

A 2013-AS FIZIKAI NOBEL-DÍJHOZ VEZETŐ ÖTVEN ÉV

Horváth Dezső
MTA Wigner FK RMI

Peter Higgs angol és François Englert belga fizikus a 2013-as fizikai Nobel-díjat azért a javaslatért és a kapcsolódó számításokért kapta, amely a hatvanas évek közepén megoldotta a mikrovilág elméletének több problémáját. Ez rekordféle a Nobel-díj történetében, mert a szerzők 49 évvel az elmélet publikálása után nyerték el a díjat, ennyi ideig tartott ugyanis a kísérleti bizonyítás. A fizikában azt az elméletet fogadjuk el, amelyből mérhető adatok számíthatók, és a számítások eredménye egyezik a kísérlettel.

A legnagyobb nehézség az volt, hogy a részecskék kölcsönhatásainak addigi elmélete nem viselte el az alapvető elemi részecskék tömegét, sem a fermionokét, az anyagi részecskékét, sem a kölcsönhatásokat közvetítő bozonokét, holott tudjuk, hogy az anyagi részecskéknek és az atommagbomlásokat vezérlő gyenge kölcsönhatás közvetítő bozonjainak nem zérus a tömege. Brout, Englert és Higgs 1964-ben közölték egy elképesztő új elméletet (BEH-elmélet, Brout nem érte meg a sikert): feltételezték, hogy az üres tér maximális szimmetriáját elrontja egy mező, és a tömegek azzal az erőterrel kölcsönhatásban keletkeznek. Analógiáért a vízben való futáshoz szoktunk folyamodni: a közegellenállás miatt nehezebben mozgunk, úgy érezzük, mintha megnőne a tehetetlen tömegünk. A BEH-mechanizmus, a tömegek bevezetésén kívül megteremti a Higgs-bozont a BEH-mező saját gerjesztéseként, a Higgs-bozon léte pedig eltávolít az elméletből olyan matematikai nehézségeket, amelyek korábban lehetetlenné tették bizonyos részecskefolyamatok valószínűségeinek számítását. A tömegeket tehát nem a Higgs-bozon, hanem a Világegyetemet kitöltő, a Higgs-bozont is keltő erőter, a BEH-mező hozza létre. Az elméletet Brout és Englert mellett egyidejűleg, de tőlük függetlenül Peter Higgs is kidolgozta, az új, tömeggel rendelkező bozonig azonban csak Higgs jutott el.

Az új részecske, amelyet Higgs-bozonnak neveztek el, annyira furcsa, hogy sokáig senki sem akarta elhinni léte-

zését. Az elemi részecskéket sokféle tulajdonság jellemzi, ezeket kvantumszámoknak hívjuk. Az elektronnak például a tömegén kívül van elektromos töltése, leptonszáma, perdülete és mágneses momentuma, a protont alkotó kvarkoknak mindezekon kívül még színtöltése, bariontöltése és kvark-íze (izospinje) is. A Higgs-bozonnak valamennyi kvantumszáma zérus, semmiféle tulajdonsága nincs, csak a tömege (*skalár bozon*nak hívjuk). Maga Peter Higgs írja *Életem, mint bozon* című cikkében, hogy 1972 előtt csak azért hívták előadni, hogy kinevessék furcsa elméletét: „igazából csak 1972-ben kezdődött az életem, mint bozon”. A Higgs-bozon léte viszont később annyira fontosnak bizonyult a részecskefizika elméletében, a Standard Modellben, hogy amikor az elméleti fizikusok alternatív tömegképződési mechanizmusokat dolgoztak ki (többek között az ELTE Elméleti Fizika Tanszékén), gondoskodniuk kellett arról, hogy az elméletbe valamilyen módon bekerüljön egy skalár bozon. Leon Lederman ezért nevezte el istenrészecskének (ez szerencsére nem lett széles körben használatos fogalom), hiszen a régi tragédiában történő isteni beavatkozás mintájára egy csapásra megoldott egy sor problémát.

Hangsúlyoznom kell, hogy tárgyaink tömegét elsősorban energiatartalomnak és nem a Higgs-mechaniz-

François Englert és Peter Higgs 2012-ben a CERN-ben. (Fotó: Maximilien Brice, © CERN)



musnak köszönhetjük: az atomok tömegét ugyanis elsősorban a proton és a neutron tömege határozza meg, és azokban az alapvető elemi részecskék, a kvarkok járuléka kicsi.

Az utóbbi időben havonta kellett konferencián előadást tartanom a Higgs-bozon kereséséről. Október 7-én, hétfőn, Szentpéterváron megemléstem, hogy azt rebesgetik, Peter Higgs és François Englert kedden meg fogja kapni a Nobel-díjat, és kedden pedig meg is kapták. Valamennyiünknek nagyon jól esett, hogy a hivatalos indoklásban kísérleteinket, a CERN-i ATLAS-t és a CMS-t (mindkettőben dolgoznak magyarok, az utóbbiban nagy csoport Budapestről és Debrecenből) is megemlíti.

Az elméletet 1964-ben, 49 évvel ezelőtt publikálták, 1972-ben építették be a részecskefizika Standard Modelljébe, a Higgs-bozont azóta keressük. Jómagam csak 1994-ben csatlakoztam ehhez a munkához: akkor alakult meg magyar kutatócsoportunk budapesti és debreceni fizikusokból (köztük *Pálinkás Józseffel*, az Akadémia mostani elnökével) a CERN OPAL kísérletéhez csatlakozva. A CERN LEP (Nagy elektron-pozitron ütköztető) gyorsítóját 1996-ban a Higgs-bozon keresésére fejlesztették tovább, és a Nagy Hadronütköztetőt, az LHC-t már elsősorban a Higgs-bozon megfigyelésére építették. A két nagy kísérlet, a CMS és az ATLAS 2011-ben egyre jobban közelített a megfigyeléshez, és 2012 júliusában már sikerről számolhattunk be. Azt azonban, hogy a megfigyelt új bozon nagy valószínűséggel tényleg a Standard Modell Peter Higgs által megjósolt bozonja, csak a teljes 2012-es adattömeg értékelése után mondhattuk ki.

Az LHC óriási adattömeget produkál; anélkül esélyünk sem lett volna a Higgs-bozon megfigyelésére, azzal viszont az új részecskét olyan bomlási csatornában kellett keresnünk, amelyeknek igen kicsi a valószínűsége; a kétfotonos és a négy töltött leptonos bomlásokban. A jelnek a háttértől való elválasztása csak statisztikusan történik, nem tudjuk egyértelműen megmondani, melyik eseményünk származik Higgs-bozontól. Az LHC működése során egyre nőtt a rendelkezésre álló adattömeg, és a 2011-ben, 7000 GeV proton-proton ütközési energiánál gyűjtött adatokból látszott, hogy az elméleti előrejelzéseknek megfelelően, viszonylag kis tömegű Higgs-bozon várható. A kísérletileg kizárt tömegtartomány ugyanis a 114 és 160 GeV/c² közötti részt az ott megfigyelt eseménytöbbség miatt mindkét kísérletnél, mind a CMS-nél, mind pedig az ATLAS-nál szabadon hagyta. 2012 tavaszán az LHC nagyobb, 8000 GeV proton-proton ütközési energiával, és a 2011-esnél jóval nagyobb luminositással indult újra. Azért, hogy megakadályozzák a torzított analízist, a résztvevő fizikusoknak szimuláció alapján bizonyítaniuk és publikálniuk kellett eljárásuk helyességét, mielőtt a kísérleti adatokhoz nyúlhattak. Ezt vak analízisnek hívják és az orvostudományból ered. Az adatokat előre rögzített időpontban, egyszerre nyitották meg valamennyi kísérleti csoport számára.

Megállapodás szerint a gyorsító kísérletekben a felfedezést akkor közlik, amikor az új jelenség a kísérleti bizonytalanság legalább ötszörösével kiemelkedik a zajból, és akkor fogadják el mások, amikor független másik kísérlet is észleli. Az LHC esetén ez egyszerű volt, hiszen a Higgs-bozon jele az adatok rögzítésével fokozatosan kiemelkedett mindkét kísérlet észlelései közül. A kísérleti bizonytalanságnak van statisztikus és szisztematikus járuléka: a statisztikus az észlelt események számából ered, a szisztematikus viszont rengeteg összetevőből: észlelési határfokok, kalibrációk, a szimuláció feltevései és bemenő paraméterei. Mivel a hiteles megfigyeléshez egyetlen bizonytalanságra van szükség a mért paraméterhez, általában marginalizáljuk (kiintegráljuk) a fizikai paraméterek mellől az adott fizikai probléma számára érdektelen, zavaró paramétereket. Ez pontosabb lehetséges hibabeclést ad, mintha a hibaterjedés szabályainak megfelelően összeadnánk a statisztikus és szisztematikus bizonytalanságokat.

A két LHC-kísérlet, az ATLAS és a CMS 2012. július 4-én jelentette be óriási sajtónyilvánosság mellett, hogy látnak egy új részecskét a Higgs-bozonéhoz hasonló tulajdonságokkal. Állítólag *Benjamin Franklin* mondta, hogy három ember akkor tud titkot tartani, ha közülük kettő halott. Egy kísérleti eredményt akkor lehet nyilvánosságra hozni, ha azzal a résztvevők egyetértenek. Az LHC-kísérletek 6000 résztvevője tanúja volt annak, hogyan gömbölyödik a Higgs-bozon megfigyelése. Nem csoda tehát, hogy a július 4-i bejelentés eredményét a *Nature* folyóirat világhálós változata már július 2-án nyilvánosságra hozta. Korábban is voltak lelkes kutatók, akik az együttműködések bosszúságára bejelentették blogokban és interjúkban a Higgs-bozon felfedezését különböző tömegeknél; ezeket az együttműködések vezetői azonnal cáfolták. A július 4-i bejelentés hitelét azonban nagyban növelte a CERN előkészítő munkája: a sajtó és az elmélet kidolgozóinak meghívása egyértelművé tette, hogy drámai bejelentés várható. Az ülésről *Pásztor Gabriella* színes beszámolót írt a *Fizikai Szemle* 2012. októberi számában.

Nagyon érdekes a megfigyelt Higgs-bozon tömege: értéke, amely a hidrogénatom tömegének 135-szöröse, igencsak sajátosnak tűnik. A téma jelentőségét mutatja, hogy 2013 szeptemberében Madridban konferencia volt „Miért $M_H = 126$ GeV?” címen. A számítások szerint ez az érték azt mutatja, mintha a Standard Modell érvényes volna egészen nagy energiákig, pedig az elmélet több problémája (a sötét anyag létezése, a gravitáció sajátosságai, jobb-bal aszimmetria, az antianyag hiánya a Világegyetemben) arra vall, hogy kell lennie a Standard Modellen túli fizikának. Több előadó megjegyezte, hogy ez a Higgs-tömeg olyan mintha „valaki viccelődne velünk”, és többször előkerült az antropikus elv is. Elkerülhetetlen tehát, hogy részleteiben tanulmányozzuk a megfigyelt Higgs-bozon tulajdonságait. Erre 2015-től lesz lehetőség az LHC fejlesztéseként megnövelt energiája és intenzitása segítségével.

HORVÁTH PÉTER, 1947–2012

Az egykori MTA KFKI műszaki osztályvezetője, több ipari cég fejlesztési igazgatója, *Horváth Péter* Állami Díjas fizikus 2012. június 15-én, életének 65. évében elhunyt.

Horváth Péter az ELTE-n szerzett fizikus diplomát 1970-ben. Diplomamunkáját a KFKI Szilárdtestkutatói Intézet Mérésfejlesztési Osztályán készítette *Tóth Ferenc* osztályvezető irányításával a huzalmemória-technológia kidolgozásához szükséges elektronikai mérőrendszer-fejlesztés témakörében. Közös elektronikai érdeklődésükre már a *Tóth Ferenc* által, az ELTE fizikus hallgatói számára tartott elektrotechnikai laborgyakorlat során fény derült. Noha mindketten fizikus diplomát szereztek, életük nagy részében gyakorlatilag mindvégig magas színvonalú villamosmérnöki fejlesztő tevékenységet végeztek.

Horváth Péter esetében az elektronika iránti érdeklődés már általános iskolás korában megmutatkozott: az 1960-as évek elején rádió adó-vevőt épített és működtetett, ami a nyugati határszélhez közeli faluban az iskolaigazgató papára nézve nem volt veszélytelen vállalkozás... Középszkolás korában a kollégiumban rádiós szakkört hozott létre. Ismeretségem vele ebből az időből származik, részben az ő biztatására jöttem utána magam is az ELTE fizikus szakára, illetve a huzalmemória témára is az ő közvetítésével kerültem diplomamunkásnak a KFKI-ba, ahol ezen a témán öt évig együtt dolgoztunk. Horváth Péter invenciózus és lényeglátó szakember volt, nagy szakértelemmel és munkabírással, akivel minden kollégája szívesen dolgozott együtt. Bármelyik felmerült, megvalósítandó ötletbe nagy erővel vetette magát és nem nyugodott a feladat végrehajtásáig.

A huzalmemória-programban kifejtett tevékenységét a munkatársaival együtt kapott KFKI Intézeti Díjjal ismerték el 1974-ben. Az ezen fejlesztéshez szükséges elektronika kidolgozása során nagy tapasztalatra tett szert a gyorsimpulzusos mérés-technika és az alacsony zajszintű analóg áramkörök fejlesztése területén. Következő feladatköre során gyors fel/lefutású jelek feldolgozásához szükséges úgynevezett tranzien rekorder berendezés fejlesztését oldotta meg nemzetközi színvonalon, de emellett az intézeti kutatás aktuális problémáinak megoldásához szükséges különböző műszerek fejlesztését is elvégezte (például áramgenerátorok, jelerősítők, programvezérlők, mintavételező erősítők, adatbeviteli egységek). Ezen fejlesztések különös jelentőségét az adta, hogy az akkor érvényben lévő COCOM-listás embargó miatt a leg-

több ilyen fejlett eszköz beszerzése lehetetlen volt, sőt még az ezek kifejlesztéséhez szükséges berendezések (például nagyfrekvenciás, többcsatornás vagy tárolós oszcilloszkópok) beszerzése is csak kerülő utakon, az embargó kijátszásával volt lehetséges. Az 1980-as évek közepén jelentősen hozzájárult a KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézetben az üreges katódú nemesgáz-nemesgáz és nemesgáz-fémgőz keverékű gázlázerek fejlesztéséhez korszerű elektronikájú, kompakt tápegységek építésével. 1987–1990 között a KFKI Mikroelektronikai Kutatóintézet műszaki osztályvezetőjeként szintén a kutatási háttérrel biztosító eszközök fejlesztését irányította.

1980-tól kezdődően egyre szorosabb kapcsolatba került volt évfolyamtársával, *Ferenczi Györggyel*, aki az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézetében dolgozott a félvezetők hibaszervezetének vizsgálatán. Erre a célra – másokkal is együttműködve – közösen fejlesztettek ki egy félvezető-mélynívó spektrométert (DLS). Horváth Péter ezért a fejlesztésért 1984-ben Kiváló Feltaláló kitüntetést, 1988-ban pedig Állami Díjat kapott két társával közösen. Ezen világszínvonalú és – továbbfejlesztett változatban – a világgpiacon még most is értékesíthető készülék gyártására jött létre 1989-ben az azóta is sikeres SEMILAB cég, aminek Horváth Péter is



alapító tagja, majd 1990-ben átkerülve ide, tíz évig a műszaki igazgatója volt. A készülék kifejlesztése szép példája a megfelelő szilárdtestfizikai tudással valamint korszerű mérnöki ismeretekkel és vénával rendelkező szakemberek eredményes együttműködésének.

A SEMILAB cégnél eltöltött mintegy tíz év után 2000-ben a KFKI telephelyen működő KRAFT Elektronikai Rt., majd Energosolar Kft. fejlesztési igazgatója lett 2008-ig. Igen széleskörű volt a feladatköre: hozzá tartozott minden elektronikát érintő tevékenység a fejlesztéstől a gyártáson át az üzembe helyezésig. Itt működési területe a napelemekhez szükséges tesztberendezésektől a különféle hőkezelő kemencéken át vékonyréteg-leválasztó berendezések előállításáig terjedt. Ekkor beosztásából fakadóan elsősorban irányító-szervező szerepe volt, amit önállóan, megbízhatóan és eredményesen végzett. 2008–2011 között ugyanitt a BudaSolar Technológiai Kft. műszaki tanácsadója volt.

Szakmai pályájának megfelelően nem fejtett ki szorosabb értelemben vett tudományos tevékenységet, így csak kevés publikációja született. Ugyanakkor a tranzien rekorderre egy magyar, a DLS fejlesztésre és további félvezető minősítésre számos nemzetközi

kiterjesztésű szabadalom társszerzője volt. Az egyetemen fizikában megszerzett alapos tudást a személyes érdeklődéstől vezérelve megszerzett elektronikai ismeretekkel és műszaki precizitással ötvözve magas

elismerésekkel jutalmazott műszaki fejlesztési eredményeket ért el tevékenységével, amire méltó módon érdemes emlékezni.

Bakonyi Imre

CSÁKÁNY ANTALNÉ LÁNYI JUDIT, 1934–2013

Kedves Gyászoló Család, kedves együtt érző, Juditot, Jutkát szerető, tisztelő Megjelentek!¹

Nehéz a feladat, ha egy kortárs búcsúztatása jut az ember részéül. De az még nehezebb, ha a kortárs barátja is, és erre a helyzetre kénytelen szerető szavakat, mondatokat találni.

Ezért vált nehéz feladattá számomra, hogy az Eötvös Loránd Fizikai Társulat egyik tiszteletbeli elnökeként a Társulat, magam és a családom nevében is elbúcsúzzam Judittól, Jutkától.

Kezdjük a hivatalosabb mondatokkal. Azok számára foglalom össze az életpályáját, akik ugyan ismerték őt, de a részletekről talán kevesebbet tudnak.

Abban mindenki egyetért, aki a végső tiszteletadásra itt megjelent, hogy *Csákány Antalné, Lányi Judit*ban az életét teljesen átszövő pedagógus-hivatású generációk egyik kiemelkedő tagját tiszteljük, szerettük – és veszítettük el.

Judit 1934. március 19-én született Budapesten. Fizika-matematika szakos diplomát 1957-ben szerzett az ELTE-n. Az 1957/58-as tanévben KFKI gyakornok. 1958-tól 1987-ig az ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Iskola és Gyakorló Gimnáziumában tanár, 1964-től a fizika vezetőtanára. 1987-től 1995-ig az ELTE Tanárképző Főiskola adjunktusa. 1996-tól nyugdíjas óráadó, majd 1997–1999 között félállású oktató.

Egyszerű adatok, de ami mögötte van, az egy nagy-szerű pálya... Ime:

A társulati munkájának ismertetésével kezdem. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnak 1968 óta tagja. A Középiskolai Szakcsoportnak több évig volt vezetőségi tagja, az Általános Iskolai szakcsoportnak megalakulásakor titkára, a Társulatnak pedig 1980 és 1990 között oktatási főtítkárhelyettese. Ezen megbízatásai során tíz éven át szervezte az Országos Középiskolai, és 15 éven át az Országos Általános Iskolai Fizikatanári Anketokat, amelyeken évekig volt a Műhely- és Eszközbíráló Bizottság elnöke. A Társulat Díjbizottságának és az Európai Fizikai Társaság Oktatási Bizottságának 1985-től 1990-ig volt tagja, az ELFT képviselőjeként.

A Társulat Díjbizottságának az utóbbi 8 évben is tagja volt.

Az ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportja 2003-ban elnökévé, az ELFT 2007-i Közgyűlése pedig társulati főtítkárhelyettesé választotta. Azóta képviselte az általános iskolai tanárokat az ELFT elnökségében, illetve tájékoztatta az Általános Iskolai Szakcsoport vezetését az ELFT közoktatással kapcsolatos tevékenységéről, segítve ezáltal a napi munkájukat.

Az ELFT-től 1997-ben „A fizikai gondolkodás terjesztéséért” díjat vehette át.

2008-ban az „Ericsson a fizika népszerűsítéséért” díjat kapta meg.

A szomorú valóság azonban belésozott abba, hogy elnyerhesse a hazai tanároknak talán legnagyobb elismerését jelentő díját, a „Rátz tanár úr Életműdíj”-at. Barátjaként szeretném hinni, hogy az erre vonatkozó, nagyon erős javaslat té-

nye kiszivárgott számára és e tudat segítette a nagy úton. Ő lehetett volna a következő kitüntetett.

Az a szakmai aktivitás, ami ténylegesen „életműnek” nevezhető, és amit Judit életrajza felölel, meghaladná még egy hosszú méltatás keretét is. Egy gyászbeszédét különösképpen.

De azért, kedves Judit, tedd félre szerénységed és engeddd meg, hogy néhány további esemény felidézésével folytassam – a lelki jelenlétedben!

A közoktatás kérdéseivel 1972 óta foglalkoztál. Aktívan vettél részt az MTA Elnökségi Közoktatási Bizottság Természettudományi Albizottsága által indított oktatási kísérletben, *Marx György* partnereként. A tantervhez te írtad azokat a kísérleti tankönyvvé vált kéziratokat, amelyek alapján azokban az években az általános iskola 6., 7. és 8. osztályaiban a fizikát tanították. Ezek alapján készült az általános iskolai fizikatankönyv-sorozat, amelyet a nemrég elhunyt *Károlyházy Frigyes*sellel írtatok.

1978-ban II. díjat nyertél a IV. gimnáziumi osztály fizikatankönyv pályázatán.

Alkotó módon vettél részt a kísérleti programnak a gimnáziumi osztályok számára történő kialakításában is. Az anyagszerkezetet elsőként tanulók számára jegyzetet is írtál már 1974-ben.

¹ Elhangzott 2013. szeptember 5-én a Farkasréti temetőben.

Gyakorló iskolai munkádról a minisztérium módszertani folyóiratában, *A fizika tanításában* számoltál be. Ezek következményeként meghívást kaptál az OPI Tantervi Bizottságába az általános iskolai reformtervek kidolgozásakor.

Tagja voltál az Általános Iskolai Tankönyvi bizottságnak, amely az új tantervre épülő 6., 7. és 8. osztályos fizikatanönyv pályázatokat bírálta el.

Részt vettél a szegedi munkacsoport által írt új tankönyvek kísérleti kipróbálásában, majd azok lektorálásában is.

Még egy fontos momentum: 1983–84-ben – férjed, a szintén kitűnő szakember, informatikus, *Csákány Antal*, nekünk Tóni, külföldi munkavállalása idején – az amerikai (USA) iskolák életét, az ottani iskolákban folyó oktatást tanulmányoztad. Az ott szerzett tapasztalataidat tanulmányban foglaltad össze *Oktatásfejlesztés és korszerűsítés, új technikák, eljárások és módszerek* címmel az Oktatáskutató Intézet számára.

Hazatérve Károlyházy Frigyessel megírtátok az általános iskolák 7. és 8. osztálya számára a tankönyvsorozat következő köteteit. A 8. osztályos tankönyvért 1996-ban a TANOSZ által végzett felmérésben a diákoktól Tankönyvi Tetszés díjat kaptatok.

1997-ben tankönyveidhez helyi tantervi javaslatot készítettél, továbbá, ugyancsak Károlyházy Frigyessel, elkészítettétek a tankönyvek témazáró feladatlapjainak és a hozzájuk tartozó megoldásokat tartalmazó kiadványok NAT szerinti átdolgozását is.

Több mint 60 cikk, több mint 50 szakmai előadás fémjelzi a munkásságodat.

Kedves Jutka! Talán nem véletlen, hogy az Eötvös Társulat elnöksége engem kért fel arra, hogy itt megszólaljak.

Leányotoknak írt kondoleáló mondataimban arról szóltam, hogy a Csákány-családnak fontos szerepe volt abban, hogy mi, *Gyulaiék*, szocializálódhattunk Budapesten a hetvenes években. A KFKI-ba kerülésem kapcsán nagyon baráti, meleg érzést jelentett, hogy két család, Csákányék és *Jékiék* különösen barátjukká fogadtak minket. A barátság tartalma meglepően hangozhatik egy gyászbeszédben, de azért szölok erről a gyászoló barátainak, mert egy olyan arcodat, arcotokat mutatja meg, amely a teljes élet élését, a reneszánsz ideálokat mutatja: rendszeresen, ciklikusan

főzőversenyeket rendeztünk, szigorú szabályokkal... Ezekon már gyermekeink is szerepet kaptak...

Adja Isten, hogy valahol folytathassuk azt a barátságot, amely sok-sok értékkel gazdagított – engem biztosan.

Jutka és Tóni, nagyon fogtok hiányozni – az én temetésemről.

Nyugodjatok együtt békében, szeretetben...

Gyulai József

Búcsú Csákány Jutkától

A több mint másfél évtizedes – méltósággal és csodálatos lelkerővel viselt – betegsége elrabolta közülünk szeretve tisztelt kollégánkat, barátunkat, akit a fizikatanárok Csákány Jutkaként ismertek, emlegettek. Nagyon sokak számára ez a név előhív egy kedves, segítőkész, mindig mosolygó arcot, egy tevékeny, lelkes, az elveiért, elképzeléseiért kiálló, a fizikatanítás sikeréért küzdeni tudó ember arcát.

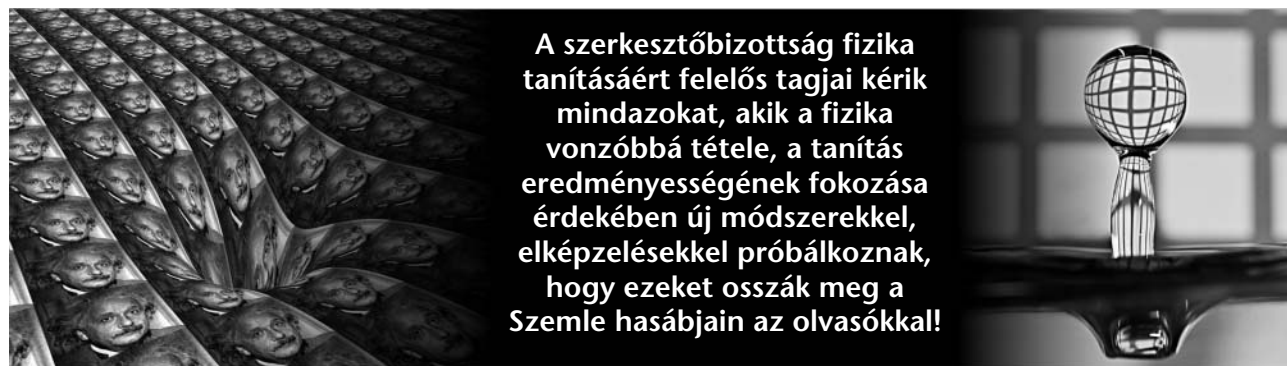
Életében a külső körülmények sokszor súlyos próbatételre kényszerítették, azonban minden nehézséget leküzdve készült fel élethivatására, a 42 évig végzett fizikatanári munkára. Tanított gimnazistákat, fizikaszakos tanárjelölteket, akik számára Ő volt az életüket meghatározó TANÁR.

A fizikatanítás érdekében végzett önzetlen tevékenysége több részből állt. Példaadó tanári munkája, kísérletező, fejlesztő tevékenysége, a modern gondolatok iránti fogékony érdeklődése és ezek terjesztése volt ehhez a szakmai, erkölcsi alap. A különböző választott tisztségeivel összefüggő szervező munkájával is a fizikatanárok minőségi munkáját és a tehetséges tanulók fejlődését segítette. Az Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny májusi döntőjéhez ő készítette a feladatsorokat, irányította a versenybizottság munkáját.

Halála nemcsak családjának nagy fájdalom, de alig pótolható veszteség a fizikatanárok és a fizikát tanuló fiatalok számára is, hiszen az értük dolgozók közül a legjobbak egyikét veszítettük el.

Köszönünk Neked mindent! Nyugodj békében! Rád gondolva erőt kapunk a közös feladatok elvégzéséhez!

Lévainé Kovács Róza elnök
ELFT Általános Iskolai Szakcsoport



A szerkesztőbizottság fizika tanításáért felelős tagjai kéri mindazokat, akik a fizika vonzóbbá tétele, a tanítás eredményességének fokozása érdekében új módszerekkel, elképzelésekkel próbálkoznak, hogy ezeket osszák meg a Szemle hasábjain az olvasókkal!

EURÓPAI ÉRDEKESSÉGEK A *EUROPHYSICS NEWS* VÁLOGATÁSÁBAN (2013. május–június)

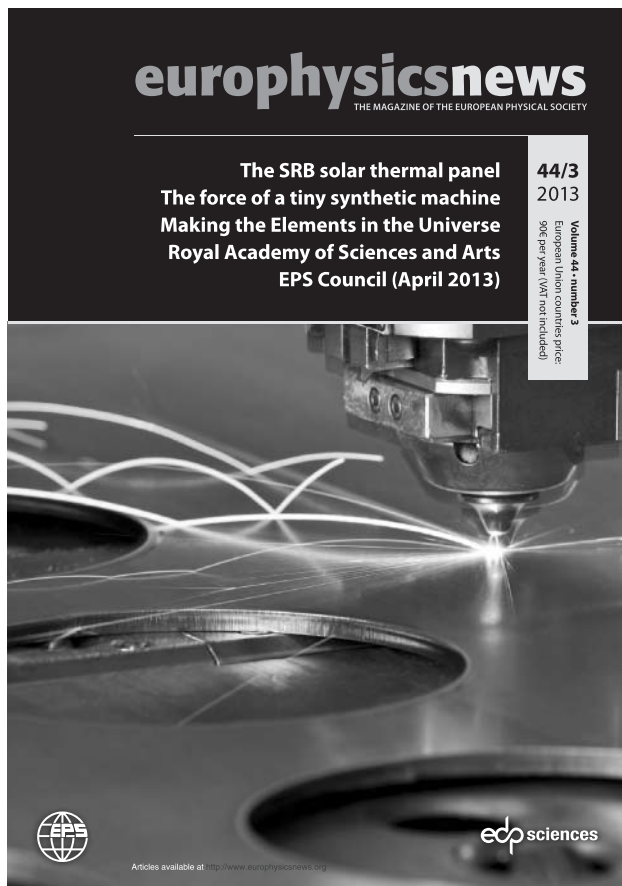
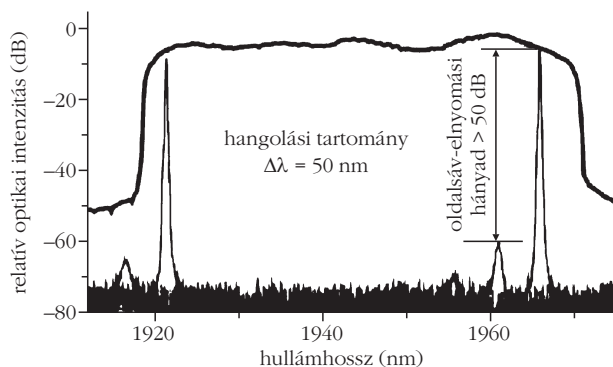
A *Europhysics News* az Európai Fizikai Társulat magazinja, amely kéthavonta (évente hatszor) ad hírt az európai fizikai folyóiratokban publikált legújabb és legérdekesebb eredményekről. A *Fizikai Szemle* Hírek – Események rovatában a jövőben magyarul rendszeresen olvasható lesz néhány kiemelkedő cikk rövid leírása, amely a *Europhysics News*-ban megjelent összefoglaló ismertetés fordítása.

Potenciálisan mérgező gázok lézeres detektálása

T. Gruendl és 10 társszerzője: 50 nm continuously tunable MEMS VCSEL devices with surface micromachining operating at 1,95 μm emission wavelength. *Semiconductor Scientific Technology* 28 (2013) 012001.

A munkahelyi és a lakóhelyi biztonság növeléséből eredeztethető igény az egyik fő hajtóereje a nanotechnológia és a lézerfizika új fejleményeinek. A mérgező gázok jelentik talán a legnagyobb veszélyt láthatatlanságuk és gyors, időnként halálos hatásaik miatt. Napjainkban óriási az érdeklődés az e gázok helyszíni detektálására alkalmas hordozható berendezések iránt. A szükséges kulcstechnológiát valósítják meg a Felületi Mikrogépészeti (SMM – Surface Micro Machined) eljárással készült Mikro Elektromechanikai Rendszerű Független Felületi Emissziós Üreg Lézerek (MEMS VCSEL – Micro-Electro-Mechanical-System Vertical-Cavity-Surface-Emission-Laser). A VCSEL olyan függőleges emissziójú lézer, amelynek különlegesen alacsony az áramsűrűségi küszöbe, ugyanakkor elegendően nagy optikai teljesítménye megfelelő gázérzékelő-alkalmazásokra. A felső, reflektorként alkalmazott monolitikusan integrált membrán (erre a komponensre utal a MEMS rövidítés) használható eltérítő elemként. Helyzete egyaránt állítható elektrotermikus és elektrosztatikus hatással. Az így

1. ábra. A megvalósított egymódusú SMM VCSEL struktúra folytonos hangolási tartományát illusztráló burkoló függvény és két spektrum.



kialakított légrés folytonosan változtatható, amellyel együtt változik az emissziós hullámhossz. A változtatással lehetővé válik a gáz kiválasztott abszorpciós vonalainak folyamatos letapogatása. A bemutatott lézerek az első széles sávon hangolható eszközök a gázérzékelés hullámhossztartományában. Ezeket az eszközöket 50 nm szélességű tartományban folytonosan lehet hangolni és 50 dB oldalsáv elnyomással jellemezhetők (1. ábra). Optikai csúcsteljesítményük 1 és 2 mW között változik és nagyon alacsony a küszöb áramsűrűségük (2,2 kA/cm²). Mindezek alapján kiválóan alkalmazhatók a vázolt célokra.

Hi-Fi egyfotonos források

V. D'Auria, O. Morin, C. Fabre, J. Laurat: Effect of the heralding detector properties on the conditional generation of single-photon states. *Eur. Phys. J. D* 66 (2012) 249.

Számos kvantumtechnológia – mint a kriptográfia, a kvantumszámítás és a kvantumhálózatok – feltételezi az egy-fotonos állapotok használatát. A cikk szerzői

azt tisztázták, hogy mennyiben befolyásolják a foton-detektorok tulajdonságai egy megbízhatóan egy-fotonos állapotokat generáló forrás kialakítását. Meghatározták a forrás azon kulcsparamétereit, amelyek szükségesek nagy hűségű (Hi-Fi) egy-fotonos állapotok generálásához.

A fotonok detektálásának alapgondja a zaj, illetve a detektorok azon képességének korlátai, hogy valóban egyetlen fotont észleljenek. Egyes detektorok alkalmatlanok a fotonok számának megállapítására, pusztán jelenlétüket jelzik. Mindezen hiányosságok miatt az egy-fotonos állapotok nagy megbízhatóságú generálása jelentős kihívás.

Egy-fotonos állapotokat általában két, kvantumszinten korrelált lézernyaláb segítségével állítanak elő. Ez az a séma, amely szerint egyetlen fotonnak az első nyalábbal történő észlelése ad hírt valamely egy-fotonos állapotnak a másik nyalábbal történő előállításáról.

A szerzők szimulációkkal vizsgálták meg, hogy milyen fotonok nyerhetők különböző kezdeti forrásokból. Ilyen módon meghatározták azokat a feltételeket, amelyek révén a hírvívő detektor elegendően finom felbontással állapíthatja meg a fotonszámot. E vizsgálat segítségével nagyobb megbízhatósággal generálhatók valóban egy-fotonos állapotok. Eredményeiket a szerzők két kísérleti detektor eredményeivel szembesítették.

HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

Egzotikus kalciumizotópok tömege információkat szolgáltat a magerőkről

A létezés határán lévő egzotikus atommagok meghatározó szerepet játszanak a nukleáris kölcsönhatás – a magerők – tulajdonságainak megértésében. A különlegesen neutrongazdag atommagok különösen érzékenyek a kölcsönhatás tulajdonságaira. A kalcium kétszeresen mágikus izotópjai, a ^{40}Ca és a ^{48}Ca , ideális vizsgálati terepe a héjak kialakulásának, a stabilitás völgyétől a létezés határáig. Zárt protonhéj mellett a kalciumizotópokra vonatkozó számítások vannak az élvonalban az effektív térelmélethez lezárt három-nukleonos számításoknál. Míg a ^{51}Ca és a ^{52}Ca izotópok tömegére vonatkozó jóslásokat megerősítették a közvetlen mérések, még nyi-

tott kérdés, hogyan alakulnak a nehezebb kalciumizotópok tömegei. A CERN ISOLTRAP repülésiidőspektrométerénél meghatározták a ^{53}Ca és ^{54}Ca egzotikus izotópok tömegét. A mérések egyértelműen megerősítik az $N = 32$ -nél tapasztalható héjlezárodást, kiváló egyezésben az elméleti számításokkal. Ezek az eredmények tovább növelik ismereteinket a neutrongazdag anyag tulajdonságainak megértésében, valamint a nukleáris kölcsönhatás finomabb részleteinek feltárásában, amelyek jelenleg a kvantum-színdinamika elméleti fejleményeinek frontvonalában vannak.

<http://www.nature.com>

HÍREK ITTHONRÓL

Öveges Tanár Úr utódai sztárokkal

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat szervezésében, az Ericsson Magyarország Kft.-nek köszönhetően a budai Science Parkban már másodszor láthattuk Öveges József tanár úr mai utódait 2013. szeptember 27-én pénteken délután 16 és 23 óra között.

Az idei Kutatók Éjszakáján a rendhagyó fizikaórák szervezője és műsorvezetője Jarosievitz Beáta Ericsson-díjas fizika-informatika szakos közép- és főiskolai tanár volt. Elsőként az Ericsson Magyarország által meghívott népszerű sztárokat, Szinetár Dóra Jászai Mari-díjas színésznőt, énekesnőt köszöntötte, majd Kovács Kokó István olimpiai és világbajnok magyar ökölvívót. Ezt követően a fiatalok kedvence Hien (Nguyen Thanh) vietnami származású magyar énekesnőt és zeneszerzőt

invitálta a színpadra, és végül az est „vizes” vendége Szívós Márton világbajnok, harmadik generációs vízilabda-játékos lépett a pódiumra.

Az izgalmas estét Jarosievitz Beáta sztárokkal együtt végzett kísérletei nyitották meg. A négy sztár aktívan vett részt a kísérletekben, és bevonták a hallgatóság köreiben helyet foglaló gyerekeket is.

A bevezető kísérletek után Jarosievitz Zoltán, matematika-fizika szakos nyugdíjas fizikatanár, a Kazinczy utcai Elektrotechnikai Múzeum dolgozója, tudományos barkácsolásra hívta a sztárokat és az érdeklődő gyerekeket. Nagy sikere volt az általa készített egyperces motoroknak, amelyeket a résztvevő gyerekek a sztárok pártfogásával együtt mutattak be.



Kirsch Éva tanárnő az egyik lelkesen kísérletező gyerek munkáját felügyeli és segíti.

Kirsch Éva matematika-fizika szakos tanárnő a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium Ericsson-díjas vezetőtanára és igazgatóhelyettese diákjaival együtt érkezett a Kutatók Éjszakájára. A látványos, ötletes kísérletek mellett ezúttal színdarabot is bemutatott a diákokkal, *Nyomás Archimedes után* címmel.

A következő fellépő kolléga, Piláth Károly Ericsson-díjas fizikatanár, Budapestről az ELTE Trefort Ágoston Gyakorló Gimnáziumból érkezett. *Fizika mixtúra 2013* című előadása valósággal elbűvölte a közönséget látványos kísérleteivel, mint például a „tűztornádó”, infrakamera stb.

Utolsó előadóként Farkas László Ericsson-díjas matematika-fizika szakos tanár urat köszönthettük, aki Keszthelyről érkezett a Vajda János Gimnáziumból. A tanár úr *Látványos fizika* című előadásában még este 22 órakor is le tudta kötni a közönség figyelmét olyan nem mindennapi kísérletekkel, mint a tojás beszippantása vagy a négercserkés felfúvódása.

Öveges tanár úr utódai az idén is sikeresek voltak, a nagy létszámú közönség sok új élménnyel, információval feltöltődve távozott a telt házas programról.



Vajon mi történik a meggyújtott teás zacskóval? Balról jobbra: Szívós Márton, Kovács Kokó István, Szinetár Dóra, Hien (Nguyen Thanh), Jarosievitz Beáta tanárnő.

Ezúton is köszönjük az Ericsson Magyarország Kft.-nek, hogy helyt adott a rendezvény lebonyolításához, és emellett minden technikai feltételt, marketinget is biztosított a siker érdekében. Reméljük, hogy ezt az együttműködést jövőre is folytatjuk.

Referenciák:

<http://www.youtube.com/watch?v=8tfd3VRQRIY&feature=youtu.be>
http://tv2.hu/musoraink/mokka/135268_hienen_kiserleteztek.html
http://szivosmarton.hu/kepek/egyeb/20130927/kepek_20130927.html
<http://www.napimama.hu/galeria-rendhagyó-fizikaoran-a-sztarok/>
<http://www.edupress.hu/hirek/index.php?pid=egycikk&HirŐD=29601>

Kovács Kokó István olimpiai és világbajnok ökölvívó egyperces motort épít a gyerekekkel, Jarosievitz Zoltán tanár úr „vezényletével”.



Gyere el a CSOPÁ-ba!

akciók
fakirágy
újdonságok
bársony hárfá
görbült vízszintes





csopa

csodák palotája

részleteket honlapunkon találsz: www.csopa.hu