

Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet

Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859) oli saksa matemaatik, kes andis suure panuse arvuteooria ning Fourier' ridade teooria arendamisel. Tema oli üks esimesi matemaatikuid, kes andis funktsioonile moodsa formaalse definitsiooni.



Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (Andreas Stricki joonistus)

Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet sündis 13. veebruaril 1805 Düreni linnakeses Reini vasakul kaldal, mis sai prantslaste omaks pärast Napoleoni sõdu. See maa anti 1815. a Viini kongressi otsusega tagasi Saksamaale. Dirichlet isa oli postkontori ülem, kaupmees ja linnanõunik. Dirichlet isapoolne vanaisa oli tulnud Dürenisse väikesest Richelette'i kogukonnast, mis asus Belgias, umbes 5 km Liège'i linnast kirdes. Sellest oli ta saanud oma perekonnanime Lejeune Dirichlet, ehk siis „le jeune de Richelette“ – „noormees Richelette'ist“.

Dirichlet pere polnud jõukas ja ta oli noorim seitsmest lapsest. Sellest hoolimata vanemad toetasid teda õpingutes, lootes temast teha kaupmeest.. Kuid noor Dirichlet näitas üles tugevat kalduvust matemaatikasse juba enne 12-aastaseks saamist ja Bonni gümnaasiumi õppima asumist 1817. a – ta nimelt ostis oma taskuraha eest matemaatikaraamatuid. Räägitakse, et ta olevat matemaatika kõrval suurt huvi tundnud ka ajaloo vastu. Tema õpetajaks Bonnis oli Peter Joseph Elvenich, vanade keelte ja filosoofia asjatundja, kes oli Dirichlet' de perekonnatuttav. Tal polnud Dirichlet õpetamisega mingeid probleeme, sest pois oli hoolas, meeldivate kommetega, kes sai kiiresti kõigiga sõbraks.

Dirichlet suutis veenda oma vanemaid ennast edasistes õpingutes toetama ja 1820. a astus Dirichlet Jesuiitide gümnaasiumisse Kölnis, kus tema matemaatikaõpetajaks sai Georg Simon Ohm. Ta lahkus koolist juba aasta pärast tõendiga kooli lõpetamise

kohta, kuid see polnud lõputunnistus, sest ta polnud suutnud omandada soravat ladina kõnekeelt – tolleaegse teaduse *lingua franca*. Sellest formaalsest takistusest sündis Dirichlet'le hiljem palju pahandust.

Õpingud Pariisis (1822-1826)

Vanemad olid vahepeal meelt muutnud ja tahtsid, et poiss õpiks juristik, kuid Dirichlet oma meelt ei muutnud. Ja vanemad andsid alla. Kuna tol ajal Saksamaal peaaegu polnud võimalust kõrgemat matemaatikat õppida - ainuke võimalus oli seda teha Göttingenis Gaussi juures, kes aga oli tegev põhiliselt astronoomias, geodeesias ja rakendusmatemaatikas ning lisaks ei sallinud õpetamist, siis siirdus Dirichlet mais 1822 õppima Collège de France'i ja Pariisi ülikooli. Matemaatikat õpetasid talle tolle aja juhtivad matemaatikud, nagu Jean-Baptiste Biot, Augustin-Louis Cauchy Joseph Fourier, Louis Benjamin Francoeur, Jean Nicolas Pierre Hachette, Pierre Simon de Laplace, Sylvestre François Lacroix, Adrien-Marie Legendre ja Siméon Denis Poisson. Samas õppis ta ise Gaussi raamatust *Disquisitiones Arithmeticae*, raamatust, mida ta hoidis nagu piiblit kogu aeg enda juures. Dirichlet küsis luba külastada ka École Polytechnique'i loenguid, kuid Preisi *chargé d'affaires* Pariisis keeldus Dirichlet palvet edastamast, sest spetsiaalset luba poldud küsitud Preisi usuliste, hariduslike ja meditsiiniliste asjade ministri parun Karl von Stein zum Altensteini käest.

1823. a tutvustati teda kindral Maximilien Foy'le, kes palkas ta oma naisele ja lastele saksa keelt õpetama. Õpetamise tasu oli küllalt suur ja nii sai Dirichlet lõpuks loobuda vanemate toetusest. Õnnetuseks nakatus Dirichlet just Pariisi jõudmisel rüugetesse, kuid haigestumine polnud tõsine ja nii sai ta kiiresti tagasi õpingutesse. Kindral Foy oli olnud Napoleoni sõdades tähtis figuur, kes pensioneerus pärast Napoleoni lüüasaamist Waterloo all. 1819. a valiti ta Saadikutekotta, kus ta oli kuni oma surmani liberaalse opositsiooni juht.

Tema esimene originaaluurimus oli Fermat kuulsa teoreemi ¹ kohta, kui $n=5$ ja see tõi talle otsekohe kuulsuse, sest selle ajani olid selle teoreemiga seoses edusamme teinud vaid Fermat ise ($n=4$) ja Euler ($n=3$). Selle, mille Dirichlet oli alustanud $n=5$ puhul, viis lõpule Adrien-Marie Legendre ja kohe tõestas selle teoreemi ka Dirichlet ise. Mõned aastad hiljem andis Dirichlet ka tõestuse juhu $n=14$ kohta.

1825. a juunis kutsuti teda, 20-aastast tudengit, kel polnud mingit teaduskraadi, esinema oma osalise tõestusega $n=5$ kohta Prantsuse Akadeemias. Seal tutvus ta Fourier ja Poissoniga, kes nakatasid teda huviga teoreetilise füüsika vastu, eriti aga soojuslevi analüütilise teooria vastu.

Tagasi Preisimaal (Breslau, 1825-1828)

Novembris 1825 suri kindral Foy ja Dirichlet ei suutnud enam leida tasuvat tööd Prantsusmaal, mistõttu pöördus ta tagasi Preisimaale. Fourier ja Poisson tutvustasid teda Alexander von Humboldtile, keda oli just kutsutud kuningas Friedrich Wilhelm III õukonda. Humboldt, kes kavatses teha Berliinist teadusuuringute keskuse, pakkus

¹ Pole olemas kolme positiivset täisarvu a , b ja c , mis rahuldaksid võrrandit $a^n + b^n = c^n$, kui täisarv $n > 2$.

otsekohe oma toetust Dirichlet'le, saates toetuskirjad Preisi valitsusele ja Preisi teaduste akadeemiale.

Humboldt rääkis välja toetuskirja isegi Gaussilt, kes olles lugenud Dirichlet osalist tõestust Fermat teoreemile, kirjutab toetuskirjas ebaharilikult suure kiituse – „Dirichlet näitas suurepärast talenti!“ Humboldti ja Gaussi toetusel sai Dirichlet õpetaja positsiooni Breslau ülikoolis. Aga kuna tal polnud ette näidata doktori väitekirja, siis ta esitas oma memuaari Fermat' teoreemi kohta Bonni ülikoolile. Siin osutus aga takistuseks tema ladina keele puudulikkus, sest nõuti tema väitekirja avalikku dispuuti. Pärast pikki vaidlusi otsustas ülikooli anda talle 1827. a veebruaris audoktori tiitli. Selle protseduuris oli Dirichlet'd aidanud vana sõber Elvenich, kes siis töötas dotsendina Bonni ülikoolis. Samuti vabastas haridusminister ta ladinakeelsest väitlusest, mis oli vajalik habilitatsiooniks. Dirichlet sai habilitatsiooni ja pidas loenguid Breslau² ülikoolis privaatseltsendina aastatel 1827-1828. Sellise erandi tegemine põhjustas saksa professorite hulgas tõelise tormi ja kirju kirjutati nii Dirichlet poolt kui vastu!

Enne Dirichlet asumist õppetööle Breslau ülikoolis, oli Preisi valitsusel vaja lahendada veel üks salajane asi. Nimelt sel ajal valitses Kesk- ja Ida-Euroopat Püha Liit ja Karlsbadi otsused³ (1815) täideti väga täpselt. Preisi *chargé d'affaires* Pariisis sai kirja kontrollida võimalikke poliitilisi kahtlusi Dirichlet kohta, sest kuulujuttude kohaselt olevat Dirichlet elanud lahkunud kindral Foy majas, kes oli olnud vihane valitsusvastane. *Chargé d'affaires* kontrollis kuulujutte ja leidis, et Dirichlet teod ja vaated polnud vaenulikud ja et ta oli elanud ainult oma teadusele.

Habilitatsioon ja professor Breslaus

Pärast Napoleoni sõdu toimus Preisimaal mitmeid reforme, mille käigus Wilhelm von Humboldt, Alexandri vend, suutis enda juhatusel asutada mitu ülikooli nagu Berliini ülikool (1819), Breslau ülikool (1811) ja Bonni ülikool (1818). Ka Üldine Militaaraakadeemia asutati kindral Gerhard Johann David von Scharnhorsti initsiatiivil 1810 a Berliinis.

Kevadel 1827. a kolis Dirichlet Dürenist Breslausse. Sinna sõites põikas ta Göttingeni, et kohata Gaussi. Oma emale kirjutab Dirichlet, et Gauss võttis ta vastu väga sõbralikul viisil. On teada ka Gaussi kirjast Olbersile, et Gauss rõõmustas väga Dirichlet'ga kohtumise üle.

Dirichlet'l oli Breslaus vaja läbi teha habilitatsioon, st 1) anda prooviloeng, 2) kirjutada habilitatsiooniväitekirja ladina keeles ja 3) kaitsta see avalikul disputatsioonil, ka ladina keeles. Kaks esimest probleemi olid kergesti lahendatavad, aga kolmas valmistas Dirichlet'le suuri raskusi. Seepärast kirjutab Dirichlet minister von Altensteinile, paludes avalik kaitsmine ära jätta. Minister andiski vastava loa,

² Breslau on praegu Poolale kuuluv Wrocław.

³ Karlsbadi otsused (1819) on oluliste Saksa riikide ministrite resolutsioonid von Metternichi kokkukutsutud koosolekul. Võeti vastu nt otsus Saksa Konföderatsiooni õiguse kohta tsensuuriks, tudengite organisatsioonide laialiajamiseks ja asutada revolutsioonilise meelsuse väljajuurimiseks inkvisitsioonilaadne organisatsioon.

põhjustades sellega teaduskonna liikmete hulgas suure pahameele pühade reeglite rikkumise pärast.

Esimese nõude täitmiseks pidas Dirichlet loengu, milles rääkis Lamberti tõestusest arvu π irratsionaalsuse kohta. Teise nõude täitmiseks kirjutas ta töö arvuteoreetilise probleemi kohta, mida ta hiljem laiendas ja avaldas Crelle⁴ ajakirjas. Tegelikult oli see töö valminud 1828. a ja Dirichlet saatis selle ministrile, mille tulemusena sai Dirichlet dotsendiks. Dirichlet'le ei meeldinud Breslau õhkkond, sest tal polnud võimalik heade matemaatikutega mõtteid vahetada, nagu see Pariisis oli olnud. Breslau ei meeldinud Dirichlet'le isegi hoolimata sellest, et tema kolleegid suhtusid temasse väga hästi. Dirichlet'l polnud palju tudengeid, kuid need, kes Dirichlet juurde jäid, hindasid teda väga kõrgelt.

Samal ajal jätkas Dirichlet arvuteooria alaseid uuringuid, avaldades tähtsaid artikleid bikvadraatse vastavuse seadusest, mis tol ajal oli Gaussi uuringute tulipunktiks.

Liikumine Berliini ja abiellumine Rebecka Mendelssohn Bartholdyga

Alexander von Humboldt kasutas neid tulemusi koos kiitusega Dirichlet'le Friedrich Besseli käest, et tuua Dirichlet õpetama Berliini. Alexander von Humboldt saatis Besseli kiituskirja von Altesteinile ja samuti ka major Joseph Maria Ernst Christian Wilhelm von Radowitzile, kes oli õpetaja militaarakadeemias. Samal ajal proovis Fourier saada Dirichlet'd tagasi Pariisi, sest ta oli kindel, et Dirichlet kõlbaks juhtivasse rolli Prantsuse akadeemias. Dirichlet valis siiski Berliini, mis oli tollal suhteliselt väike linn sillutamata rāpaste tänavatega, valgustamata, ilma kanalisatsiooni ja veevärgita, kuid paljude ilusate aedadega. A. von Humboldt tutvustas Dirichlet'd ka von Radowitzile ja sõjaminister Karl von Hakele. Dirichlet nimetamisega õpetajaks militaarakadeemias kõheldi, sest 23-aastane noormees ohvitseri õpetamas tundus veider. Ta sai siiski ameti, kui proovi peale. Samal ajal sai ta aastase palgalise puhkuse Breslaust. Üksiti hakkas militaarakadeemia maksma talle 600 taalrit aastas. Dirichlet sai ka loa pidada loenguid Berliini ülikoolis alates 1831. aastast. Samal aastal valiti ta Kuningliku Berliini teaduste akadeemia liikmeks, kuningas kinnitas valimise järgmisel aastal ja Dirichlet'st sai noorim akadeemik Berliini akadeemias.

A. von Humboldt organiseeris 1828. a Saksa teadlaste ja arstide seitsmenda assamblee Berliinis, kuhu kogunes rohkem kui 600 osavõtjat. Felix Mendelssohn Bartholdy oli komponeerinud spetsiaalselt assamblee jaoks tseremoniaalse muusikateose, poeet Rellstab kirjutas poemi, lava disain oli Schinkelilt, mis kujutas stseeni Öökuninganna aariast Mozarti Völuföödist. Kohal oli Gauss, Charles

⁴ August Leopold Crelle (1780 – 1855) oli Saksa matemaatik, kes asutas ajakirja *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (tuntud ka kui Crelle ajakiri). Oli norra matemaatiku Niels Henrik Abeli sõber ja avaldas seitse Abeli tööd oma ajakirja esimeses numbris.

Babbages ning isegi ohvitserid von Radowitz ja Friedrich Karl Ferdinand parun von Müffing.

Järgnevad aastad olid Dirichlet elu kõige õnnelikumad. A. von Humboldt tutvustas teda kõikides suurtes salongides, mis kuulusid pankur Abraham Mendelsson Bartholdyle⁵ ja tema perekonnale. Nende maja oli igapäevane kohtumispaik Berliini kunstnikele ja teadlastele, kaasa arvatud Abrahami lastele Felixile ja Fannyle, kes mõlemad olid suurepärased muusikud, aga samuti ka Fanny maalikunstnikust abikaasa Wilhelm Henselile. Hensel joonistas osavõtjate portreid, mida kogunes üle tuhande ja mis andsid hindamatu panuse selle aja kultuurilukku. Dirichlet armus Abrahami tütre Rebeckasse, kellel oli palju austajaid, kuid Rebecka valis neist Dirichlet. Nad abiellusid 1832. a ja 1833. a sündis neile poeg Walter.

Rebecka (1811-1858) oli Moses Mendelssohni Hamburgis sündinud lapselaps ja Felixi ning Fanny noorim õde. Rebecka oli ristitud 1816. a Rebecka Henriette Mendelssohn Bartholdyks. Ta oli oluline isik oma vanemate Lea ja Abraham Mendelssohni salongis ja isegi laulis väikest osa oma venna Felixi laulumängus *Die Heimkehr aus der Fremde*.

Ta kirjutas enda kohta, et tema vanem vend ja õde võtsid endale kogu selle kuulsuse, mis tal oleks võinud olla igas teises perekonnas. Kuid Felixi ja Fanny kõrval ta ei saanud loota mingile tunnustatusele.

Berliin (1826-1855)

Kui Dirichlet alustas õpetamist Berliini Militaarakadeemias, siis kohtus ta huvitava kombel oma endise õpetaja Georg Simon Ohmiga, kes tegutses seal Berliini ülikoolis oma töötava venna Martini juures abiõpetajana. 1832. a sai Dirichlet Preisi teaduste akadeemia liikmeks, olles nii selle noorim liige (27).

Dirichlet'1 oli tudengite hulgas hea reputatsioon, sest ta loengud olid selged ja ta ise nautis loengupidamist. Pealegi rääkis ta uutest asjadest, millega ta just ise tegeles, nagu arvuteooria, analüüs ja matemaatiline füüsika. Ta juhendas mitme tähtsa saksa matemaatiku doktoritöid, nagu Gotthold Eisenstein, Leopold Kronecker, Rudolf Lipschitz ja Carl Wilhelm Borchardt. Ta mängis olulist osa ka Elwin Bruno Christoffeli, Wilhelm Weberi, Eduard Heine, Ludwig von Seideli ja Julius Weingarteni küpsemisel matemaatikuteks.

Militaarakadeemias õnnestus Dirichlet'1 sisse viia võrrandite teooria, stereomeetria ja kujutava geomeetria kõrval ka diferentsiaal- ja integraalarvutus, mis oluliselt tõstis õpilaste matemaatilist kirjaoskust. Teisel aastal hakkas ta õpetama trigonomeetriat, koonuslõigete teooriat ja analüütilist geomeetriat kolmemõõtmelises ruumis. Kolmandal aastal tulid mehaanika, hüdroomehaanika, matemaatiline geograafia ja geodeesia.

Kokku õpetas Dirichlet militaarakadeemias 27 aastat. Tõsi selles oli pikemaid vaheaegu - siis kui Dirichlet viibis Itaalias ja kui puhkes 1848. a revolutsioon, mil

⁵ Kuulsa saksa-juudi filosoofi Moses Mendelssohni poeg. Moses Mendelssohni ideedele võlgneb XVIII – XIX sajandi „juudi valgustusajastu“ Haskalah.

militaarakadeemia suleti. Alguses Dirichlet'le meeldis militaarakadeemias loenguid pidada, kui pikapeale siiski kahes kohas õpetamine hakkas Dirichlet'le tunduma liiga koormavana.

1829. a kohtas Dirichlet Carl Jacobit, kes sel ajal oli matemaatikaprofessor Königsbergi ülikoolis. Järgnesid hilisemad kohtumised ja neist said sõbrad. 1839. a, olles visiidil Pariisis kohtus Dirichlet Joseph Liouville'iga ja nad sõbrunesid, isegi käisid peredega teineteisel külas. 1839. a saatis Jacobi Dirichlet'le kooliõpetaja Ernst Kummeri artikli. See oli nii sügav, et sõbrad aitasid Kummeril saada Berliini akadeemikuks ning hiljem Breslau ülikooli täisprofessoriks. 1840. a abiellus Kummer Otilie Mendelssohniga, kes oli Rebecka lähisugulane.

1843. a jäi Jacobi haigeks ja tal diagnoositi diabeet. Dirichlet sõitis Königsbergi teda aitama ja muretses Jacobit ravima Alexander von Humboldti abiga kuningas Friedrich Wilhelm IV ihuarsti, kes soovitas Jacobil mõnda aega Itaalias veeta. Dirichlet otsustas koos oma perega samuti Itaaliasse sõita ja Jacobit sellel reisir saata. Ta võttis selleks Berliinist pooleteise aasta pikkuse puhkuse. Neil oli tõlgina kaasa Ludwig Schläfli, kes tundis suurt huvi matemaatika vastu ja kellele mõlemad suurmehed siis loenguid pidasid. Schläflist sai hiljem nimekas matemaatik. Dirichlet' perele hakkas Itaalia meeldima, nad jäid sinna kauemaks ja nende tütar Flora sündis seal.

Kui 1844. a Jacobi kolis Berliini kui kuninga pensionär, siis nende sõprus süvenes veelgi. Kui 1846. a Heidelbergi ülikool meelitas Dirichlet'd Heidelbergi, siis Jacobi abistas von Humboldti nõudma Dirichlet'le kahekordset palka, et teda Berliinis hoida. Kuid isegi siis jäi Dirichlet palk väiksemaks kui täisprofessori oma ja ta pidi jätkama oma loenguid militaarakadeemias.

Hoolimata Dirichlet teadustulemustest ja saadud auhindadest ja isegi hoolimata sellest, et 1851. aastaks oli ta täitnud kõik formaalsed nõudmised täisprofessoriks saamisel, ei saanud ta ikkagi täispalka ja Dirichlet pidi jätkama loengute pidamist militaarakadeemias.

Niipea kui Dirichlet Berliini tuli, pöördus ta kohe Berliini ülikooli poole, et saada õigus seal loenguid pidada. Haridusminister kiitis ületuleku Breslaust heaks ja määras ta filosoofiateaduskonna koosseisu. Teaduskond tõusis sellise reeglite rikkumise pärast tagajalgadele ja dekaan nõudis Dirichlet'lt siiski oma ladinakeelse programmi kirjutamist ja selle laialijagamist ning ladinakeelse loengu pidamist ülikooli aulas. Kuigi Dirichlet oli võimeline ladinakeelset loengut kirjutama ja seda ka ette lugema, siis ilmnes, et ta seda ette lugeda sugugi ei taha ning ta venitas sellega 23 aastat. Loengu pealkiri oli *De formarum binarium secundum gradum compositione (Binaarsete ruutvormide kompositsioonist)*. Kuna ta sellega ametlikke nõudeid ei täitnud, siis jäi ta küll teaduskonda, kuid piiratud õigustega *Professor designatus* ametikohal, kus ta sai vähem palka kui täisprofessor ja see sundis teda pidama töökohta ka militaarakadeemias.

Võib julgesti öelda, et Jacobi loengud Königsbergis ja Dirichlet loengud Berliinis panid aluse matemaatika õpetamise taseme üldisele tõusule Saksamaal. Kuid see oli alles algus, sest ülikoolimatemaatika tõus jätkus kogu 19. sajandi teise poole kuni 1933. aastani, kui paljud juudi soost matemaatikud lahkusid välismaale. Jacobil oli

Königsbergis ametlik matemaatika seminar, kuid Dirichlet oli tagasihoidlikum ja pidas seminare oma kodus, millest ülikooli õppekavas polnud kriipsugi.

Nende matemaatikute hulk, kes neist seminaridest oma hiilgavat karjääri alustasid, on tohtu suur. Dirichlet ei valmistanud oma loenguid kirjalikult ette, vaid luges neid peast, kogusid tema tudengid G. Arendt ja G.F. Meyer loengute märkmed kokku ja avaldasid need raamatutena.

Toome siinkohal ära need matemaatilised tulemused, milleni Dirichlet jõudis Berliinis, hoolimata suurest loengukoormusest. Kõigepealt tuleb nimetada Fourier' ridu, kus Dirichlet näitas, et väga suurt hulka funktsioone saab lähendada Fourier' ridadega. Arvuteoorias tõestas ta teoreemi, et mistahes aritmeetilises progressioonis, mis on avaldatav kujus $(a + km)_{k \geq 1}$, kus a ja m on kaasalgavud, on lõpmatu palju algarvusi. Kasutades Fourier' ridu arvuteoorias, sai ta tulemusi, mis hämmastasid isegi tema matemaikutest kolleege. Lisades siia Dirichlet ühiku teoreemi ja Dirichlet' printsiibi, saame vaid hämmastuda selle mehe tohtu loovuse üle.

Kuid elul pole alati näidata häid külgi. 1835. a suri Abraham Mendelssohn Bartholdy ja seitse aastat hiljem ka tema abikaasa Lea. Nende salong jäi kestma kuni 1847. aastani, kui ootamatult suri nende tütar Fanny. Sellest šoki saanud vend Felix suri vaid veidi hiljem. Fanny ja Wilhelm Henseli poeg Sebastian jäi kasvatada Dirichlet' perekonda.

Siis tuli 1848. a koos revolutsiooniga, millega kuningas Friedrich Wilhelm IV toime ei tulnud.. Armees sellest osa ei võtnud ja rahvuskaart pidi kaitsma avalikke asutusi. Dirichlet vana rahvuskaartlasena valvas kuninga venna residentsi, kes ise oli giljotiini kartuses ammu jalga lasknud ja kellest 1871. a sai keiser Wilhelm I.

Nagu tavaliselt liikus avaliku arvamuse pendel pärast revolutsiooni teise äärmuslikku asendisse – hakati taga kiusama kõiki liberaalse mõtteviisiga inimesi, nende hulgas ka teadlasi, nagu Dirichlet, Jacobi, Virchow jt.

Militaarakadeemia oli revolutsiooni ajal olnud suletud ja kuigi see hiljem avati, ei tundnud Dirichlet enam seal ennast mugavalt.

Göttingen (1855-1859)

1855. a, kui Gauss suri, otsustas Göttingeni ülikool kutsuda Dirichlet Gaussi järglaseks. Kuna Berliini ülikool suhtus temasse väga külmalt, siis langetas Dirichlet otsuse kiiresti ning võttis selle pakkumise vastu. On räägitud, et Dirichlet oleks jäänud Berliini, kui keiser oleks ta palka tõstnud ja vabastanud ta militaarakadeemia loengutest. Göttingen tegutses palju kiiremini kui ametlik Berliin ning nii lahkus ta Berliinist Göttingeni. Tema asemikuks Berliini ülikoolis sai Kummer.

Rebecka leidis kiirest uue korteri suures majas Göttingenis, kuhu pere kolis oma kahe noorema lapse Ernsti ja Floraga. Aasta pärast otsid nad maja, mis on siiani alles. Rebecka püüdis taastada Mendelssohn Bartholdy kuulsat salongi, kutsudes palju

külalisi ja muusikat tegema kuulsa viiulimängija Joseph Joachimi ja pianist Clara Schumanni.

Dirichlet nautis oma elu Göttingenis, sest loengute koormus oli väiksem ja tal oli rohkem aega teadusuuringuteks. Vähem oluline polnud see, et ta sai enda ümber koguda väga andekaid ja pühendunud tudengeid. Ta leidis kontakti noorema generatsiooni matemaatikutega, nagu Richard Dedekind ja Bernhard Riemann. Tal õnnestus saada väike uurimisstipendium Riemannile – algul 200 taalrit aastas ja hiljem 300 taalrit, et hoida teda ülikoolis dotsendina. Dedekind, Riemann, Moritz Cantor ja Alfred Enneper olid juba oma PhD välja teeninud, võtsid siiski osa Dirichlet loenguist. Dedekind, kes tundis, et tema matemaatikahariduses on lünki, väitis pärast, et Dirichlet'ga õppimine on muutnud teda uueks inimeseks. Hiljem toimetas ta Dirichlet loengud ja avaldas need pealkirja *Vorlesungen über Zahlentheorie* all.

1858. a suvel, kui Dirichlet osales konverentsil Montreux's, kus ta pidi esinema memoriaalettetekandega Gaussist, sai ta infarkti. Surmahaigena pöördus ta tagasi Göttingeni. Ja siis, täiesti ootamatult suri Rebecka infarkti 1. detsembril 1858. Kõik uskusid, et seda Dirichlet üle ei ela. Jõulude ajal külastas teda Sebastian Hensel, kes viis Flora endaga kaasa Preisimaale. Järgmise aasta 5. mail Dirichlet suri oma 90-ndal eluaastal. See oli päev varem tema truust sõbrast Alexander von Humboldtist. Rebecka ja Dirichlet hauasammas on alles ja 2006. a seda restaureeriti. Dirichlet' ema elas oma pojast 10 aastat kauem ja suri alles oma 100ndal eluaastal.

Dirichlet' alalealiste laste kasvatamise võttis endale ülesandeks Wilhelm Weber. Dirichlet' aju hoitakse Göttingeni ülikooli füsioloogia osakonnas koos Gaussi ajuga. Berliini akadeemia austas Dirichlet'd mälestuskõnega, mille pidas Kummer 5. juulil 1860. a. Akadeemia andis välja ka Dirichlet kogutud teosed 1860. a ja neid toimetasid Kronecker ja Lazarus Immanuel Fuchs.

Kasutatud kirjandus

J. Elstrodt, The Life and Work of Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), Clay Mathematics Proceedings, Vol 7, 2007

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

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

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/DSB/Dirichlet.pdf>