

CHARLES-AUGUSTIN DE COULOMB



Charles-Augustin de Coulomb (14.06.1736 – 23.08.1806) oli prantsuse ohvitser, insener ja füüsik. Ta töötas rakendusmehaanika alal, kuid kuulsaks sai ta omanimelise tõukumise ja tõmbumise elektrostaatilise jõu avastajana ning selle kirjeldajana. Ta tegi ka tähtsaid uurimusi hõõrdumise alal. Tema järgi nimetati elektrilaengu SI ühik kuloniks (coulomb) 1880. a.

Charles-Augustin de Coulomb sündis Angoulême'is, Angoumois krahvkonnas. Tema isa Henry Coulomb oli jurist ja kuningliku maaomandi inspektor, pärit Montpellier'st. Coulombi ema oli Catherine Bajet. Nii isa kui ema olid pärit jõukatest ja tuntud perekondadest Languedoci piirkonnast. Coulomb ristiti kohalikus St André kirikus ja perekond kolis Coulombi lapsepõlves Pariisi ja ta hakkas õppima Mazarini kolledžis. Tema õppeainete hulka kuulusid filosoofia, keel ja kirjandus. Tuleb aga öelda, et ta sai hea hariduse ka matemaatikas, astronoomias, keemias ja botaanikas. Siis aga isa tegi mõned halvad finantstehingud, ta kaotas kogu oma raha ja oli sunnitud Pariisist lahkuma Montpellier'sse. Ema jäi Pariisi, kuid Coulomb ei tahtnud liikuda oma karjäärise edasi ema soovitud viisil ja nii lahkus ka Coulomb isa juurde Montpellier'sse. Sel ajal oli Coulomb väga huvitatud matemaatikast ja astronoomiast ning ta astus 1757. a märtsis sealsesse teadusseltsi ja pidas nendes ainetes mitmeid loenguid. Ka esitas ta teadusseltsi oma esimese publikatsiooni.

Coulomb soovis astuda Mézières'i inseneride kooli, kuid arvas, et ta sinna ei pääse ilma eelneva täiendava õppeta. Oktoobris 1758 läks ta Pariisi sellise õppe saamiseks, et inseneride kooli sisseastumiseksamid teha. Sel ajal oli Camus¹

¹ Charles Étienne Louis Camus (1699 – 1768) oli prantsuse matemaatik ja mehaanik, arhitektuuri ja geomeetria professor ja Kuningliku seltsi liige. 1736. a saatis ta Maupertuis'd ja Clairaut'd ekspeditsioonil Lapimaale kaarekraadi pikkuse mõõtmiseks. Ta oli raamatu *Cours de mathématiques* (Paris, 1766) autor.

kahurväe koolide ametlikuks eksamineerijaks ja Coulomb õppis tema raamatu *Cours de mathématiques* abil. 1758. a Coulomb tegigi ära eksamid Camus' juures ja võeti vastu inseneride kooli 1760. a veebruaris. Seal sõlmis ta mitmete õpilastega sõprussuhted, mis osutusid väga tähtsateks tema edaspidises elus. Üks neist sõpradest oli Bossut², kes oli Mézières's tema õpetaja, ja teine oli Borda³. Coulomb lõpetas kooli 1761. a ja astus Prantsuse armee inseneride korpusesse insenerleitnandi auastmes.

Järgmise 20 aasta vältel oli ta mitmetes ametites, nii kindlustuste, maapinna kihi mehaanika ja ehitiste struktuurse mehaanika alases tegevuses. Esimene objekt oli tal Brestis, kuid siis saadeti ta mere taha Lääne-Indiasse Martinique'i saarele, kus ta pidi juhatama uue kindluse – Fort Bourboni ehitamist. See saar oli saanud Prantsusmaa omandusse Louis XIV ajal, kuid hiljem ründasid seda mitme riigi laevastikud, nagu taanlaste oma 1674. a, inglaste oma 1693. a ja 1759. a, kuid nad löödi tagasi. Alles 1762. a said inglased saare oma kätte, kuid Pariisi lepingu kohaselt andsid inglased selle prantslastele tagasi 1763. a. Siis otsustasid prantslased saart kindlustada ja ehitada uue kindluse – Fort Bourboni. See võttis aega kuni 1772. a juunini.

Martinique'ilt sai Coulomb tervisehäda, mis kimbutas teda kogu ülejäänud elu. Juba Prantsusmaal olles saadeti Coulomb Bouchaini⁴, kus ta alustas olulisi töid rakendusmehaanika alal ja esitas neist esimese - *Sur une application des règles, de maximis et minimis à quelque problèmes de statique, relatifs à l'architecture* (Maksimumide ja miinimumide reeglite rakendamisest mõningate arhitektuuriga seotud staatiliste probleemide korral) Prantsuse akadeemiale Pariisis 1773. a. Vast kõige huvitavam nende tööde juures oli variatsiooniprintsiibi kasutamine insenerlike probleemide lahendamiseks tavalise numbriliste meetodite kasutamise asemel. Tuleb öelda, et akadeemia

² Charles Bossut (1730 – 1814) oli prantsuse matemaatik ja Entsüklopedistide rühma liige.

³ Jean-Charles de Borda (1733 -- 1799) oli prantsuse matemaatik ja nautiline astronoom, kes on tuntud oma uuringute tõttu vedeliku mehaanikas ja navigatsiooni ning geodeesia vaatlusriistade arendamises, eriti Maa dimensiooni ja kuju kindlakstegemiseks.

⁴ Bouchain on kommuun Põhja-Prantsusmaa Nordi departemendis.

sai aru sellise lähenemise otstarbekusest, sest Coulomb nimetati 6. juulil 1774. a akadeemik Bossut' korrespondendiks.

Kaua ta Bouchainis olla ei saanud, sest ta saadeti Cherbourgi. Seal kirjutas ta oma kuulsa töö magnetilise kompassi kohta, mille ta esitas Grand Prix' võitmiseks teaduste akadeemiasse. See töö sisaldas tema esimese uurimuse torsioonkaalude kohta. Ta saigi preemia, kuid osalise.

Sel ajal nimetas Louis XVI Robert-Jacques Turgot⁵ riiklikuks audiitoriks (comptroller general). Ta püüdis reformida mitmeid ametkondi, näiteks Inseneride korpust ja kogus selleks ettepanekuid, ka Coulombilt, kes esitaski oma ideed, milles arvas, et riik ja individid peaksid omama võrdseid rolle. Inseneride korpuse ja üleüldse avaliku teenistuse kohta arvas ta, et individide andeid tuleb tunnustada organisatsiooni edenemiseks.

1779. a saadeti Coulomb Rocheforti töötama koos markii de Montalembertiga⁶. Nende ülesandeks oli ehitada täielikult puidust kindlus Île-d'Aix's. Montalembertil oli samasugune fortifikatsiooni disainiva sõjaväe inseneri reputatsioon nagu Coulombilgi, kuid nende innovatiivset tööd kritiseerisid mitmed prantsuse insenerid.

Rochefortis veedetud aja jooksul Coulomb jätkas oma uurimusi mehaanikas, kasutades Rocheforti laevaehitustehaseid oma katsete laboratooriumiks. Ka avaldas ta 1779. a oma tähtsa töö hõõrdumise seaduste kohta -

Théorie des machines simples, en ayant regard au frottement de leurs parties et à la roideur des cordages (Lihtsate masinate teooria nende osade hõõrdumise ja trosside jäikuse kohta), mis võitis Pariisi teaduste akadeemia Grand Prix. Selle töö kohta öeldi, et Coulomb sisuliselt lõi teaduse hõõrdumisest.

Sellele järgnes 20 aasta pärast töö vedelike takistusest.

⁵ Anne Robert Jacques Turgot (1727 – 1781) oli prantsuse ökonomist ja riigimees. Mõnikord nimetatud füsiokraadiks, mäletatakse teda siiski majandusliku liberalismi esindajana. Ka arvatakse ta olevat esimeseks poliitiliseks ökonomistiks, kes postuleeris midagi põllumajanduse piirtulu kahanemise seaduse sarnast.

⁶ Markii Marc-René de Montalembert (1714 – 1800) oli prantsuse sõjaväe insener ja kirjanik, kes on tuntud oma fortifikatsioonialaste tööde kaudu. Ta rajas Ruellé'is kahurite valmistamise töökoja ja tegi kodanik sõjaministrile selgeks, et Aix saarele puudub kaitse ja inglise laevastik saab selle kaudu Rocheforti sadamat rünnata.

Kui ta pöördus tagasi Prantsusmaale kapteni aukraadis, siis rakendati teda La Rochelle'is, Aix' saarel ja Cherbourgis. Ta valiti ka teaduste akadeemia mehaanika sektsiooni liikmeks ja ta asus elama Pariisis. Enam ta insenerlikke projekte ei koostanud, kuid projektide konsultandiks oli ta edasi. Ta kirjutas seitse traktaati elektri ja magnetismi kohta, mille esitas teaduste akadeemiale aastatel 1785 – 1791. Neis töodes sai ta märkimisväärseid tulemusi torsioonkaalusid kasutades, nagu tõmbumise ja tõukumise seadus, elektrilised punktlaengud, magnetilised poolused, laengute jaotus laetud kehade pinnal jm.

Ta avastas esiteks jõu elektrilaengute vahel, mis oli pöördvõrdeline laengute vahelise kaugusega ja seejärel samasuguse jõu magnetpooluste vahel. On loomulik, et need seadused said Coulombi seaduste nime.

Kuid need artiklid elektri ja magnetismi kohta olid ainult väike osa tema töödest. Aastatel 1781 kuni 1806 esitas ta akadeemiale 25 memuaari. Ta töötas sel perioodil koos Bossut', Borda, de Prony⁷ ja Laplace'iga.

Coulomb võttis osa akadeemia 310 komitee tööst. Tema kõige dramaatilisem konsultanditöö oli seotud kanalite ja sadamate remondiga Brittanys aastatel 1783-1784. Teda survestati seda tööd ette võtma, kuigi ta seda ei tahtnud ja hiljem kritiseeriti teda ning pandi isegi nädalaks vangi!

Kui ta 1781. a külastas koos Tenoniga⁸ Kuninglikku laevastiku hospidali Stonehouse'is Inglismaal, siis avaldas neile sügavat muljet paviljoni revolutsiooniline disain ja nad soovitasid seda ka Prantsuse valitsusele.

Juulis 1784 nimetati ta kuninglike purskkaevude ülevaatajaks ja ka Pariisi veevarustuse eest vastutajaks.

Veebruaris 1790 sündis Coulombi esimene poeg, kuigi ta poja ema Louise Françoise LeProust Desormeaux'ga polnud abielus.

⁷ Gaspard Clair François Marie Riche de Prony (1755 – 1839) oli prantsuse matemaatik ja insener, kes töötas hüdraulika probleemide lahendamisel. Ta sündis praeguses Chamelet' kommunis Rhône'i departemangus ja suri Asnières-sur-Seine'i kommunis, Hauts-de-Seine departemangus.

⁸ Jacques René Tenon (1724 – 1816) oli Prantsusmaa Kirurgia kolledži professor ja Seadusandliku kogu liige. Ta külastas koos Coulombiga Euroopa hospidale ja nad panid tugeva aluse prantsuse hospitalide arhitektuurile järgneva sajandi jooksul.

Prantsuse revolutsiooni ajal tegeles Coulomb teadusega. Samal ajal muutus riigikord ja sellega koos mitmed asutused. Mitte kõik see Coulombile ei meeldinud ja ta lahkus Inseneride korpusest 1791. a. 1783. a kaotati teaduste akadeemia, Coulomb taandati veevarustuse tagaja kohalt ning ka kaalude ja mõõtude komitee, kus ta oli liige, saadeti laiali.

Kuna aga ilma teadlaste abita läbi ei saadud, siis ta kutsuti tagasi Pariisi, et ta võtaks osa uute kaalude ja mõõtude komisjoni tööst, mille oli seadustanud revolutsiooniline valitsus.

Ta sai laialisaadetud akadeemia asemele asutatud Prantsuse rahvusliku instituudi üheks esimeseks liikmeks 1795. a. Coulomb nimetati avaliku hariduse inspektoriks 1802. a.

1797. a sündis Coulombi teine poeg ja Coulomb abiellus poegade emaga. Aastate 1802 ja 1806 oli tema avaliku hariduse inspektorina vastutav lütseumide asutamise eest kogu Prantsusmaal.

Tema tervis oli juba siis väga nõrk ja neli aastat hiljem ta suri Pariisis.

Temast jäi maha pärand geotehnilise inseneeria alal, eriti tema panuse eest tõkestava müüri disaini.

Toome siinkohal ära Coulombi nimega seotud nähtused ja suurused:

- coulomb (sümbol C), SI süsteemi elektrilaengu ühik
- Coulombi seadus
- Coulombi barjäär
- Coulombi blokaad
- Coulombi pörge
- Coulombi summutus
- Coulombi eksitatsioon
- Coulombi plahvatus
- Coulombi hõõrdumine
- Coulombi vahemik
- Coulombi kalibratsioon
- Coulombi hamiltoniaan
- Coulombi logaritm
- Coulombi operaator
- Coulombi faas
- Coulombi potentsiaal
- Coulombi hajumine (Rutherfordi hajumine)
- Coulombi hajumisseisund

- Coulombi pinge levi
- Coulombi lainefunktsioon
 - Coulombi lainefunktsioon on lahendus coulombi lainevõrrandile
 - Coulomb-Sartoni Bassein Kuul
- Kulonomeetria
- Aatomitevaheline coulombi lagunemine
- Mohr-Coulombi teooria
- varjestatud Coulombi potentsiaali kaudne lahuse mudel
- Statkulon (sümbol statC)

Tema nimi on üks 72st nimest Eiffeli tornil.

Kasutatud allikad

https://en.wikipedia.org/wiki/Charles-Augustin_de_Coulomb

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

<http://www.histoirepassion.eu/?1793-Island-of-Aix-17-Citizen-General-Montalembert-fears-an-attack-by-the-Royal>

<https://drouot.com/en/1/25537137-medicine-jacques-rene-tenon-17>

https://www.matidavid.com/pioneer_files/Coulomb.htm

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

<https://www.britannica.com/biography/Jean-Charles-de-Borda>

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

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_things_named_after_Charles-Augustin_de_Coulomb