

Heinrich Rudolf Hertz

Tõnu Viik



Heinrich Hertzi vanemad olid Gustav Ferdinand Hertz¹ and ja Anna Elisabeth Pfefferkorn. Gustav Hertz oli luteri usu omaks võtnud juut, aga Anna oli luteri usku arsti tütar Frankfurt-am-Mainist, kelle esivanemad olid väga kaua olnud luterlastest kirikuõpetajad Lõuna-Saksamaalt. Seega Heinrich kasvas samuti üles luterlasena. Ta oli pere viiest lapsest vanim ja oma peres kutsuti teda noorena Heinsiks. Isa Gustav oli Hamburgis vandeadvokaadiks ning hiljem sai ta maakohtu ülemnõunikuks. Sellega ta karjäär ei piirdunud, sest 1887. a sai temast Hamburgi senaator. Lisaks oli ta Gustavite dünastia looja, sest nii üks tema poegadest kui ka pojapoeg olid Gustavid. Isa Gustavi pojapoeg Gustav Ludwig Hertz sai 1925.a koos James Franckiga Nobeli preemia. Nad tõestasid eksperimentaalselt Bohri kvantteooria, näidates, et kui elektron tabab elavhõbeda aatomit, siis tal peab olema teatud minimaalne energia elektroni absorbeerimiseks. Veel enam, isegi kui elektronil on rohkem energiat, neelatakse

¹ Nimi Hertz ei pidavat omama midagi ühist saksakeelse „südamega - Herz“, vaid pidi pärinema vana-germaani keelest ja tähendama hirve.

ikkagi vaid täpselt minimaalne energia. Võiks veel lisada, et Gustav Ludwig Hertzi poeg Carl Hellmuth Hertz arendas välja meditsiinilise ultrasonograafia Lundi ülikoolis Rootsis.

Hertzide perekonnas olid olnud kaupmehed Hamburgist ja Heinrichi vanaisa oli huvi tundnud loodusteaduste vastu, nii et tal oli isegi väike laboratoorium ja selle aparaadid olid väikese Heinrichi mänguasjad. Kuid kaugelt enne seda oli selge, et Heinrichist saab looduseuurija, sest juba 10 kuu vanuselt istus ta mitu tundi onu Rudolphi jõulukungituse -- värviraamatu – taga ja pööras aeglaselt ning ettevaatlikult lehti, neid kortsutamata või määrimata. Ka Heinrichi isa oli huvi tundnud loodusteaduste vastu, kuid tema põhiliseks huviks olid siiski keeled. Heinrich, olles selle huvi jätkajaks, oskas inglise ja prantsuse keelt, luges Dantet originaalis, õppis sanskriti keelt, ning palkas isegi araabia keele õpetaja.

Heinrichi (edaspidi Hertz) haridustee algas kuueaastaselt, kui ta alustas õpinguid väga range pedagoogi Richard Lange koolis. See oli kool, kus ei õpetatud kreeka ega ladina keelt ja kooli lõpetajatest said lihtsalt tavalised kodanikud. Kuid Hertzil läks seal hästi, sest ema jälgis hoolikalt Hertzi õpinguid ja pani talle südamele olla alati esimene oma klassis. Kümne kooliaastaga näitas Hertz, et ta on andekas mitmel alal, sealhulgas praktilistes oskustes, eriti puidutöötlemises. Ainult ühes aines ei läinud tal sugugi hästi ja see oli laulmine. Loodus oli talle vingerpussi mänginud ning jätnud ta absoluutselt ilma muusikalise kuulmiseta ja seda viga ei õnnestunud kuidagi parandada.

Kui ta hiljem sai oma käsutusse treipingi, alguses puidu-, aga hiljem ka metallitöötlemiseks, siis valmistas ta ise vajalikke lihtsaid katseriistu ühes toas oma kodus, kus olid nii töö- kui treipink. Kuid Hertz oli tähele pannud, et tema sõbrad teistes koolides on temast üle klassika tundmises. Seega veenis ta oma isa palkama talle eraõpetajat vanade keelte õppimiseks.

1872. a astus Hertz Johanneumi Gümnaasiumisse Hamburgis ja seal ta tegeles paljude ainetega, ka sellistega, mida õppekavas üldse ei olnud, nagu araabia keel (mille grammatika õpiku leidis ta juhuslikult tänavamüüja kärust) ja tehniline joonestamine, milleks tal oli eraõpetajad. Kuna ta oli edukas mitmel alal, siis vaevas teda küsimus, millega ta ülikoolis tegelema hakkab, kas valida

loodusainete suund või inseneriharidus. Valida oli raske, sest nii üks kui teine meeldisid talle väga. Lõpuks tegi ta vale otsuse, sest ta läks Frankfurti praktilisi kogemusi saama. Hertz õppis seal ühe aasta ja sai tõepoolest praktilisi kogemusi ehitustööstuses. Üksiti õppis ta inseneriteaduste riigieksamiks. Kuid aina enam ja enam hakkas ta kahtlema oma elutee valikus. Talle ei meeldinud oma töö keskkond, sest ta tundis ennast selles isoleerituna ning ta taipas ka selle põhjust – tema töö toimus erasektoris. Ja jälle seisis ta teelahkmel – kas loobuda tulevasest inseneriametist või ikkagi jätkata. Hertz valis viimase ja läks õppima Dresdeni tehnilisse kõrgkooli, küll ainult pooleks aastaks enne sõjaväeteenistust Berliinis. See möödus raudteepataljonis. Nii veider kui see ka ei tundu, kuid Hertzile teenistus meeldis ja ta kirjutas koju, et drill ajab inimesest laiskuse kindlalt välja. Sõjaväeteenistuse lõpus viidi ta üle jalaväkke. Ka selle suutis Hertz meeldivaks mõelda. Tagasi tsiviilellu pöördunult pidi ta uuesti elutee valima.

Ta oli aru saanud, et ainult loodusteadustes leiab ta vabaduse tegeleda vaid sellega, mis teda tõeliselt huvitab ning ta siirdus 1877. a Münchenisse. Selline ülikoolide vaheline tudengite liikumine oli tollal Saksamaal kombeks. Münchenisse minek oli küll nominaalselt selleks, et inseneriasjandust õppida, kuid pärast oma vanematega konsulteerimist ja isalt rahalise toetuse saamist hakkas ta Münchenis õppima matemaatikat ja eksperimentaalfüüsikat. Oma õpingutes sai ta abi füüsikaproffessor Philipp von Jolly'lt, kes soovitas tal enne teoreetilise füüsika kallale asumist kõvasti matemaatikat õppida – soovitus, mis sobib ka tänapäeva. Kuid Hertz polnud ikkagi rahul õpingutega Münchenis ja aasta pärast otsustas ta Berliini minna – õppima suurte meistrite Hermann von Helmholtzi ja Gustav Robert Kirchhoffi juurde.

Oma esimese sõltumatu uuringu tegi ta Berliinis, kus ta oli uurinud elektrivoolu inertsi, tehes mitmeid katseid, kasutades ka kodus olevaid aparate. Ka tema õpetaja von Helmholtz, kes nägi oma õpilases suurt potentsiaali, andis talle selleks uurimuseks ruumi oma füüsikainstituudis (mis tegi Hertzi väga uhkeks) ja juhatas vastava kirjanduse juurde. Tulemuse pani Hertz kirja sõjaväeteenistuse ajal Freiburgis ja esitas selle Berliini ülikooli filosoofia teaduskonna auhinna saamiseks. Töö tõigigi talle ülikooli kuldmedali, kuigi töö

tulemused olid negatiivsed, st Hertz elektrivoolu inertsi ei avastanud. Kuid see töö andis selgesti märku, et füüsikasse oli ilmunud mõtleval inimene – filosoof.

Imetlust äratas see, et tema doktoritöö *Über die Induction in rotirenden Kugeln* valmis ainult kolme kuuga, järgmisel kuul tegi ta ära vajaliku suulise eksami – torukübaraga, valgetes kinnastes ja frakis tuli tal käia kõikide õppejõudude juures kodus nende küsimustele vastamas, ja ülikool andis talle doktori kraadi koos *magna cum laude*'ga. See oli kiitus, mida väga harva saadi. Seejärel lubas Hertz endale väikese hingetõmbe, sukeldudes Berliini seltskonnaellu, kuid see noort teadlast ei rahuldanud.

1880. a oktoobris valis Helmholtz Hertzi füüsikakatsete demonstraatoriks. See tegevus võttis palju rohkem aega, kui võis arvata, kuid järgneva kolme aasta jooksul kirjutas Hertz 15 artiklit erinevatel teemadel, põhiliselt elektri kohta. Kuid siis lahkus Hertz Kieli ülikooli teoreetilise füüsika lektoriks. Tekib küsimus, miks. Vastus on lihtne, parima füüsiku von Helmholtzi käe all oleks ta kiiresti saanud eradotsendi taseme, kuid sellise tasemega mehi oli Berliinis sadu ning nendega võistlemine ei olnud Hertzil sugugi plaanis. Muidugi oli Berliinist Kieli minek kukkumine kõrgustest, sest hoolimata oma palju suuremast vanusest oli Kieli ülikool ikkagi vaid kool sadamalinnas, kuna Berliini ülikool paiknes pealinnas, kus rahavood olid hoopis teises kategoorias. Kuid Hertz kohanes kiiresti ja nautis oma suuremat vabadust. Suure osa oma ajast pühendas ta valguse elektromagnetilise teooria küsimuste üle mõtisklemiseks. Aga samuti ka matemaatilise füüsika loengute ettevalmistamiseks, sest Kielis puudusid laborid teadustööks. Kahe aasta jooksul valmis Hertzil kolm teadustööd, neist üks eriti oluline, sest see oli tema esimene töö, mis käsitles Maxwelli elektromagnetilist teooriat.

Kuid ülikool oli lubanud talle dotsendi kohta, mis jäi tulemata. Preisimaa püüdis oma paljulubavat noort teadlast kinni hoida lubadustega paremast tulevikust, kuid see jäi mõjuta – pärast hoolikat kaalumist võttis Hertz 1885. a vastu pakkumise Karlsruhehest. Täisprofessori ametikohale küll, kuid tegu oli siiski vaid *Technische Hochschule*'ga, mis asus mitte Preisimaal, vaid Badeni

suurhertsogiriigis. Ka vaatasid ülikoolide professorid niisuguste *Hochschule*'de professoritele ülevalt alla. Ning neis koolides ei saanud ka doktorikraadi taotleda. Kui Hertz oma tulevast töökohta üle vaatamas käis, siis oli ta vaimustus kooli füüsikalaboratoriumist suur. Muide, vabanenud koha Kielis sai endale Max Planck!

Hertz valis oma inauguraalloenguks *Maa energiabilansist*. Loeng oli edukas, kuid kuna Kielis oli Hertzil olnud väga tõsine kurva lõpuga armastuslugu, mis oli noore mehe jätnud pikaajalisse masendusse, siis Hertz ise loengust rahuldust ei leidnud. Nii polegi imestada, et ta üsna kiiresti abiellus ta 1886. a selle kooli geomeetriaõpetaja Max Dolli tütre Elizabeth Doll'iga (1864-1941). Neil oli kaks tütart Johanna (1887-1967) ja Mathilde (1891-1975), kellest sai väljapaistev bioloog.

Just Karlsruhe tegi Hertz 1888. a oma tähtsaima avastuse – et eksisteerivad kõrgsageduslikud elektromagnetilised lained ja seega Maxwelli teooria on tõene. Ta tõestas ka, et nendel lainetel on valguslainete tuntud omadused – peegeldumine, refraktsioon, interferents ja polarisatsioon. Ise ta oma avastusest midagi erilist ei arvanud, otse vastupidi, tema arvates polnud tema avastatud lainetel mingit praktilist tähtsust!

Ja nagu ikka, kerkis esile terve plejaad teadlasi, kes kõik väitsid, et nad olid kaugelt enne Hertzi elektromagnetilised lained avastanud. Tegelikult polnud neist keegi enda avastatud nähtust laineteks pidanud, vaid lihtsaks induktsiooniks, nii et Hertzi avastajatrooni ei õnnestunud kellelgi kõigutada.

Kuid see avastus tegi Hertzi kuulsaks ja Konrad Röntgen ise pakkus talle head tööd väga hea palgaga Giesseni ülikoolis. Kui Preisi haridusministeerium sellest kuulda sai, siis muutusid ametnikud ärevaks – sellist noort kuulsust ei tahtnud Preisimaa kaotada. Kohe kutsuti Hertz kiirkorras Berliini ja talle pakuti Kirchhoffist tühjaks jäänud kohta Berliinis, kuid tehti seda kaunis ebamääraselt. Nagu ka varem, mõtles Hertz pakkumiste üle järgi. Berliin oleks tähendanud talle suurt vastutust, oluliselt suuremat administratiivset tööd ja vähem aega teadustööks. Ja kuigi Helmholtz lubas talle kvaliteetseimat laborit Berliinis, siiski Hertz kõhkles. Siis sai ta pakkumise korralise professori

ametikohale Bonni ülikoolis, sest Rudolf Clausius oli surnud 1888. a augustis. Ta võttis selle kohe vastu, rohkem küll Bonni suurepärase asukoha pärast Reini jõe ääres, kui selle ülikooli teaduslike väärtuste pärast. Kuid enne käis ta Giessenis Röntgeni juures selgitamas oma otsuse tagamaid ja kohe seejärel Bonnias, kus teda võeti väga südamliselt vastu. 1889. a kevadel kolis Hertz Bonni ja asus mitte ainult Clausiuse kateedrisse, vaid ka Clausiuse majja. Bonni jäi Hertz viieks aastaks, kuni oma surmani. Selle aja jooksul ta mitmesugustel, temast mittedõlvatavatel põhjustel enam eksperimentaalseid töid teha ei saanud. Seega jäi tal üle kontsentreeruda vaid teoreetilisele tööle. Nii pühendas ta kolm aastat otsimaks mehaanikale samasugust alust nagu Maxwell oli leidnud oma võrrandite näol elektromagnetismile. Hertz lootis sellise süsteemi üles ehitada vaid kolmele muutujale – massile, ajale ja pikkusele. Alles postuumselt, 1894. a ilmus neid töid kokkuvõttev raamat *Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt*.

Juba enne Bonni siirdumist olid Hertzil esimesed märgid tugevast terviserikkest. Ta oli kaebanud hambavalu ja 1889. a eemaldati tal kõik hambad, kuid probleem ei kadunud, sest 1892. a ilmus see taas, seekord kurgus ja ninas. Valu oli nii tugev, et ta ei saanud enam töötada. Ta käis tervisekliinikuis, kus teda raviti, kuid miski ei aidanud, sest põletikulisest hambast alguse saanud infektsioon oli jõudnud lõualuusse. Ta alustas siiski õpetamist 1893. a kevadel pärast ridamisi toimunud operatsioone, mis mõneks ajaks kergenduse töid. Aga siis tuli haigus tagasi depressiooni näol. Kuid ikkagi alustas ta loenguid 1893. a sügisel ja 3. detsembril saatis ta oma raamatu kirjastusse. Viimase loengu pidas ta 7. detsembril ja 1. jaanuaril 1894 Hertz suri. Hertzi matusekõne pidas Max Planck, kes rõhutas Hertzi kui tõelise teadlase olemust. Planck lõpetas oma kõne sõnadega: *"Tema elutöö on nüüd lõpetatud, ta ei lisa sellele enam midagi. Nüüdsest peale läheb teadus edasi ilma temata, ükskõik millised tuleviku avastused ta oleks võinud teha – ärgu olgu selles kahtlusi – neid teevad varem või hiljem teised. Kuid mitte keegi, kes eal rügab tema aladel, ei pääse tema mõjust: tuhandekordsed, nagu tema tegevuse viljad, on need seemned, mis on istutatud tema kirjutistesse ja mis on määratud õitsema õiges pinnases. Ilmutatult või*

ilmutamata, Hertzi nimi seisab esimeses reas niikaua kui inimesed tajuvad elektrivõnkeid. Kuid meie, Füüsika selts, me rõõmustame tema nime paistel, me tegelikult jagame seda, sest ta oli üks meist.”

Hertzi abikaasa Elisabeth elas oma mehest peaaegu 48 aastat kauem ja ta suri 77-aasta vanusena 28. detsembril 1941 Cambridge’st viie kilomeetri kaugusel asuvas Girtonis Inglismaal. Elisabeth ei abiellunud uuesti ja ka tema tütreid ei abiellunud.

Kuigi Hertz oli luterlane (tema isa perekond võttis omaks luteri usu, siis kui Hertz oli seitsmeaastane), ei pääsenud ka tema ja ta pere natside tagakiusamisest. Hertzi portree võeti maha aukohalt Hamburgi raekojust ja tütar Mathilde kaotas 1935. a oma töökoha Kaiser Wilhelmi instituudis. Ta leidis ajutise töökoha Oxfordis, Max von Laue ja Erwin Schrödingeri abiga, kuid tänu J.J. Thomsonile sai ta elukoha Girtonis. 1937. a õnnestus Mathildel veenda oma ema ja õde asuma elama tema juurde. Nad elasid väga vaeselt, toetudes vaid annetustele, nagu näiteks 1937. a said nad paavst Pius XI-lt 250 naela ja neid toetati ka Elektriinseneride fondi kaudu, mis kogus Hertzi leiutistelt kasu lõiganud ettevõtetele 460 naela ja 19 senti.

Hertzi teadustöö

Elekromagnetilised lained

Juba 1864. a pani James Clerk Maxwell kirja elektromagnetismi põhivõrrandid, mis nüüd kannavad Maxwelli võrrandite nime. Need kirjeldavad tegelikult elektromagnetiliste lainete levikut ruumis, kuid mitte keegi polnud suutnud seda kuni Hertzini tõestada, st kas tekitada või avastada elektromagnetilisi laineid. Kui Helmholtz 1879. a pakkus Hertzile doktoritööks Maxwelli teooria tõestamist isolaatorite polariseerimise ja depolariseerimise kaudu, kuid Hertz ei näinud sellise lähenemise võimalust ja hakkas tööle elektromagnetilise induktsiooni kallal. Juba siis, kui Hertz töötas professorina Karlsruhes, eksperimenteeris ta Riessi spiraalidega² ja märkas, et kui ta tühjendas Leideni

² **Riessi spiraalid** on kaks spiraali keeratud juhti, mille otstes on metallkuulikesed. Teineteise kohale asetatutena moodustavad nad induktsioonpooli. Heinrich Hertz kasutas neid raadiolainete avastamisel.

purgi läbi ühe spiraali, siis teise spiraali otste vahele tekkis säde. Aga Maxwelli teooria tõestamiseks kasutas ta Ruhmkorffi pooli³, poollaine dipoolantenni ja kaht ühemeetrist vaskjuhet 7.5 mm sädevahemikuga nende vahel ja mille otstes olid 30 cm diameetriga tsingist kerad. Tekitatud raadiolained olid sagedusega umbes 50 MHz, seega tänapäeva televisioonis kasutatava sagedusega. Hertz kirjutas terve seeria artikleid oma katsete kohta, mis ta saatis Berliini Helmholtzile. Nendes töodes näitas ta, et tema avastatud lained on ristlained ja et need levivad valguse kiirusega. Oma töödes oli ta saanud ka seisvaid laineid, kui paigutas ostsillaatorist umbes 12 m kaugusele peegeldava tsinkplaadi. Hertz mõõtis ka elektromagnetlainete elektrivälja tugevust, polarisatsiooni ja peegeldumist, kusjuures peegeldamise uurimiseks kasutas ta parabolset silindrit. Kuna aga tema kasutuses olnud elektromagnetlainete lainepikkus oli umbes 6 m, siis peegeldumise uurimine ei saanud alguses olla päris täisväärtuslik. Kuid hiljem taipas Hertz, et tema seade genereerib ka palju lühemaid laineid (24 cm) ja sellega sai Hertzist mikrolainete avastaja. See andis Hertzile võimaluse korrata lainete peegeldumiskatseid juba palju täpsemalt. Palju muret tegid talle ka mõõtmistulemused lainete levimiskiiruse kohta vaskjuhtmes, sest need näitasid, et vaskjuhtmes on lainete kiirus kaks korda suurem kui nn vabas ruumis. Mõõtmiste täpsemaks muutmisega sai sellest murest lahti.

Nende katsetega tõestas Hertz siiski veenvalt, et valguslained ja tema avastatud lained on elektromagnetiline kiirgus, mis allub Maxwelli võrranditele. Sellest algas nn Hertzi lainete (mida hiljem hakati nimetama raadiolaineteks) uurimine ja nende katsetamine informatsiooni edasiandmiseks. Uurijad Oliver Lodge, Ferdinand Braun, Guglielmo Marconi ja Aleksander Popov kasutasid raadiolaineid traadita telegraafisides. 1909. a said Braun ja Marconi Nobeli preemia nende panuse eest traadita telegraafia arengusse.

Katoodkiired

³ Ruhmkorffi pool on teatud tüüpi trafo kõrgepingeliste pulsside saamiseks madalapingelisest alalisvoolust. Sekundaarpoolis vajaliku pinge saamiseks katkestatakse primaarpoolis vool vibreeriva mehaanilise kontakti abil.

1882. a juunikuus hakkas Hertz eksperimenteerima katoodkiirtega, sest teda hakkasid huvitama valgusnähtused hõredates gaasides. Tema esimene uurimus sai valmis juba sama aasta augustis ja selle pealkiri oli *Nähtustest, mis kaasnevad elektrilahendusega*. Oma pikemas artiklis tegeles ta juba katoodkiirtega, eeldades, et see on kiirgus. Kuid sama vea tegid tollal pea kõik füüsikud. Hertz uuris ka magnet- ja elektrivälja mõju katoodkiirtele ning väitis, et see puudub, mis oli vale järeldus, kuid Hertzi katseseade polnud siis võimeline seda mõju kindlaks määrama.

Hertz näitas ka, et katoodkiired võivad läbida väga õhukest metallfooliumit, nt alumiiniumfooliumit. Hiljem tegeles nende uuringutega Hertzi tudeng, Philipp Lenard, kes arendas välja teistsuguse katoodtoru ja uuris, kuidas katoodkiired läbivad erinevaid metalle. Kuigi Lenard ei teadnud, et tegeleb röntgenkiirtega, formuleeris Helmholtz nende kiirte matemaatilised võrrandid. Ka postuleeris ta enne Röntgenit kiirte dispersiooni teooria veel enne seda, kui Röntgen avastas oma kiired.

Fotoefekt

Hertz aitas kindlaks teha fotoefekti, kui ta märkas, et laetud keha kaotab oma laengut kiiremini, kui teda valgustada UV-kiirtega. Kui siis UV-kiirgaja ja vastuvõtja vahele panna klaasplaat, siis laengukaadu oli aeglane. Kvartsplaaadi puhul aga laengukaotus oli kiire, sest kvarts laseb UV-kiirgust läbi, klaas aga mitte. Kuid millegipärast Hertz ei jätkanud oma uuringuid ega teinud kindlaks, millest niisugune erinevus tekib. Selle asemel laskis ta koore riisuda teistel, sealhulgas Hallwachsil, kes on fotoefekti tüviteksti autor, kuid kes oma kirjas Hertzile 5.02.1888 pöördus Hertzi kui fotoefekti avastaja poole.

Kontaktmehaanika

Hertzi loetakse kontaktmehaanika⁴ alusepanijaks. Kui prantsuse füüsik ja matemaatik Joseph Valentin Boussinesq avaldas ulatusliku monograafia

⁴ Kontaktmehaanika on teadus ühes või mitmes punktis teineteist puutuvate tahkiste deformatsioonist.

kontaktmehaanika kohta 1884. a, siis tunnistas ta Hertzi töö avastuslikuks ja erakordselt tähtsaks.

Hertzi esimene töö kontaktmehaanika alal käsitles raskuse alla paigutatud kahe kontakteeruva telgsümmeetrilise objekti paindumist. Ta kasutas seejuures elastsusteooriat ja pidevate keskkondade mehaanikat. Üks etteheidetest tema tööle seisnes selles, et ta polnud arvestanud adhesiooni, mis aga tollal oli täiesti loomulik, sest puudusid katselised meetodid adhesiooni kindlakstegemiseks.

Hertzi töö sattus retsenseerimiseks Kirchhoffi kätte, kes mitme kuu jooksul hoidis käsikirja oma käes ja sisuliselt tegi selle ümber. Kui see Hertzini tagasi jõudis, siis ta nägi, et Kirchhoffi tehtud muudatused olid vaid vormilised ja lõpuks sai töö avaldada. See sai kiiresti tuttavaks, sest andis teoreetilised alused materjalide kõvaduse määramiseks.

Oma teooria edasiarendamiseks kasutas Hertz Newtoni rõngaid, mis tekkisid klaasist sfääri paigutamisel läätsest alusele. Newtoni rõngaid mõõtes sai ta arvutada klaassfääri mõju läätsele. Tänapäeval on Hertzi teooria võetud kasutusele nanotehnoloogias.

Meteoroloogia

Hertzil oli alati olnud suur huvi meteoroloogia vastu. Võib-olla tulenes see tema kontaktist Wilhelm von Bezoldiga⁵, kes oli olnud tema õppejõud Münchenis 1878. a suvel.

Kui Hertz oli Helmholtzi assistant Berliinis, siis kirjutas ta kaks artiklit vedelike aurumise, uut tüüpi hügromeetri ja niiske õhu omaduste määramise kohta (Hertzi hügromeeter põhines kaltsiumkloriidi võimel vett imada).

Autasud ja mälestamine

⁵ Wilhelm von Bezold oli saksa füüsik ja meteoroloog, Bezoldi efekti ja Bezold-Brücke nihke avastaja.

6. novembril 1890. a teatati Hertzile, et Kuninglik selts on omistanud talle Rumfordi medali ja kutsub teda 1. detsembril, seltsi aastapäeval Londonisse seda isiklikult kätte saama. See oli Hertzi jaoks suurim autasu üldse. Loomulikult käis ta seda medalit ise kätte saamas ja sellest, kuidas see kõik toimus, kirjutab Ch. Susskind väga värvikalt Hertzi elulooraamatus.

1891. a jõuludel andis Torino akadeemia talle Bressa auhinna ning järgmisel suvel valiti ta Rooma Accademia dei Lincei liikmeks.

1930. a nimetas Rahvusvaheline Elektrotehnika komisjon sagedusühiku – üks võnge sekundis – üheks hertsiks. See praegune SI-ühik võeti vastu CGPMi (*Conférence générale des poids et mesures*) poolt 1960. a.

1928. a asutati Heinrich Hertzi nimeline ostsillatsioonide uurimise instituut Berliinis, tänapäeval Telekommunikatsiooni Fraunhoferi Heinrich Hertzi instituut.

1969. a asutati GDRis Heinrich Hertzi mälestumedal. IEEE Heinrich Hertzi Medal asutati 1987 väljapaistvate saavutuste eest Hertzi lainete uurimisel. Seda antakse välja igal aastal isikule saavutuste eest, mis on kas teoreetilised või eksperimentaalsed..

1980. a asutati Itaalias, Roomas kõrgkool nimega Riiklik tehnilis-tööstuslik Heinrich Hertzi instituut.

Tema auks on nimetatud kraater Kuu tagaküljel. Nižni-Novgorodis on elektroonikatoodete turu nimeks pandud Heinrich Hertz. Hamburgis püstitati telekommunikatsioonide torn, millel pandi Hertzi nimi.

Hertz on Jaapani Püha Aarde ordu rüütel ja paljudes maades on tema auks välja antud postmark.

Kasutatud kirjandus

http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hertz_Heinrich.html

http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hertz_Gustav.html

Ch. Susskind, Heinrich Hertz. A short life, San Francisco: San Francisco Press, 1995

J.F. Keithley, The Story of Electrical and Magnetic Measurements: From 500 BC to the 1940s, John Wiley and Sons, 1999.

R. Appleyard, Pioneers of Electrical Communication – Heinrich Hertz – V, Electrical Communication, vol VI, No 2, pp. 63 – 77.

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