

JOHN FORBES NASH



John Forbes Nash, Jr. (13.06.1928 – 23.05.2015) oli ameerika matemaatik, kes andis olulise panuse mängude teooriasse, reaalsesse algebralisse geomeetriasse, diferentsiaalgeomeetriasse ja osatuletistega diferentsiaalvõrrandite teooriasse. Nash ja tema kolleegid mänguteoreetikud John Harsanyi ja Reinhard Selten said 1994. a Rootsi riigipanga asutatud Nobeli memoriaalauhinna majanduses. Kaksikümmend üks aastat hiljem said Nash ja Louis Nirenberg Abeli auhinna nende panuse eest osatuletistega diferentsiaalvõrrandite teooriasse.

Juba magistriõppes Princetoni ülikooli matemaatika teaduskonnas esitas ta mitmeid uusi mõisteid nagu Nashi tasakaal ja Nashi kauplemislahendus, mis nüüdseks on saanud kesksseteks mõisteteks mängude teoorias ja selle rakendustes. 1950ndatel aastatel avastas ja tõestas ta Nashi sisestamisteoreemid, lahendades Riemanni geomeetrias ettetulevad mittelineaarsed osatuletistega diferentsiaalvõrrandid. Selles töös tõi ta sisse Nash-Moseri teoreemi esialgse variandi ja seda tulemust kroonis Ameerika matemaatikaseltsi Leroy P. Steele'i auhinnaga.

John Forbes Nash (edaspidi Nash) sündis 13. juunil 1928. a Bluefieldis Lääne-Virginias. Tema isa, samuti John Forbes Nash, oli elektriinsener ja ema, Margaret Virginia Nash (Martin) oli olnud enne abiellumist kooliõpetaja. Nash'il oli noorem õde Martha.

Poisi vanemad hoolitsesid selle eest, et poiss areneks, ja nad panid ta õppima matemaatikat kohalikus kolledžis veel siis, kui poiss oli keskkooli viimases klassis.

Koolis ei saanud Nashi erakordsetest võimetest aru ja õpetajad muretsesid pigem tema sotsiaalste oskuste puudumise pärast ning liigitasid ta

mahajääjate hulka, taipamata, et poisil oli koolis talumatult igav. Kodus tegi poiss igasuguseid eksperimente, õppides nii palju rohkem kui koolis. Kuid ta tegi ka kaasõpilastest karikatuure, piinas loomi ja kord proovis ta panna oma õde Marthat istuma voolu all olevasse tooli.

Alles 14-aastasena hakkas ta huvi tundma matemaatika vastu, lugedes näiteks E.T. Belli raamatut *Men of Mathematics*. Ta olevat tõestanud isegi mõned Fermat' probleemid sellest raamatust.

Siis järgnes Carnegie tehnoloogia instituut, sest Nashil oli George Westinghouse stipendium. Esialgu õppis ta matemaatikat ja loodusteaduseid, eriti aga keemiat, kuid oma õpetaja John Lighton Synge'i¹ soovitusel jättis ta keemia maha ja keskendus matemaatikale. Enne jõudis ta siiski valmistada lõhkeaineid ja tema süü tõttu hukkus katsetel üks tema kaasõpilane.

Ka ilmnisid tal homoseksuaalsed tendentsid, kui ta ronis poistega voodisse, kes küll alandasid teda selle pärast. Et võidelda teiste julmade naljade vastu, pakkus Nash rahu ja tegi ettepaneku teistel ennast välja kutsuda matemaatiliste probleemide lahendamisega. Veel enam, ta hakkas lahendama hädas olevate kaasõpilaste koduseid ülesandeid.

Saanud nii bakalaureuse ning magistrikraadi 1948. a, asus ta tööle Princetoni ülikoolis, kus ta jätkas kraadiõpinguid.

Tegelikult võistlesid lausa neli ülikooli Nashi pärast, sest ülikoolid Harvardis, Chicagos, Michiganis ja Princetonis tahtsis Nashi endale. Kuid Princeton trumpas nad kõik üle, eriti aga Harvardi, sest pakkus John S. Kennedy stipendiumi, mis oli suurem Harvardi pakutust.

Nash näitas üles suurt huvi topoloogia, algebralise geomeetria, mängude teooria ja loogika vastu, kuid loengute vastu ta huvi ei tundnud. Ka ei tahtnud ta vastavaid õpikuid lugeda, sest oli otsustanud mitte saada teadmisi sekundaarselt, st õpikute kaudu, vaid arendada õpitavat ise. Igale teisele tudengile oleks selline lähenemine olnud kaelamurdev, kuid mitte Nashile.

¹ John Lighton Synge (1897 – 1995) oli iiri matemaatik ja füüsik, kelle 70-aastasessa teadusellu mahtusid tööajad Iirimaal, Kanadas ja USA-s. Ta kirjutas palju ja oli mõjukas õpetaja ning tema tõi relatiivsusteooriasse uudse geomeetrilise tõlgenduse.

Toome näitena ära fakti, et 1949. a, õppides doktorantuuris, kirjutas ta artikli, mis 45 aastat hiljem võitis talle Nobeli memoriaalauhinna majandusteadustes. Nash asus kohe Princetonis tööle omanimelise tasakaaluteooria kallal. Aga ta tegeles ka mängude teooria, diferentsiaalgeomeetriaga, PDE'dega, jpm. Ka krüptograafiaga.

Ameerika matemaatik John Willard Milnor, kes oli Nashi kaasüliõpilane, kirjutas Nashi kohta, et tal oli palju matemaatilisi ideid, mitte ainult mängude teoorias, vaid ka geomeetrias ja topoloogias. Kuid kõige rohkem mäletas ta Nashi loodud mitmeid mängu, millest üks oli eriti kaval ja keeruline topoloogiline mäng, mida hakati lihtsalt *Nashiks* nimetama.

Huvitav on, et see mäng on peaaegu sama, mille hiljem leiutas taanlane Piet Hein *Hexi* nime all.

Juba enne, üliõpilasena, oli ta hakanud tegelema reaalse algebralise geomeetriaga, tuues sisse uute mõistetena Nashi funktsiooni ja Nashi muutkonna.

Nash sai PhD teaduskraadi 1950. a, tema väitekirj oli 28 leheküljeline ja käsitles mittekooperatiivseid mängu ja väitekirja juhendajaks oli Albert W. Tucker². Väitekirjas defineeris ta hiljem Nashi nime saanud tasakaalu kontseptsiooni, mis on mittekooperatiivsete mängude uurimise koha pealt ülioluline.

Sama aasta suvel töötas ta RANDi korporatsioonis, kus ta oma mängude teooria käsitlemise tõttu muutus juhtivaks eksperdiks külma sõja konfliktides. Kuna korporatsioon soovis rakendada mängude teooriat militaarses ja diplomaatilises strateegias, siis töötas Nash RANDis veel mõningat aega. 1952. a avaldas Nash ajakirjas *Annals of Mathematics* oma töö reaalistest algebralistest muutkondades. Juba üksi see töö tähendas, et Nashist on saanud väljapaistev matemaatik, kuid teaduskonna liikmeks teda ei tahetud,

² Albert William Tucker (1905 – 1995) oli Kanada matemaatik, kellel on oluline panus topoloogiasse, mängude teooriasse ja mittelineaarsesse programmeerimisse.

sest mõned matemaatikud, näiteks Artin³ ei soovinud näha teda kolleegina Nashi agressiivse isiksuse tõttu.

Kui Nash oli järel doktorina MITis, siis ta soovis leida hästi kõva probleemi lahendamiseks. Oma kolleegi käest kuulis ta teoreemist, et Riemanni muutkond on isomeetiline Eukleidese ruumi alammuutkonnaga. Ta hakkas sellega tegelema ja nii tekkis hulk Nashi sisestamisteoreeme. Gromov on nimetanud neid kahekümnenda sajandi põhiliseks saavutuseks matemaatikas. Võib öelda, et Nash lahendas raskeid klassikalisi matemaatilisi probleeme, mida keegi teine polnud teha suutnud, rääkimata sellest, kuidas seda teha. Tema töö isomeetriliste sisestamiste alal avas uued suunad matemaatikas, mis ulatuvad palju kaugemale, kui suudame ette kujutada.

Nashil on huvitavaid tulemusi ka PDE teoorias veel sellest ajast, kui ta töötas Couranti instituudis New Yorkis. Ennio De Giorgi⁴ ja Nash leidsid erineval viisil hulga tulemusi, mis aitasid kaasa elliptilistest ja paraboolsetest osatuletistega diferentsiaalvõrranditest (PDE) süstemaatilises mõistmises. Üks nende teoreemidest lahendas Hilberti 19. probleemi varitsioonarvutuse regulaarsusest, mis oli olnud probleemiks peaaegu 60 aastat. Nashi tunnustati otsekohe selle probleemi lahenduse puhul, kuid tunnustus oleks olnud suurem – Nash oleks võinud 1958. a saada prestiižse Fieldsi medali, kui De Giorgio poleks sama probleemi lahendanud (küll teistsuguse meetodikaga). 1959. a paiku hakkasid Nashil ilmnema vaimuhaiguse sümptomid, näiteks arvas ta, et kõik, kes kandsid punast lipsu, olid osa kommunistlikust vandenõust tema vastu. Nash läks ravile McLeani haiglasse, kus ta sai skisofreenia diagnoosi. Järgnevad üheksa aastat veetis Nash psühhiaatrilistes haiglates, kus ta sai antipsühhootilisi ravimeid ja insuliini šokiteraapiat. Tegelikult ei võtnud ta ravimeid – ilmselt siis väljaspool haiglaid – pärast 1970. aastaid ja ta polnud enam ka haiglates. Ta isegi jätkas tööd Princetoni ülikooli

³ Emil Artin (1898 – 1962) austria päritolu ameerika matemaatik, kellel on saavutusi mittekommutatiivsete ringide teoorias ja hiljem käsitles ringe, millel olid miinimumi tingimused paremate ideaalidega. Neid nimetatakse nüüd Artini ringideks.

⁴ Ennio De Giorgi (1928 – 1996) oli itaalia matemaatik, kes tegeles osatuletistega diferentsiaalvõrranditega ja matemaatika alustega.

matemaatika teaduskonnas, sest seal lepiti Nashi ekstsentrisusega. Nash ütles ise enda kohta, et temast poleks saanud suurt matemaatikut, kui ta oleks mõtelnud normaalselt. Tegelikult Nashi enda sõnade järgi hakkas ta kuulma hääli juba 1964. a, kuid ta suutis need kaua alla suruda. 1995. a ütles Nash, et ta polnud kunagi realiseerinud oma täielikku potentsiaali peaaegu 30 aastat kestnud vaimuhaigust.

Hoolimata haigusest jätkas Nash väljapaistvat tööd ja seda pandi ka tähele.

1978. a sai Nash John von Neumanni teooria auhinna mittekooperatiivse tasakaalu avastamise eest. Nobeli preemiast on juba räägitud.

Audoktori tiitleid sai ta mitmest ülikoolist, nagu Carnegie Mellon, Napoli Federico II, Antwerpen, Hongkongi linn, Charleston, Lääne-Virginia. Nash valiti Ameerika filosoofiaseltsi liikmeks 2006. a ja Ameerika matemaatika seltsi liikmeks 2012. a.

19. mail 2015. a, mõned päevad enne oma surma, sai Nash koos Louis Nirenbergiga Abeli auhinna kuningas Harald V käest tseremoonial Oslos. Kuidas oli kulgenud Nashi isklik elu, kui vaimuhaigus kõrvale jätta. 1951. a töötas Nash MITi matemaatikateaduskonnas ja alustas suhet Eleanor Stieriga, kes oli haiglas õeks. Kui Stier teatas oma rasedusest Nashile, siis Nash jättis Stieri maha. Nende poeg John David Stier kasvas ilma isata.

1954. a Nash arreteeriti ebaviisaka paljastamise eest, kuid süüdistust ei esitatud. Aga tema riigisaladustele juurdepääsu luba tühistati ja RANDi korporatsioonist pidi ta ka lahkuma.

Siis kohtas ta Alicia Lardé Lopez-Harrisoni, kes oli pärit El salvadorist. Lardé oli lõpetanud MITi füüsika alal. Nad abiellusid 1957. a episkopaalses kirikus, isegi hoolimata sellest, et Nash oli ateist. Nad said poja John Charles Martin Nashi, kes sündis vaid mõned kuud pärast Nashi haiguse ilmnemist. Haigus oli ka põhjuseks, miks nad 1963. a oma abielu lahutasid, kuid Nash jäi mõneks ajaks Lardé juurde üüriliseks. 2001. a abiellusid nad uuesti. Nende poeg John Charles Martin Nash sai matemaatikadoktoriks Rutgersi ülikoolis ja tal diagnoositi täiskasvanuna skisofreenia.

23. mail 2015 said Nash ja ta abikaasa surma New Jersey kiirteel asuvas Monroe alevis. Nad pöördusid tagasi Oslost, kus Nash sai Abeli preemia, ja nad olid tellinud endale vastu limusiini Newarki lennujaama. Sõiduplaani muudatuse tõttu jõudis lennuk kohale viis tundi varem. Abielupaar ei hakanud ootama, vaid võtsid takso. Selle juht kaotas aga kontrolli auto üle ja sõitis vastu teepiiret. Kuna reisijail polnud turvavöö kinnitatud, siis lendasid nad autost välja ja surid kohapeal.

Sylvia Hasar kirjutas Nashi eluloo *Kaunis mõistus* 1998. a ja sellest raamatust on tehtud ka film, mis sai palju auhindu.

Kasutatud allikad

https://en.wikipedia.org/wiki/John_Forbes_Nash_Jr.

<https://web.archive.org/web/20190616214625/https://www.abelprize.no/nyheter/vis.html?tid=63589>

chrome-

extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://assets.press.princeton.edu/chapters/i7238.pdf

<https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1994/nash/biographical/>

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Nash/>