

2. ábra. A hidrogénmolekula formálódása.

méretük belső szerkezetüknek köszönhető. Így kapjuk az atomok méretét is: a (szerkezet nélküli) elektronok és az (icicipici kiterjedésű) atommagok kölcsönhatása különleges objektumot hoz létre.

- Geometriaiméret-fogalom azonban nem alkalmazható az elektronra (sem semmilyen más, szerkezet nélküli, *elemi* részecskére például kvarkokra).

- Az hogy az elektron „pontoszerű”, fizikus virágnyelven megfogalmazott állítás, és azt jelenti, hogy SEMMILYEN szerkezete nincs, akár végtelen nagy energián is nézzük (végtelen nagy felbontással – bár eddig csak  $r_0 \sim 10^{-18}$  m-ig jutottunk el).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 1954-ben *Abrikosov, Landau és Halatnyikov* megvizsgálták, hogyan árnyékolják le a vákuumpolarizációban felbukkanó-eltűnő elektron-pozitron párok egy  $r_0$  sugarú gömbön valahogy lokalizált  $e_0$  nagyságú elektromos töltés terét. Azt találták, hogy nagyjából

$$e^2(r) = \frac{e_0^2}{1 + K e_0^2 \log\left(\frac{r}{r_0}\right)}$$

függvényt követ az  $r$  távolságon mért leárnyékolt töltés ( $K$  egy konstans). Landau fordítva is kérdezett: tudjuk, hogy a Thomson-szórásban mért elektrontöltés mekkora (ez van a középiskolai táblázatokban). Mi van, ha jóval nagyobb felbontással, egyre kisebb tartományon szeretnénk megmérni az álló elektron töltését? Más szóval  $e^2(r)$ -t rögzítve hogyan változik  $e_0^2$ , ha  $r_0$ -t csökkentjük. A fenti egyenlet átrendezésével bárki meggyőződhet, hogy egy véges  $r_0$  értékknél  $e_0^2$  végtelenné válik. Azaz a kvantumelektrodinamikát nem lehet tetszőleges kis méretek tartományára kiterjeszteni! A Landau-szingularitásnak nevezett jelenség miatt biztosan tudható, hogy az elméletet valami más váltja fel. Szerencsére ez a veszély a standard modell jóval kisebb skálán történt felfedezésével elhárult. A standard modellnek is van Landau-szingularitása, de ez elég közel van a Planck-hosszhoz, ahol a kvantumtérelmélet és a gravitáció egységes elmélete nélkül nem értelmezhető a fizika. Így az elektron töltéssugara nem lehet nulla. E megjegyzés tanulsága az, hogy a kvantumtérelméletben elvész a kis- és nagyenergiás jelenségek szétválasztásának lehetősége. (P.A.)

## WIGNER JENŐ LEVELEI GYÖRGYI GÉZÁHOZ

Kovács László  
NyME SEK Szombathely

*Györgyi Géza* (1930–1973) elméleti fizikus a Központi Fizikai Kutató Intézet tudományos főmunkatársa, az Eötvös Loránd Tudományegyetem címzetes egyetemi tanára volt. A csoportelméletről, annak felhasználási lehetőségeiről egymás után tartotta a szemináriumokat és sorozatban írta a tanuláshoz nélkülözhetetlen jegyzeteket. Csoportelméleti módszerekkel tárgyalta jegyzeteiben a relativitás- és kvantumelméleti problémákat, az impulzusmomentum kvantumelméletét, a mag héjmodelljét.

Az Eötvös Egyetem Elméleti Fizikai Intézetének vezetője, az iskolateremtő, nagy tudású és nagy hatású elméleti fizikus *Novobátzky Károly Pauli* útmutatásainak megfelelően 1949-ben, variációs elv segítségével levezette az energia-impulzus tenzor Abraham-féle alakját. Ez a matematikai kifejezés nemcsak vákuumban, hanem dielektrikumokban is helyesen adja meg az elektromágneses sugárzás energiaáramának impulzusát. *Marx Györgyöt, Nagy Károlyt* és Györgyi Gézát bízta meg a kérdéskör részletes vizsgálatával. Mindhárom jelentős elméleti eredményekre jutottak. Györgyi Géza és Marx György az Abraham-tenzor érvényesség-

gének bizonyítására olyan erő kifejezést javasolt, amelyet kísérletileg ellenőrizni lehet.<sup>1</sup> 1975-ben egy kanadai csoport – a javaslatuk alapján elvégzett kísérletben – a töltésekre ható Abraham-erő jelenlétét sikeresen kimutatta. A közegekbeli energia-impulzus tenzor különböző alakjainak fizikai jelentését és a látszólagos ellentmondásokat csupán a közelmúltban tisztázták.

Györgyi Géza nevéhez is fűződik a hiperonok szerkezetére vonatkozó Györgyi–Goldhaber-sejtés. A modellt az elemi részecskékre vonatkozó kísérletek később nem igazolták, azonban a belőle nyert tömegformula jó közelítésnek bizonyult négy barionra, a nukleonra, és a  $\Xi$ ,  $\Lambda$  és a  $\Sigma$  részecskékre. Ezt a tömegképletet tőle függetlenül Gell-Mann is felírta, ami az irodalomban Gell-Mann–Okubo-formula néven ismeretes. Ez kimondja, hogy a nukleon és a  $\Xi$  együttes tömegének a fele ugyanakkora, mint három  $\Lambda$  és a  $\Sigma$ . A megfelelő, ismert tömegértékeket behelyettesítve  $1128,5 \text{ MeV}/c^2$ , illetve  $1135,25 \text{ MeV}/c^2$  értékeket kapunk.

<sup>1</sup> Marx Gy., Györgyi G.: Der Energie-Impuls-Tensor des elektromagnetischen Feldes und die ponderomotorischen Kräfte in Dielektrika. *Acta Phys. Hung.* 3 (1954) 213–242.

A „fotoncsomósodást”, a Hanbury-Brown–Twiss-effektusnak nevezett jelenséget, ezt a kísérleti eredményt a fény részecskeképe, tehát az elektromágneses tér kvantumelmélete alapján magyarázta meg.

Munkásságának gerincét a „Kepler-probléma”, a  $-1/r$  potenciáltérben mozgó tömegek, illetve töltések középiskolai és tudományos szintű feldolgozása képezte. A középiskolai tárgyalást aprólékosan kidolgozott határátmenetekre, a tudományos kifejtést pedig a szimmetriatulajdonságokra, csoportelméleti magyarázatokra építette. Felvetődött az a kérdés, hogy ez a Györgyi-féle tárgyalás az erőter alkalmazása helyett esetleg alkalmas lehet az atommag kötési és energiaviszonyainak tárgyalására, illetve útmutatást nyújthat más hadronfizikai problémák megoldásához. Még 2010-ben is közel ötven hivatkozás történt az erről a témáról írt cikkeire, amelyek a *Nuovo Cimento*, az *Annalen der Physik*, a *Zsurnal Exp. Teor. Fiz.*, az *Acta Physica Hungarica* és más neves folyóiratokban, valamint külföldi intézeti és konferencia-kiadványokban jelentek meg.

Györgyi Géza vérbeli tudománytörténész és műfordító is volt. Tudta, hogy a klasszikus mesterek eredeti műveivel is meg kell ismertetni az egyetemi hallgatókat, a tanárokat, a tudományos kutatókat. Ezért rengeteg eredeti, klasszikus fizikai művet lefordított és közzétett. Voltak, akik idejétműltnak tekintették ezeket az írásokat, Géza azonban tudta, hogy a gyökerek megismerése nélkül nem ismerhetjük meg igazán magát a fát. Ő még tovább ment, a fa ültetőjét, a tudományos kutatót is szerette volna bemutatni, megismertetni, megszerettetni környezetével. Ennek legjobb módja, ha a neves fizikus levélváltásait megkeressük, lefordítjuk és közreadjuk. Györgyi Géza ennek is nagymestere volt. A levelekből nemcsak a kutató ember élete tárul elénk, hanem nagyon sok szakmai kérdés is előkerül.

Idézzük most őt magát, idemácsolva egyik írásának bevezető gondolatait.<sup>2</sup>

„A *Fizikai Szemle* több ízben közölt visszaemlékezést *Ortvy Rudolfra*. Ezeknek szerzői egyöntetűen mint a hazai elméleti fizikai nagystílű reformátorára, szervezőjére emlékeznek rá, aki az elméleti fizikát Magyarországon magas színvonalra emelte. Az *elméleti fizika száz esztendeje a pesti egyetemen* című tanulmányból idézzük: »Ha ma az oktatók, kutatók, diplomamunkások és hallgatók benne élhetnek a lüktető, sodró természettudomány atmoszférájában, azt azoknak köszönhetjük, akik ezt megteremtették: elsősorban Ortvy Rudolfnak és Novobáztzy Károlynak.« Ortvy a *Matematikai és Fizikai Lapok* fizika részének – melyet a *Fizikai Szemle* elődjének vall – szerkesztője, az Eötvös Társulatnak titkára volt. Ortvy Rudolf halálának huszadik évfordulóján megjelent megemlékezésében *Balázs Júlia* írja: »Ortvy vehemensen, szenvedélyesen levelezett a fizika és az azzal kapcsolatos tudományok majdnem valamennyi problémájáról. Milyen nagy kár, hogy óriási levelezéséből, melyet a világ legnagyobb tudósaival folytatott, olyan sok elpusztult! Mennyi érté-

kes levél, amelyeket ő olyan gondosan sok éven át elrakott, valóságos kincsesbánya lehetett, és megsemmisült!« Szerencsére kiderült: több világhírű tudós (*Werner Heisenberg, Hevesy György, Max Planck, Wigner Jenő* Nobel-díjasok) Ortvyhoz írott levelei megvannak; a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára őrzi őket kéziratgyűjteményében. Ezek véleményünk szerint figyelemreméltó magyar és egyetemes tudománytörténeti, valamint emberi dokumentumok. Feltétlenül kívánatos, hogy Ortvy levelezésének még fellelhető része ugyancsak kerüljön közgyűjteménybe. Az alábbiakban Wigner Jenőnek az 1929–39. években Ortvy Rudolffhoz írt leveleiből közlünk, a levélíró szíves engedélyével.

Wigner Jenő, a 20. század legkiemelkedőbb magyar születésű fizikusa úttörő volt a csoportelméleti módszerek kvantummechanikai és magfizikai alkalmazásában. A paritás, az időtükrözés, a fermionterek antikommütátorai, a szuperkiválasztás felismerése az időközben eltelt évtizedek tanúsága szerint a kvantumelmélet legmélyebb és leglényegesebb vonásaira mutattak rá. Nem kevésbé jelentősek és időtállóak az atomenergia és magreakciók kutatása terén elért eredményei. Mindezek elismerését jelenti nem csak a Nobel-díj, hanem az az osztatlan tisztelet, amellyel a világ fizikusai Wigner Jenőt mesterüknek vallják.

Wigner Jenő egyetemi tanulmányokat már külföldön folytatott, de az Ortvy Rudolffal való levelezés éveiben figyelemmel kíséri a hazai modern elméleti fizikai kutatások kibontakozását. Többször részt vesz és előad az Ortvy-kollokviumokon. Tagja az Eötvös Loránd Matematikai és Fizikai Társulatnak, egyes dolgozatai itthon jelentek meg. Ma is több magyar fizikussal vált leveleket. Lapunk is több írását közölte.

Wigner Jenő 1902. november 17-én született Budapesten. Az egész tudományos világ gratulációihoz csatlakozva 70. születésnapján a *Fizikai Szemle* is tisztelettel köszönti a nagy tudóst, a lap mindnyájunk által becsült íróját és olvasóját.”

A levelek közzétételének sorát a *Max Planck Magyarországon*<sup>3</sup> című írás követte. Az itt publikált leveleket Planck az 1936–43. években magyarországi látogatásaival és a MTA külső tagjává való megválasztásával kapcsolatban írta Ortvy Rudolffnak, a budapesti Tudományegyetem elméleti fizika professzorának.

A sort a *Neumann János levelei Ortvy Rudolffhoz*<sup>4</sup> publikáció követi. Ezért az írásért Györgyi Géza posztumusz megkapta a *Fizikai Szemle* 1973. évi nívódíját. A nívódíjjal a *Szemle* szerkesztőbizottságában végzett munkáját is elismerték: 16 éven át, haláláig tag és két évig, 1964–65-ben főszerkesztő-helyettes volt.

A levelek publikálásának sorát az *Ortvy Rudolf levelei Neumann Jánoshoz*<sup>5</sup> című írás zárja, amely Györgyi Géza halála után két évvel jelent meg.

A levelezések megjelentetésének legméltóbb folytatása, ha válogatunk abból a 37 levélből, amit Wigner

<sup>2</sup> Györgyi G.: Wigner Jenő levelei Ortvy Rudolffhoz. *Fizikai Szemle* 22/2 (1972) 45–58.

<sup>3</sup> *Fizikai Szemle* 22/10 (1972) 307–312.

<sup>4</sup> *Fizikai Szemle* 23/12 (1973) 357–370.

<sup>5</sup> *Fizikai Szemle* 25/5 (1975) 166–179.

Györgyi Géának küldött. E leveleket az MTA Könyvtára Kézirattára őrzi.<sup>6</sup> Lefordítottuk azt az egy levelet, amit szintén az MTA-n őriznek: Györgyi Géza levele Wigner Jenőnek.<sup>7</sup> Györgyi Géza többi, Wignerhez írt levele Amerikában lehet, megszerzésükre kísérletet tettünk, eddig nem jártunk sikerrel. Ezen levelek, néhány kivétellel megtalálhatóak a BME OMIKK Tudomány és technikatörténeti archívumában,<sup>8</sup> illetve a teljes levelezés rajta van *A magyar tudomány és technika nagyjai* sorozat Wigner Jenő (1902–1995) CD-jén.<sup>9</sup>

A legtöbb levél angol nyelvű, gépírásos, mert Wigner magyarul nem tudó titkárnőjének diktálta azokat. A titkárnő távollétében Wigner maga gépelte a leveleket magyarul, illetve nyaralásakor, karácsonyi üdvözlétként kézzel írta a magyar szöveget. Igyekeztünk visszaadni a levelek eredeti formátumát, ez különösen az első levélre igaz, ahol a fejléces papírt, a címezést is – és nem csak a tartalmi részt – rekonstruáltuk.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
2101 CONSTITUTION AVENUE  
WASHINGTON 25. D. C.

Address Reply to  
P.O. BOX 131  
WOODS HOLE. MASS.

1963. augusztus 9.

Dr. Györgyi Géza  
A Magyar Tudományos Akadémia  
Központi Fizikai Kutató Intézete  
Pf.: 49.  
Budapest, 114, Magyarország

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyon szépen köszönöm július 22-i levelét, amelyben engedélyt kér három cikkem újraközlésére, amelyekben én szerző vagy szerzőtárs voltam. Nagyon megtisztelőnek éreztem, hogy ezt tette.

Ön természetesen tudja, hogy ebben az országban nem csak a szerző, hanem a kiadó engedélyét is kérni kell, azonban nem gondolom, hogy önnek nehézségei lennének.

Levelét egy csehszlovákiai kórházból írta, de remélem, ez nem azt jelenti, hogy beteg.

A legjobbakat kívánva,

igaz tisztelettel,  
[aláírás]

Eugene P. Wigner

– ♦ –

1964. január 8.

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyon szépen köszönöm november 8-i levelét, amely néhány nappal ezelőtt érkezett meg. Ez két

cikkem fordítását tartalmazza: egy nagyon régít a *Z. f. Physik* folyóirathból és egy újat, amely, remélem, most fog megjelenni a közeli jövőben az 1962. évi *Solvay Reportban*. Természetesen nagyon büszke vagyok arra, hogy ezek a cikkek megjelenjen magyarul. A fordítást egészen kiválónak találom, és azzal nagyon meg vagyok elégedve. Csak néhány hely van, ahol – érzésem szerint – a szöveget nem reprodukálták pontosan, és természetesen van néhány gépelési hiba. Számos javítást tettem ceruzával, itt küldöm a kérdéses oldalakat. A kézirat többi részét normál levélként küldöm. Feltételezem, hogy a kézirat másolatát megkapta, nagyon csodálom azt a pontosságot, amellyel a képleteket tintával beírták.

Csupán néhány általános észrevételt szeretnék tenni. A legfontosabb ezek közül a „angular momentum” fogalmának fordítása „impulzusmomentum”-ként. Amikor én rendszeresen olvastam magyar fizikai műveket, akkor az „angular momentum”-ra a „forgatási momentum” volt a helyes kifejezés. Természetesen a nyelv változik, de erről nem vagyok tájékozott.

Azt is szeretném javasolni, hogy a

*Z. f. Phys.* 45, 601 (1927)

helyreigazítást (Berichtigung), amely közvetlenül a cikk után következik, fordítsák le és közöljék a cikkel együtt.

Ez a hiba, természetesen, meglehetősen komoly, ezenkívül a cikkben csak egy másik tévedést találtam. Ez az ön fordításában a 26. oldalon van és arról szól, hogy a He és a H csak normál energianívókon létezik. Ez igaz a H-ra, de nem a He-ra. Ez utóbbi esetben csak az  $L = 0$  energianívó (term) létezik egyedül, mint normál term – a magasabb  $L$  mind normál, mind pedig abnormál esetben létezik. Nem tudom, hogy követhettem el ezt a hibát, mivel azt hiszem, hogy már akkor világos volt ez előttem. Azonban ismét kérem, hogy a fordító egy javítási jegyzetet tegyen hozzá.

Végül engedje meg, hogy megköszönjem az ön kedves gratulációját. Nagyra értékelem elismerését.

Igaz tisztelettel,

[aláírás]

Eugene P. Wigner

– ♦ –

1964. február 21.

Kedves Dr. Györgyi!

Most kaptam meg két másik cikkem fordítását: *Az elemi részek sajátparitása* [Intrinsic Parity of Elementary Particles] és *A matematika megbökkentő hatékonysága...* [The Unreasonable Effectiveness of Mathematics...]. Mindkét fordítást élveztem és néhány helyen azokat nagyon meglepőnek találtam és jobbnak, mint az eredeti. Valóban nagyra becsülöm a fordítót, bárcsak ismerném őt!

Azonban úgy tűnik, hogy néhány helyen a fordítás túlságosan tapad az eredetihez és ezeket a helyeket nehéz olvasni. Az angol nyelvben van egy írásmód, a beillesztett mellékmondat, amelynek nincs magyar megfelelője. Rettenetesen nehéz fordítani, de azt gondolom, ha a fordító még egyszer átnézi a szöveget,

<sup>6</sup> Jelzetük: MS 4160/1-35, Ms 5562/92-93

<sup>7</sup> Ms 5562/37

<sup>8</sup> www.omikk.bme.hu/archivum/wigner/htm/wignerindex.htm

<sup>9</sup> MBE OMIKK 2004.

akkor azt simábbá és könnyebben olvashatóvá tudja tenni. Ez kevésbé vonatkozik a „paritásról” szóló cikkekre inkább a „meghökkenítő hatékonyság...” cikkeire. Teljesen tisztában vagyok azzal, hogy magyar tudásomnak sokat ártott az, hogy huzamosan távol élek Magyarországtól. Azt gondolom, hogy néhány javaslatomat a fordító vagy figyelembe veszi vagy nem. Azonban azt hiszem, ha most ennyi idő után újraolvassa, megtalálja a lehetőséget a néhány nehézkes rész elhagyására és a fordítás könnyedebbé tételére.

Függetlenül attól, hogy ki a fordító, remélem nem veszi szívére ezeket a megjegyzéseket. Amint mondtam, a fordítás bizonyos helyeken felette áll az eredetinek, de szeretném, ha mindenütt kiváló lenne.

Ismét köszönöm ebben a témában az érdeklődését, maradok,

igaz tisztelettel,  
[aláírás]

Eugene P. Wigner

P.S. Kaptam egy karácsonyi üdvözlő kártyát, amelyet nagyon szívesen megválaszolnék, ha nem ebben az évben akkor jövőre. Sajnos nem tudom elolvasni az aláírást. Tudna segíteni nekem? Mellékelem a lapot. [Györgyi Géza kézírásával] (Szigeti György)

– ✧ –

1964. május 7.

Kedves Dr. Györgyi!

Engedje meg, hogy legőszintebben megköszönjem az ön szép elméleti magfizikai könyvét, amely most érkezett. Régóta nem olvastam modern magfizikai könyvet és várom, hogy végigolvassam az önét. Elküldhetem önnek, valóban csak egy kis ellentételezőként, néhány jelenlegi cikkem reprintjét? Tudom, hogy azok közül a legtöbb kevésbé érdekli önt, de lehet egy-kettő amelyet ön el akar olvasni.

Tisztelettel,  
[aláírás]

Eugene P. Wigner

Magyarul is küldöm üdvözetemet. Érdekelne egy német fordítása az Eisenbud–Wigner könyvnek? [kézírással, magyarul]

– ✧ –

1964. május 12.

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyon szépen köszönöm az ön kedves levelét, valamint Dr. Szigeti nevét és címét. A közeljövőben írok neki.

Örülök, hogy észrevételeim segítettek az ön által küldött fordításokban. Remélem nem volt túl nehéz figyelembe venni azokat. Nagyon megtisztelne, ha a Nobel-előadásomat is közreadná a *Fizikai Szemlében*. Azt már publikálták, vagy folyamatban van Németországban, Svédországban és itt az Egyesült Államokban. Nem tudom, vajon szívesen venné, hogy néhány helyen változtassak rajta. Ha igen, kérem, tudassa, és hamarosan küldök egy módosított kéziratot.

Ezzel egy időben írok a kiadónak, Akadémiai Kiadó [kézírással magyarul], kérve őket, hogy tiszteletdíjamat egy volt tanáromnak, Dr. I. Ooppelnek küldjék. Remélem, hogy ez lehetséges.

Végül engedje meg, hogy megdicsérjem az angol tudását. Én kemény munkával („by the sweat of my brow”) tanultam a nyelvet, nagyon érzékeny vagyok a pontatlanságokra és a nyelvtani hibákra. Az ön levele tökéletes.

Őszinte üdvözléssel –  
[aláírás]

Eugene P. Wigner

– ✧ –

1964. szeptember 15.

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyon köszönöm, hogy megküldte az *Események, természettörvények és invarianciaelvek* (Events, Laws of Nature and Invariance Principles) [1963. évi Nobel-előadás] fordítását. Angolul válaszolok, mert azt szeretném, hogy ezt minél előbb megkapja. Úgy látom, amint azt vártam is, a fordítása egészen kiváló, és büszkeséggel tölt el, hogy időt szánt arra, hogy saját maga fordítsa le a tanulmányomat. Éppen most kaptam meg azt a *Fizikai Szemlé*t, amely *A matematika meghökkenítő hatékonysága a fizikában* cikkem fordítását tartalmazza (The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Physical Sciences). A fordítás nemcsak kiváló, de egyenesen tökéletes.

A fordításban nagyszámú változtatást javasoltam. Ezek nem szörnyen fontosak, de az én ódivatú nyelvtudásom szerint a szöveget gördülékenyebbé teszik. Ha úgy érzi, hogy ezekkel nem ért egyet, részemről rendben van; de miután a fordítását gondosan átolvastam, úgy gondoltam, hogy helyes megtenni azokat. Azokban az esetekben, ahol kétségeim voltak, kérdőjelet tettem a margóra a szokásos vonal helyett. Teljessé tettem a 7 és 8 jelű lábjegyzeteket.

Legjobbkat kívánva, üdvözléssel,  
tisztelettel,

[aláírás]

Eugene P. Wigner

– ✧ –

1967. március 26.

Kedves Györgyi Kolléga!

A hét elejére jött meg levele Princetonba és emlékeztetett az Eisenbud–Wigner könyvre. Már épen egy mérges levelet akartam írni a kiadónak, tiltakozva, hogy még mindig nem jött meg a korrektúra, amikor másnap megjött. Itt van most velem, egy konferencián, és ahogy visszajutok Princetonba, lemásoltatom és elküldöm a másolatát.

A konferencia itten a nukleonok között ható erőkkel foglalkozik. Ezek szerepe a magfizikában még egy év előtt – csodálatosképpen – nagyon csekély volt. Az utolsó évben Talmi, Brown és Bethe megmutatták, hogyan lehet ezen erők ismeretét felhasználni a magok struktúrájának és spektrumának megmagyarázására. Ez a téma rendkívül mostohán van kezelve az Eisenbud–Wigner könyvben.

Remélem, hogy jól érzi Magát Triesztben és hogy érdekes az ott-tartozkodás.

Igaz tisztelettel  
Wigner Jenő

[a kézírásos levél facsimiléje a következő oldalon]

– ✦ –

1969. április 24.

Kedves Dr. Györgyi!

Legőszintebben szeretném megköszöni az *Az atommag szerkezete* hasáblevonatát. Nagyon örülök, hogy megkaptam, és csodálom az ön fordítási készségét. Tudom, hogy az milyen nehéz.

Őszinte tisztelettel,

[aláírás]

Wigner Jenő

– ✦ –

1969. december 31.

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyra becsüljük az önök karácsonyi üdvözetét és az Eisenbud–Garvey–Wigner könyv egy példányát az ön fordításában, amely most érkezett. Ez tulajdonképpen a könyv naprakészebb változata, mint bármi más, amit ismerek, és várom, hogy a következő félévi előadásaimon felhasználhassam.

Szintén köszönöm az információt a *Szimmetriák és reflexiók* (Symmetries and Reflections) fordításáról. Szükségtelen mondanom, büszkeséggel tölt el, hogy érdeklí ez a mű, amely végül is technikailag nem bonyolult. Dr. Nagytól megkaptam fordításának egy példányát, éppen mielőtt a karácsonyi rohanás megkezdődött, de eddig nem volt időm, hogy kellő gondossággal átnézzem. Nagyon várom, hogy megtehessem.

Minden jót kívánva az új évre,  
tisztelettel,

[aláírás]

Eugene P. Wigner

– ✦ –

1970. július 30.

Kedves Dr. Györgyi!

Nagyon köszönöm június 30-i levelét, amelyet egy nagy kirándulásból visszatérve találtam. Közbevetem, hogy e kiránduláson az ön kollégájával, Dr. Frenkellel találkoztam, és mély benyomást tett rám a tudása és kedvessége is. Megpróbálunk közös cikket írni, de még nem vagyok biztos abban, hogy gondolataink már teljesen kikristályosodtak.

Megtisztelő érzés lesz, ha publikálni fogja az ön által említett, Neumann-nal közös cikkemet, valamint az *American Journal of Mathematics*-ban közölt saját írásomat.

Őszinte tisztelettel,

[aláírás]

Wigner Jenő

– ✦ –

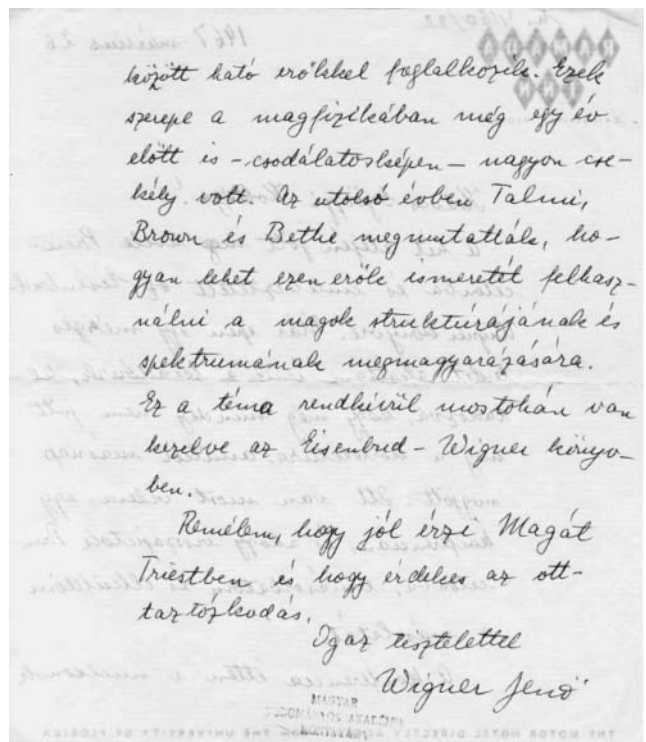
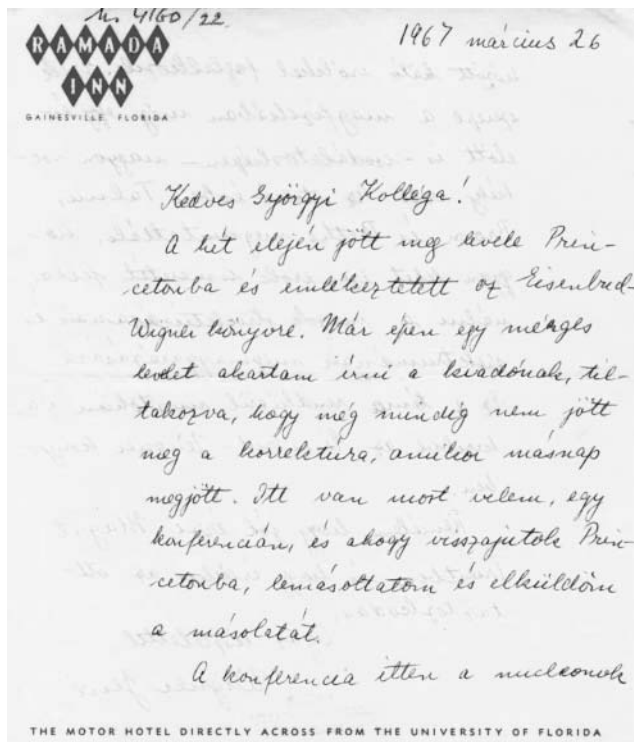
1972. február 25.

Kedves Györgyi Kolléga!

Ez bizony nagyon késői válasz január 11-i levelére. A hét elején írtam az Ortvay levelekről, azóta valami buta betegségem volt, ezek a kifogásaim.

Mindenekelőtt nagyon köszönöm a *Kvantummechanika* könyvet. Még alig olvastam benne, de amit olvastam, sok mindenre emlékeztetett, és sok örömet okozott. Ami legjobban meglepett, az az, hogy Neumann Jancsi dolgozataira emlékeztem legkevésbé.

Kissé nehezemre esik a „klasszikus irodalom” számára választott dolgozatokról véleményt mondani. Az én dolgozataim nagyon előtérben vannak, de persze ezeket ismerem legjobban. Megengedné, hogy Bargmannak és Wighamannak írjak tanácsért; ők objektívebben tudják megítélni a helyzetet?



Ami a fizika történetének jelentőségét illeti, mellékelem egy levél másolatát, amit az American Institute of Physics felhívására írtam. Talán tudja valami hasznát venni a vitáiban.

Ami a  $b \rightarrow 0$  határesetét illeti a kvantummechanikának, ebben attól tartok, a nézetem különbözik sok más nézettől. Én úgy látom, hogy ebben a határesetben csak a mozgási egyenletek veszik fel a klasszikus alakot, az állapotok sokasága ebben a határesetben is sokkal kiterjedtebb, mint a klasszikus fizikában. Amikor a  $b \rightarrow 0$  határesetet azonosítjuk a klasszikus mechanikával olyan állapotok szemléltetésére szorítkozunk, melyeknek van klasszikus leírása. Csak ebben az értelemben igaz az, hogy a klasszikus mechanika helyettesítheti a kvantummechanikát. Ha van két elektronsugár, egyikben a spin felfelé, a másikban lefelé mutat, de ha interferenciát alkotunk közöttük, a spin jobbra mutat – ez olyan állapot, aminek nincsen klasszikus leírása és lehet ilyen állapotokat, ha a kvantummechanika helyes, makroszkopikus testekre is létrehozni. De tudom, az Önnek nem újság.

Remélem jól vannak mindnyájan. Mi is jól vagyunk, csak nekem túl sok a dolgom.

Sokszor üdvözlí és melegen

[aláírás]

Wigner Jenő

[Wigner által gépelve, az ékezetek kézírással.]

## Györgyi Géza levele Wigner Jenőhöz

Kedves Wigner Professzor!

A *Szimmetriák és reflexiók* (Symmetries and Reflections) magyar kiadásának hasáblevonatait az imént kaptam meg. Úgy gondoltam, hogy meg kell írjam önnek ezt a jó hírt.

A *Magyar Fizikai Folyóirat* szerkesztője Turchányi professzor arról az elhatározásáról értesített, hogy a *klasszikus irodalomból* sorozatot folytatja. Az ön forrásokról és az impulzusmomentumról szóló korábbi sorozatait után teljesen természetes, hogy a Lorentz- és a Galilei-csoportokról szóló új sorozattal folytassuk. Csatolok egy tervet erről a javasolt sorozatról, amelyet szeretném, ha jóváhagyna. Ezen cikkekből ön hármát saját maga írt, a publikáláshoz a jogi háttérrel az Akadémiai Kiadó adja. Az én feladatomban az, hogy e válogatás tudományos oldaláról kérdezzem véleményét. Szükségtelen mondanom, nagyon hálásak lennénk az ön szíves engedélyéért, hogy publikálhassuk a Lorentz- és a Galilei-csoportokról szóló sorozatot a *Magyar Fizikai Folyóiratban*.

Épp most érkezett meg december 27-i levele. Szeretnék köszönetet mondani a kedves szavaiért ugyanúgy, mint a gépelési és az egyéb hibákra tett megjegyzéseier. Elnézést kérek, hogy nem válaszoltam az augusztus 21-i és szeptember 17-i levelére, de úgy gondoltam, jobb, ha nem keresztezem az ön és Marx professzor levelezését a levelek kiadásának tárgyában. Postáztam egy kötetet, amelyet az Akadémiai Kiadó most publikált, ez a kvantummechanikára

vonatkozó klasszikus írásokat tartalmazza (kettőt közülük J. v. Neumann írt).

Az Akadémia levéltárának vezetője, Dr. Csapodi nagyon örül, hogy Ortway önhöz írt levelei valószínűleg megvannak az ön irattárában. Ez az anyag valószínűleg iránymutatást ad sokunknak; mindenesetre teljessé tenné azt az anyagot, amelyet jelenleg a Levéltárban őriznek.

Dr. Csapodi a J. v. Neumann által Ortwaynak írt leveleket is szeretné betenni az Akadémia gyűjteményébe. Ortway unokatestvérének özvegyénél vannak ezek a levelek. Dr. Csapodi, aki történész, meggyőzte az Akadémia számos nem természettudós tagját ezen dokumentumok fontosságáról.

Amikor beszéltem neki az ön kedves érdeklődéséről és önnek a Clark által az Einsteinról írott könyvről vonatkozó hivatkozásáról, Dr. Csapodi azt gondolta, hogy nagyon hasznos lenne, ha megengedné, hogy véleményét erről a kötetéről és az ilyen dokumentumok fontosságáról – különösen a Neumann-levelek vonatkozásában – idézhesse. (Esetleg a Wigner- és a von Neumann-leveleket együttesen publikálhatjuk.)

Talán mi túl sokat kérünk öntől. Remélem, megbocsátja lelkesedésemet. Dr. Ortway több mint 25 évvel ezelőtt halt meg, és ama hosszan tartó kapcsolat – amelyet ő korunk egyik legnagyobb matematikusával fenntartott – dokumentumai még hozzáférhetetlenek a tudományos közösség számára. Ahogy én tudom, ezek a levelek nagyon érdekesek, és utalásokat tartalmaznak a kvantummechanikára, az oksági, teleologikus leírásra, az agy szerkezetére stb. stb.

Egy kis részleges eredményt már elértünk: Dr. Ortway unokatestvérének özvegye már letétbe helyezett néhány más levelet a levéltárban. Ezek közül egyet ön írt 1936-ban Madisonból, csatolom annak egy fénymásolatát. Néhány levél MAX PLANCK-tól származik! Ön megérti azt a mély érzést, amikor ezeket a kézírásokat kezembe vehettem. Talán megengedi, hogy néhány sort idézzek, amelyet a 86 éves Planck írt Ortwaynak.

„Ebből az alkalomból még engedje meg, hogy egy tudományos kérdésben a véleményét kérjem. Az előadásaiban gyakran beszél a hullámok és a részecskék közötti dualizmusról. A dualizmus ezen elve szerint az ember választhat, hogy egy elektront vagy hullámnak, vagy részecskének tekintsen és mindkét szemléletmód egyenjogú és olyan jelenségekre vezet, amelyek egyeznek a helyes eredményekkel. Csak azt kérdezem: a dualitás ezen törvénye, hogyan egyezik az a körülménnyel, hogy a részecskeelmélet a hullámelmélet egy speciális esete ( $b = 0$ ). Egy speciális eset azonban nem lehet egyenjogú az általános esettel. Inkább azt kellene gondolnunk, hogy a hullámelmélet előnyt élvez a részecskeelmélettel szemben és akkor már nincs többé szó valódi dualitásról. Nos, én nagyon hálás lennék, ha – akár röviden is – erről a pontról megírná véleményét, amelynél bizonyos nehézségeket érzek.” [az idézett rész németül]

Ma is nagyon ritkán talál az ember e pontra vonatkozó teljes tárgyalást. Számomra *A mérés problémája* (The Problem of Measurement) (Symmetries and Ref-

lections, Bloomington, p. 162.) című tanulmányhoz írt 10-es lábjegyzet a legvilágosabb. Sok mai szerző is kifejezi azt a vágyát, hogy a klasszikus határt  $b \rightarrow 0$ , amelyet itt a  $b$  felfedezője említ, részleteiben vizsgálják és nagyobb pontossággal fogalmazzák meg. Például Van Hove:

„A klasszikus elméletnek úgy kell előállnia, mint a kvantumelmélet aszimptotikus határesetete, amikor a  $b$  tart a nullához. A jól ismert megfontolások is csak ezt fejezik ki formálisan. Ugyanakkor el kell ismerni, hogy ez a pontos matematikai átmenet egyáltalán nem jól ismert eljárás, és hogy ezzel kapcsolatban vannak olyan kérdések, amelyek megérdemelnék a közelebbi vizsgálatot. Ezeket azonban itt most nem kezdjük el. (Memoires, Ac. Roy. De Belgique, Classe des Sciences, 26 (6) 1951. P 67.)” [az idézett rész franciául]

G. W. Mackey könyve, *The Mathematical Foundations of Quantum Mechanics* (Benjamin, New York, 1963) 2–6 fejezetének utolsó paragrafusát is idézhetjük. „Emlékszünk – írja ő –, hogy ha a kvantummechanika a  $H$  (= Hilbert-tér) automorfizmus egy paraméteres csoportjaira vonatkozik, akkor a klasszikus mechanika egy másik tárgy automorfizmusának egy paraméteres csoportjára szorítkozik, amelyet lényegé-

ben az  $M$ -en definiálunk (= a lehetséges konfigurációk absztrakt készlete lényegében a  $M$  kiegészítő halmaza). A klasszikus és a kvantumleírás összehasonlítása után erre a következtetésre jut. Nagyon érdekes lenne a precízen megfogalmazott elmélet bizonyítása ezen gondolat mentén.

Remélem, megbocsát nekem; a kérdéseknek ezt az újbóli felbukkanását hasonlóan találom ahhoz, ahogy Planck 30 évvel ezelőtt meglepő módon levelében felvetette. Planck levelei is meg fognak jelenni a *Fizikai Szemlében*.

Az ön kérdése, vagy inkább javaslata – amelyet augusztus 21-i levele tartalmazott – nagyon zavarba hozott. Soha nem voltam Amerikában, bár tudom, hogy milyen érdekes volt néhány barátom ottani tartózkodása – például Dr. Marx, Nagy és Németh Judit (akik egy-egy évet töltöttek rendre a stanfordi, princetoni és cornelli egyetemen). De én nehezen vállalkozom ilyen utazásra saját kezdeményezésként.

A feleségem meglátogatta Szemere kisasszonyt karácsony körül és nagyon örült, hogy őt jobb egészségi állapotban találta. – Sok köszönettel, őszinte tisztelettel

Györgyi Géza

[angol nyelvű, kézírással]

## A FIZIKA TANÍTÁSA

# ALKALMAZHATÓ-E A BIOT-SAVART-TÖRVÉNY NEM ZÁRÓDÓ »ÁRAMKÖRÖKRE« – II. RÉSZ

Gnädig Péter  
ELTE Fizikai Intézet

Cikkünk I. részében megmutattuk, hogy a Biot–Savart-törvény nemcsak zárt áramkörben folyó egyenáramokra, hanem időben (lassan) változó és töltésfelhalmozódással járó (nem divergenciamentes) árameloszlásokra is alkalmazható. Ez utóbbi esetekben az időben változó töltéssűrűség változó elektromos erőteret hoz létre, amit – *Maxwell* megfontolásai szerint – a valódi áramokra emlékeztető, úgynevezett eltolási áramok megjelenése kíséri. Ezek az eltolási áramok azonban a Biot–Savart-törvényben *nem jelennek meg*, a mágneses tér kiszámításánál *figyelmen kívül hagyhatók*. (Ha mégis beírjuk az eltolási áramokat a Biot–Savart-integrálba, nem kapunk hibás eredményt, mert az eltolási áramok járuléka *tetszőleges esetben nulla*.)

Az eltolási áramok szerepe a mágneses indukció örvénylését leíró Maxwell-egyenletben jelentkezik: *tetszőleges* zárt görbére számított mágneses körfeszültség (örvényerősség) a görbére illeszkedő, *tetsző-*

*leges* felületen átfolyó áram erősségével arányos (annak  $\mu_0$ -szorososa), és itt az „átfolyó áram” a valódi áramok mellett az eltolási áramot is tartalmazza.

## Néhány példa

A továbbiakban néhány példán keresztül bemutatjuk, hogyan működnek az általános elvek bizonyos konkrét esetekben. Két esetben olyan példát választottunk, amelyek az áramelrendezés szimmetriája miatt (bizonyos közelítésben) ténylegesen végigszámolhatóak, és így a Biot–Savart-törvényből kapható eredmények összehasonlíthatóak az Ampère-féle gerjesztési törvényből<sup>3</sup> ismert képletekkel. A harmadik példa egy szabály-

<sup>3</sup> *André-Marie Ampère* (1775–1836) 1826-ban ismerte fel az áramvezető körülvevő mágneses tér és az áramerősség közötti kapcsolatot.