

Egy másik megvalósult lehetőség (pl. Kanadában), hogy a multik saját üzemükön belül a közoktatási gyakorlattal is rendelkező, saját alkalmazásukban lévő kiváló tanárokkal *kutató tanlaborokat* hoznak létre, ahová évente rendszeresen érkeznek tanulócsoporthoz, hogy iskolai előkészítés után életkoruknak megfelelő témákban és mélységben, *komoly műszerekkel* méréseket, kutatásokat végezzenek. Szigorúan véve nem önálló kutatásról van szó, a különböző egymásután érkező csoportok többnyire ugyanazokból a feladatokból válogathatnak. A 16–18 évesek az intézetben folyó valódi kutatásokban is kaphatnak kisebb részfeladatokat.

A szponzoráló cégek saját érdeküknek megfelelően (mérnök, kutató utánpótlás) nagyon sok pénzt adnak, de pontosan és részleteiben nyomon követik, hogy a támogatás hogyan hasznosul. Ez nekem nagyon tetszik, hogy nem az iskolához, a taneszköz-forgalmazóhoz vagy valami ilyen alapítványhoz kerül a pénz, hanem egy általuk kezdeményezett és ellenőrzött programhoz. Nem múltbeli teljesítményekért adott díjakat szponzorálnak a bevételükhöz képest elenyésző összeggel, hanem a „jövőnek” adnak meghatározott célra horribilis összegeket. Ezt a szemléletet nem ártana itthon is terjeszteni.

SZOBOSZLAI ZOLTÁN: Meghatározó élményem volt a konferenciával kapcsolatban, hogy az itt megjelent résztvevők láthatóan nem sajnálták idejüket, hogy a természet törvényeit még inkább érthető formában vagy a korábbiakhoz képest váratlan nézőpontból mutassák be. Az eredményes munka nem maradt észrevétlen, kijártak az elismerő szavak a látogatóktól, külföldi kollégáiktól vagy más tudományok szakembereitől. Persze a célja nem ez volt a *Science on*

Stage-nek, de úgy vélem, ez is fontos része: egymás munkájának elismerése. Az igazi cél valójában a párbeszéd volt, egymás ismereteinek, ötleteinek a bővítése. Aki szemfüles volt akár egy egész félévre való új kísérlet ötleteivel térhetett haza. Egyszerű, könnyen elsajátítható kísérletek tucatjaival találkozhattunk kémiai, elektrosztatikából, hidrosztatikából, a légnymás, valamint az energiamegmaradás témaköréből. Mindemellett a szervezők különös gondot fordítottak arra, hogy a résztvevők új ötleteit, oktatási módszereit, illetve azt az új szellemi potenciált, amely Európa természettudományos oktatásában az elmúlt években felhalmozódott, szervezett workshopokban is megvitatják. Ezeknek a workshopoknak a hasznosságát bizonyítja, hogy az azonos hullámhosszon lévőek utána kis csoportokban önszervező módon gyűltek össze, hogy folytassák eszmecserejüket.

A *Science on Stage* jövője

A fesztiválon történt beszélgetések során nyilvánvalóvá vált, hogy központilag szervezett, az EU által ismét támogatott *Science on Stage*-re sajnos nem lehet számítani. A *Science on Stage* fesztiválok megszűnnek, hacsak egy-egy nemzeti szervezet fel nem karolja ezt a kezdeményezést – ahogy azt az idén a németek tették. A fesztivál ideje alatt erre senki sem vállalkozott. A fő kérdés természetesen a megfelelő finanszírozás és a szponzorok felkutatása. Ez a mai nehéz gazdasági körülmények között még kilátástalanabbnak látszik. A résztvevők nehéz szívvel úgy búcsúztak el egymástól, hogy nem mondhatták el: jövőre biztosan megint találkozunk!

A 2008. ÉVI EÖTVÖS-VERSENY ÜNNEPÉLYES EREDMÉNYHIRDETÉSE

A Matematikai és Fizikai Társulat 1916 őszén rendezte meg először a fizikai tanulóversenyét. 1949-től kezdve nevezik ezt az évente megrendezett fizikaversenyt Eötvös-versenynek. A 2008. évi tehát éppen a hatvanadik Eötvös Loránd Fizikaverseny volt.

A 2008-as Eötvös-verseny október 17-én zajlott le, az ünnepélyes eredményhirdetésre november 21-én délután 3 órakor került sor az ELTE TTK Északi épület alagsori Harmónia termében.

Az ünneplőbe öltözött versenyzők általában felkészítő tanáraik kíséretében érkeztek Budapestről és különböző vidéki városokból. Erre az ünnepi alkalomra régebbi versenyek díjazottjait is meghívták. Jelen volt több szakkört vezető tanár, KöMaL-munkatárs, az ELFT elnöke, a középiskolai szakcsoport vezetője és más érdeklődő.

Az ünnepi ülés első felében *Radnai Gyula*, a versenybizottság elnöke, a több éves hagyománynak megfelelően, kivetítette az 50, illetve 25 évvel előtti Eötvös-verseny feladatait, és bemutatta ezeknek a versenyeknek jelenlevő díjazottjait.

Az 50 évvel ezelőtti díjazottak közül *Kovács Béla* tudott eljönni, aki a sárospataki Rákóczi Gimnáziumban érettségizett, és a KLTE fizikus hallgatójaként 1958-ban III. díjat nyert. Kovács Béla elmondta, hogy a fizika szakról átment a mérnökre, és számítástechnika-informatikus mérnök lett. Így a fizika háttértudományként segítette munkáját (*1., 5. és 9. kép*).

A 25 évvel ezelőtti verseny nyertesei közül hárman voltak jelen az ünnepségen.

Az Esztergomban érettségizett *Árkossy Ottó* SOTE-hallgatóként nyert megosztott első díjat.



1. kép. Kovács Béla, aki az 1958. évi Eötvös-versenyen III. díjat nyert, majd számítástechnika-informatikus mérnök lett, emlékezik.



2. kép. A 25 évvel ezelőtti Eötvös-verseny 3 díjazottja: Fodor Gyula, Frei Zsolt és Árkossy Ottó, valamint Árkossy édesanyja. Fodor és Frei azóta is a fizikát műveli, Árkossy az orvostudományt, ami kissé szokatlan egy Eötvös-verseny nyertesétől.

Egyetemi éveinek elején néha idegennek érezte magát az orvosin, ma nefrológus (vese-szakorvos).

Fodor Gyula a budapesti Móricz Zsigmond Gimnázium végzős diákjaként lett az 1983-as Eötvös-verseny II. díjazottja. A jó helyezést elérésében tanárán kívül édesapja is segítette. Elmondása szerint az Eötvös-verseny indította el fizikusi pályáját. Jelenleg a KFKI-ban dolgozik.

Frei Zsolt a pécsi Nagy Lajos Gimnáziumban érettségizett, az ELTE hallgatójaként nyerte el az 1983-as Eötvös-verseny megosztott III. díját. Azóta is a fizika elkötelezettje, Princetontban volt doktorandusz 4 éven át, jelenleg docens az Atomfizikai Tanszéken. A fiataloknak üzeni, hogy itthon, Magyarországon is érdemes kutatómunkával foglalkozni, és bízik benne, hogy ez egyre inkább így lesz.

Erdős László a budapesti Berzsenyi Gimnázium végzős diákjaként 1983-ban szintén első díjat nyert az Eötvös-versenyen. Jelenleg Münchenben él, matematikai fizikával foglalkozik, matematikusnak tartja magát. Erdős László levelét *Honyek Gyula* olvasta fel. A következőkben ebből a levélből idézünk:

„... Az Eötvös-verseny a magyar fizikaoktatás egyik legeredményesebb tradíciója, szinte unikum a világban. Hálás köszönet illeti a tanárokat és szervezőket, akik önzetlenül áldozzák idejüket és energiájukat a verseny, és persze a jövő fizikusgenerációja érdekében. ...

Radnai tanár úr megkért, mondjam el, szerintem *mi a titka a sikeres kutatóvá válásnak*.

... Hinni kell a fizika és matematika nagyszerűségében és fontosságában. Lehet, hogy nem nekünk sikerül felfedeznünk a Newton-törvényekhez vagy a kvantummechanikához hasonló fundamentális előrelépést, de a saját, esetleg erősen specializált területün-

kön újat alkothatunk. ... S eredményünk megmarad, nevünk alatt a közös tudáskincs része lesz. Még az Akropolisz is romokban áll már, nemhogy a számtalan kiváló görög mérnök, iparos, kereskedő stb. erőfeszítéseinek bármiféle látható nyoma maradt volna, de Eukleidész és Arkhimédész tételei, törvényei univerzális érvényűek, kortalanok. Hinni kell abban, hogy ehhez az épülethez akár csak egy kis téglával is hozzájárulni többet ér, mint minden más tevékenység, amelynek hatása időben korlátozott. ...

Talán sejtitek; az Eötvös-problémák és a valódi kutatási feladatok között nem bonyolultságban van az alapvető különbség, hanem abban, hogy az Eötvös-problémákról tudjátok, hogy megoldhatóak. ... Az igazi kihívást jelentő valódi kutatási feladatoknál a legnehezebb az, hogy nem tudjátok előre, kijöhet-e. ... Néhány probléma talán ki fog jönni, a sokadik próbálkozás után; a többség azonban soha. ... Az egyetlen vigasz, hogy a legnagyobb kutatóknak sem szokott sokszor kijönni. Esetleg többször mint másoknak, de az tuti, hogy elsőre nekik sem. ...

A meghatározó matematikai problémáknak legalább a fele így vagy úgy a fizikához kapcsolódik, és a legtöbbjüket valamilyen formában először fizikusok vetették fel.

A fizika azonban nem tagadhatja, hogy mindennapi munkaeszköze a matematika. Ezért, utolsó tanácsként azt mondanám még azoknak is, akik vérbeli fizikusnak készülnek, hogy a fizika mellett tanuljatok lehetőleg minél több matematikát. Jól fog jönni.”

Az ünnepség résztvevői érdeklődéssel hallgatták a régebbi díjazottak visszaemlékezéseit és a fiatalabb fizikusgenerációhoz szóló tanácsait. Ezután következett a 2008-as verseny feladatainak bemutatása és megoldásuk ismertetése.

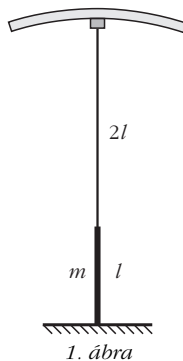


3. kép. Iván Dávid és tanára Németh László Fonyódról

A 2008. évi Eötvös-verseny feladatai

1. feladat

Egy cirkuszi egyensúlyozó művész egy hosszú függőleges rúdra akar felmászni. A rúd hossza l , tömege m . A produkció kezdetekor a rudat az egyik végéhez erősített, elhanyagolható súlyú rugalmas kötélen engedik le a cirkusz kupolájától. Amikor a rúd alja éppen a talajhoz ér, a kötélen $2l$ hosszú (1. ábra).



1. ábra

A kötélen nyújtatlan hossza l , megnyúlása közben jól követi a Hooke-törvényt.

a. Milyen magasra mászhat fel a rúdra az ugyancsak m tömegű artista anélkül, hogy a rúd függőleges egyensúlyi helyzete instabillá válna? (Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy az artista mérete l -hez képest elhanyagolható.)

b. A rúd fele magasságánál az artista kicsit kibillen, és a rúddal együtt oldalirányú lengésekbe kezd. Mek-

4. kép. Balogh Máté megjegyzést fűz a hőtani feladat megoldásához, mellette Karsa Anita.



kora a lengés T periódusideje? (A rúd alsó vége nem tud elmozdulni, de a rúd szabadon elfordulhat az alsó végpontja körül.)

2. feladat

Ugyanabból az anyagból készült, állandó fajhőjű három test hőmérséklete $13\text{ }^\circ\text{C}$, $27\text{ }^\circ\text{C}$ és $90\text{ }^\circ\text{C}$. A két melegebb test tömege egyenként fele a $13\text{ }^\circ\text{C}$ -os test tömegének. Megfelelő hőgépek és energiatároló eszközök közbeiktatásával, külső energia befektetése nélkül szeretnénk a $13\text{ }^\circ\text{C}$ -os testet minél jobban lehűteni.

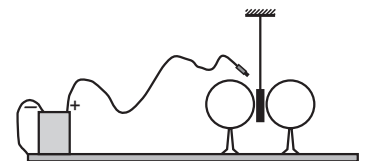
a. Hogyan kell eljárunk? (A testek csak hőfelvétel vagy hőleadás során változtathatják meg hőmérsékletüket, halmazállapot-változás nem történik, hőtágulásuk elhanyagolható.)

b. Mennyire hűlhet le az eredetileg $13\text{ }^\circ\text{C}$ -os test?

3. feladat

Egy fizikaszakkörön valaki demonstrálni szeretné, hogy ellentétes irányú elektromos térerősségvektorok leronthatják egymást. Elképzelése a következő. Szigetelő lábakon két egyforma fémgömböt állít egymás mellé és pontosan ugyanakkora potenciálra tölti fel őket. Ezután a kettejük közé középre belógatott próbatöltésre nem fog elektromos erő hatni.

A gyakorlati kivitelezéshez a kísérletező egy néhány száz V feszültségű telep egyik sarkát leföldeli, vagyis az asztallapra tett nagy fémtálcához csatlakoztatja – ezt tekinthetjük zérus potenciálú helynek –, a másik pólushoz csatlakozó banándugóval pedig először a bal oldali, utána a jobb oldali gömböt, majd végül a szigetelő szálon közéjük lógatott alufóliacsíkot érinti meg (2. ábra). Meglepődve tapasztalja, hogy az alufólia igenis kitér a függőleges irányból, elmozdul az egyik gömb felé.



2. ábra

a. Mi lehet a kudarc magyarázata? (A levegő száraz, a lábak jól szigetelnek, a gömbök sokáig megtartják a rájuk vitt töltést.)

• Melyik gömb felé tér ki az alufólia?

• Hogyan lehetne a kudarcot elkerülni?

5. kép. Sólyom Jenő, Tichy Géza, Holics László és Kovács Béla





6. kép. A nyertesek: Almási Gábor Pécsről, Szolnoki Lénárd Debrecenből, mindketten első éves fizikushallgatók Budapesten. Szolnoki Lénárd 10. osztályos korától minden évben díjazott volt, először a negyedik alkalommal, idén lett első díjas.

Radnai Gyula kivetítette és részletesen elmagyarázta a mechanika, a hőtani majd az elektromosságtani feladat részletes megoldását, amit – különösen a versenyzők – feszült figyelemmel követtek. Kérdések és megjegyzések is elhangzottak (3–5. kép).

Kísérleti bemutató, a feladatok jellegéből adódóan, ebben az évben csak az elektrosztatikai feladathoz kapcsolódott. A fémgömbök potenciáljainak leolvasása meggyőzően szemléltette a feladatban leírt jelenséget és segítette annak magyarázatát. (A megoldás a *KöMaL* 2009. márciusi számában olvasható.)

Végül következett a verseny eredményének kihirdetése, a legizgalmasabb percek. Radnai Gyula fordított sorrendben szólította a legjobb tíz versenyzőt: előbb azokat, akik dicséretet kaptak, legvégül az I. díjasokat. Az okleveleket *Sólyom Jenő*, az ELFT elnöke adta át, Radnai Gyula terveikről kérdezte a jutalmazottakat.

8. kép. Radnai Gyula szóra bírja a II. díjas Lovas Liát. (Ritkán van lány az Eötvös-nyertesek között!)



7. kép. Sólyom Jenő az ELFT elnöke Balogh Máténak átadja az oklevelet. A háttérben az elektrosztatikai kísérlet kellékei: fémgömbök szigetelő állványon, voltmérők stb.

I. díjasok

1–2. *Almási Gábor*, az ELTE fizika szakos BSc hallgatója (Pécssett a Leőwey Klára Gimnáziumban végzett, tanárai: *Simon Péter*, *Kotek László*)

1–2. *Szolnoki Lénárd*, a BME fizika szakos BSc hallgatója (Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziuma, *Tófalusi Péter*)

II. díjasok

3–4. *Balogh Máté*, 12. osztályos tanuló, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium (*Horváth Gábor*)

3–4. *Lovas Lia Izabella* 12. osztályos tanuló, Leőwey Klára Gimnázium, Pécs (*Simon Péter*)

III. díjas:

5. *Farkas Márton*, 12. osztályos tanuló, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium (*Horváth Gábor*)

Dicséretet kaptak:

6. *Aczél Gergely* 12. osztályos tanuló, Református Kollégium Gimnáziuma, Pápa (*Somosi István*)

7. *Iván Dávid*, 12. osztályos tanuló, Mátyás Király Gimnázium, Fonyód (*Németh László*)

8. *Karsa Anita*, 12. osztályos tanuló, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium (*Horváth Gábor*)

9. *Szilágyi Zsombor*, ELTE fizika szakos BSc. hallgatója (Karinthy Frigyes Gimnázium, Budapest, *Szilágyi László*)

10. *Wang Daqian*, 11. osztályos tanuló, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium (*Horváth Gábor*)

Az első díjasok jutalma az Eötvös-verseny érem és a *Fizikai Szemle* egy éves előfizetése az ELFT részéről, valamint 20 ezer forint. A második díjasok 15, a harmadik díjas 10, a megdicséretes pedig 5 ezer forint pénzjutalomban részesültek. Minden jutalmazott ajándékba kapta még *Staar Gyula: Fizikusok az aranykorból* című könyvét.

A jutalmazottak felkészítő tanárai a Vincze és a Typotex kiadók standjain kiállított könyvek közül válogathattak.



9. kép. A 2008. évi Eötvös-verseny jutalmazottjai (a két dicséretet nyert diák kivételével) az 50 évvel korábban díjazott Kovács Bélával. Első sor: Almási Gábor, Kovács Béla, Szolnoki Lénárd, Lovas Lia; második sor: Iván Dávid, Szilágyi Zsombor, Farkas Márton, Aczél Gergely és Balogh Máté.

A versenybizottság elnöke zárszavában értékelte az idei versenyt, majd megemlítette, hogy több éve csökken a versenyen résztvevők száma és szűkösek a verseny megrendezéséhez szükséges anyagiak.

A verseny helyezetteinek jutalmazását és az eredményhirdetés lebonyolítását nagyban segítette a Matfund Alapítvány (Gutai László volt Eötvös-verseny nyertes és az Indotek Zrt. felajánlásából), valamint a Ramasoft Zrt.

A díjkiosztást állófogadás követte kötetlen beszélgetésekkel. Csoportkép készült a 2008. évi Eötvös-verseny győzteseivel.

Gündischné Gajzágó Mária
Hatvan

A FIZIKATANÍTÁS EREDMÉNYESSÉGE A KÖZOKTATÁSBAN

A 2008 szeptemberében a fizika BSc szakokra és a műszaki felsőoktatásba lépő hallgatók által írt fizika felmérés eredményeiről

Radnóti Katalin, ELTE, Anyagfizikai Tanszék
Pipek János, BME, Elméleti Fizika Tanszék

A felsőoktatás műszaki és természettudományos képzési területein dolgozó oktatók között az utóbbi években olyan benyomás kezdett kialakulni, amely szerint a középiskolából érkező, frissen beiratkozott hallgatók tudása lényegesen elmarad a korábban megszokott szinttől a választott szakok alaptudományainak minősíthető fizika és matematika területén. A jelenség „magyarázataként” elterjedt az a vélekedés, hogy demográfiai okok és bizonyos kiábrándultság következtében a felsőoktatásba jelentkezők száma folyamatosan csökken, ezzel növekszik a gyengébb tudású hallgatók bejutásának esélye. Megvizsgáltuk, mennyire megalapozott ez a vélemény. Az 1. ábrán több évre visszamenőleg láthatjuk a felsőoktatásba jelentkezők és az oda felvett hallgatók számának alakulását az Országos Felsőoktatási Információs Központ adatai alapján [1], valamint a 18 éves korosztály [2], illetve az adott évben érettségizők demográfiai adatait is [3].

2004-től kezdve megfigyelhetjük az összes jelentkező, illetve azon belül a nappali alapképzésekre jelentkezők számának drámai visszaesését, valamint azt is, hogy ez a jelenség demográfiai indokokkal aligha magyarázható. A 18 éves korosztály és az érettségizettek számának ingadozási mértéke nem mérhe-

tő össze a jelentkezések csökkenésének nagyságával. Tagadhatatlan tehát, hogy a felsőoktatás merítési, válogatási lehetőségei valóban korlátozottá váltak, hiszen a nappali alapképzésre jelentkezők és az oda felvett hallgatók száma erősen közelít egymáshoz. Sokakban felmerült továbbá az is, hogy a felsőoktatási

1. ábra. A felvételi jelentkezések és a felvett hallgatók számának alakulása az elmúlt években. Párhuzamosan az érettségizettek és a 18 éves korosztály (pontosabban az adott év előtt 18 évvel élve születettek) demográfiai adatait is ábrázoltuk.

