

# EUGENE WIGNER

Eugene Paul Wigner (ungaripäraselt *Wigner Jenő Pál*) oli Ungari teoreetiline füüsik ja üksiti ka matemaatiline füüsik, kes olulise osa oma elust elas Ameerika Ühendriikides. Wigner sai Nobeli preemia 1963. a aatomituuma ja elementaarosakeste teooria loomise eest, eriti aga fundamentaalsete sümmeetriaprintsiipide avastamise ja rakendamise eest.

Wigner võttis osa Einsteini ja Szilardi kohtumisest, mille tulemuseks oli kiri Franklin D. Rooseveldile, et alustada projekti *Manhattan* aatompommi loomiseks. Selle käigus pidi Wigner projekteerima tuumareaktori, mis oleks hakanud tavalisest uraanist tootma aatomrelvaks sobivat plutooniumi. Wigner sai Clintoni laboratooriumi (praegu Oak Ridge laboratoorium) uurimis- ja arengudirektoriks juba 1946. a alguse poole, kuid langes masendusse Aatomienergia Komisjoni bürokraatliku vahelesegamise tõttu, lahkus sellest ametist ja pöördus tagasi Princetoni.

Pärast sõda oli ta paljudes riiklikes ametites: Riiklike Standardite Büroos (1947-1951), Riikliku Teadusnõukogu matemaatika paneelis (1951-1954) ja füüsika paneelis (1959-1964) ja Aatomienergia Komisjoni Üldises Nõuandvas Komitees (1952-1957) ja siis uuesti samas (1959-1964).



Wigner sündis 17. novembril 1902 Budapestis tolleaegses Austria-Ungaris Antal ja Erzsébet Wigneri keskklassi juudi perekonnas, kuid nad polnud tõsiusklikud. Wigneri isa oli nahaparkimise vabriku direktor. Peres oli veel vanem õde Bertha ja noorem õde Margit, keda kutsuti Manciks ja kellest sai Paul Diraci abikaasa.

Juba viieaastaselt hakati Wignerit kodus õpetama ja üheksa aastaselt läks ta algkooli, kuid kohe kolmandasse klassi. Järgmisel aastal teatati talle koolis, et tal on tuberkuloos ja poiss saadeti Austriasse Breitensteini sanatooriumisse. Pärast kuut veedetud nädalat sanatooriumis öeldi talle, et tuberkuloosi diagnoos oli vale olnud ja ta sai koju. Võib vist isegi öelda, et tänu sellele valediagnoosile sai Wignerist matemaatik, sest sanatooriumis oli tal küllaldaselt aega matemaatikaga tegeleda. Ta ise vähemalt väitis, et ta pidi tundide laupa lamamistoolis lebama ning ta ainuke lõbustus sel ajal oli välja mõelda, kuidas panna kokku kolmnurk, kui on antud selle kolm kõrgust. Ajavahemikul 1915 kuni 1919 õppis Wigner koolis nimega Fasori Evangélikus Gimnázium. Seal õpetas rabi judaismi, sest usuline haridus oli kohustuslik. Siinkohal tuleb öelda, et samas koolis aasta nooremas klassis õppis János von Neumann. Ka tema oli matemaatikast võlutud ja ka teda õpetas suurepärane õpetaja László Rátz.

1919. a sai Ungaris võimule Kun Bela kommunistlik valitsus ja Wigneri pere põgenes Austriasse, kuid pöördus pärast kommunistliku valitsuse kukkumist tagasi Budapesti ja Wigner jätkas oma kooliteed, saades väga hea hariduse matemaatikas, kirjanduses, klassikas ja religioonis. Kui Wigner oli juba täiskasvanuks saamas, otsustas pere usku vahetada ja võeti omaks luteri usk. 1920. a lõpetas Wigner kooli väga heade tulemustega eriti füüsikas ja matemaatikas. Samas teadis ta, et von Neumann on temast palju parem matemaatik, aga Wigner tundis jälle paremini füüsikat.

Wigner tahtis õppida füüsikat, kuid isa soovis, et ta pühendaks end isa ärile ja järgiks perekonna traditsioone. Seega pidi Wigner astuma kohe pärast gümnaasiumi lõpetamist Budapesti Tehnikateaduste Ülikooli, kuid leidis pakutavad kursused lahjad olevat ja ta astus järgmisel aastal Berliini Tehnika Kõrgkooli (praegu Berliini Tehnikaülikool), kus ta hakkas õppima keemia alast inseneriteadust, kuid ta võttis osa ka Saksa Füüsikaseltsi kollokviumidest. Nendest kollokviumidest võtsid sageli osa sellised suurkujud, nagu Max Planck, Max von Laue, Rudolf Ladenburg, Werner Heisenberg, Walther Nernst, Wolfgang Pauli ja Albert Einstein. Ka kohtus ta füüsik Leó Szilárdiga,

kellega sõbrunes kogu eluks. Wigner töötas Keiser Wilhelmi nimelises Berliini Füüsikalise Keemia ja Elektrokeemia Instituudis (mis Max von Laue ettepanekul kannab nüüd Fritz Haberi Instituudi nime). Selles instituudis kohtas Wigner Michael Polanyid, kelle juhatusel kirjutas oma väitekirja *Molekulide tekkimine ja lagunemine*, mille Wigner kaitses 1925. a ja talle anti inseneriteaduste doktori teaduskraad.

Sellel oli Wigneri Berliinis käik lõppenud ja tal tuli tagasi Budapesti isavabrikusse tööle minna. Ei saa öelda, et Wigner oleks sellest väljavaatest vaimustunud olnud ja tal oli väga hea meel, kui 1926. a sai ta kirja Karl Weissenbergilt Keiser Wilhelmi Instituudist Berliinis, milles sooviti Wignerit enda abiliseks röntgenkristallograafias. Pärast poolt aastat tööd, kus Wigner uuris, miks aatomid kristallvõredest paiknevad molekuli sümmeetriatelgedel, sai ta sealsamas tööd Richard Beckeri juures. Ja kui see töö otsa sai, pidi ta pöörduma tagasi koju, kus hakkas lugema kvantmehaanika alaseid töid, eriti aga Heisenbergi artiklit kahe elektroniga aatomi kohta. Wigner kirjutas kohe artikli kolme elektroniga aatomi kohta, milles arvas, et sama meetodit enam suurema arvu elektronidega aatomi kirjeldamiseks ei saa kasutada. Ta küsis selle kohta arvamust von Neumannilt ja sai vastuseks, et tal tuleks uurida rühmateooriat Schuri <sup>1</sup> artiklites. Kuna Wigner oli juba kristallide vastu huvi tundnud ja lugenud Heinrich Weberi *Algebra õpikut*, siis sai ta Schuri töödest lihtsalt aru. Ta õppis ka sümmeetriliste rühmade esitlusteooriat, mille olid kirjanud Ferdinand Georg Frobenius ja William Burnside. Seega oli von Neumann soovitanud talle täpselt õiget lugemismaterjali, mille abil Wigner avaldas artikli  $n$ -elektroniga aatomite spektrite teooria kohta ajakirjas *Zeitschrift für Physik* 26. novembril 1926. See oli teda kuulsaks teinud töö algus.

Ja siis tuli kutse Arnold Sommerfeldilt tulla assistendiks David Hilbertile Göttingenis. Võiks ju arvata, et see oli unistuste töö, kuid Hilbert oli juba vana

---

<sup>1</sup> Issai Schur (10.01.1875 – 10.01.1941) oli vene matemaatik, kes enamuse aja oma elust elas ja töötas Saksamaal. Ta õppis Berliini ülikoolis ja sai doktoriks 1901. a ning pärast töötamist Bonni ülikoolis sai professoriks 1919. a.

ja tema huvid olid mujale kaldunud. Ent Wigner uuris rühmateooriat ja pani aluse sümmeetriate teooriale kvantmehaanikas ja 1927. a tõi sisse Wigneri D-matriksi. Muide, Wigner kohtus Hilbertiga aasta jooksul vaid viis korda! Me võime nimetada kaht meest, kes tõi rühmateooria kvantmehaanikasse – need olid Hermann Weyl ja Eugene Wigner. Weyl kirjutas raamatu 1928. a *Rühmateooria ja kvantmehaanika*, kuid see osutus eriti noortele füüsikutele parajaks pähkliks, ja kui kolm aastat hiljem ilmus Wigneri raamat *Rühmateooria ja selle kasutamine aatomspektrite kvantmehaanikas*, siis see oli palju kergemini arusaadav.

1930-ndate aastate lõpul hakkas Wigner uurima aatomituumi. Selleks ajaks oli ta juba kuulsaks saanud. Kuid enne veel oli Princetoni ülikool värvanud ta tööle seitse korda kõrgema töötasuga, kui Wigner oli saanud Euroopas. Tõsi, see leping oli vaid aasta pikkune. Princeton oli samal ajal värvanud ka Wigneri koolivenna John von Neumanni ja neil ilmus kolm ühist tööd. Kui nende aasta sai otsa, pakkus Princeton neile mõlemale viie aasta pikkust pooleaastalist lepingut ja kuna Technische Hochschule tegi nendega lepingu aastate teise poole peale, siis oli nende tulevik mõneks ajaks kindlustatud. Aga kui viieaastane periood 1936. a lõppes, siis Princeton ei pikendanud Wigneriga uut lepingut ega seletanud ka põhjust, miks seda ei juhtunud. See oli Wignerile šokk. Kuid tööta Wigner ei jäänud, sest kohe pakkus Gregory Breit Wignerile töökoha Wisconsinis ülikoolis. Seal kohtas ta neidu nimega Amelia Zippora Frank, kellega abiellus. Kuid abielu ei kestnud kaua, sest Amelia suri juba järgmisel aastal. 1938. a võttis Wigner vastu pakkumise Princetoni, ta sai USA kodakondsuse naturalisatsiooni korras ja tõi oma vanemad USAsse. Alguses elasid nad Princetoni, kuid varsti kolisid nad maale New Yorki osariiki. Kuid nad ei olnud Ameerikas õnnelikud ja sama sai väita ka Wigner, sest ta kirjutas oma elu lõpupoole, et ta on üle 60 aasta elanud Ameerikas, kuid tunneb ennast ikka rohkem ungarlase kui ameeriklasena.

1941. a abiellus Wigner Mary Annette Wheeleriga ja neil oli kaks last – David ja Martha.

Vahepeal oli maailmasõja puhkemist ette näinud Wigneri hea sõber Leo Szilard tulnud USAsse. Kuna Szilard teadis hästi, kui kaugele oldi Saksamaal jõutud aatomituuma uuringutega, siis kartis ta, et Hitler võib enda käsutusse saada aatompommi enne veel, kui liitlased. Ta otsustas kasutada Einsteini autoriteeti, et veenda USA president Franklin Delano Roosevelti alustama aega kaotamata aatompommi valmistamist. Nii osalesid kolm füüsikut – Einstein, Szilard ja Wigner koosolekul, kus kirjutati kiri USA presidendile, mis pani käima aatompommi valmistamise. Selles projektis oli Wigneri meeskonna ülesandeks projekteerida tehas, mis oleks loodusliku uraani muutnud relvaks sobivaks plutooniumiks. 1942. a juuliks valis Wigner välja projekti, kus neutronide aeglustamiseks kasutati grafiiti ja reaktori jahutamiseks vett. Wigner oli ise kohal, kui Chicago ülikooli mahajäetud Staggi väljakul läks 2. detsembril 1942 käima esimene tuumareaktor CP-1 (*Chicago Pile One*), milles uraani muutis plutooniumiks inimese kontrolli all olev aatomituumade ahelreaktsioon.

Selle projekti käigus tegi Wigner tähtsa avastuse, nimelt Wigneri efekti, mis seisnes selles, et vabanevate neutronide mõjul hakkas aeglustaja paisuma. See efekt peatas näiteks Hanfordi reaktorid kohe pärast sõda, kuid lõpuks saadi sellest efektist jagu kontrollitud kuumutamise ja lõõmutamise abil.

Pärast sõda sai Wigner varsti Clintoni laboratooriumi direktori ametikoha, kuid kuna talle oli bürokraatia tugevasti vastumeelt, siis ta jäi kaasdirektoriks, kes igasuguse paberimajandusega ei pidanud tegelema.

1947. a lahkus ta Oak Ridge'ist ja pöördus tagasi Princetoni ülikooli, samal ajal olles konsultandiks suures hulgas riiklikes organisatsioonides.

Elu lõpu poole pöördus Wigner otsustavalt filosoofia poole ja kirjutas mitmeid raamatuid, millest olulisim on kindlasti *Matemaatika ebamõistlik efektiivsus loodusteadustes*. See raamat põhjustas arutelusid ja vaidlusi suure hulga teaduste esindajate hulgas.

1963. a sai Wigner Nobeli preemia panuse eest aatomituuma ja elementaarosakeste uurimises. Selle peale teatas Wigner, et tema oli kogu aeg

olnud arvamusel, et tema nimi ilmub ajakirjanduses ainult seoses tema mingite pahategudega.

Lisaks Nobeli preemiaile sai Wigner palju mitmesuguseid autasusid, nagu Franklini medali (1950), Enrico Fermi preemia (1958), Aatomid rahu eest preemia (1959), Max Plancki medali (1961), Riikliku teadusmedali (1969), Albert Einsteini autasu (1972), Kuldse plaadi autasu (1974) ja Wigneri medali (1978).

Wigneri teine naine Mary suri 1977. a. Wigner abiellus kolmandat korda 1979. a Eileen Clare-Patton Hamiltoniga, USA füüsiku Donald Ross Hamiltoni lesega. 90-aastasena avaldas ta oma memuaarid *Eugene Wigneri meenutused*, mis valmis koos Andrew Szantoniga. Selles kirjutas ta: „Elu täielik mõte, kogu inimkonna soovide kollektiivne tähendus on fundamentaalselt müsteerium väljaspool meie arusaamist.“

Ja nagu sellest veel vähe oleks, jõudis Wigner oma elu teises pooles arvamusele, et iga füüsikalise teooria oluliseks laiendamiseks on vaja kaasata inimese teadvus.

Wigner suri kopsupõletikku Princetoni ülikooli meditsiinikeskuses 1. jaanuaril 1995.

## **Kasutatud kirjandus**

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

[https://en.wikipedia.org/wiki/Eugene\\_Wigner](https://en.wikipedia.org/wiki/Eugene_Wigner)

<https://www.ams.org/notices/199507/wigner.pdf>

<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/1.2995120>