Tässä numerossa

Seepia on Ressun lukion julkaisema neljä kertaa vuodessa ilmestyvä yleissivistävä lehti. Sitä jaetaan ilmaiseksi Helsingin matematiikka- ja luonnontiedelukioiden opiskelijoille.

Päätoimittaja:
Teemu Varis
Toimituskunta:
Aapo Ahola
Petri Arvo
Einar Karttunen
Jaakko Korteshariu
Sampo Tiensuu
Teemu Varis
Ulkoasu:
Sampo Tiensuu

Toimitukseen voi ottaa yhteyttä sähköpostitse: *toimitus@seepia.org* tai koulujen sisäisen postin kautta (Ressun lukio / Pekka Piri).

Seepian kotisivut ovat internetissä osoitteessa: *www.seepia.org*

Olemme kiitollisia palautteesta, korjauksista ja kysymyksistä.

Mikäli haluaisit kirjoittaa artikkelin Seepiaan, ota yhteyttä.

Seepian toimituksella on ylin päätösvalta julkaistavan materiaalin suhteen. Emme vastaa tilaamattoman materiaalin säilyttämisestä tai palauttamisesta.

Seepian edellisiä numeroita voi tilata jälkitilauksena hintaan 5 mk/kpl + postitus- ja käsittelykulut 20 mk niin kauan kuin painosta riittää.

Juurta jaksain

Joskus peruskouluaikanani opin, että yhtälön $x^2=2$ ratkaisu oli irrationaalinen, toisin sanoen että sen tarkka arvo ilmaistiin merkinnällä $\sqrt{2}$. Kerrassaan kiehtova luku: ei kokonaisia, jakoviivoja eikä osia. Luontoa murto- ja luonnollisin luvuin kuvanneita Pythagoraan oppilaita tyydyttävästä ratkaisusta tämän erottaa vain kaunis pikku ärrästä muovailtu merkki. Sittemmin lukiossa sain yksinkertaisuudessaan kodikkaan todistuksen sille havainnoimalleni tosiasialle, että luonnollisten lukujen neliöjuuret tosiaan olivat vain joko toisia luonnollisia lukuja tai irrationaalilukuja. Sääliksi kävi pythagoralaisia.

Juuriin liittyy roppakaupalla muitakin viehättäviä ominaisuuksia. Yritetäänpä esimerkiksi sittenkin vääntää kahden neliöjuurta murtoluvuksi. Jos aloitamme approksimaatiosta $\sqrt{2} \approx \frac{1}{1}$, löytyvät parhaat likiarvot jako-osien määrän kasvaessa kohdista $\frac{1}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{17}{12}$, $\frac{41}{29}$, $\frac{99}{70}$, $\frac{239}{169}$, $\frac{577}{408}$... edellisestä likiarvosta muotoa $\frac{a}{b}$ saadaan siis seuraava laskemalla $\frac{a+2b}{a+b}$. Tämä algoritmi tunnettiin jo toisella vuosisadalla.

Likiarvosarjan jäsenet ovat itsekin vähän erikoisia. Otetaanpa esimerkiksi mikä tahansa sarjan murtoluku $\frac{a}{b}$, jossa sekä nimittäjä että osoittaja ovat parittomia (joka toinen sarjan jäsen toteuttaa tämän ehdon). Valitaan luvut c ja d siten, että $c+d=a$ ja $c=d+1$. Tällöin luvut c, d ja b kuvaavat suorakulmaista kolmiota toteuttaen Pythagoraan teoreeman: $c^2+d^2=b^2$.

Kaunis $\sqrt{2}$:n ominaisuus liittyy sen monikertoihin: luetellaan ne peräkkäin jättäen desimaaliosat pois: 1 2 4 5 7 8... Jos väliin jäävät luvut järjestetään toiseksi jonoksi (3 6 10 13 17 20...), on jonojen n:nsien jäsenten erotus 2n.

Legenda muinaisesta Ateenasta opettaa, ettei juurten kanssa kannata möhliä. Ateenalaiset kysyivät oraakkelilta, kuinka ennalta torjua ruton kirous. Neuvoksi he saivat kaksinkertaistaa kuutionmuotoisen Apollon alttarin koon. Ateenalaisraukat eivät älynneet, että ratkaisu piilee kuutiojuuren laskemisessa, vaan rakensivatkin kahdeksankertaisen alttarin kaksinkertaistamalla sen sivun. Musta surma iski.

Geometriasta kiinnostuneet voivat muuten halutessaan lähettää Seepialle ehdotuksia $\sqrt[3]{2}$:n esittämisestä geometrisesti. Lähimmäs osunut esitys saa tunnustuspalkinnon, mikäli piirros on selkeä tai edes lukukelpoinen.

Jaakko Korteshariu

Kannen kuva: Kataja, *Juniperus communis* (© Sampo Tiensuu), Lehden logo: © Aapo Ahola