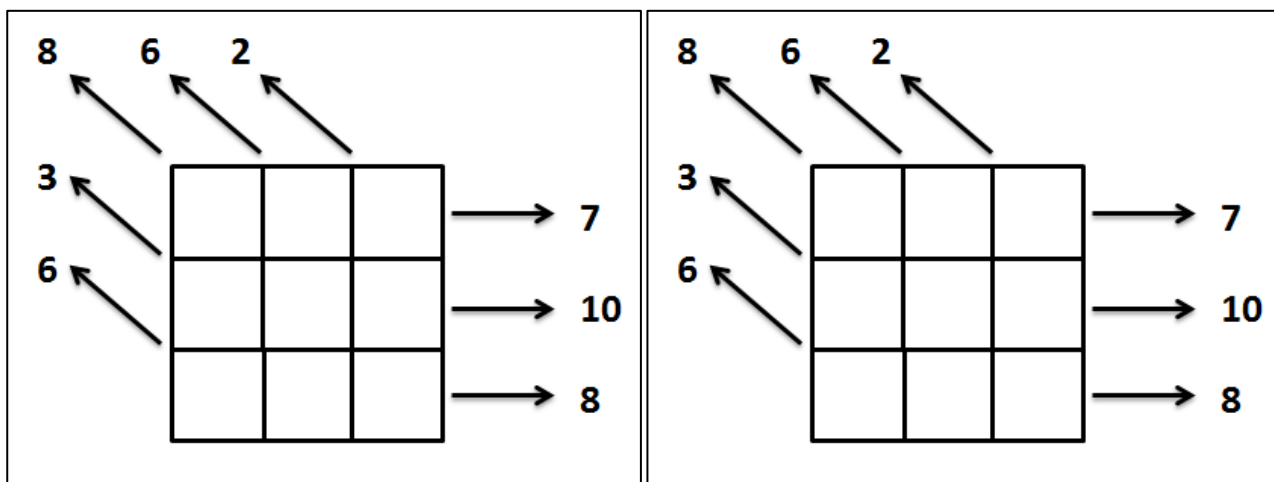


Tehtävämoniste

Päättele ja kirjoita seuraavaan ruudukkoon luvut siten, että lukujen summa täsmää sivussa ja alapuolella olevaan lukuun. Lisäksi viistossa olevien lukujen summien tulee täsmätä.



Mitä tapahtuu, jos yksi säteilytysuunta poistetaan kokonaan? Löydätkö uusia ratkaisuja?



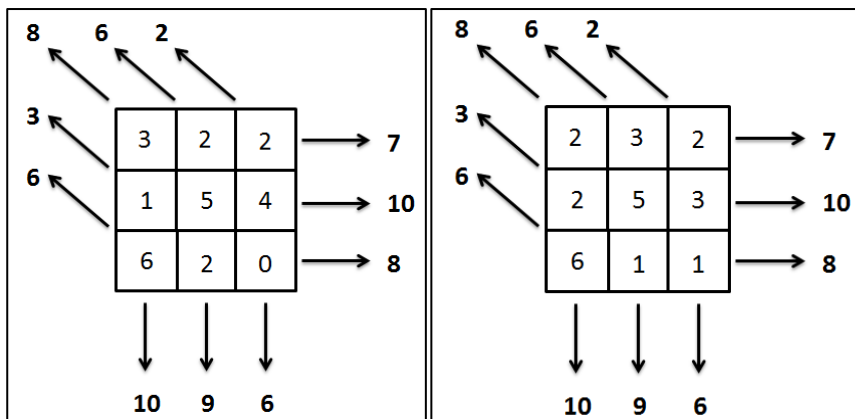
Miten annettujen tietojen määrä vaikuttaa ratkaisujen määrään?



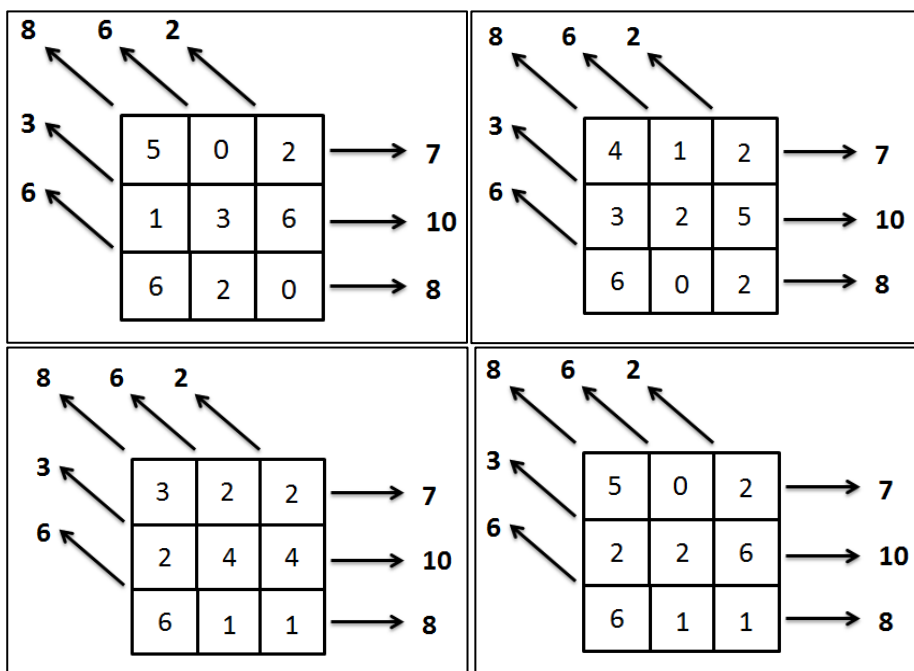
Ratkaisut tehtäviin

Esimerkkiratkaisut tehtäviin. Tehtävissä on useampia ratkaisuja.

Tehtävä 1



Tehtävä 2



Kun yksi kuvaussuunta poistetaan, on ratkaisuja helpompi keksiä ja niitä myös löytyy enemmän. Tämä on tietenkin huono asia, jos olemme etsimässä vain yhtä tiettyä ratkaisua.

Huom. Negatiiviset luvut eivät ole käytännössä mahdollisia, jos tehtävä liitetään röntgenkuvantamiseen. Negatiivinen luku tarkoittaisi nimittäin, että kyseisessä kohdassa olisi jokin säteilylähde, jonka seurauksena säteily voimistuisi kyseisessä kohdassa.

