

sében kifejtett magasszintű munkásságáért érdemelte ki a kitüntetést.

SARKADI LÁSZLÓ, az MTA doktora, az MTA Atommagkutató Intézete tudományos osztályvezetője. Sarkadi László az egyszerű atomi ütközési rendszerekben nagyenergiájú bombázó lövedékekkel elért, különösen a kilépő elektronok spektrumában jelentkező úgynevezett „cusp”-ra vo-

natkozó úttörő eredményeiért, amelyek az ütközési mechanizmus részleteinek a megismerése szempontjából is nagy fontosságúak, kapta a díjat.

A díjakat az MTA 2004. évi rendes közgyűlése alkalmából, a Fizikai Tudományok Osztálya 2004. május 5-én megtartott tudományos ülészakán *Horváth Zalán* osztályelnök adta át kitüntetetteknek.

MEGEMLÉKEZÉSEK

NOVOBÁTZKY KÁROLY

Emlékezés a magyar elméleti fizikát megalapozó, iskolateremtő tudós tanárra születésének 120. évfordulóján

Ehhez a kerek számú évfordulóhoz közeledve, sokszor felidéztem emlékezetemben annak a húsz évnek sok érdekes eseményét, de az egész időfolyam teljes tartamát is, amelyet közvetlen közelében tanítványaként és munkatársaként eltöltöttem. Tulajdonképpen a vele másodéves egyetemi hallgatóként való első találkozásom, az elméletimechanika-előadások csodálatos élménye határozta meg további életem alakulását. Az egyetemre azért jöttem, hogy matematikatanár lehessenek. Arra nem is nagyon gondoltam, hogy a fizikát is fogom tanítani, mert kezdetben a matematika mellett inkább a kémiát kedveltem. Ugyanis én kereskedelmi középiskolába jártam, ahol a fizika nem játszott fontos szerepet abban az időben. A természettudományok közül a kémia és áruismeret volt az a tantárgy, amelyet szerettem. Ezért akartam matematika és kémia szakos tanár lenni, de ilyen szakpárosítás akkor nem volt, és így választottam a matematika-fizikát. *Novobátsky* előadásai szeretették meg velem ezt a tárgyat, amellyel azután az ő szavait idézve, egész életre szóló frigyét kötöttem. Negyedéves hallgató voltam, amikor az általa vezetett Elméleti Fizikai Tanszékre kerültem demonstrátornak. Az egyetem elvégzése után előbb gyakoronoki, majd egy év múlva tanársegédi állásban lettem közvetlen munkatársa. Végigmenve az egyetemi lépcsőfokokon, a vele együtt eltöltött utolsó hat évet már professzortársaként éltem meg. Az oktatással és a tudománnyal foglalatosság több mint fél évszázados eddigi életemnek ez a két évtizede nemcsak azért olyan emlékezetes számomra, mert új és izgalmas volt minden, hanem azért



is, mert egy nagyszerű tanáregyéniség körül akkor éppen kialakuló szellemi műhely tagja lehettem. Ez a műhely *Novobátsky-iskola* néven szerepel ma a magyar tudományos közvéleményben. Már csak néhányan élünk az elsőgenerációs tagok közül, de a Novobátsky-tanítványok tanítványai tovább ápolják azt a szellemet, amelyet mesterünk úgy jellemzett, hogy *az Elméleti Fizikai Intézet termeinek légköre tele van tudományos ambícióval*. A rá emlékező eme rövid írással e nagyszerű tanár egyéniségének néhány vonását szeretném felvillantani. A tudományos munkásságának részleteiből ismertetésétől eltekintek, mert erre korábban volt alkalmam a *Fizikai Szemlében* és a *Magyar Tudományban* is.

Novobátsky Károly életének hatvanhat évét töltötte el tanárként. Ebből harminckilencet gimnáziumban, huszonháromat mint egyetemi tanár. Temesváron született 1884. március 3-án. Középiskolai tanulmányait szülővárosa reáliskolájában végezte, kitűnő tanárok irányításával. Beszélgetéseink során, ha ez került szóba, nem mulasztotta el felemlíteni matematikatanárát, *Privolszky Alajost*, aki nagy hatással volt rá az önálló, alkotó gondolkodás kifejlesztésében. (Érdekes, hogy *Wigner Jenő* is a matematikatanárát szokta emlegetni nagy tisztelettel, akinek sokat köszönhetett.) Jól emlékezett egy-egy kitűzött matematikai versenyfeladatra, amelynek a megoldása nemcsak hipnotikus elmélyedést, de lankadatlan kitarást is igényelt. Középiskolai tanulmányai alatt a matematika és a fizika azért hatottak rá különös vonzóerővel, mert a megfelelő tankönyvek gazdag példatárral voltak

ellátva, ami bőséges alkalmat adott az önálló gondolkodásra és igényes szellemi munkára.

Felsőfokú tanulmányait a budapesti tudományegyetemen, matematika-fizika szakon végezte. 1906-ban szerzett középiskolai tanári oklevelet. Az egyetemen *Eötvös Loránd*tól tanulta a kísérleti fizikát. Eötvöst nagyon tisztelte, példaképének tekintette. Életútjára történő visszaemlékezéseiben gyakran elmondta, hogy Eötvösnek köszönheti a tudományos mélységekbe való bepillantást. A matematikát is kiváló tanároktól hallgatta: *Kürschák József*től, *König Gyulától* és *Beke Manótól*. Az elméleti fizikával már nem volt ilyen szerencséje. Ennek *Fröhlich Izidor* volt a tanára, akinek tudományos szemlélete túlságosan maradi volt. Az ő aktív tanárkodása idején már ismert volt a relativitáselmélet és a Bohr-féle kvantumelmélet, de az ő előadásain az elektromosság Maxwell-elmélete sem szerepelt. A mintegy félévszázados tanári működése alatt az elméleti fizika oktatása nagyon elmaradt a kor színvonalától. A tanszékvezetésben őt követő *Ortway Rudolf* érdeme, hogy ezt a lemaradást igyekezett pótolni. A *Sommerfeld*-nél töltött tanulmányútjáról hazatérve, ő tartott először egyetemi előadásokat a kvantumelmületről. A relativitáselmélet őt nem vonzotta. Ezt a tárgyat a budapesti egyetemen először Novobátczy adta elő még középiskolai tanár korában, meghívott előadóként. Visszatérve Novobátczy egyetemi tanulmányaihoz megemlítem, hogy a híres Eötvös József Kollégium diákjaként volt az egyetem hallgatója. Erre mindig nagy tisztelettel és elismeréssel emlékezett vissza. A Kollégium tudományos szelleme egész életét meghatározó hatással volt rá. Érdemes felidézni erre vonatkozó nyilatkozatát, amelyet 80. születésnapján mondott: „Még ma is szerencsémnek tartom, hogy egyetemi tanulmányaimat a volt Eötvös József Kollégium növendékeként végezhettem. Még fülemben cseng *Bartoniék Géza*, az akkori igazgatónak feledhetetlen szózata: »Mindenkik, aki ezt a küszöböt átlépi, vegye tudomásul, hogy élet-hossziglan frigyét kötött a tudománnyal.«” Szentségtörésnek számított, ha valaki lazább felfogással nem tekintette életcéljának a tudomány művelését. Novobátczy Károly hű maradt a kollégium szelleméhez, mert egész életét a tudománynak és az ifjúság tanításának szentelte. Utóbbi tekintette élete legfontosabb feladatának.

Középiskolai tanárként szabadidejében igyekezett pótolni, amit az egyetemen az előadások elmulasztottak. Előbb az elektromágnesség Maxwell-Faraday-féle térelméletével ismerkedett meg. Ez az elmélet a newtoni mechanika szemléletéhez képest merőben új felfogást hozott a fizikába. Nevezetesen, az *erőtér* fogalmát vezette be. Az *erőtér* közvetíti a kölcsönhatásokat a töltések és áramátjárta vezetők között. *Maxwell* még a mechanikai kép alapján gondolta az elektromos és mágneses hatásnak a közvetítését. Feltételezte, hogy a világmindenséget kitöltő rugalmas tulajdonságú éter feszültségi állapota a közvetítő ágens. Csak amikor a relativitáselmélet megdöntötte az éter fogalmát, akkor kapott az *elektromágneses tér* önálló fizikai szerepet. Novobátczy már ebben a modern szellemben tekintette a Maxwell-elméletet. Egyik korai tudományos dolgozatában ennek alapján foglalkozott a fényelhajlás elméletével. Tudományos éleslátására jellemző, hogy olyan nagy fizikus munkájában is észre-

vette a gyenge pontot, mint *Kirchhoff*, aki a fényelhajlás elméleti leírására egy, a tapasztalattal jól egyező képletet adott, a Kirchhoff-integrál alakjában. Az integrál kiértékelése közelítő feltevésekkel lehetséges. Novobátczy azt vette észre, hogy ezek a feltevések ellentmondásban vannak az egyik Maxwell-egyenlettel, nevezetesen a $\text{div}\mathbf{E} = 0$ -val. Másrészt, a Kirchhoff-féle tárgyalás nem teszi lehetővé az elhajlított fény polarizációjának meghatározását. A Maxwell-egyenletekre alapozott következetes gondolatmenettel a fényelhajlásnak olyan elméleti tárgyalását adta meg, amely kiküszöböli az említett ellentmondást, és a polarizációs állapotot is leírja.

Még egyetemi hallgató sem volt, amikor a kvantumhipotézissel, majd öt évvel később a relativitáselmélettel elindult a fizika huszadik századi forradalma. Ismeretes, hogy *Max Planck* 1900-ban a hőmérsékleti sugárzás energiasűrűségének a rezgésszám szerinti eloszlását azzal a merész feltevessel tudta a tapasztalattal egyező módon megmagyarázni, hogy *az oszcillátor energiája nem folytonos, hanem a rezgésszámmal arányos, bv kvantumok egészszámú többszöröse* (h a Planck-állandó, ν a rezgésszámot jelenti). Ez a feltevés a klasszikus fizika fogalomvilágától annyira idegen volt, hogy maga Planck is kezdetben matematikai munkahipotézisnek fogta fel, és úgy gondolta, hogy a valóságban az energia természetesen folytonos. Hosszú évek töprengése és sikertelen próbálkozása után látta csak be, hogy a h hatáskvantum nem illeszthető be a klasszikus fizika fogalmi közé. A h -val valami egészen új kezdődött el a fizikában. A fizikai mennyiségek folytonosságáról vallott korábbi klasszikus kép ezzel a hipotézissel egy csapásra romba dőlt. Itt nem a régi fogalmak kiterjesztéséről vagy általánosításáról volt szó, hanem a régiek teljes revíziójáról. A kvantumhipotézis mély fizikai jelentőségét először *Albert Einstein* ismerte fel, és ennek alapján sikerült megmagyaráznia a korábban ismert, de a klasszikus fényelmélet alapján nem érthető *fényelektromos jelenséget*. Az energia kvantumosságából eredő fogalmi zavart tovább fokozta az öt évvel később ugyancsak Einstein által közzé tett dolgozat a speciális relativitás elméletéről. Ebben még alapvetőbb fogalmak újragondolása szerepelt, nevezetesen a *tér* és az *idő abszolút voltának* megszüntetéséről volt szó. Ezek az új gondolatok a newtoni mechanikán és a Maxwell-elméleten felnevelkedett fizikusok körében szinte szentségtörésként hatottak. Még a legnagyobbak körében is ellenállást vagy legalábbis kétkedést váltottak ki. Csak évek múltán, miután a tapasztalat megerősítette az új eszmék következményeit, vették rezignáltan tudomásul, hogy valami új kezdődött el a fizikában. Így volt ez hazánkban is. A budapesti egyetemen különösen a relativitáselmélet nem talált szívélyes fogadtatásra. Említettük, hogy Fröhlich Izidor még az elektromágneses térelméletről sem vett tudomást. Eötvös és a fiatal *Zemplén Győző* annyira idegennek tartották az új elméletek fogalomvilágát, hogy nem tudtak megbarátkozni velük.

A fiatal középiskolai tanár Novobátczy Károlyra – az ő elmondása szerint – a kinyilatkoztatás erejével hatottak az új gondolatok. Tudományos éleslátására jellemző, hogy középiskolai tanárként, a nemzetközi kapcsolatoktól elszigetelten felismerte azok óriási jelentőségét. Nagy

lelkesezéssel fogott hozzá a relativitáselmélet tanulmányozásához. Erről tanúskodnak többek között azok a széljegyzetek és kiegészítő megjegyzések, amelyeket a Hermann Weyl által 1918-ban írott, az általános relativitáselmélettel foglalkozó *Raum, Zeit, Materie* című monográfia oldalaira kézírással tett. Az általános relativitáselmélet a gravitáció modern elmélete. Nem túlozunk, ha azt mondjuk, hogy a kvantummechanika mellett a huszadik század legragyogóbb fizikai elmélete. Majdnem száz évvel az elmélet megszületése után, ma is az egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó fejezete napjaink fizikájának. Különösen a Világegyetem szerkezetére és fejlődésére vonatkozó megállapításai állnak az asztrofizikusok és a részecskefizikusok érdeklődésének élvonalában. Röviden kifejezve, az elméletnek az a lényege, hogy a tömegek határozzák meg a négydimenziós tér-idő geometriáját az Einstein által felírt gravitációs téregyenletek szerint. Ez a geometria a tömegek közelében nem az euklideszi mértan törvényeit követi, hanem a Riemann-féle görbült tér-idő szabályait. Az elmélet szerint a testekre nem hat semmilyen erő, azok tehetetlenségi mozgást végeznek a görbült tér-időben. John Wheeler szavaival kifejezve, „a tömegek megmondják, hogy milyen legyen a tér-idő szerkezete, az utóbbi pedig azt, hogy a tömegek hogyan mozogjanak benne”. Einstein évtizedeken keresztül vallotta, hogy a gravitáció nem foglalhat el olyan kitüntetett különleges helyet a fizikában, mint amit az általános relativitás mutat. Szinte megrögzötten fáradozott azon, hogy az elektromágnességet is, a gravitációhoz hasonlóan, geometriai alapon magyarázza. Ez a lelkesítő program a múlt század húszas éveitől kezdve Einstein hatására olyan kiváló fizikusokat is magával ragadott, mint Schrödinger és Weyl. Az ilyen témájú kutatásokba Novobátzky Károly is bekapcsolódott, és 1929-től kezdve hat dolgozata jelent meg e témakörben. Ez a kutatási irány nem érte el azt a célt, amelyet Einstein és követői reméltek tőle. Az utóbbi két évtized kutatásai azt mutatják, hogy a különféle fizikai terek egységes elméletbe foglalása más úton remélhető. Ebben a Novobátzkyra emlékező írásunkban arra mindenképpen érdemes rámutatni – még ha nem is vezettek ezek a kutatások a kívánt eredményre –, hogy a kor legnagyobbjai által művelt témakörökben, *középkorai tanárként* tudott olyan eredményeket felmutatni, amelyekre hazánk határain kívül is felfigyeltek.

A relativitáselmélet egész életében érdekelte. Megemlítem egyik szép eredményét, amelyre élete vége felé úgy emlékezett, mint a legértékesebb munkájára. Ez az elektromágneses tér dinamikájának mélyebb megértését teszi lehetővé szigetelő közegekben. A felvetett probléma megoldásának a kulcsát a relativitáselmélet egyik variációs elvének a felhasználásával találta meg. A probléma még a huszadik század első évtizedében vetődött fel. Az általánosan elfogadott megmaradási tételből következik, hogy az elektromágneses térnek van energiája és impulzusa. A tétel matematikai alakban történő felírásából, a vákuumbeli esetre alkalmazva, az is kiderül, hogy milyen kifejezésekkel adhatók meg ezek a mennyiségek. Azonban nem ilyen egyértelmű a helyzet, ha valamilyen közegben vizsgáljuk az elektromágneses teret. Szigetelőkben például több kifejezés is szerepel az irodalomban

a tér impulzussűrűségére vonatkozóan. Különösen kettő váltott ki nagyobb érdeklődést és vitát. Az egyik M. Abrahamtól, a másik H. Minkowskitól származik. Mindegyik mellett sorakoztak fel érvek és ellenérvek. Szimmetrikus volta miatt az Abraham-féle élvezett nagyobb előnyt. A problémához többek között olyan nagyságok szóltak hozzá különféle fizikai érvek felhozásával, mint Einstein, Laue, Møller, Tamm és Ginzburg. A kérdés a század első felében mintegy öt évtizeden keresztül fel-felbukkant a szakmai folyóiratokban. Novobátzky Károly a negyvenes évek végén szólt hozzá a problémához, rendkívül világos és egyszerű okfejtéssel. Gondolatmenete a következő. A szigetelőbeli elektromágneses tér alapegyenletei egy variációs elv Euler–Lagrange-egyenleteiként írhatók fel. Ha a hatásintegrált a g_{ik} metrikus tenzor szerint variáljuk, akkor egyértelműen megkapjuk a tér T_{ik} energia–impulzus-tenzorát. Ez a negyedik oszlopában tartalmazza a tér energiasűrűségét, és az impulzussűrűség komponenseit. Az így adódó T_{ik} tenzor származtatásánál fogva szimmetrikus, és megegyezik az Abraham-féle tenzorral. Negatív divergenciája a szigetelőre, valamint a benne lévő töltésekre és áramokra ható erő sűrűségét adja meg. Az energia–impulzus-tenzornak Novobátzky-féle egyértelmű levezetése eldöntötte a több évtizede tartó vitát, és olyan nagy fizikusokat is, mint a Nobel-díjas Igor Tamm, korábbi nézetének megváltoztatására bírta. Megjegyzem, hogy a vita azért húzódnak el ilyen hosszú ideig, mert a kettő közötti különbség a belőlük származtatható erőben olyan kicsi volt, hogy sokáig nem sikerült kísérletileg kimutatni. A Novobátzky-cikk megjelenése után több mint negyed századdal, 1975-ben ez is sikerült, és az Abraham-tenzor javára döntött. A teljesség kedvéért jegyzem meg, hogy Novobátzky fiatal tanítványainak néhány tagja a témakör valamennyi elgondolható vonatkozását, még a fenomenológiai kvantumelektrodinamikai következményeket is alaposan tanulmányozták, és teljes megnyugvással erősítették meg az Abraham-tenzor érvényességét a Minkowski-félevel szemben. Említettem már, hogy Novobátzky élete vége felé, amikor visszatekintett egy interjúban a megtett gazdag életútjára, ezt a tudományos eredményét tartotta a legértékesebbnek.

A relativitáselméleti témakör befejezéseként felidézem idevágó egykori nyilatkozatát. „Einstein a modern Kopernikus. Mert amint Kopernikus a geocentrikus rendszert megmászította, és a heliocentrikus rendszerre tért át, ugyanúgy a relativitás elmélete az új gondolkodásnak a kútforrásává vált. Az új idők fizikája ma két oldalról fogja karon a szakembert: a relativitás elmélete balról, a kvantumelmélet jobbról. Megállást nem tűrve viszi magával az új és újabb megismerés felé.” Ez a megnyilatkozása azt mutatja, hogy a relativitáselmélet mellett a kvantumelmélet is milyen nagy hatással volt rá. Ide kívánczik egy tőle származó másik idézet. „Meg vagyok győződve, hogy századunk elméleti fizikájának két legragyogóbb gondolata egyfelől Heisenbergnek az a felismerése, hogy minden fizikai mennyiséghez megfelelő operátor rendelődő, másfelől Einsteinnek az a megállapítása, hogy gravitációs erő a szó mechanikai értelmében nincs, hanem a jelenlevő tömegek által görbített tér-időben a testek tiszta tehetetlenségi mozgást végeznek.”

A kvantumelmélettel kapcsolatban is több érdekes, az elmélet alapkérdéseit érintő dolgozata jelent meg. Ezek közül csak egyet említek meg. Azt, amelyiket a kvantumelektrodinamikával foglalkozó fontosabb monográfiák is idéznek. A kvantummechanika alapgondolatainak az elektromágneses térre történő kiterjesztésénél, a kvantumelektrodinamika megalkotásakor mindjárt az elején felmerült egy probléma, nevezetesen a következő. Az elektromágneses sugárzásnak, a kétféle polarizációs állapotnak megfelelően, két független komponense van. Ugyanakkor az elméletben ennél többel van dolgunk, akár a térerősségeket vagy a négyespotenciálokat tekintjük térmennyiségeknek. A fölösleges komponensek kiküszöbölésére különféle eljárásokat dolgoztak ki. Legismertebbek azok, amelyek valamilyen mellékfeltételt (Lorentz- vagy Coulomb-mértéket) használnak. Novobátzky általában nem kedvelte sem a bonyolult módszereket, sem azokat, amelyek közvetlen fizikai értelemmel nem rendelkező mennyiségeket vagy egyenleteket vesznek figyelembe. Ez a felfogása – párosulva azzal a meggyőződéssel, hogy az elektromágneses tér dinamikáját leíró alaptörvények átfogó érvényüknél fogva nem szorulnak mesterséges matematikai fogásokra – vezetett olyan tárgyalásmódot kidolgozásához, amelyben a tér egyenletek maguk kiküszöbölik a fölösleges komponenseket. Ez a dolgozata méltán váltott ki nemzetközi elismerést, hiszen azon a ponton fejlesztette tovább az elméletet, ahol Heisenbergen és *Paulin* kívül olyan nagyságok hagyták kézjegyüket, mint *Fermi* és *Dirac*.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy Novobátzky középiskolai tanári munkája mellett, *gimnáziumi tanárként jutott el a kvantumtérelméleti kutatások nemzetközi élvonalába*. Nemcsak tanítványa volt Eötvös Lorándnak, hanem a szó valódi értelmében *tudós tanár* volt, miként azt Eötvös a középiskolai tanárok többségénél szerette volna. Egyik rektori beszédében a fizikatanárok képzésével kapcsolatban azt mondta, hogy képezzük őket tudóssá, hogy legyen olyan foglalatosságuk, amely nem hagyja őket elszűrőlni a mindennapok gondjai közepette.

A kvantummechanika akkor aratta első nagy sikereit, amikor különféle anyagszerkezeti problémákra alkalmazták. Lenyűgöző hatása lehetett, amikor a kémiai kötés megmagyarázásával egy csapásra értelmezni tudta az elektromosan semleges atomok molekulákká történő összeállását, és a spin segítségével a kémiai elemek vegyértékét. A mindennapi életre kifejtett hatását tekintve elég utalni a különféle anyagok vezetési tulajdonságainak a kvantummechanika alapján történő megismerésére, a félvezetőkre és azok igen széleskörű alkalmazására. Érdekes, hogy Novobátzkyt az ilyen alkalmazás jellegű kérdések kutatása nem vonzotta, pedig előadásaiban a legújabb alkalmazások is szerepeltek. Tehát lépést tartott az elmélet fejlődésével. Őt az elvi jelentőségű kérdések, valamint az alaptörvényekhez vezető logikai út kritikai elemzése érdekelte inkább. Jellemző tudományos gondolkodására, hogy csak akkor lépte át egy-egy elmélet határait, ha a tapasztalat kényszerítő ereje is ezt igazolta. Ilyenkor viszont azonnal az új felismerés mellé állt. Nem ragaszkodott a régi fizikai világkép fogalmaihoz, ha azok az új jelenségekkel merőben ellentétesek voltak. Ugyanakkor izgatta az ok, amely a régi fogalmak feladására készítette a kutatást.

Ezzel magyarázható, hogy több dolgozatában igen gondos elemzéssel vizsgálta, hogy a klasszikus mechanikából kiindulva, hogyan lehet eljutni a kvantummechanikai mozgástörvényhez. Hol van az a határ, ameddig még használhatók a klasszikus fizika fogalmi. Élete utolsó évtizedében többször visszatért ahhoz a gondolathoz, hogy az energia kvantáltsága nem következik-e valamiképpen a klasszikus fizikából. Másként kifejezve, a Planck-féle kvantumhipotézis törést jelent-e a klasszikus fizika fejlődési vonulatában. Tükröző falakkal bezárt üregben kialakult elektromágneses sugárzás energiáját, majd abból a fájhót a klasszikus Boltzmann-statisztika alapján meghatározva, megmutatta, hogy a termodinamika harmadik főtétele szükségképpen elvezet az oszcillátorenergia kvantum voltához. Ebből arra következtet, hogy nem kell hivatkozni a tapasztalat és a klasszikus fizikai elmélet közötti ellentmondásra, mert a fenomenológiai termodinamika harmadik főtétele kikényszeríti az energiakvantum bevezetését. A szilárd anyagok fájhójének viselkedése az abszolút zérus pont közelében is ellentmondásban van a klasszikus elmélettel, és az ellentmondás az energiakvantum bevezetésével oldható fel. A harmadik főtétel valóban mutatja a természet kvantumosságát, de az igazsághoz hozzátartozik, hogy a harmadik főtételt *Nernst* a kvantumhipotézis után hat évvel állapította meg.

Novobátzky kutatási módszerét illetően megjegyezhetjük, hogy nem szerette a szövevényes, bonyolult levelezéseket. Meg volt győződve arról, hogy a természet alapigazságai egyszerű alakban mutatkoznak meg. Kedvenc kutatási módszere volt a variációs elvek alkalmazása. Heurisztikus erejüknél fogva bennük látta a természettörvények legáltalánosabb megfogalmazásának a módját. Legszebb tudományos eredményeit is a variációs elvek alkalmazásával érte el. Tudományos eredményeinek vázlatos felvillantása, hézagos ismertetése után feltehető a kérdés: hogyan értékeli eredményeit az utókor? Nevéhez nem fűződik új természettörvény felfedezése, de tudományos értekezéseiben mindig a megismerés élvonalában álló kérdésekhez szólt hozzá kifinomító vagy általánosító, új felismerésekkel. Eredményei a huszadik század fizikáját teljesebbé tették, és hozzájárultak az új elméletek fogalmi tisztázásához. Hazánkban mindenképpen.

Munkásságának hazai hatása az elméleti fizikai kutatásoknak a modern területek felé való kiterjesztésében, tulajdonképpen megalapozásában, az oktatás magas szintre emelésében és kiszélesítésében mutatkozott meg. Körülötte az éppen akkor végzett fiatal tanítványokból nemzetközi mércével mérve is egy rangos tudományos iskola alakult ki. Ez kezdetben az ő kutatási irányaihoz kapcsolódott, vagyis a relativitáselmélet és a kvantumelmélet témaköreit érintette. Ahogy ez a csoport az egyetem és az Akadémia anyagi támogatásával erősödött, úgy bővültek a kutatási témák is. A kvantumtérelméleti vizsgálatokból nőtt ki a ma is legerősebb, hagyományosnak mondható kutatási irány, az elméleti részecskefizika. Sőt, nyugodtan mondható, hogy a magyarországi elméleti fizikai kutatások jelentősebb része innen származtatható. A tanítványok tanítványainak tudományos munkáiban is fellelhető a Novobátzky-iskola szellemisége. Ez a megállapításom azokra is vonatkozik, akik külföldre kerültek, és más tudományos

környezetben végzik munkájukat. Az Elméleti Fizikai Tanszék és a keretében működő akadémiai kutatócsoport az iskola szellemiségét megőrizve, a világ fizikai kutatásaira nyitottan, a legaktuálisabb kérdésekhez kapcsolódva végzi ma is a kutatásokat. Mivel már régen nem én vagyok a Tanszék és a Kutatócsoport vezetője, nem tűnhet hivalkodásnak vagy dicsekvésnek, ha azt mondom, hogy nemzetközi vonatkozásban is elismerten, magas szinten. (Egyébként különös ajándéka a sorsomnak, hogy ennek az iskolának elsőgenerációs tagja lehettem, sőt annak továbbfejlesztésében és életésében több mint negyed századon át, vezetőként tevékenykedhettem.)

Novobátzky elmúlt már hatvanegy éves, amikor Ortvy halála után meghívták az egyetemre a Tanszék vezetőjének. A fiatalokat felülmúló lelkesedéssel és energiával látott hozzá az oktatás tartalmának megreformálásához. A hagyományos elméleti tárgyak tananyagát kitűnő pedagógiai érzékkel állította össze, és új tantárgyakat vezetett be. Természetes, hogy az utóbbiak témaköreit, azok felépítését önállóan alakította ki. Felújította az Eötvös által bevezetett szemináriumok rendszerét. Ezek témájául olyan kérdéseket választott, amelyek csemegének számítottak az érdeklődő hallgatóságnak. Az elméleti fizika oktatását néhány év alatt olyan magas szintre emelte, hogy Európa számos rangos egyeteme megirigyelhette. Előadásaiiban a fizika egészen új fejezetei is sorra kerültek. Jól emlékszem, hogy a kvantumelméleti két féléves előadásában részletesen tárgyalta az elektromágneses sugárzás kvantumelméletét, vagyis a kvantumelektrodinamikát. Azt csak később, első tudományos munkám során, már munkatársaként tudtam meg, hogy az előadott tárgyalás az ő önálló munkája, amelyre tekintélyes fizikusok is elismerően hivatkoztak. Az előadásokat nemcsak tartalmukban, hanem módszereiben is megújította. Több fejezetnél olyan eredeti tárgyalást adott, amely jó hírű tankönyvekben sem szerepel. Az oktatás mellett jegyzetek és tankönyvek írásával is segítette a hallgatók munkáját. Külön méltatást érdemel *A relativitás elmélete* című tankönyve. Ez a monográfiának is beillő könyv számos olyan tételt tartalmaz, amely az ő eredeti munkája. Előadásain a fizika legújabb eredményei is olyan letisztult formában kerültek a hallgatóság elé, mint a legnagyobb mesterek keze nyomán kifinomult klasszikus tételek. Szinte a kinyilatkoztatás erejével hatot-

tak. Sok tanítványa az ő hatására választotta az elméleti fizika alkotó művelését és tanítását élethivatásának. Ez a tanító–nevelőképessége vonzotta köréje a tanítványokat, akik a Novobátzky-iskolát alkották. Élete vége felé egyszer úgy nyilatkozott, hogy ezt tekinti tudományos és oktató–nevelőmunkája legszebb eredményének.

A tudós tanár Novobátzky Károly élete, a hivatását és munkáját tekintve, teljesnek mondható. Minden tudományos problémát, amellyel foglalkozott, megoldott és lezárta. Tudományos iskolát teremtett, és még életében megtapasztalhatta annak virágzását. Családot nem alapított, nőtlen volt, pedig a gyerekek érdekelték. Az órája utáni rendszeres tanszéki beszélgetések során a fizika aktuális kérdései mellett gyakran érdeklődött kis gyermekeink iránt. Ilyen alkalmak után többször gondoltam arra, hogy talán hiányzott neki a család. Magányos nem volt, mert két hajadon húgával élt együtt. Nagyon szerényen, mondhatni spórolósan élt. Arra törekedett, hogy egy kis pénzt gyűjtsön, hogy az ő halála után nővérei anyagiakban ne nagyon szűkölködjének. Ezek ugyan nem tartoznak a tudós tanári egyéniséghez, de úgy érzem, hogy így, ezek felemlítésével teljesebb a kép. Teljesebb, de mégis elég hézagos. Egyrészt azért, mert a fiatalabb éveiről semmit nem tudunk mi sem, kivéve azt, hogy egész fiatal korában magas rangú (talán vezérkari) katonatiszt szeretett volna lenni. Másrészt nem említettem azokat a születésnapra köszöntő „tanszéki értekezleteket”, amelyek a tanszéki dolgozószerződés és tantermen kívüli mesterünk emberi oldalát mutatnák meg. Az emléke előtt tisztelgő kis írásomat az ő szavaival fejezem be. Amikor az egyik riportban arról beszélt, hogy az újat kutató fizikus, aki egy személyben fiatal diákok között élő tanár is, nem tud megöregedni, a következőket mondta: „A harcos fiatalsággal karöltve menetelek, és ha a végzet holnap vagy holnapután kidönt a sorból, még most is fiatal szívvel búcsúzom.” Ez a búcsú harminchat évvel ezelőtt, 1967. december 20-án, a tanulmányi félév utolsó napján volt. Az elméleti fizika oktatása és kutatása az Eötvös Egyetemen az ő szellemi örökségén folytatódik tovább, a tudomány újabb eredményeit és a társadalom igényeit figyelembe vevő folyamatos megújulásban.

Nagy Károly
ELTE Elméleti Fizikai Tanszék

SIMONYI KÁROLY ÉS A MAGYAR RÉSZECSEGYORSÍTÓK

A részecskegyorsítók a 20. század 30-as évei óta a korszerű atommag-fizikai kutatás nélkülözhetetlen eszközei, amelyek létrehozása igen komplex mérnöki, fizikusi ismereteket igényel. Az alább felsorolt gyorsítók – a 13. pontban említettek kivételével – kizárólag a KFKI-ban készült tervek alapján, a KFKI és a hazai ipar kivitelezésében készültek el (néhány, kereskedelembe kapható külföldi részegység kivételével).

1) *Bay Zoltán* már 1939-ben tervbe vette egy kaszkád-generátor megépítését. A József Nádor Műszaki és Gaz-

daságtudományi Egyetem Atomfizikai Tanszékén (amely *Aschner Lipót* kezdeményezésére és támogatásával jött létre) *Varga Géza* tervei alapján készült el az 1 MV-os Cockcroft–Walton feszültségforrás, majd *Simonyi Károly* és *Papp György* tervezésében a gyorsító számos részegysége. A háború közbeszólt, és a berendezés nagy része – elkészülte előtt – elpusztult. A megmaradt alkatrészeket a háború után épült különböző gyorsítóknál használták fel.

2) Az első – ténylegesen működő – részecskegyorsító *Simonyi Károly* vezetésével 1949–1951 között épült meg