

Csak reménykedhetünk, hogy Réthy Mór a magyar fizikatörténetében is megkapja a méltó elismerését. (Sajnos a legtöbb kiadványban még születési dátuma is tévesen 1848-nak van írva, a helyes évszám 1846.)

Toró Tibor professzor több dolgozatot közölt „Einstein ál-máról”. Egyik legutolsó dolgozata nemrég jelent meg a *Matematikai Lapok* Bolyai-émlékszámában, Toró professzor halála után [6].

E sorok írója nagyon fájlalja, hogy Réthy Mór fenti eszmefuttatását és gondolatait nem tudta megbeszélni Toró professzorral. De azzal a felejtethetetlen élmény-



Toró Tibor
(1931–2010)

nyel emlékezhetek meg Toró professzorról, aki szintén az egységesített tételmelet nagy profétája volt, hogy utolsó előadásának hallgatója és társelőadója lehettem, 2010. július 20-án Csíkszeredában, a Bolyai Nyári Akadémia szervezésében.

Irodalom

1. MTA Könyvtár Kézirattár: Réthy Mór hagyatéka
2. Réthy Mór: A gravitáció, az elektromosság, a mágnesség és a fény elméletének közös alapon való tárgyalásáról. *Természettudományi Közlemény* (1892) 24. évf., 273. sz., 266. old.
3. Oláh-Gál Róbert: Eötvös Loránd és Réthy Mór levelezése. *Fizikai Szemle* 59 (2009) 311.
4. Oláh-Gál Róbert: Réthy Mór (1846–1925). A modern felsőfokú matematikai oktatás és kutatások elindítója Erdélyben. *Természet Világa* 141/2. 2010. február
5. Értesítő a Matematikai és Fizikai Társulat 1892 évi előadásairól. *Matematikai és Fizikai Lapok*, I, 5.
6. Toró Tibor: Bolyai rejtett kincseitől Einstein utolsó álmaig. *Matematikai Lapok* (2010/2) 115–122.

KÁRMÁN TÓDOR, 1881–1963

Szabó Tímea – Ungvári Tudományegyetem

Sikolya László, Szabó Árpád – Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Mezőgazdasági Kar

A 19. század vége és a 20. század eleje a fizika és a természettudományok aranykora, egyben a magyar tudományosság igen fényes időszaka. E kor egyik kiváló képviselője *Kármán Tódor* világhírű fizikus és matematikus. Főként aerodinamikával és rakéatechnikával foglalkozott. Igen jelentősek az áramlástani és a hangsebesség fölötti (szuperszonikus) repülés kérdéseivel kapcsolatos felfedezései. Az aktív űrkutatás elindítója. A Nemzetközi Légügyi és Űrhajózási Hivatal, a Nemzetközi Űrhajózási Szövetség valamint a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia alapítója. Az Akadémiának több éven át elnöke is volt. Tudományos tevékenységéről számos jeles tudománytörténész úgy vélekedett, hogy kiérdemelte volna a Nobel-díjat.

Kármán Tódor Budapesten született 1881. május 11-én. Édesapja, *Kármán Mór* író, kiváló középiskolai tanár és pedagógiai szakíró volt. *Eötvös József* oktatásügyi miniszter 1869-ben kérte fel és bízta meg egy állami középiskola megszervezésével. Így lett Kármán Mór a Budapesti Tudományegyetem Gyakorlógimnáziuma, a Mintagimnázium alapítója. Édesanyja nagy műveltségű asszony volt. A szülőknek bizonyára nagy szerepük volt abban, hogy tehetséges fiuk már gimnazista korában élénk érdeklődést tanúsított a matematika iránt. Döntő szerep jutott ebben a gyakorlógimnázium matematikatanárának, az országos hírű *Beke Manó* professzornak is.

Kármán Tódor az édesapja által alapított Trefort utcai Mintagimnáziumban végezte középiskolai tanulmányait. 1898-ban érettségizett. Még ebben az évben megnyerte a Matematikai és Fizikai Társulat évente megrendezett tanulmányi versenyét. A *Középiskolai Matematikai Lapok*ban igen gyakran lehetett találkozni nevével.

Kármán Tivadar (e néven említik az egyetemi közlemények) az 1898/1899-es tanévben volt első éves hallgatója a Budapesti Műszaki Egyetem gépészmérnöki karának. Nagy elismeréssel emlegette tanárait, közülük is kiemelt tisztelettel *Bánki Donát* professzort. Egyetemi éve alatt kitűnő tanulmányi eredményeiért többször is kapott „szorgalmi díjat”, „pályadíjat”. 1902-ben kitűnő eredménnyel fejezte be egyetemi tanulmányait, szerzett gépészmérnöki oklevelet. Katonai szolgálatának letöltése után, 1904-ben Bánki Donát tanársegédje lett. Ugyanakkor a Ganz-gyárnál is alkalmazták mérnöki beosztásban.

Első dolgozata 1902-ben jelent meg. Ezután kutatási eredményeit rendszeresen publikálta. Sikerei nagy hatást gyakoroltak édesapjára, aki külföldi tanulmányútra buzdította. 1906-ban, 25 éves korában el is nyerte a Magyar Tudományos Akadémia ösztöndíját és Göttingenbe ment, ahol a híres *Ludwig Prandtl* professzor vezetésével még két évet tanult, de már az egyetemen is tartott előadásokat a mechanika és aerodinamika tárgykörében.

Doktori disszertációját a szakítószilárdságról írta. Az 1908-ban megvédett műszaki doktori disszertáció egy csapásra nemzetközi hírnevet szerzett neki. Ahogy 1908-ban letelt ösztöndíja, göttingeni diáktársával, *Vészi Gyulával* Párizsba utaztak és beiratkoztak a Sorbonne-ra, ahol *Marie Curie* előadásait hallgatták. Ezután visszatért Göttingenbe. Bár a göttingeni évek igen termékenyek voltak, Kármán Tódor mégsem fogadta el a végleges kinevezést, hanem 1909-ben magántanár lett. 1912-ben a selmebányai Bányamérnöki Akadémia Géptani Tanszékére elnyert kinevezésével is csak nagyon rövid ideig élt, ugyanis a főiskola



Kármán Tódor (1881–1963)

keretei között nem volt igazi lehetőség tudományos munkára, így egyévi szabadságot kért és visszament Göttingenbe, hogy félbehagyott munkáit befejezze.

Selmechányán a híres osztrák elméleti fizikus, a Doppler-effektus felfedezője, *Christian Doppler* is tanított, a matematika, a fizika és a mechanika professzora volt.

Kármán Tódor 1913 elején, amikor az Aacheni Műszaki Főiskola meghívását elfogadta, lemondott selmechányai állásáról és Aachenbe költözött, ahol az Aeronautikai Tanszék professzoraként aerodinamikát oktatott. Kisebb-nagyobb megszakításokkal 1932-ig élt Aachenben, ottani működését az I. világháború szakította meg, mivel 1914 őszén be kellett vonulnia a Monarchia hadseregébe. A hadseregben a Bécs melletti Fischamend katonai reptéren kutatómérnökként harci repülőgépek fejlesztésével foglalkozott. A repülőgépek fejlesztésénél számtalan technikai újítást valósított meg. Itt merült fel az a gondolat is, hogy az ellenség megfigyelésére használt, helyben lebegő léghajók helyett egy helyből felemelkedni képes repülőeszközt kellene konstruálni. Kármán magyar barátaival, *Asbót Oszkár*ral, *Zurovetz Vilmos*sal, *Petrőczy István*nal megoldották a feladatot, és 1917-ben elkészítették a mai helikopterek őst.

Kármán Tódort a háború befejeztével Budapesten találjuk, de nem tudományos munkával, hanem tudománypolitikával foglalkozott, ugyanis felkérésre a Kultuszminisztérium műszaki felsőoktatási osztályát vezette. A Tanácsköztársaság leverése után azonban Kármán Tódor jobbnak látta elhagyni az országot, pedig ő sohasem volt kommunista, célja csupán az volt, hogy apja nyomdokain haladva modernizálja az oktatást. 1919 novemberében visszatért Aachenbe. Többen is

ezt az utat kényszerültek választani, és különféle okok miatt, különböző időkben elhagyták szülőföldjüket. Érzelmekben azonban ők sohasem szűntek meg magyarnak maradni, büszkék voltak a magyar származásukra. Közülük többen, közvetve vagy közvetlenül, de beleszóltak nemcsak a tudomány fejlődésébe, hanem a II. világháború kimenetelébe: *Kármán Tódor*, *Szilárd Leó*, *Wigner Jenő*, *Teller Ede*, *Neumann János*, *Szent-Györgyi Albert*, *Bay Zoltán* és mások is. Bátran és büszkén mondhatjuk, hogy a 19. és a 20. század fordulóján csodálatos talentummal (kiváló szellemi képességgel) megáldott „tudósjelöltek” születtek „kis magyar hazánkban”. Kár, hogy az ország ezeket a fiatalokat nem tudta megtartani magáénak.

1920-ban ismét Aachenben találjuk, az aacheni Aerodinamikai Intézet igazgatója. Oktatott és kutatott. Az általa vezetett intézet a világ egyik legismertebb repüléstudományi kutatóközpontja lett. Eredményeinek híre eljutott Pasadenába is, ahová *Robert Millikan* meghívta egyetemi előadónak. 1926-tól 1930-ig Pasadenában és Aachenben is dolgozott. 1931-ben felmondta aacheni munkahelyét és 1932-ben, ötvenéves korában, átköltözött Pasadenába, ahol a Kaliforniai Műegyetemen, *Robert Millikan* Nobel-díjas fizikus tanszékén lett egyetemi tanár. Ötven évig európai, majd élete utolsó harmincegy évében amerikai volt. Az igazság az, hogy ő nemcsak magyar, német vagy amerikai volt, hanem világpolgár. Élete utolsó éveiben ugyanis kapcsolatai és utazásai az egész világra kiterjedtek.

Kármán Tódor mindig hangsúlyozta magyar származását, és őt ebben semmi sem ingatta meg. Vele utazott Aachenbe, majd a kaliforniai Pasadenába özvegy édesanyja és húga, akik ugyancsak több európai nyelvet beszéltek. Kármán Tódor sohasem nősült meg. Húga önfeláldozó, hűséges segítőtársa volt. Ők az új hazában is a magyaros életvitel, a magyar mentalitás szerint éltek. Kármán Tódor önéletrajzából tudjuk, hogy egész életében ezernyi szállal kötődött a magyar kultúrához, a magyar tudományhoz. Mindig büszke volt magyar származására. A rakéatechnika szaktudománya is jeles művelőjét – Kármán Tódort – világszerte magyarként emlegeti.

Kármán Tódor már Magyarországon elkezdte tudományos munkásságát. 1911-ben fölismerte a közegben mozgó tárgyak által keltett örvénysort, és a keletkező energiavesztés csökkentésére fejlesztette ki az autók, a hajók, a repülők áramvonalas alakját. Az általa fölismert jelenséget a tudomány Kármán-féle örvénysorként emlegeti. Kármán Tódor repülőgépeket, rakétákat tervezett. Ő tervezte többek között a B-36, B-47, B-52-es repülőgépeket, de részt vett az Atlas és a Titán hordozórakéták megtervezésében is. Hazánk fiának fontos szerepe volt az amerikai légierő létrehozásában. Több amerikai rakétatípus fejlesztését irányította az 1940-es években. Munkájának eredménye, hogy az amerikai bombázó repülőgépek – amint Amerika belépett a világháborúba – nagyon hamar elkészülhettek. Amerikai történészek véleménye szerint a Kármán Tódor által vezetett repülőgép-fejleszt-



Az amerikai légierő vadászgépének első, sugárhajtómű segítségével végrehajtott felszállása 1941-ben. A „rakéta-segítette” felszállás rövidebb kifutópályát igényelt, így a repülőgép-anyahajókról a lomhább bombázógépek is el tudtak indulni.

tés egy évvel megrövidítette a II. világháború küzdelmeit, és ezzel milliók életét mentette meg.

Kármán Tódor fontos eredményeket tárt fel nemcsak a szilárdság, a fémek kutatásában, a képlékenység, a kristályrácsszerkezet, a sűrűdési ellenállás, hanem a szilárd rakéta-hajtóanyagok, a magneto-hidrodinamika, a sugárhajtás, a korszerű rakéták megalkotása területén is.

Rakétaelmélettel az 1920-as évek elején kezdett foglalkozni. Jól ismerte azon korai elméleti kutatók munkáit, akik a rakétát az űrhajózás kizárólagos hordozóeszközének tartották. Fontosnak és jelentősnek vélte az orosz *Konsztantyin Ciolkovszkij*, a francia *Robert Esnault-Peltire*, az amerikai *Robert Goddard*, és különösen az erdélyi születésű, német *Hermann Oberth* elméleti és gyakorlati eredményeit. Maga Kármán Tódor 1936-ban a Kaliforniai Műszaki Egyetem Aerodinamikai Kutatóintézetének vezetőjeként került közvetlen kapcsolatba a rakétatechnikai kutatásokkal. Az 1960-as évek legelején az első között ismerte fel az űrkorszak beköszöntésének jelentőségét.

Még tartott a II. világháború, amikor Kármán Tódort felkérték, hogy hozza létre és vezesse a légierő tudományos tanácsadó testületét. Már 1939-től hivatalos tanácsadója volt az US Air Force-nak (Amerikai Légierő). Közismert, hogy rendkívül sikeres munkát fejtett ki a nemzetközi tudományos együttműködés szervezésében. Az 1949-ben megalakult NATO katonai szakértője és az USA elnökének tudományos tanácsadója volt. 1956-ban a kezdeményezésére jött létre a Nemzetközi Repüléstudományi Tanács. 1960-ban döntő szerepet játszott a Nemzetközi Asztronautikai Akadémia létrehozásában. Az akkori megosztott világban az Akadémiának óriási jelentősége volt. Büszkék lehetünk, hogy alapítója és első elnöke magyar tudós, a Budapesten született és nevelkedett Kármán Tódor volt.

Több száz értekezése, tanulmánya és dolgozata jelent meg, tanulmányainak nagy része valamennyi világnyelven megjelent. Több tudományos akadémia választotta tagjai sorába, negyvenöt tudományos kitüntetést és díjat vehetett át, a világ harminc egyeteme választotta díszdoktorává, köztük 1962. október 22-én alma matere, a Budapesti Műszaki Egyetem. Ekkor járt utoljára szülővárosában, Budapesten, és tartotta meg székfoglaló előadását. A magyar tudósokat nemcsak nagy tudásával kápráztatta el Kármán professzor, hanem azzal is, hogy a több mint negyven éve külföldön élő tudós milyen választékosan beszélt anyanyelvét.

Washingtonban tiszteletére fogadást rendeztek 80. születésnapján, ahol hazánk fia, Teller Ede mondott köszöntőt. 1963-ban *John Kennedy*, az Egyesült Államok elnöke elsőként a magyar Kármán Tódornak adta át az akkor alapított, legnagyobb amerikai tudományos elismerést, a National Medal of Science kitüntetést. Tulajdonosa volt a Prandtl-émlékgyűrűnek, a Watt International Medálnak és a Gauss-éremnek. A Hold túlsó oldalán és a Marson egy-egy kráter őrzi nevét. Emlékének megörökítésére Budapesten a Közlekedési Múzeum parkjában emeltek mellszobrot.

82 évesen, 1963-ban újra visszatért szeretett városába, Aachenbe, hogy barátai körében töltsé élete utolsó napjait. 1963. május 7-én, Aachenben fejezte be eredményekben és eseményekben páratlanul gazdag életét. Hollywoodban temették el.

Kármán-féle örvénysor az Atlanti óceán felett, ahogy a Columbia űrrepülőgépről volt látható 2003. január 18-án.

