

# GREGORIO RICCI-CURBASTRO

Gregorio Ricci-Curbastro (12.01.1853 – 6.8.1925) oli Itaalia matemaatik, keda maailmas tuntakse tensorarvutuse avastajana.



Ravenna provintsis kõrgema seltskonna peresse sündinud Gregorio Ricci-Curbastro isa oli Antonio Ricci-Curbastro – väga tuntud insener, ja tema ema oli Livia Vecchi. Koos oma venna Domenicoga nad koolis käima ei pidanud, sest isa muretses neile koduõpetajad ja mõlemad said oma kodus kätte alg- ja keskhariduse. Kuueteistaastane, akadeemiliselt hästi ettevalmistatud Gregorio Ricci-Curbastro (edaspidi Ricci) astus 1869. a Rooma ülikooli õppima filosoofiat ja matemaatikat. Pärast aastapikkust õppimist pöördus ta isa kutsel koju Lugo di Romagna linnakesse, sest poliitilised sündmused – Risorgimento ehk Itaalia ühendamine - sundisid teda selleks. Kui Ricci oli astunud Rooma ülikooli, oli Itaalia kuningriik mõni aasta vana, kuid Rooma sellesse ei kuulunud, kuna oli nn paavstiriikide osa. Ricci jätkas oma haridusteed alles 1872. a Bologna

ülikoolis. Järgmisel aastal siirdus ta hoopis Pissasse, kus astus Scuola Normale Superiore'sse ja seal võttis ta osa Betti<sup>1</sup>, Dini<sup>2</sup> ja Ernesto Padua<sup>3</sup> kursustest. 1875. a kaitses Ricci oma doktoritöö pealkirjaga *Fuchs'i*<sup>4</sup> *lineaarsete diferentsiaalvõrrandite uuringust*, mille eest sai ta füüsika ja matemaatikateaduste doktori kraadi. Et saada võimalust õpetamiseks, esitas ta järgmisel aastal töö *Hüpergeomeetrilisi funktsioone puudutava Riemanni probleemi üldistamisest*. Betti soovitas Riccil kirjutada seeria artikleid elektrodünaamikast ja just Maxwelli teooriast ajakirjale *Nuovo Cimento*. Kuid Ricci oli hoopis Dini mõju all ja ta hakkas tegelema Lagrange'i probleemiga lineaarsetes diferentsiaalvõrrandites, millest ta esitas ajakirjale *Il Giornale di matematiche di Battaglini*<sup>5</sup> 19-leheküljelise artikli. Veidi hiljem võitis ta konkursi välismaal õppimise stipendiumi saamist kuulas ta aasta Müncheni Tehnika kõrgkoolis Felix Kleini (kes oli kaks aastat varem seal õppetooli saanud) ja A. Brill<sup>6</sup> loenguid. Ricci imetles Kleini, kuid mitte Klein, vaid pigem Riemann, Christoffel ja Lipschitz inspireerisid tema edasist arengut märksa rohkem kui Itaalia õpetajad. Ricci kirjutas terve seeria artikleid Maxwelli teooria kohta, aga samuti ka Clausiuse<sup>7</sup> kohta.

---

<sup>1</sup> Enrico Betti Glaoui (1823 – 1892) – itaalia matemaatik, tegeles topoloogiaga ja võrrandite teooriaga. Avastas Betti teoreemi elastsuse kohta.

<sup>2</sup> Ulisse Dini (1845 – 1918) – Itaalia matemaatik ja poliitik. Tuntud oma panuse poolest reaalanalüüsi, mis on osaliselt kirjutas tema raamatus *Fondamenti per la teorica delle funzioni di variabili reali*.

<sup>3</sup> Ernesto Padua (1845 – 1896) – Itaalia matemaatik, kes tegeles matemaatilise analüüsi, analüütilise mehaanika ja matemaatilise füüsikaga.

<sup>4</sup> Lazarus Immanuel Fuchs (1833 – 1902) oli Saksa matemaatik, kes andis suure panuse lineaarsete diferentsiaalvõrrandite uurimises. Ta sündis Moschinis Poseni (praegu Poznan, Poola) suurhertsogiriigis ja suri Berliinis.

<sup>5</sup> *Il Giornale di matematiche* oli matemaatikaajakiri, mille asutas 1863. aastal Napolis Giuseppe Battaglini koos oma kolleegide Vincenzo Janni ja Nicola Trudiga Napoli ülikoolist. Battaglini oli selle ajakirja peatoimetaja kuni oma surmani 1894. aastal.

<sup>6</sup> Alexander von Brill (1842 – 1935) – saksa matemaatik, kes töötas algebralise geomeetria alal. Ta tegi matemaatilisi mudeleid ja oli huvitatud matemaatika ajaloost.

<sup>7</sup> Rudolf Julius Emanuel Clausius (sündinud Rudolf Gottlieb, 1822. a Köslin'is (tänapäeval Koszalin, Poola) ja surnud Bonnisi 1888. a) oli saksa füüsik ja matemaatik, üks termodünaamika rajajatest. Ta võttis esimesena kasutusele mõiste entroopia.

Ricci pöördus tagasi Pisasse 1879. a ja asus tööle Dini assistendina. Ja siis, aasta hiljem, valiti ta matemaatilise füüsika professoriks Padua ülikoolis, kus ta töötas oma surmani.

Ta ei õpetanud Paduas üksnes matemaatilist füüsikat, vaid ka kõrgemat algebrat. Kindel töökoht lubas tal perekonna rajamise peale mõelda ja 1884. a abiellus ta Bianca Bianchi Azzaraniga, kellega sai kaks poega ja tütre.

Ricci varajased tööd olid matemaatilises füüsikas, eriti elektriliste vooluringide ja diferentsiaalvõrrandite kohta. Kuid ta tegeles ka diferentsiaalgeomeetriaga ja oli absoluutse diferentsiaalarvutuse leiutaja vahemikus 1884 – 1894. Algse panuse sellesse arvutusse oli teinud Gauss, siis edasi arendas neid ideid Riemann oma 1854. a *Probevorlesung*'is ja 1861. a töös, mille ta oli kirjutanud Pariisi Teaduste akadeemia võistlustööna. Kuid põhiliselt oli selles osas Riccile mõjunud Christoffeli <sup>8</sup> töö, mis avaldati Crelle <sup>9</sup> ajakirjas 1868. a ja mis tekitas Ricci's huvi diferentsiaalsete ruutvormide vastu.

Ta ilmutas süstemaatiliselt oma olulised ideed 1888. a artiklis, mille ta kirjutas Bologna ülikooli 800ks aastapäevaks. Suur osa Ricci tööst oli tehtud koos oma õpilase Levi-Civitaga. Nende ühine 77-leheküljeline töö oli *Méthodes de calcul différentiel absolu et leurs applications* (selles kasutas Ricci ainsal korral oma nime "Ricci", mis on tekitanud suure hulga hilisemaid segadusi).

Selles artiklis annavad autorid diferentsiaalsete ruutvormide klassifikatsiooni ja seal on ka teisi analüütilisi rakendusi. Nad toovad ära rakendusi geomeetrias, kaasa arvatud pindade teooria ja liikumisrühmad, aga samuti ka rakendusi mehaanikasse, kaasa arvatud dünaamika ja Lagrange'i võrrandite lahendid.

---

<sup>8</sup> Elwin Bruno Christoffel (1829 – 1900) – Saksa matemaatik ja füüsik. Ta tõi sisse fundamentaalsed mõisted diferentsiaalgeomeetrias, avades sellega tee tensorrekendusse, mis sai üldrelatiivsusteooria matemaatiliseks aluseks.

<sup>9</sup> August Leopold Crelle (1780 – 1855) – Saksa matemaatik, kes sündis Eichwerdenis Wriezeni lähedal Brandenburgis ja suri Berliinis. Ta asutas ajakirja *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (tuntud ka kui *Crelle's Journal*). Tema avaldas Niels Henrik Abeli seitse artiklit oma ajakirja esimeses numbris.

Ricci absoluutne arvutus sai tensoranalüüsi aluseks ja seda kasutas Einstein oma üldrelatiivsusteoorias.

Ricci õpilase Levi-Civita artiklis *Commemorazione del socio nazionale prof. Gregorio Ricci-Curbastro, letta dal socio T L-C nella seduta del 3 gennaio 1925*, mis ilmus Ilveste Akadeemia ajakirjas *Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei* (1926), on loetletud 61 Ricci teadustööd.

Hoolimata intensiivsest tegevusest matemaatika alal leidis Ricci aega ka panuseks kohalikku omavalitsusse. Ta oli oma kodulinna nõunikuks ja nii oli ta seotud paljude projektidega veevarustuse ja soode kuivendamise alal. See viimane oli olnud Itaalia matemaatikute huviorbiidis sajandeid. Hiljem oli ta Padua linna nõunikuks, kus ta tegeles koolide ja finantsprobleemidega. Talle pakuti isegi Padua linnapea ametit, kuid Ricci keeldus.

Riccit austati tema väljapaistvate saavutuste eest, isegi hoolimata sellest, et austajad sageli ei saanud tema töödest mitte midagi aru. Mõistmine tuli alles hiljem.

Ta oli paljude akadeemiate ja muude teadusasutuste auliige, nagu näiteks Veneetsia Instituut <sup>10</sup>, kuhu ta kutsuti 1892. a ja kus ta oli presidendiks aastatel 1916-1918. Ta oli ka Accademia dei Lincei liige alates 1899. a, Accademia di Padua liige aastast 1905, Torino teaduste akadeemia liige 1918. a, Società dei Quaranta <sup>11</sup> liige 1921. a, Reale Accademia di Bologna liige 1922. a ja Accademia Pontifica liige alates 1925. a.

Talle meeldis väga Padova ülikool ja ta soovis, et tema hauasambale saaks graveeritud tööaastate arv selles ülikoolis.

---

<sup>10</sup> Istitute Veneto (Veneetsia Instituut) asutati kui Reale Istituto Nazionale, mille lõi Napoleon Itaalia kuningriigi jaoks 1810. a. Praeguse nime andis 1838. a Austria keiser Ferdinand I, kui Veneetsia oli Austria käes. 1866. a, kui Veneetsia liideti Itaalia kuningriigiga, siis Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti oli tunnustatud kui kõige prestiižsem Itaalia akadeemia. Alates 1838. a on akadeemia katkematult tegutsenud kuni tänapäevani.

<sup>11</sup> Itaalia Teaduslik Selts, tuntud kui Neljakümne Selts, mis omal ajal oli Itaalia mainekaim ja viljakaim teadlaste kogu. Ka praegu on tal kõrge maine kogu teadusmaailmas. See asutati 1785. aastal lihtsa nime all Itaalia Selts, mille asutaja oli Verona matemaatik Antonio Maria Lorgna, kes soovis koondada ühte kogusse kõrge rahvustundega teadusjõud, mis olid siis hajutatud eri nimega väikeriikide vahel.

## **Kasutatud kirjandus**

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

<https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/ricci-curbastro-gregorio>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Gregorio\\_Ricci-Curbastro](https://en.wikipedia.org/wiki/Gregorio_Ricci-Curbastro)

A. TONOLO, Commemorazione di Gregorio Ricci-Curbastro nel primo centenario della nascita Rendiconti del Seminario Matematico della Università di Padova, Vol. 23, p. 1-24, 1954