

Jean Marie Constant Duhamel



Jean-Marie Constant Duhamel oli prantsuse matemaatik ja füüsik. Tema saavutusi ei peeta epohhiloovateks, kuid ta on tuntud Duhameli printsiibi avastamisega osatuletistega mittehomogeensete diferentsiaalvõrrandite lahendamiseks. Samuti mäletatakse teda kui head akadeemilist administraatorit ja suurepärast õppejõudu. Põhiliselt uuris ta soojuslevi matemaatilist teooriat ja akustikat. Oma huvidelt ja probleemidele lähenemiselt oli ta üks Prantsuse traditsioonilistest *géomètre*’itest.

Jean-Marie Constant Duhamel sündis 5. veebruaril 1797 (ehk siis kehtinud revolutsioonilise kalendri järgi V aasta 17. pluviiosil) Bretagne’is Saint Malos. Ta õppis Rennes’i lütseumis, enne kui sai 16. aastaselt tudengiks École Polytechnique’is 1814. aastal. Tegelikult oli see tal teine kord sellesse kooli astuda, sest 1813. a pidas ta sisseastumisel saadud hinnet liiga halvaks ja võttis oma avalduse tagasi.

Selleks et aru saada, miks ta õpingud selles koolis katkesid, pöördume nende erakordsete sündmuste poole, mis sel ajal Prantsusmaal toimusid.

1804. a oli Napoleon muutnud École Polytechnique’i militaarkooliks ja võeti vastu otsus viia kool Montagne Sainte Geneviève’i. Gaspard Monge oli siis kooli direktor ja suur Napoleoni toetaja, mistõttu kool õilmitses.

Kuid liitlased liikusid Prantsusmaa poole pärast Napoleoni lüüasaamist Venemaal. Nad ületasid Reini pärast Rahvaste lahingut Leipzigi all oktoobris 1813. Hoolimata prantslaste vastupanust jõudsid liitlased Pariisi 1814. a. Ka École Polytechnique'i tudengid kaitsesid linna, kuid Pariis alistus. Napoleon astus tagasi 6. aprillil 1814 ja saadeti Elbale. Monge jäi siiski École Polytechnique'i direktoriks ja siis alustaski Duhamel oma õpinguid selles koolis. Napoleon aga kuigi kaua Elbal ei püsinud ja tuli Pariisi tagasi. Napoleoni suure sõbrana tuntud Monge liitus kohe temaga ja asus Napoleoni toetama, isegi pärast Waterloo lahingut kuni Napoleoni väljasaatmiseni St Helena saarele. Monge hakkas kartma oma elu pärast ja põgenes välismaale, kuid pöördus tagasi 1816. a märtsis. Võimule sai Louis XVIII, kuid ta ei saanud läbi 1815. a valitud rahvasaadikutega. Monge lasti otsekohe lahti École Polytechnique'i direktori ametist, hoolimata tudengite ägedast vastuseisust. Kuningas sulges kooli kuni 1817. aastani ja Duhamel pöördus tagasi Rennes'i ja hakkas õppima juurat. Ta tuli tagasi Pariisi pärast teaduskraadi saamist juuras ja asus õpetama Massini instituudis ning Louis Suure lütseumis. Sellest tundus talle veel vähe olevat ja ta avas omaenda kooli, mida hiljem hakati kutsuma École Sainte-Barbe'iks.

Hoolimata suurest õpetamiskoormusest jätkas ta oma matemaatikaõpinguid ning avaldas oma esimese teadustöö *Problèmes et développements sur diverses parties des mathématiques* koos Antoine-André-Louis Reynaud'ga ¹. Ta hakkas õpetama École Polytechnique'is 1830. a, kaitses doktoriväitekirja *Théorie mathématique de la chaleur* ja nimetati professoriks 1834. a matemaatilise analüüsi ja mehaanika õppetoolis. Tudengid pidasid teda väga heaks õppejõuks, kelle loengud olid suurepärased. Ta sai École Polytechnique'is alaliseks eksaminaatoriks ja ta valiti Teaduste Akadeemia liikmeks 1840. a Poissoni järglasena, kui oli kirjutanud mitu olulist teadustööd, mida võrreldakse Augustin-Jean Fresneli omadega, nagu *Sur les équations générales de la*

¹ Antoine-André-Louis Reynaud (1771-1844) – prantsuse matemaatik, Auleegioni rüütel ja eksamineerija École Polytechnique'is.

propagation de la chaleur dans les corps solides dont la conductibilité n'est pas la même dans tous les sens (1832) ja *Sur la méthode générale relative au mouvement de la chaleur dans les corps solides plongés dans des milieux dont la température varie avec le temps* (1833) ajakirjas *Journal of the École Polytechnique*. Selle kooliga jäi ta seotuks ja ajavahemikul 1848-1851 oli ta seal õppedirektor. 1850. a ta kõrvaldati kõikidest ametitest, kuna oli vastu kavandatud reformidele. Kuid 1851. a oli ta taas tööl analüüsi kateedris, sest seda juhtinud Liouville läks Collège de France'i analüüsi kateedrisse. Samast aastast oli Duhamel Pariisi Loodusteaduste fakulteedi professor Pariisis.

Duhameli peamised uurimistööd puudutavad osatuletistega diferentsiaalvõrrandeid, eriti soojuse levimise ja akustika osas: need tööd on võrreldavad Fresneli töödega optikas. Duhamel on ka kirjutanud arvukaid õpikuid, mida tema kaasaegsed väga hindasid. Tema nimi on jäänud kuulsaks seoses ridade koondumiskriteeriumiga.

Samuti on ta uurinud akustikat, kasutades soojuse leviku võrrandeid pillikeelte võnkumise ja õhu liikumise kirjeldamiseks erinevat tüüpi oreliviledes. Nagu juba öeldud, oli tema tehnika soojuse leviku teooria käsitlemisel matemaatiliselt sarnane Fresneli töödega optikas, kui Duhamel vaatleb soojuslevikut kristalsetes struktuurides, mida olid käsitlenud ka Fourier ja Poisson.

Käsitledes mittehomogeenseid osatuletistega diferentsiaalvõrrandeid, jõuab Duhamel uue lahendusmeetodini, mis saab nimeks Duhameli printsiip. Sisuliselt on see variatsioonprintsipi erijuhuks ja kujutab endast järgmist lähenemist. Olgu meil mittehomogeenne evolutsioonivõrrand homogeensete ääritingimustega. Duhamel leidis, et sellise võrrandi lahendamise asemel võib asendada homogeense võrrandi lahendamisega, mille ääritingimused on mittehomogeensed. Seejärel saab mittehomogeense võrrandi lahendi tavaliselt integreerimisega. Sellist soojusleviku võrrandi lahendit kontrollis füüsik Henri de Sénarmont² ja leidis, et matemaatiline lahend oli õige. Duhamel ei piirdunud

² Henri Hureau de Sénarmont (1808–1862) oli prantsuse mineraloog ja füüsik.

üksnes teoreetiliste rehkendustega, vaid ta tegi ka füüsikalisi katseid, põhiliselt võnkuvate keeltega. Ta leiutas instrumendi, mis koosnes vibreeriva keele külge kinnitatud sulest ja sai nii võnkumise jäljendi liikuval plaadil - muidugi polnud selle instrumendiga võimalik ei muusikat ega kõnet taasesitada.

Duhamel arvas, et erinevad toonid, mida tekitavad muusikariistad ja mida inimesed kuulevad ühe toonina, on tegelikult terve hulk harmoonikuid. Samasugusele järeldusele oli sõltumatult jõudnud saksa füüsik G.S. Ohm.

Duhamel avaldas mitmeid väga häid õpikuid, nagu kaheköitelise *Cours d'analyse de l'École Polytechnique* (1840, 1841). Järgmine kaheköiteline teos - *Cours de mécanique* ilmus 1845 ja 1846, siis ilmusid kaks köidet *Eléments de calcul infinitésimal* 1856. a. Viieköiteline *Des Méthodes dans les sciences de raisonnement* ilmus aastatel 1866 - 1872.

Paul Tannery³ kirjeldab Duhameli loenguid nii:

École Polytechnique'i tudengid andsid Duhameli nime klaasitäiele suhkrustatud veele, mille Duhamel enne iga loengut endale segas, samal ajal võttes vaevukuuldava häälega kokku eelmise loengu sisu. Hääli muutus siiski tasapisi valjemaks.

Kirjandus

<https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/duhamel-jean-marie-constant>

https://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Marie_Duhamel

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

<https://www.bibmath.net/bios/index.php?action=affiche&quoi=duhamel>

<https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/866229>

³ Paul Tannery (1843 – 1904) oli prantsuse matemaatik ja matemaatika ajaloolane.