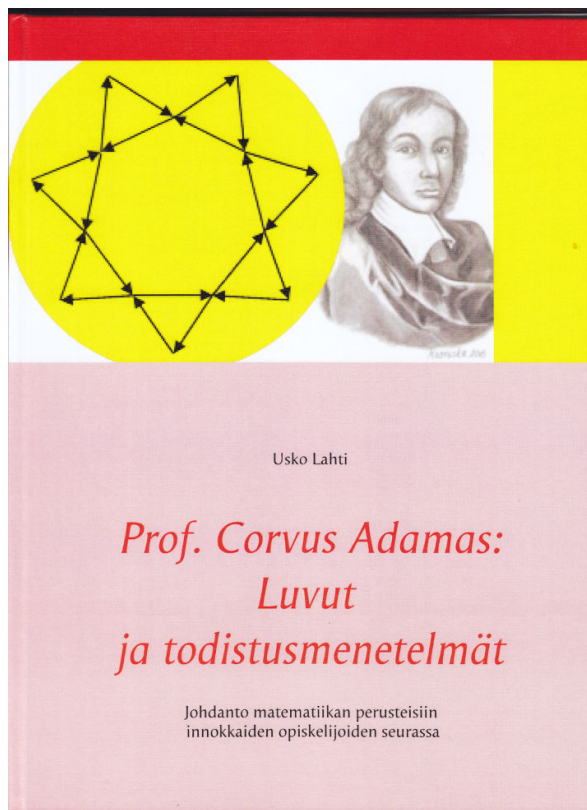




Kirja-arvio: Luentoja luvuista

Matti Lehtinen

Usko Lahti: Prof. Corvus Adamas: Luvut ja todistusmenetelmät. Johdanto matematiikan perusteisiin innokkaiden opiskelijoiden seurassa. Books on Demand, Helsinki 2015. Kovakantinen, 198 A4-kokoista sivua. Hinta kustantajan verkkokaupassa 37 euroa.



Usko Lahti sai 1960-luvulla julkisuutta lähetettyään matematiikan harjoituskirjan käsikirjoituksen kustantajalle. Se oli hyvä, ja kustannussopimuksen allekirjoittamisesta sovittiin. Kustantaja odotti tapaavansa kokeneen lehtorin, mutta paikalle ilmestyikin koulupoika. Matematiikan opettajana ja oppikirjantekijänä Lahti kyllä sitten elämäntyönsä on tehnytkin.

Lahden *Corvus Adamas* alkaa sivulta 1 ilman esipuheita. Asetelmaksi esitellään professori Adamasin kesäöiset luennot kuudelle oppilaalle, joiden nimet ovat *Gáranas*, *Lilavati*, *Shúia*, *Chúa*, *Alfa* ja *Bet*. Luennoissa, joita on yhteensä 23, on määrä tutustua lukuihin ja todistusmenetelmiin. Adamas ei ilmeisesti ole kannen kuvan Blaise Pascalia muistuttava herra, koska luentosalin varustukseen sanotaan kuuluvan toimivat tietokoneyhteydet, ja *Wolfram Alpha* ja *Mathematica* käytetään. Hän lieneekin kirjoittajan *alter ego*. Heti alkuun Adamas sanoutuu irti laskemisesta ja lupaa luovuttaa sen koneille. Kirjan lähes viimeisinä sanoina Adamas/Lahti vielä peräänkuuluttaa lakia, joka kieltäisi ”monimutkaiset prosenttilaskut koetehtävinä”. (*Corvus* on korppi ja *Adamas* tarkoittaa kovaa ja peräksiantamatonta, kuten timantti tai teräs. Kirjan sivuilta ilmenee, että kansikuvan mies todella on Pascal.)

Adamasin ensimmäiset luennot esittelevät – niin kuin perinteisen yliopiston analyysikurssin ensimmäiset luennotkin – reaalitylukujen aksioomat ja niistä seuraavat reaalitylukujen algebran perusominaisuudet ja -nimitykset. Viidennessä luvussa eli oppitunnissa Adamas sitten määrittelee luonnolliset luvut reaalitylukujen joukon osajoukkona, kuudennessa selvittelee rationaali-

ja irrationaalilukuja, omistaa lyhyet seitsemännen ja kahdeksannen lukunsa \sqrt{a} määrittämiseksi rekursiivijonon $f_{n+1} = \frac{1}{2} \left(f_n + \frac{a}{f_n} \right)$ avulla ja lukujen binääriesityksille. Sitten siirrytään kombinatoriikkaan, binomikertoimiin ja kyyhkyslakkaperiaatteeseen. Lukuteoria kiehtoo Adamasta. Sitä esitellään kolmessa luvussa lähes 40 sivun verran ja edetään aina Wilsonin lauseeseen ja Fermat'n pieneen lauseeseen asti. Pari seuraavaa lukua on omistettu Cantorille ja kardinaaliluvuille. Lyhyen aksioomajärjestelmien täydellisyyttä ja ristiriidattomuutta käsittelevän luvun ja Benfordin lain (siis tilastoissa esiintyvän ilmiön, että ykkösellä alkavia lukuja on eniten jne.) esittelyn jälkeen tullaan kompleksilukuihin ja Gaussin kokonaislukuihin sekä fraktaalihin. Nyt voidaan sitten ratkaista toisen asteen yhtälö ja esittää kolmioepäyhtälön todistuksessa tarvittava Schwarzin epäyhtälökin. Viimeisissä luvuissa käsitellään kvarterneja ja oktoneja ja kysellään vielä muiden lukulaajennusten perään. (Tämän kirjoittaja on aikanaan oppinut *quaternion*-sanan suomennokseksi sanan *kvaternioni* ja yrittänyt sitten tottua muotoon *kvaternionio*. Adamas panee paremmaksi.) Kirjan lopussa on vielä muutamia täydentäviä liitteitä, symboliluettelo ja kattava asiahakemisto.

Varsin tuhdin paketin Adamas/Lahti on koonnut, kun suurin osa asioista vielä todistetaankin. ”Oppilaiden” rooli jää aika pieneksi ja persoonattomaksi: joskus heidän suuhunsa laitetaan asiaa eteenpäin vievä kysymys, mutta enimmäkseen Adamas luennoi keskeytyksittä. Lopussa toki oppilaat huomaavat kiittää professoriaan.

Aika vähän Adamasin luennot antavat huomauttamisen aihetta. Jotakin kuitenkin. Kun kirjan nimenäkin on todistusmenetelmät, niin Lahden usein sinänsä oikein käyttämää järjestystä siirtyä oikeaksi todistettava yhtälöstä kohti todeksi tunnettua yhtälöä, tosin käännettävissä olevin päättelyaskelmin, ei voi pi-

tää ihan tyylikkäänä. Lahden tapa, viime aikoina kylä muuallakin näkyntä, korvata epäsuoran todistuksen yhteydessä perinteisesti käytetty sana *vastaoletus* sanalla *vastaväite* ei minua miellytä. Kun epäsuora todistus etenee niin, että väitteen negaatioon perustetaan lopulta umpikujaan johtavaa päättelyä, tuntuu vastaoletus kyllä oikeammalta sanalta. Ja Lahden esitys, jossa annetaan Wilsonin lauseen ja ”Kroneckerin deltan” avulla eräänlainen kaikki alkuluvut tuottava kaava, ei oikein aukea lukijalle. Tyyppiä ”merkitään yhtälön diskriminantti $b^2 - 4ac = \Delta$ ” olevat ilmaukset eivät myöskään soinnu kielikorvaani.

Lahti sijoittaa kunkin lukunsa loppuun lyhyen luonnehdinnan luvussa mainitsemistaan historian henkilöistä. Joihinkin jää silmä kiinni. 800-luvun Bagdadissa vaikuttanut Al-Khwarizmia ei ajattele irakilaiseksi, vaikka Bagdad Irakissa nykykarttojen mukaan onkin. Samoin Hermann Amandus Schwarzin mainitseminen puolalais-saksalaiseksi tuntuu omituiselta. Hänen syntymäpaikkansa Hermsdorf oli koko Schwarzin elinajan Preussia ja Saksaa, vaikka toisen maailmansodan jälkeiset rajansiirrot sen sitten Puolaan sijoittivatkin. Eihän ole tapana kutsua Viipurissa syntynyttä Martti Ahtisaarta venäläis-suomalaiseksi. Tieto Pythagoraasta olympiavoittajana perustuneen sekaannukseen: kaima Pythagoras Samoslainen todella voitti nyrkkeilykilpailun Olympian kisoissa vuonna 588 eaa., mutta matemaatikko Pythagoras ei (ainakaan useimpien lähteiden mukaan) ollut tuolloin vielä syntynytäkään. Ehkä ei sentään ole ihan totta sekään Adamasin ilmoitus, että ”melkein jokainen henkilön mukaan nimetty teoria ei ole kyseisen henkilön luoma”.

Nämä ja muutamat muut vastaavankokoiset pikkuseikat eivät vähennä Lahden teoksen arvoa. Sen lukenut ja omaksunut tietää aika paljon ihan oikeasta matemaatikasta. Mutta olisiko potentiaalinen lukija jo kypsä omaksumaan samat asiat ilman kehyskertomustakin?

Uutta Verkko-Solmussa

Oppimateriaalit-sivulla

<http://matematiikkalehtisolmu.fi/oppimateriaalit.html>

on ilmestynyt Markku Halmetojan ja Jorma Merikosken kirjoitus Lukion matemaattisen analyysin mestarikurssi:

<http://matematiikkalehtisolmu.fi/2016/lmam.pdf>

sekä Lasse Pantsarin kirjoitus Suppeaa suhteellisuusteoriaa alusta alkaen:

http://matematiikkalehtisolmu.fi/2017/Suppeaa_suhteellisuusteoriaa_alusta_alkaen.pdf