

Parinmuodostuksesta ja matematiikasta

Matti Lehtinen

Olen kuullut tiedelehden toimittajan sanovan, että kun lehti alkaa olla periodon partaalla, se rupeaa julkaisemaan artikkeleita rakkaudesta ja parisuhteista. *Arkhimedes* on kroonisen laiha lehti. En usko, että tälläkään pakinnalla olisi kovin elvyttävä vaikutus.

Matematiikka on tieteiden kuningatar ja matemaatikon ammatti on ammateista paras. Jälkimmäisen faktan varmentaa artikkeli, johon viittaava linkki koristaa jo viidettä vuotta Helsingin yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksen kotisivua. Mutta autuus ei ole täydellistä. Ainakaan ns. suuren yleisön silmissä matemaatikot eivät voi kiivetä koskaan tieteen korkeimmille huipuille, koska he eivät kilpaile Nobelin palkinnoista. Joku matemaatikoksi tunnistettava on toki voinut livahtaa palkintopallille väärässä sarjassa: esimerkiksi **Eugene Wigner** fysiikassa ja **Bertrand Russell** kirjallisuudessa. Eipä silti, kyllä matemaatikoillekin palkintoja riittää. Pelkästään tämän vuoden viidestä ensimmäisestä *Notices of the American Mathematical Society*n

numerosta voi laskea uutiset 53 matemaatikon saamista palkinnoista, eikä vielä tarvitse lukea mukaan aloittelijoiden ja opiskelijoiden kannustuspalkintoja.

Matemaatikkojen Nobel-mahdollisuuksia paransi olennaisesti vuonna 1968 perustettu *Sveriges riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne* eli kansanomaisesti taloustieteen Nobel. Viime syksynäkin palkinnon jakoivat matemaatikot, yhdysvaltalaiset **Lloyd S. Shapley** (s. 1923) ja **Alvin E. Roth** (s. 1951), ansioista, jotka liittyvät peliteoriaan.

Shapleyn palkinto riemastutti erityisesti *Mathematical Association of America* -yhdistystä. Sen pääjulkaisu *American Mathematical Monthly* ei ole varsinainen tieteellinen julkaisu, vaan esittävä, yleismatemaattinen, hiukan Arkhimedeeseenkin rinnastuva. Osoittautui kuitenkin, että palkintokomitea luki Shapleyn erityiseksi ansioksi artikkelin *College Admissions and the Stability of Marriage*, jonka hän oli kirjoittanut yhdessä ikätoverinsa **David Galen** kanssa *Monthly*yn vuonna 1962. *Monthly*n päätoimittaja tiesi artikkelin olevan lehtensä

siteeratuimpia, mutta hän joutui huomaamaan, että se oli lehden toimituskunnakin nuoremmille jäsenille tuntematon. Niinpä artikkeli julkaistiin uudelleen Monthlyn toukokuun 2013 numerossa.

Galen ja Shapleyn artikkeli esittelee algoritmin, jolla yliopistot voivat valita opiskelijansa ja opiskelijat yliopistonsa niin, että kumpikin osapuoli voi olla valintaan tyytyväinen. Algoritmin erikoistapauksena he todistavat, että tilanteessa, jossa n poikaa kosii n :ää tyttöä, voidaan (heteroseksuaaliset) liitot aina solmia niin, että ei jää yhtään sellaista poikaa P ja tyttöä T , että kumpikin pitäisi toista omaa puolisoaan toivottavampana kumppanina. Takaako tämä liittojen pysyvyyden, ei tietenkään ole varmaa, mutta Galen ja Shapleyn todistus on kaunis.

Kaikki pojat ja tytöt asettavat vastakkaisen sukupuolen edustajat paremmuusjärjestykseen. Kosinta tapahtuu useassa kierroksessa. Jokainen poika kosii suosikiaan. (Eletään 1960-lukua!) Jos tytöllä on vain yksi kosija, hän laittaa tämän odottamaan, jos kosijoita on useampia, tyttö hylkää muut, mutta laittaa kosijoista listansa

mukaan parhaan odottamaan. Seuraavassa vaiheessa kaikki hylätyksi tulleet pojat kosivat listansa kakkostyttöä. Tytöt, joita nyt on kosittu, vertaavat kosijoita ja mahdollisesti odottamassa olevaa, valitsevat näistä parhaan odottamaan ja hylkäävät muut. Prosessia jatketaan, kunnes jokaista tyttöä on kosittu ja jokaisella on siis yksi poika jonotuslistalla. (Prosessi päättyy, koska poika ei voi kosia samaa tyttöä useammin kuin keran.) Nyt jokainen tyttö pariutuu sillä hetkellä itseään odottamassa olevan pojan kanssa.

Miksi näin saatiin pysyvät liitot? Epäsuora todistus on yksinkertainen. Jos joukossa nyt olisi Jussi, joka pitäisi Maijaa omaa puolisoaan Minnaa parempana kumppanina, hän olisi kosinut Maijaa ennen kuin kosi Minnaa. Maija olisi kuitenkin torjunut Jussin, joten Maijalle oma puoliso Pekka on Jussia mieluisampi.

Gale ja Shapley päättävät artikkelinsa mielenkiintoisiin huomautuksiin. Heidän kokemuksensa mukaan matemaatikko kohtaa usein sellaiset stereotyyppiä kuin että hänellä on hyvä numeropää tai että hän varmaan tietää

paljon kaavoja. Tällaisen arvelun kohdatessaan matemaatikko voisi esittää edellisen lauseen ja todistuksen. Se on ilmiselvää matematiikkaa, vaikka siinä ei ole lukuja eikä kaavoja ollenkaan. Luultavasti päättelyn seuraaminen on matemaattisesti harjaantumattomalle myös melko vaikeaa, vaikka itse tilanne on kaikille ymmärrettävä.

Lopuksi kirjoittajat päätyvät pohtimaan kysymystä siitä, mitä matematiikka oikeastaan on. Heidän mukaansa kaikki riittäväällä tarkkuudella tehty päättely on matematiikkaa, eikä matematiikan oppimisen ja ymmärtämisen vaikeutta selitä heikko numeropää tai puuttuva kaavamuisti, vaan pikemminkin se, että monelta puuttuu kyky keskittyä seuraamaan kohtuullisen moniaskelista päättelypolkua.

Gale ja Shapley arvelevat, että edellinen havainto ei ole uusi matematiikan opetuksen parissa työskenteleville. Mutta kun seuraa keskustelua Suomessa matematiikan nimellä kulkevasta vahvasti laskento- ja laskulaitepainotteisesta kouluaineesta, ei heidän päätelmänsä oikeutuksesta kovin varma voi olla.