

pálca végpontjának helyét, följegyezzük mellé az észlelés időpontját is. Tapasztalhatjuk, hogy ilyenkor az árnyék vége közelítőleg egyenes mentén mozog. A gnomón talppontjából merőlegest állítva az egyenesre megkaphatjuk a legrövidebb árnyékot. A feljegyzett adatok segítségével elég pontosan megbecsülhetjük, hogy mikor volt a delelés.

Egy másik, érdekesebb, ám egy egész napos megfigyelést igénylő módszer az úgynevezett indiai kör, amivel az észak-déli irány nagyon pontosan meghatározható. Tapasztalataink szerint a mérés bizonytalansága mind a szélesség mind a hosszúság meghatározásakor  $\pm 1^\circ$ . Itt jó referencia egy GPS-készülék.

## A mérés a középiskolában

A gyerekek a földrajzórakon megismerkednek a földrajzi koordinátákkal. Sok osztályban még a deklináció fogalmát is tanítják nekik. Természetesen tudják, hogy a Nap fölkel, delel, majd lenyugszik, és még azt is megtanulták, hogy nyáron magasabban jár, mint télen. De ezt, különösen egy nagyvárosban, sosem tapasztalják meg, ez a tudás a legjobb esetben is csak elméleti tudás marad. (Az általam megkérdezett gimnazista gyerekek

egy része úgy tudta, hogy délben az árnyékunk teljesen eltűnik, mert a Nap a fejünk fölött delel, ha télen talán nem is, de nyáron mindenképpen.)

Tulajdonképpen ez a mérés a földrajzóra tartozna. Ám a földrajzórák száma, ahogyan a fizikáé is, csökken. Ezért a földrajztanárok időhiány és bátortalanság miatt efféle mérésre nemigen kaphatóak. Maga a mérés mégiscsak leginkább a fizikához áll közel, az elmélete pedig geometriai képzelőerőt igényel. A legjobb megoldás a fizika- és a földrajztanár összefogása (nem is említve itt a divatos trendeket...).

A mi iskolánkban a mérést először a matematika iránt fogékony gyerekek tehetséggondozó táborában végeztük el. Itt az elméleti előkészítés közösen zajlott, majd minden gyerek kézhez kapott egy rövid, szemléletes leírást a teendőkről. Ezután a gyerekek négyfős csoportokban mértek.

A mérés megszervezésének korlátja, hogy csak a negyedik vagy ötödik órákban, (nyári időszámításakor az ötödik vagy hatodik órában) a delelés idején, és csak napsütéses (lehetőleg meleg) időben lehet mérni.

De mindenképpen különleges és emlékezetes, sőt remélhetőleg tanulságos és élvezetes is a gyerekeknek. Ajánlani tudom a kollégáknak, hogy akár fizikaórán, akár osztálykiránduláson iktassák be a programba.

## KÉTSZER 125 ÉV

Két jelentős magyar fizikus született 125 évvel ezelőtt. Noha mindketten a budapesti Királyi Magyar Tudományegyetem Bölcsészeti Karának matematika-fizika szakán szereztek tanári oklevelet, majd mintegy fél-száz évvel később ugyanezen az egyetemen tanítottak, pályájuk mégis nagyon eltérő. Ami közös, az a magyar történelem azonos korszaka, ám ezen belül igen különböző módon alkottak jelentőset.

### Novobáztzy Károly

Temesvár, 1884. március 3. –  
Budapest, 1967. december 20.

Középiskolai tanári működését Máramaroszigeten kezdte meg. Az I. világháború után került Budapestre, a Kölcsey Gimnáziumban tanított 1919-től negyedszázadon át. Idővel szakfelügyelő lett.

1945-ben, amikor a Tudományegyetem elméleti fizikai tanszékén a tanszékvezetői állás *Ortvy Rudolf* halálával megüresedett, az akkor 61 éves Novobáztzy Károlyt hívták meg erre a posztra. Ekkor lett a több tanszékét magába foglaló Fizikai Intézet vezetője is a Tudományegyetemen, amely 1950-től kezdve *Eötvös Loránd* nevét viseli.

Az egyetemen az elméleti fizika modern szemléletű oktatásának megvalósításában a döntő lépés az ő ne-

véhez fűződik, akár saját előadásai, akár a maga köré gyűjtött munkatársak irányítása révén. *Ortvy Rudolf*-nak köszönhetően a kvantummechanika már szerepelt a tanárjelöltek tanrendjében, mégis Novobáztzyé az érdem, hogy a 20. század közepén az egyetemi tanrend tárgyait a kor szelleméhez igazította. Rendszeres, kötelező tárgyként szerepeltette a kvantummechanikát, a relativitáselméletet és az atommagfizikát is.

Kristálytiszt logikájú egyetemi előadásait idősekorában is mindig fejből tartotta. Nagy ritkán vette elő a tárcájából apró papírra vetett „emlékeztetőjét”, hogy a számadatok pontosságát ellenőrizze. Előadásai egyszerű, jól érthető magyar nyelven hangzottak el. Fizikus egyetemi hallgatók, matematika-fizika szakos tanárjelöltek nemzedékei nevelkedtek előadásain, jegyzetein és tankönyvein. Amikor 1950 táján megindult a rendszeres magyar egyetemi tankönyvkiadás, az első kötetek között jelent meg az ő elektrodinamika, majd relativitáselmélet tankönyve.

A tanszék fiatal munkatársait az úgynevezett tanulószemináriumok rendszeres munkájába szervezte. Ám hamarosan ezek a szemináriumok olyan fórumokká váltak, amelyeken a friss kutatási eredmények első bemutatása és szakmai vitája zajlott. Csakhamar fogalommal váltak ezek a szerdai ülések, a „Puskin utcai szemináriumok”, amelyeken gyakran szerepeltek külföldi vendégek – az *Ortvy Rudolf* rendezte tanszéki

tudományos ülések mintájára – és rendszeresen jelen voltak, előadásokat tartottak kollégák az ország más kutatóhelyeiről is.

Novobátzky Károly tudományos tevékenységét alapvetően motiválta *Planck* termodinamikai és *Maxwell* elektrodinamikai szemlélete. Mély benyomást gyakorolt rá az elektromágneses erőterről összegyűjtött tapasztalati tények Maxwell, majd *Hertz* által elvégzett fogalmi rendszerezése. Ismeretes, hogy a modern fizika forradalmának egyik ága, a relativisztikus fizika, éppen az elektromágneses erőter elméletének kiépítése során pattant ki. Az első világháború után, Eötvös Loránd és *Zemplén Győző* halálával a középiskolai fizikatanár Novobátzky volt az egyetlen szakember, aki alkotói szinten ismerte a relativitáselméletet. Nem csoda, hogy miután Budapestre került, a Kölcsey Gimnáziumba, felkérték az Eötvös Kollégium tanárának, ahol a relativitáselméletbe vezette be tanítványait.

Nevének nemzetközi elismerést a kvantum-elektrodinamika – vagyis az elektromágneses erőter kvantumelmélete – kialakulásának folyamán 1938-ban publikált dolgozatával vívott ki, amelynek eredményére a mai napig hivatkoznak.

Kutatói hitvallásában csakúgy, mint a tanított tárgy szellemének átplántálására irányuló oktatói felfogásában, a tapasztalati és fogalmi megismerés egyenjogú egymásra utaltságába vetett hit vezérelte. Ritkán előforduló önmegtartóztató álláspont egy elméleti fizikus részéről, aki olyan irányban vizsgálódik, mint például az egységes térelméletek az általános relativitáselméletben.

Az elméleti fizika számára módszertani eszközül a tenzorkalkulust és a variációszámítást becsülte legtöbbre, az előbbit azért, mert automatikusan kifejezi a természet-törvények vonatkoztatási rendszertől független voltát, e tekintetben tehát a fizikus számára „objektív” tartalmát, az utóbbit azért, mert „páratlan összefoglaló képességű kalkulus”, amely a kutatásban is igen hatékony eszköz.

Elismerésben nem szenvedett hiányt. A Magyar Tudományos Akadémia 1947-ben levelező, 1949-ben rendes tagjává választotta, 1958 és 1967 között az alelnöki tisztelet is betöltötte. Két alkalommal kapta meg a Kossuth-díj arany fokozatát. Politikai szerepet is vállalt az akkoriban ideológiai szempontból gyanús elméleti fizikai témák zavartalan kutathatósága érdekében. Ennek a szerepnek a hatásosságát a Novobátzky-iskola eredményei mutatják napjainkig.

Novobátzky Károly a fizikusok és fizikatanárok továbbképzését fontos feladatként támogatta. Jelentős szerepet játszott az Eötvös Loránd Fizikai Társulat (ELFT) II. világháború utáni újjászervezésében. Az ELFT-nek előbb elnöke volt, majd tiszteletbeli elnökké választották. Halála után, 1969-ben az ELFT az emlékének ápolására *Novobátzky-díj*at alapított, amelyvel évente azokat a kutatókat jutalmazza, akik az elméleti fizika terén jelentős eredményt értek el.

Magánéletében puritán egyszerűség jellemezte. Objektív történelemszemlélete, hajlíthatatlan következetességű becsületessége példamutató volt tanítványai és munkatársai számára. Úgy szólván élete utolsó pillanatáig tanított és részt vett a kutatómunkában.

## Selényi Pál

Dunaadony, 1884. november 17. –  
Budapest, 1954. március 21.

1902-ben beiratkozott a budapesti Királyi Magyar Tudományegyetem Bölcsészeti Karának matematika-fizika szakára. Tanári gyakorló évét a Trefort utcai Minta-gimnáziumban töltötte. 1907-től 1918-ig a II. számú fizikai intézetben dolgozott, mint *Klupatby Jenő* tanársegéde. 1909-ben publikálta alapvető fontosságúnak bizonyult nagyszögű interferenciakísérletéről beszámoló dolgozatát. 1910-ben summa cum laude minősítéssel doktorált, az 1912–13-as tanévet Berlinben és Göttingenben töltötte. 1915 és 1918 között a harctéren szolgált, a tüzérségnél hangfigyelés volt a feladata.

A Tanácsköztársaság idején vállalt tisztségei miatt elbocsátották az egyetemről. Rövid ideig a Posta Kísérleti Állomáson dolgozott, majd magánvállalathoz, az Erdélyi és Szabó laboratóriumi felszerelés és precíziós mérleget gyártó céghez került.

Amikor *Pfeifer Ignác* 1921-ben megszervezte az Egyesült Izzó Kutatólaboratóriumát, Selényit az elsők között vette oda. Selényi a tudományos és az ipari célú kutatás között soha nem látott ellentétet. Ő maga is mind az alapkutatás, mind az alkalmazott kutatás területén kiváló alkotott. Nagyszögű interferenciakísérlete egy olyan kérdésre adott választ, amiről akkoriban igen sok vita folyt.

A Tungstram kutatólaboratóriumában igen sok ötlettel és szabadalmával segítette az izzólámpa-fejlesztést. Az üveg hőtágulásának mérésére *Patai Imrével* együtt szerkesztett egyszerű berendezést. Módszert dolgozott ki a lezárt lámpában maradt gáz nyomásának meghatározására, másik módszert a lámpa izzószálaban lévő tórium kimutatására. Sokat foglalkozott a fotocellákkal és a fényelemekkel. A maga idejében sem volt ismert a közvélemény előtt, hogy ő dolgozta ki azokat a fényelemeket, amelyek széles körű alkalmazásra találtak a fényképezőgépek megvilágításmérőjében. A fényelemek több alkalmazását is kidolgozta, így készüléket szerkesztett a megvilágítás erősségének mérésére, továbbá a paprika színének meghatározására.

Ma már látjuk, hogy Selényi legjelentősebb ipari fizikai felfedezése a fénymásolás, a xerográfia volt. Ennek jelentőségét ő felismerte, sokat írt róla, itthon és külföldön is szabadalmaztatta, azonban sem a gyár, sem kollégái nem álltak ki mellette. Kézzel forgatott hengerre feszített viaszos papírlapon jó minőségű képeket állított elő, sőt kidolgozta a módszernek televíziós kép megjelenítésére alkalmas változatát is – a támogatás hiánya miatt ezzel azonban nem kísérletezhetett. Ugyanezen az elven oszcillográfot is szerkesztett, aminek az volt az előnye, hogy a képet rögzítette.

A zsidókat korlátozó 1939. IV. törvénycikk nyomán 1940. január elsejével nyugdíjazták. Ezután, kilenc éven át egy magáncégnél, *Székelly Miklós* villamossági vállalatánál dolgozott. Feladata a szelén egyenirányító tökéletesítése volt.

1945-ben nagy lelkesedéssel kapcsolódott be az újjáéledő tudományos életbe. Előadásokat tartott a Magyar

Természettudományi Társulatban, az Elektrotechnikai Egyesületben, és beszámolóinak rendszeresen fóruma volt a Magyar Kémikusok Egyesülete. 1948-ban ugyan az MTA levelező tagjává választotta, azonban 1949-ig Székely Miklós magáncégénél dolgozott tovább. Végre 1950-ben magántanári címet kapott és az Eötvös Loránd Tudományegyetem kísérleti fizikai tanszékére került. „Egyetemi tanári címet kapott, kutatócsoportot vezetett” olvashattuk több róla szóló írásban. Ez, sajnos nem így volt. 1950-ben egy negyedéves hallgató, majd egy frissen végzett tanár mint tanársegéd volt a segítsége.

Kiváló előadónak ismerték, részt vett a tanárok továbbképzésében, az ő kezdeményezésére újította fel az Eötvös Loránd Fizikai Társulat a középiskolai fizikai tanulmányi versenyt és nevezte el Eötvös-versenynek. Arra, hogy tanszéket kapjon akkor, amikor szó szerint elfogytak az oktatók a tanszékekről – ki tudja miért – nem kerülhetett sor. Halálának tízéves évfordulóján alapított róla elnevezett díjat az Eötvös Loránd Fizikai Társulat.

Fontosabb eredményei a következőkben összegezhetők: a fizikai alapkutatók körébe tartozik nagyszögű interferenciakísérlete. Erről így ír életrajzában: „...máig is legkülönb munkám, melyet a szakirodalom számtalanszor idézett, és melynek eredménye, hogy a fényforrások elemi sugárzása pontosan úgy viselkedik, mint egy Herz-féle dipólusból kiinduló, minden irányban koherens gömbhullám.”

Képrögzítési kísérletei (amelyeknek a jelentőségét senki sem ismerte fel) azt bizonyították, hogy egy alkalmas szigetelőkör (láthatatlan) töltéskép hozható létre, és ez a kép beporzással megjeleníthető. E munkának három alkalmazására is rámutatott: katódsugárcső ernyőjén kialakult kép rögzítése; képmásolás; képátvitel, ami a xerográfia őse, az előbbi alkalmazása televíziós kép kivetítésére.

Ő dolgozta ki azt a fényelemet, amely alapját képezte a fényképezőgépek megvilágításmérőjének. A szelén egyenirányító működésére vonatkozó vizsgálati nyomán sikerült jó minőségű egyenirányítókat gyártani, amik azután évtizednél hosszabb ideig igen széles körű alkalmazást találtak.

Halála alkalmából a *Fizikai Szemle* 95 írásáról közzölt jegyzéket, amit felesége 13 évvel később további 8 tétellel egészített ki. Nincsenek feldolgozva a Tungsram laboratóriumában írt belső jelentések, valamint szabadalmi sem. Több tucat ismeretterjesztő publikációt készített.

Sajátságosan alakult az elektrográfia tárgyú publikációinak és szabadalmainak sorsa. Az oszcilloszkóp ernyőn való képrögzítési eljárásra 1929. január 18-án jelentett be USA szabadalmat (US-Patent 1, 818, 760 aug. 11., 1931.). Itt bukkan fel tehát először az elv, amit később az elektrográfia (mai szóval: xerográfia) technikánál is alkalmazott. Az elektrográfia elvét – lényegében egy időben – német és angol nyelven is publikálta. Sem az *Elektrotechnische Zeitschrift*-ben 1935-ben, sem az *Electronics*-ban 1936-ban megjelent írása nem szerepel az Akadémia Kiadónál megjelent összes műveiben! A *Wireless Engineer*-ben 1938-ban napvilágot látott írása már nem maradt hatás nélkül – igaz, ebben nem volt köszönet. Egy *C. Carlson* nevű szabadalmi ügyvivő az USA-ban olvasta a cikket, aminek nyomán elkészítette a berendezést. Így született meg a xerox eljárás 1938-ban, az USA-ban. *C. Carlson: Electron Photography*, US-Patent 2, 221, 776, a benyújtás dátuma: 1938. szeptember 8.



Az ugyanazon évben született két jelentős fizikus életútjának összehasonlítása kevés általános tanulsággal szolgál. Az utókor 125 évvel a születés után mind feleletesebben hálás, noha még élnek az egykori munkatársak, tanítványok közül néhányan. Már léteznek visszaemlékező, értékelő írások, még vannak élő tanúk – minden érdeklődő olvasó kialakíthatja a tanulságokat a maga számára.

Füstöss László

#### Irodalom

Nagy Károly: Novobátczy Károly, a tudós tanár. *Magyar Tudomány*. 1984/6. 458.

Nagy Károly: Novobátczy Károly. *Fizikai Szemle* 54 (2004) 200.

Varga Péter: Selényi Pál nagyszögű interferenciakísérletéről. *Fizikai Szemle* 35 (1985) 86.

Tar Domokos: Selényi Pál és a xerográfia. *Fizikai Szemle* 47 (1997) 5.

## DISZKUSSZIÓ

### Hraskó Péter: AZ ANTROPIKUS ELVRŐL

(58. évfolyam, 10. szám, 321–322. oldal)

Tisztelt Szerkesztőség!

Érdeklődéssel követem az antropikus elvekről folytatott vitát a *Fizikai Szemlé*-ben. Ezzel kapcsolatban lenne két megjegyzésem, egy strukturális jellegű és egy kicsit csillagászatibb.

1. Rendkívül elegánsnak tartom a levezetést, amely szerint az ugyanolyan **B**-t okozó **H<sub>0</sub>** és **H<sub>1</sub>** hipotézisek közül, **B** megfigyelése után, csak a szubjektív valószínűségnek megfelelő mértékben, lényegében a priori föltevésünk szerinti valószínűséggel választhatunk.