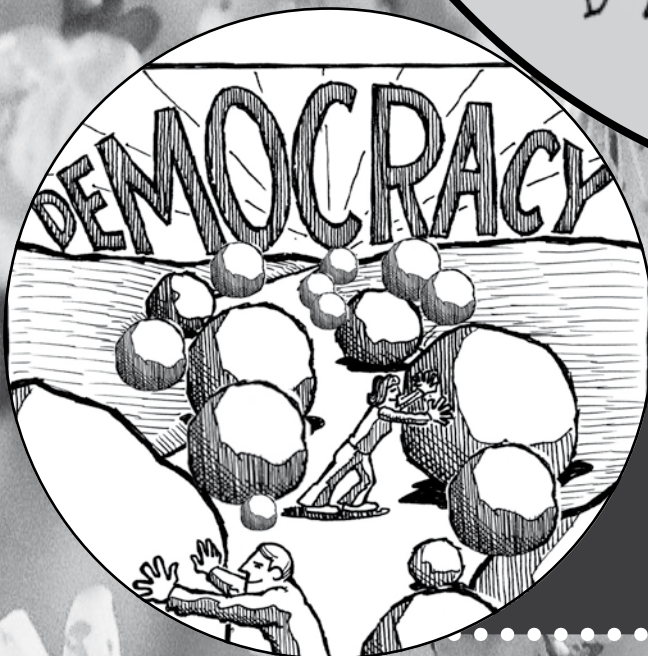
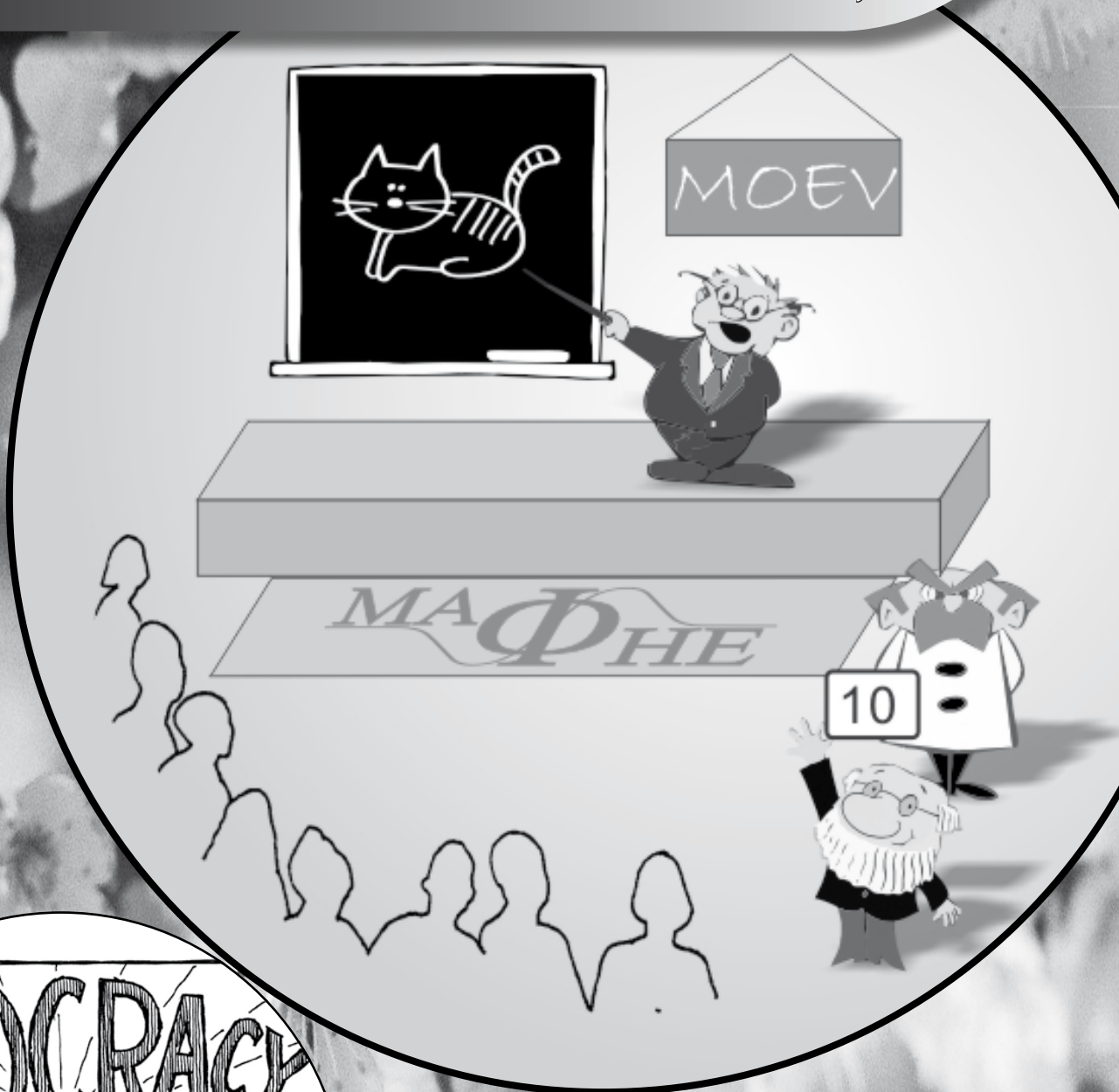


2009. március

MAΦGYELŐ

A MAGYAR FIZIKUSHALLGATÓK EGYESÜLETÉNEK HAVILAPJA



Felmerült valamikor is, hogy miért olyan nehéz dűlőre jutni valamilyen kérdésben, amikor közös döntést kell hozni? Esetleg hogy miért elégedetlenkedik mindig valaki mindegyik szavazás után?... Ezek létező problémák, és érdekes módon csak nehezen lehet megoldani, olykor-olykor akár a demokrácia rovására is...

A demokrácia hátulütői (3. oldal)

Cern '09

Szervezői szemmel

Kedd délután, február 10-én megnőtt az embersűrűség a második emeleten, a Mafihe iroda környékén. Az ország hat egyeteméről (BME, DE, ELTE, NYF, PTE, SZTE) és a kolozsvári BBTE-ről érkeztek fizikushallgatók, hogy részt vegyenek a 2009-es CERN kiránduláson, mely a Mafihe évenkénti rendszeres programja.

Este 8-kor indultunk az ELTE TTK parkolójából eggyel kevesebben a tervezettnél, mert az egyik résztvevő összekeverte a keddet a szerdával és az estét a reggellel. Szerencsére a probléma megoldódott, és kisebb kavargások után felszedtük egy győri benzinkútnál egy üveg Limoncello társaságában. A Lausanne felé vezető úton már csak egy ékszíjszakadás várt ránk valahol Ausztriában a sűrű szélben, amit a sofőrök éjjel 2 és fél 4 között sikeresen abszolváltak.

Másnap két órás csúszással érkezünk az EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) épületéhez, ahol Márki János és Wágner Dávid, Lausanne-ban tanuló PhD-s hallgatók vártak minket. Márki János tartott nekünk egy előadást a fúziós plazmareaktorokról, a TCV-ről (Tokamak à Configuration Variable) és a lehetséges diagnosztikai alkalmazásokról, utána három csoportban körbevezettek minket a Tokamaknál. Majd egy másik előadást hallgathattunk meg Sipos Balázstól az EPFL-ben folyó nanofizikai kutatásokról, az optikai csipeszbiofizikai alkalmazásairól és az alacsony és magas hőmérsékletű szupravezetőkéről. Ezután busszal elmentünk a lausanne-i szállásra, ahonnan este 8-kor Dávid vezetésével városnéző túra indult, aminek a végén a Zöld Nyúl nevű szórakoztató egységben kötöttünk ki. Itt éjjel 1-ig jól éreztük magunkat, majd a kinti magyarok segítségével 1-1,5 óra alatt haza botorkáltunk.

Csütörtök reggel szakadó hóesésben elindultunk Genf felé, de a reggeli késői indulás és a dugók miatt ismét csúszásba kerültünk, így csak másfél óra maradt a városnézésre, amit pár embernek egy kisebb eltéréssel sikerült 2 órára bővíteni. Délután mentünk a CERN-be

(Centre Européen pour la Recherche Nucléaire), ahol végighallgattunk egy előadást a kutatóintézetéről úgy általában, megnéztünk egy hatásvadász rövidfilmet az LHC-ről (Large Hadron Collider), majd 4 csoportban, a különböző akcentusokat kiélvezve, megnéztük a LEIR-t (Low-Energy Ion Ring) és a lineáris gyorsítót.

A CERN-es szuvenir bolt kifosztása után tovább indultunk a grenoble-i szállásra. Este, közös helység hiányában, két összenyitható szobában folyt a szociális élet. A franciák most is kitétek magukért, 11-kor már jött fel a recepció, hogy több szobából is telefonáltak az elviselhetetlen zaj miatt, valamint kifejezte nem tetszését az emberek szobák szerinti eloszlásával kapcsolatban, azaz ha lehet ne harmincan legyünk 2 szobában. Ezzel annyit sikerült elérni, hogy a gitár visszakerült a tokjába, de a buli tovább folytatódott.

Másnap ismét korán keltünk és mentünk az ILL-be (Institut Laue-Langevin). Itt található a világ legerősebb neutronforrása, a kilépő

neutronokat különféle kísérletekben és szilárdtestfizikai mérésekben alkalmazzák. Ingeborg Te Groen, az ILL-beli szervező, tartott egy rövid előadást, majd három csoportban megnéztük a reaktort és néhány kísérleti berendezést. Idén a francia téli szünet miatt sajnos nem sikerült magyar vezetőket szervezni a körbevezetésre, de ellentétben a CERN-beli vezetőinkkel, itt érthető angolul beszéltek. A látogatás után volt egy két órás ebédszünetünk, amit a résztvevők nagy része a hegyek fényképezésével töltött, egy csoportkép is készült a sárban. Délután mentünk az ESRF-be (European Synchrotron Radiation Facility), ahol a szinkrotronból nyert elektromágneses sugárnyalábbal széles spektrumú anyagszerkezeti vizsgálatokat végeznek. Itt először meghallgattunk egy előadást az ESRF-ben folyó kutatásokról, majd két csoportban megnéztünk 1-1 kísérletet egy magyar és egy orosz vezetővel. Délután 5 körül indultunk el hazafelé, út közben még megálltunk bevásárolni a buszútra, amin egy rendkívül „tanulságos” filmet néztünk meg egy biztonsági őrré vált kezdő színész életéről... Szombaton délután 1-kor érkezünk meg az ELTE-hez.

Az idei CERN kirándulás ismét sűrűre sikeredett, habár lazult a 2008-ashoz képest. Tanultunk a tavalyi év szervezési hibáiból és a résztvevőktől is, mégpedig, hogy hogyan kell a WC használatáért kifizetett fél eurót visszaforgatni csokiba.

közlegény



Tokamak

Közös vélemény – avagy a demokrácia hátulütői

Felmerült valamikor is, hogy miért olyan nehéz dűlőre jutni valamilyen kérdésben, amikor közös döntést kell hozni? Esetleg hogy miért elégedetlenkedik mindig valaki mindegyik szavazás után? Vagy ami még rosszabb, ha mindenki racionálisan gondolkodik, és döntéseket hoz, a szavazás eredménye mégis teljességgel nélkülöz minden racionalitást? Ezek létező problémák, és érdekes módon csak nehezen lehet megoldani, olykor-olykor akár a demokrácia rovására is...

Viszonylag friss terület a *társadalmi választások elmélete*, melynek alapkérdése, hogy az egyéni döntések ismeretében hogyan lehet olyan kollektív döntést hozni, amely igazságos. Ezekből a kutatásokból nőtt ki magát a *véleményösszegzés* területe, melynek célja egy olyan *véleményösszegző* algoritmus létrehozása, amely a leadott szavazatokból egy igazságos kollektív véleményt generál. Ennek kapcsán három tételt érdemes megemlíteni.

May-tétel

Elsőként talán May 1952-es cikkét lehetne megemlíteni. A tétel mondanivalója egyszerűen megfogalmazható: *ha csak két alternatíva közül kell választaniuk az embereknek, akkor csakis a többségi szavazás vezet olyan eredményre, amely eleget tesz azoknak az intuitív feltételeknek, melyet igazságosnak vagy demokratikusnak gondolnánk.* Ezen feltételek a következőképp fogalmazhatók meg (a matematikai apparátustól most eltekintve):

Univerzalitás: A szavazatösszegző algoritmusnak eredményt kell adnia az összes lehetséges egyéni vélemény-eloszlásra. Ez elég természetes feltevés, ugyanis azt foglalja magában, hogy az emberek akárhogy dönthetnek egyénileg, mindenképp lesz kimenetele a szavazásnak.

Anonimitás: Minden egyes szavazat ugyanakkora súllyal kerül beszámításra, vagyis nincs olyan kitüntetett egyén, akinek a szavazata „többet ér”.

Semlegesség: A szavazatösszegző algoritmus semleges a szavazás kimenetelét illetően, vagyis ha minden

ember szavazatát „megcserélnék” a másik lehetséges alternatívára, akkor a szavazás eredménye is átbillenne a másik oldalra (csak két alternatíva van!).

Monotonitás: Ha a győztes álláspontra többen szavaznak, akkor is győztes marad.

Érezhető, hogy ezek a feltételek a demokrácia intuitív értelmezéséhez nagyon közel állnak, és a többségi szavazás mindet kielégíti. A May-tétel állítása szerint *a fenti feltételeket két alternatívára egyszerre csakis a többségi szavazás típusú véleményösszegzés tudja kielégíteni.*

Ez lelkesítő hatással volt a szociológusokra és politológusokra, valamint sokáig a többségi szavazást preferáló demokráciák egy formális alátámasztására (itt kerülendő a matematikai formulákat, ez kevésbé látható, de az alkalmazásokban erősen támaszkodik azokra). Viszont a tétel kizárólag két alternatívára érvényes, annál több esetén már kevésbé megnyugtató eredmények várnak ránk...

Arrow-féle lehetetlenségi tétel

Kissé fura módon ez a tétel hamarabb lett megfogalmazva (1951), ám ennek ellenére a May-tétel sokáig boldoggá tette a területtel foglalkozó kutatókat. Kicsit szofisztikáltabb állítással van dolgunk, mert Arrow már megengedte, hogy az emberek több alternatíva között felállítsanak egy rendezést (vagyis sorba rendezhetik, mely lehetőségeket - pl. pártokat - preferálják inkább és melyeket kevésbé), és arra a kérdésre kereste a választ, hogy ez esetben milyen

preferenciaösszegző algoritmus (Arrow megfogalmazásában „társadalmi jóléti függvény”) elégíti ki a fentiekhez hasonló „igazságosság-feltételeket”. A feltételek a következők:

Univerzalitás: A preferenciaösszegző algoritmusnak az emberek minden lehetséges preferencia-eloszlásaira eredményt kell adnia.

Gyenge Pareto-elv: Ha minden ember ugyanazt a preferenciát támogatja (vagyis a szavazás egyhangú), akkor a kollektív preferenciának is ennek kell lennie. Ergo ha mindenki ugyanarra szavaz, akkor az a preferencia győz.

Függetlenség a lényegtelen alternatíváktól: A kollektív preferenciában két adott alternatíva egymáshoz viszonyított sorrendje csakis az emberek ezen két alternatíva sorrendjére leadott szavazatától függjön. Vagyis ne legyen hatással rá egy harmadik alternatíva helye a preferencia-listákban.

Diktátor-mentesség: Nincs olyan ember, hogy a kollektív preferencia minden esetben az ő preferenciájával egyezze meg. Ez valamivel gyengébb, mint az anonimitás, mert csoportok diktátor jellegét már megengedi, és a szavazatok súlyáról sem feltételez többet.

Ezekkel a feltételekkel az Arrow-féle lehetetlenségi tétel a következőt állítja: *nem létezik olyan társadalmi jóléti függvény, amely minden egyes fenti feltételt kielégít, továbbá, hogy ugyancsak rendezés (vagyis hogy egyértelműen sorba lehet rendezni az alternatívákat, és például nem lesznek benne $A > B > C > A$ típusú ciklusok), amennyiben minimum két ember szavaz és legalább három alternatíva közül.*

Az állítás elég nyomasztó. Ezek szerint, ha mindegyik fenti, az igazságossághoz szükséges feltételt ki akarjuk elégíteni, akkor nincs olyan szavazási rendszer, amely egyértelmű sorrendet adna az alternatívák között. Kicsit nyomasztó eredmény, mivel átfogalmazva egy szavazás nem lehet egyszerre bármilyen tárgyú, a többségi kritériumoknak megfelelő és független a lényegtelen alternatíváktól.

Itt érdemes megállni és elmélkedni egy kicsit. A rendezés magában foglalja a tranzitivitást, mely szerint ha valaki A-t előnyben részesíti B-vel szemben, valamint B-t C-vel szemben,

akkor értelemszerűen A-t előnyben fogja részesíteni C-vel szemben. Ez elég logikusnak tűnik, merthogy feltételeztük, hogy az egyének képesek egyértelmű preferencia-sorrendet felállítani a lehetőségek között. Ha ezt is figyelembe vesszük és a negyedik feltételt elkülönítjük a többi háromtól, a tételt lehetséges még elkeserítőbben megfogalmazni: *minden alkotmány, amely tiszteli a tranzitivitást, az egyhangú szavazatot és az irreleváns lehetőségektől való függetlenséget, az következésképpen diktatúra*. Persze felmerülhet a kérdés, hogy miért is tisztelnék annyira a tranzitivitást. Honnan is jött a feltevés? Hogy a társadalom minden tagjának, tehát a társadalom egészének az értékrendje nem tartalmazhat ellentmondást. Miért is van erre igényünk? Az Arrow-tétel feloldására tett kísérletek közül sok pont ezt próbálja feloldani. Ha csak a ciklusmentességet tiltjuk meg, máris megszűnik a probléma. Mindazonáltal érdekes az a megfigyelés, hogy az emberek (leginkább a pártokra való szavazás során) nem rendelkeznek szilárd preferencia-sorrenddel. Vagyis ha három lehetőséget sorba állít, és ezek közül kiesik a középső, ez az esemény meg tudja változtatni a két szélső alternatíva sorrendjét (a pártok példáját tekintve gondoljunk csak arra, hogy sok ember nem szimpátia-sorrendet állít fel, hanem „kisebb rossz” sorrendet...).

Ezután a kis kitérő után térjünk rá az utolsó (és talán legkiábrándítóbb) tételre, a List–Pettit-tételre.

List–Pettit-tétel

Vagyis a racionális vélemény-összegezés lehetetlensége. Ehhez a tételhez néhány alapvető predikátumkalkulus-béli definícióra van szükségünk, hogy jobban megértsük a tétel mondanivalóját. Tegyük fel, hogy az egyének állításokról szavazhatnak (mint például egy tárgyaláson az „X bűnös” vagy „X szerződésben állt Y-nal” állításokról), és *napirendnek* nevezzük azt a halmazt, amely tartalmazza a szavazásra kiírt állításokat. A szavazók minden állításról eldönthetik, hogy igaznak vagy hamisnak tartják-e. Egy ilyen, az „igen” címkével ellátott állításokból álló halmazt nevezzük *vélemény-profilnak* (vagyis ez tartalmazza

az egyén által helyesnek talált állításokat). Ezt a vélemény-profil jellemmezhetjük a következőkkel:

Teljes: Minden állítást vagy annak negáltját, amely szerepel a napirenden, tartalmazza a vélemény-profil. Más szóval, a szavazónak minden kérdésről van egy határozott véleménye.

Konzisztens: Nincs olyan (a napirend által tartalmazott) állítás, amelynek a negáltja és önmaga is szerepel a vélemény-profilban. Tehát a szavazó véleménye nem ellentmondásos a napirend által tartalmazott állításokról.

Deduktíve zárt: Ha egy állítás levezethető a vélemény-profilban, akkor azt az állítást tartalmazza is a vélemény profil. Vagyis a levezethető állítások mindegyike szerepel benne.

Akkor nevezzük egy vélemény-profil *racionálisnak*, ha teljes, konzisztens és deduktíve zárt. Ezek a feltételek a hétköznapi szemlélettel is könnyen megférő tulajdonságok, mivel a racionális döntéseket hozó egyén vélemény-profilja ezeket mind teljesíti. Ezek után vegyük sorra a List–Pettit-tétel igazságosság feltételeit:

Univerzalitás: A vélemény-profil összegző algoritmus minden létező vélemény-profil bemenetre ad egy kollektív profilt.

Anonimitás: A vélemény-profil összegző algoritmus független a bemeneti profilok sorrendjétől (vagyis „nem látja” a szavazókat, minden szavazatot egyformán kezel).

Szisztematicitás: Két állítást is magában foglal. Először is, hogy a napirend egy állítását végül elfogadják-e vagy sem kizárólag a kérdéses állításra beérkező szavazatok számától függ (mást állításokra szavazók számától nem). Valamint, hogy az a függvény, amely adott számú szavazat esetén megadja, hogy egy állítás el lett-e fogadva vagy sem, ugyanaz minden állításra (az algoritmus nem veszi figyelembe, miről is szavazunk, semleges marad).

A List–Pettit-tétel ekkor a következőképp hangzik: „nem létezik olyan véleményösszegző algoritmus, amely egyszerre teljesítene az univerzalitás, anonimitás és szisztematicitás feltételeket

úgy, hogy racionális egyéni vélemény-profilokból egy racionális kollektív vélemény-profilhoz létre.”

Itt már teljesen reménytelen a helyzetünk, ugyanis a tétel szerint, ha igazságos szavazati módszert akarunk használni, akkor (ha még minden egyén racionálisan is dönt) mindenképp irracionális közös döntést kapunk. Ekkor kezdetünk azon gondolkodni, hogy gyengítsünk-e az igazságosság feltételein (ami már alapvetően rongálja a demokráciáról alkotott idealista képünket).

Első próbálkozásként leszűkít hetjük az algoritmus értelmezési tartományát a kizárólag racionális eredményt adó vélemény-profilokra (ennek egyik esete a May-tétel, amely csak két alternatívát tartalmaz). Ám ez két szempontból is megkérdőjelezhető: ezzel korlátoznánk a szavazók véleménynyilvánítási szabadságát, valamint a leszűkítés nem egyértelmű. Az egész helyzetet csak tovább rontja az a (szimulációkkal megfigyelt) tapasztalat, hogy a napirend számosságának (az általa tartalmazott állítások számának) növekedtével rettenetes mértékben lecsökken a lehetséges a racionális leszűkítések számossága, ami a választható vélemény-összeességek drasztikus arányú csökkentését jelenti...

Megpróbálkozhatunk az anonimitás gyengítésével is. Ennek legkézenfekvőbb gyengítése az lenne, hogy a szavazás ne legyen diktatórikus. Ugye egy egyén diktatúrájáról akkor van szó, ha a szavazók minden egyes vélemény-profiljának eloszlása esetén a kollektív vélemény-profil annak a bizonyos embernek (diktátornak) a vélemény-profiljával egyezik meg. De mint azt Pauly és van Hees megmutatta (2003), a List–Pettit-tétel ugyanúgy érvényben marad, ha az anonimitást diktátor-mentességre cseréljük le. Tehát ez nem járható út. Ennél erősebben már nem érdemes gyengíteni ezt az igazság-feltételt. Ugyanakkor a diktátor-mentesség is laza feltétel, mivel megengedi, hogy bizonyos szavazók véleménye egyáltalán ne számítson, másokét pedig tetszőleges súllyal lehessen figyelembe venni.

Utolsó körben talán a szisztematicitási feltételt gyengíthetjük.

De mint azt később megmutatták (Dietrich), ha különböző állításokra különböző összegzőfüggvényeket is használnánk, a tétel még mindig igaz lesz. Másik lehetőség szisztematicitás gyengítésére az volna, hogy bizonyos napirendi pontokról való szavazás kimenetele függne a napirend többi pontjától, ami első hallásra furcsának tűnhet, ám ha ragaszkodunk az univerzalitáshoz, anonimitáshoz és ahhoz, hogy racionális legyen a szavazás eredménye, csakis ez az az igazságtétel, amit talán nyugodtabb szívvel adunk fel, és ez már biztos kibúvót jelent a List–Pettit-tétel alól.

Viszont még egy kérdés felmerül. A racionális szavazás egyik feltétele a teljesség, amely kizárja, hogy bárki is tartózkodjon valamelyik napirendi ponttal szemben. Ez pedig néhány esetben megengedett. Ám további vizsgálatok megmutatták (Gärdenfors), ha elvetjük a teljességet, akkor az oligarchikus szavazatösszegző függvényhez vezet, vagyis bármely vélemény-profil eloszlás esetén minden olyan napirendi pont el lesz fogadva, amelyet egy kisebb csoport minden tagja elfogadott. Persze ennek speciális esete, amikor egy emberből áll a csoport, ekkor diktatúráról beszélünk.

Tehát eléggé nagy bajban vagyunk. Persze a List–Pettit-tétel alól vannak gyakorlati kibúvók, ugyanis a napirend összeállításánál lehet „trükközni”, ezeket nevezzük *napirend manipulációknak*. Egy példát mutatva nézzük meg az alábbi szituációt: egy kormány a közelgő ülésen a következő állításokról akar szavazást kezdeményezni:

p : megengedhető nagyobb költségvetési hiány

q : az oktatási célokra szánt költségvetési támogatást növelni kellene

$p \rightarrow q$: ha megengedhető nagyobb hiány, akkor többet kellene költeni oktatásra.

Tegyük fel, hogy három párt van, melyek a következőképp szavaznak:

	p	q	$p \rightarrow q$
I párt	igen	igen	igen
II párt	igen	nem	nem
III párt	nem	nem	igen

Ha a kormány az oktatásra szeretne többet költeni, azt úgy is elérheti, ha a napirend csak p , $\neg p$, $p \rightarrow q$, $\neg(p \rightarrow q)$ állításokból áll. Ekkor a q állításról nem kell szavazni, ami alapvetően okozta az ellentmondást, viszont a szavazás után nyugodtan hivatkozhat a kormány a szavazás eredményére, és többet költethet oktatásra. Ez egyik példája a napirend manipulációknak, az ugynevezett *általános napirend manipuláció*.

Egy másik fajta manipuláció a szavazás sorrendjének manipulálása. Nézzük a következő állításokat:

p_1 : az egészségügynek nagyobb forrásokat kellene biztosítani

p_2 : a hadügynek több költségvetési támogatást kellene juttatni

p_3 : a kultúrára és az oktatásra több pénzt kellene fordítani

q : adót kellene emelni

$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q$: ha mindezekre több pénzt fordítunk, akkor adót kell emelni

Tegyük fel, hogy a következőképp szavaznak a pártok (2. táblázat)

Persze a nem túl népszerű adóemelés semelyik párt sem akarja megszavazni. Ha minden párt álláspontja előző nyilatkozatából már ismert, és a II. párt álláspontján lévő csoport állítja össze a napirendi pontokat, a pontok következő sorrendjével el tudja érni, hogy az ő akarata érvényesüljön: q , $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q$, p_1 , p_3 , p_2 . Itt ugyanis az első négy állításra minden párt úgy szavaz, ahogy azt tervezte, és az eredmény: q : nem, $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q$: igen, p_1 : igen, p_3 : igen. Viszont az utolsó pontra az előzőleg többségileg elfogadott állítások miatt mindegyik párt kénytelen **nemmel** szavazni, különben elismerné, hogy adót akar emelni, és ezzel ellentmondásra

jutna önmagával. Így pont a II. párt véleménye érvényesül.

Végeredményben megállapítható, hogy a szavazás kimenetele manipulálható, és így a List–Pettit-tétel megkerülhető bizonyos kikapukkal. A tétel alapfeltevése, hogy a közösség nem egy, hanem több, egymással logikai kapcsolatban lévő állításról akar döntést hozni. Ez nem irreális feltevés, mivel a parlamenti választások vagy egy vállalat belüli döntések általában ilyenek. A probléma, amivel meg kell küzdeni, hogy ha a közösség nem akarja korlátozni az egyének racionális véleményét (univerzalitás), bizonyos értelemben igazságosan akarnak dönteni (anonimitás) és minden állításról egymástól függetlenül akarnak szavazni (szisztematicitás), akkor nem tudnak hatékonyan dönteni, a kollektív döntés irracionális lesz. Mint láttuk a leggyengébb láncszemnek a szisztematicitás bizonyult. Ebből a szemszögből nézve a tétel következménye, hogy a kollektív racionalitás érdekében le kell mondanunk arról, hogy minden kérdésben egymástól függetlenül döntsünk és az összes kérdésben való megállapodás az egyes kérdésekben hozott döntések aggregációja. Más szóval olyan megoldás felé mutat, ahol nem lehet egyes állításokról kontextusuk és következményeik nélkül dönteni. Ki-ki eldöntheti, hogy ez jó-e vagy sem...

Mones Enys

2. táblázat

	P_1	P_2	P_3	q	$p_1 \wedge p_2 \wedge p_3$
I. párt	igen	igen	nem	nem	igen
II. párt	igen	nem	igen	nem	igen
III. párt	nem	igen	igen	nem	igen

EHB

A vizsgaidőszak befejeződött. Reméljük, mindenki túlélte a telet. Itt az ideje hát a gyönyörteljes szorgalmi időszakba merülni, mely során az ELTE Helyi Bizottság aktivitása exponenciálisan fog elszállni, úgyhogy készüljetek!

Ha bárki lemaradt volna, február 26-án volt egy vizsgafelejtő Fiziqs Buli, mely a szokásos keretek között zajlott, tehát a Zöld Macskában, este 8-tól. Nem kell aggódni, a félév során lesz még színes nyávogó emlősös és vízitelepes buli egyaránt. Utóbbi, a tavalyi évhez hasonlóan, a szorgalmi időszak utolsó hetében, a matekosokkal karöltve kerül megrendezésre. Idén sem lesz hiány a daloskönyv-kváziégetős, a tábortüzes, az esélykiegyenlítő focis és az evezős mókákból.

Márciusban ismét meglátogatjuk a KFKI-t, hogy újabb laborokat fedezzünk fel a plazma fizikai osztályon, köztük a fúziós diagnosztika és a lézeres labort. Április 3-5-ig kerül megrendezésre a Budapesti látogatás, amit a Mérnök-Fizikus Helyi Bizottsággal közösen szervezünk nektek, a debreceni és a szegedi fizikus barátainknak egyaránt. Megtekintünk a BME-n (hideglabor, ESR) és az ELTE-n (vizualizációs) pár labort és ott leszünk a Magyar Országos Előadói Versenyen, mely április 4-én lesz 10 órától a Wigner Jenő kollégiumban. Ezenkívül elugrunk a Csodák Palotájába, hogy bepótoljuk a másfél éve elmaradt és a debreceniek által igen hiányolt látogatást. Augusztusban ismét megrendezésre kerül a Bölcsész-Fizikus gólyatábor, a szokásos körülmények és szűnyogok között, minden feltevésünk szerint pozitív számú bölcsészlánnyal. Idén sem fog elmaradni a Milic-túra és a közbor, a Köznő- és Gladiátorválasztás, valamint az az autentikus esemény, amiről a jövő évi gólyák még mit sem sejtene. A fizikus pólók helyzete december óta sikeresen stabilizálódott, így szinte minden méret megtalálható ismét az irodában, ahol mindemellett továbbra is fellelhető rengeteg sörnyitós kulcstartó és laposüveg. A honlapot (<http://eltehb.mafihe.hu>) sikerült aktualizálnunk, így mostantól már nem csak a 2006-os év programjait tudjátok megnézni. Az pedig, hogy Fiziqs Bulis képek is kerültek fel, már-már a túlkapás kategóriát feszegeti.

Biztatóul csak annyit, hogy ne féljete, nem kell már sokat aludni vizsgaidőszakig, de addig is nézzétek a honlapot és olvassátok a levelezőlistákat!

közlegény

Mi az a mentorkodás?

Kedves fizikus társaim. Remélem még emlékeztek, milyen volt a Lágymányosi Campusba először belépni. Hatalmas épület, tele megtalálhatatlan előadókkal és laborokkal. Papírügyek intézése és leadása pont határidőre. 18 évig szüleitek mindig segítettek eligazodni a bürokrácia világában, de hirtelen felnőtté kellett válni az egyetemen. Sok-sok ismeretlen arc között, tömegben, és mégis egyedül. Így érzi a legtöbb első éves hallgató az ELTE-n magát az első percekben. Majd hirtelen a semmiből előbukkan egy kedves mosolygós arc, nem más ő, mint a kicsi gólya jobb keze (aki legtöbbször a sört tartja), hivatalos nevén nevezve A Mentor. Immár ez a hagyomány több éve. Ez a híres mentorrendszer. Mitől több ez, mint egy sima önkéntes munka? A mentorok munkája igazából szeptembertől az első vizsgaidőszak végéig tart, de a képzés már előző félév tavaszától elkezdődik mentorhétvégre és a két mentortáborban. Ezeken napközben csapatokba rendeződve játszunk (visszatérve óvodás lényünkhöz) és belemerülünk az ELTE-n található tanulmányi és szociális ügyek rejtelseibe, miket nagyon hasznos tudni olykor a saját szempontunkból is. A hosszú fárasztó nap után, igazi TTK-s bulik vannak. Új barátokat lehet szerezni más szakok mentorai köréből. Az utóbbi a fizikusok szempontjából igen szoros kapcsolatot jelent, (nem csak a szép lányok miatt), hiszen a 2008-as táborokban, szerény létszámunk miatt a mi mentorcsoporthoz a biológusokkal karöltve hajtottuk végre a szituációs gyakorlatokat. A "kemény" kiképzést követően nyár végén a mentorteszt megírása után az igazi feladattal a gólyatáborban szembesülhet az ember. Sok lelkes, illuminált állapotban lévő gólya teszi fel kérdéseit az első félévvel kapcsolatban. Néhány példa: ETR használata, beiratkozás, vizsgázás. Annak, aki már túl van két vizsgaidőszakon nagyon egyszerűnek tűnnek ezek a dolgok, szinte már mindennapi rutin, de ne feledjük soha el, hogy úgy kerülnek be az egyetemre az emberek, hogy nekik ez egy idegen világ. Be kell vezetni őket a tanulmányi ügyekbe épp úgy, mint a társasági életbe. Az utóbbi is nagyon fontos, hiszen a fizika szak egyik dicsősége szerintem, hogy van egy külön kis belső identitástudatunk. A nehézségeket egymást segítve éljük túl, és az örömeinkben is osztozunk (pl. fizikus bulikon). Legtöbbször évfolyamonként alakul ki egy erős összetartó csapat, de a mentorrendszernek és a Mafihe-nek köszönhetően különböző korú emberek is tudnak manapság információt és tapasztalatot cserélni és ezzel segítik egymás felkészülését a Nagybetűs Életre. Legtöbbször szoros baráti kapcsolat alakul ki mentor és gólya között, és nem egy hosszan tartó szerelemről is tudok. Remélem elég csak jómagam példáját említenem. Összefoglalva, csak annyit, hogy remélem sok jelentkezőből válogathatunk majd a mentor felvételin tavasszal. Hiszen a nehéz tanulás mellett ez nem csak hasznos, de szórakoztató kikapcsolódás is. Például: mentoros összejövetelek és táborok, gólyatábor, SKÜ, gólyabál, és még számtalan kocsimázós este. Így a rohanó világban olyan emberekkel lazíthatsz, akik számítanak rád, és akikre viszont számíthatsz.

Kiss Anita

DHB

A tavasz oly lassan akar jönni, mint ahogy kedvünk van a vizsgaidőszak után ismét iskolába járni. Valahogy minden olyan szürke és minden nehezünkre esik. Lassan indul be az év. Szemben azzal miként zárult a tavalyi: december 4-én fizikus bulit tartottunk a Teniszkeben, 18-án a Tóth Árpád Gimnáziumban szórakoztattuk a középiskolás diákokat és a tanárokat egyaránt. Banánnal vertük szét a virágokat, bemutattuk házi készítésű izzónkat, ágyúval lőttük az ablakot, és még sok hasonló „játékkal” ütöttük el az időt. December végén pedig megtekintettük a világ leg-látogatottabb kiállítását. Az idei év viszont kellemetlenebbül kezdődött. Az első levél, melyet az egyesület kapott, a cégbíróságtól érkezett: Nem fogadták el az alapszabályunkat. Mit lehet tenni? Gyors Közgyűlés, új alapszabály, szavazás, vissza a bíróságra, 3 hét múlva a válaszuk: Nem fogadták el az alapszabályunkat. Ez az év a Közgyűlések éve lesz. Aki nem akarja hagyni, hogy elnyomjon minket a bürokrácia, az a következő Közgyűlésen aláírásával támogassa az alapszabályunkat. A pontos időpontról később a levlistán olvashattok. Viszont jó lenne felpörgetni az idei évet, hogy valami izgalmas is történjen és szint vigyünk ezekben a szürke napokba. Debrecenben a következőkre szeretném felhívni a figyelmeteket: Március 5-én az informatikusokkal mérjük össze csocsó tudásunkat, valamint megnézzük, ki tud jobban játszani a BarBár sajátosságait figyelembe vett játékokban. Az idei félévben is lesznek fizikus teaházak, melyeken találkozhattok tanáraitokkal, és a sakktudásotokat is összemérhetitek. Április 3. és 5. között Budapestet vesszük célba. Többek között megtekintjük a Csodák Palotáját és a 3D vizualizációs labort az ELTE-n. Mindenképp szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a 100 óra csillagászat c. országos rendezvény is ezekben a napokban lesz (április 2-5), mely keretén belül egész nap várják a látogatókat többek között a Napfizika Observatóriumában is. Április 25-én ismét kihívjuk az Atomkit egy focimeccsre, utána bográcsolunk a Nagyerdőn tanárainkkal, és az Atomki dolgozóival. Reméljük időnk, energiánk lehetővé teszi, hogy a Kari Héten egy nagyobb rendezvénysorozatot készítsünk el, melyre a következőket terveztük: főzőverseny, Sci-fi vagy valóság c. előadás (melyben elemezzük, megvitatjuk a filmek valóság alapját), gokartverseny, folyékony nitrogénből fagyalt készítése... Természetesen a programok változásának jogát fenntartjuk. Amennyiben szeretnétek, hogy ne változzon, keressetek fel személyesen, vagy akár e-mailben is: mohacsi.ica@gmail.com. Találkozunk a következő programunkon!

Ica

SZHB

Szeged, fizika, utánpótlás. Nagyjából ezek összekapcsolásának jegyében telt az utóbbi pár hónap. A Tanszékcsoport egyik legjelentősebb éves rendezvénye, a Fizika Napja került megrendezésre nemrég, amelynek legfontosabb kitűzött célja a fizika, fizikusság, egyetemi munka és élet megismertetése középiskolás diákokkal. Több ez, mint egy nyílt nap. Megint felbolydult a Budó terem és környéke, minden környező labor érdekes kísérletekkel, standokkal, felvételi információkkal, nemege sütivel várta a diáksereget, és a tévéseket. Az esemény csúcspontja mindig az előadás, és a totó eredményhirdetése, de legalább ennyire fontos a közvetlen kapcsolatteremtés a diákok és az egyetem kutatói között. Véleményem szerint, és saját tapasztalatomból kiindulva rendkívüli vonzóereje van az egyetemi légkörbe való beleszokolásnak. Vannak akiket a kísérletek, eszközök fognak meg, engem anno sokkal inkább az összkép, az ott lévő emberek mentalitása, gondolkodásmódja, és maga a hangulat. Ha már a hangulatnál tartunk, természetesen a Mafihe SZHB is jelen volt, mi is standdal, kísérletekkel, FIVÉ-n készült szerkentyűkkel vártuk őket. Emellett lehetőséget adtunk arra, hogy a hallgatói élettel kapcsolatban kérdezzenek. Bármennyire is szörnyű a helyzet most az utánpótlás terén, mégis biztató volt látni, ahogy a kísérleti fizika és optika és kvantumelektronikai tanszék folyosói dugig vannak gimnazistákkal, tévésekkel, középiskolás és egyetemi tanárokkal. A Budó teremben Szabó Gábor professzor úr fontos és elgondolkodtató mondatokat osztott meg velünk a Fizikus Tanszékcsoport oktatási és utánpótlási kérdéséről, meg magáról a fizikus létről. Fontos, hogy a közölt információk mellett láthatóvá váljon egyfajta jellegzetes és helyes gondolkodásmód. A fő előadás témája a „2009, A Csillagászat éve” programjainak, és magának a nagy múltú és nagy jövőjű, igen vonzó tudománynak bemutatása volt, természetesen Szatmáry Károly professzor úr tolmácsolásában. Ezután nagy volt a tolongás a fizikáról szóló könyvekért, amelyek a totó jó kitöltéséért jártak. A Mafihe pólók is reflektorfénybe kerültek (és így elnök asszonyunk is). Ha már ezekről van szó, fontos hír, hogy LESZNEK ÚJ MAFIHÉS PÓLÓK! Vagányok lesznek, ötletesek, szépek, olyanok, mint mi, szegedi fizikusok. Rajta vagyunk, hogy minél gyorsabban elkészüljenek. Ahogy azon is, ez történjen az új honlappal is! Sok más dologgal is foglalkozunk most. Az eddigiekhez képest kiemelkedően intenzíven, és hatásosan működünk közre tanárainkkal, közös megbeszéléseken, szemináriumokon veszünk részt, nemege a Tanszékcsoporti gyűléseken is. Sok a kérdés, ezért ennyire lényeges a közreműködés. Nagyon megnyugtató és pozitív jel, hogy a tanárok is sürgetik. Fontos mindenkinek, hogy a hamarosan egyeduralomra jutó Bsc képzés ténylegesen beinduljon, és gördülékeny legyen az első Msc-s évfolyam indulása. Nagy energiával kell a képzés rendszerét rendbe tenni, mert ez is szükséges ahhoz, hogy az utánpótlásra tudjunk gondolni. Mi, SZHB-sok is törjük a fejünket, mit tudunk tenni az ügy érdekében, és hamarosan új ötletekkel, rendezvényekkel fogunk előrukkolni. Amellett persze a szokásos dolgok folytatódnak, így a teaház is, ahol talán ezek a témák is jelentős szerepet fognak kapni. Remélem, hogy ott találkozunk!

Vadai Gergely

Nőként a fizikusok közt

Nők akikre büszkék lehetünk

A napokban emlékeztek meg az urak a hölgyekről, Nőnap alkalmából. Sokan sokféleképpen vélekednek róla, mindenkinek mást jelent. Mivel is jár ma, ha valakit nőnek teremtettek, főleg ha még fizikus is az illető? Mivel járt régen?

Ezek a gondolatok motoszkáltak a fejemben és gondoltam egy csokorba szedem őket, mint a fiúk a virágot e szép napon.

Valamint, van egy mondás, melyet oly sokszor hallottam: „Minden nagy férfi mögött egy nagy nő áll”. Ez igaz? Megállja a helyét?

Itt az ideje egy kicsit mögé nézni a dolgoknak.

Keresgélesem folyamán találkoztam szomorú és megrázó eseményekkel, de olyannal is, amelyek örömmel töltötték el.

Egy érdekes cikket találtam az interneten: Nők a tudományban - tíz híres hölgy portréja. A teljes cikk megtalálható itt: <http://www.origo.hu/tudomany/20070307noka.html>. Csak pár gondolatot ragadnék ki belőle, ezzel emlékezve a történelem legnagyobb tudós hölgyeire:

Az első nagy tudós nő, akiről emlékeink vannak Hüpatia (370-415). Népszerű tanár volt, tudásával igen nagy tiszteletet vívott ki. Messze földről vonzotta a hallgatókat. Műveiben egyebek mellett a bolygók mozgásával, számelmélettel, kúpszeletekkel foglalkozott. Csillagászati eszközöket és táblázatokat is készített. Rendkívüli egyéniség lehetett. Nem hordott női ruhát és maga hajtotta kocsival közlekedett, ami nem illett a tipikus női viselkedésmintába. Így akadtak rosszakarói. Tragikus halála volt: felbőszült szerzetesek kiragadták kocsijából, és válogatott kínzásokkal megölték. A szörnyű részletekből csak egy idézet: testének maradványait a könyvtárban elégették.

A legismertebb tudós nő **Marie Curie (1867-1934)**. Két lánya született, Iréne és Eve. Iréne fizikus lett. Anya a spontán, lánya pedig a mesterséges radioaktivitás felfedezője lett. Mindketten Nobel-díjat kaptak, és Marie megérte lánya elismerését.

1906-ben váratlanul meghalt Marie férje, Pierre, lovaskocsi gázolta el. Marie átvette férje tanszékének vezetését, ő lett az egyetem első női professzora. Hiába volt világhíres, nőként nehezebb volt a tudományos karrier felső lépcsőfokaira eljutnia, a lapok támadták, amikor akadémiai tagságra jelölték. A nemzetközi tudós közösségben viszont egyenrangú volt a többi nagysággal. Az 1911. évi Solvay kongresszuson a már akkor, vagy később Nobel-díjjal elismert urak között Marie volt az egyetlen hölgy, igaz, később már kétszeres Nobel-díjas. 1911-ben kémiai Nobel-díjat kapott a polónium felfedezéséért, a rádium fémállapotban való előállításáért, természetének és vegyületeinek vizsgálatáért.

Marie Curie-hez hasonlóan **Lise Meitner (1878-1968)** is az atommagfizikában ért el maradandó, korszakos eredményeket. Ő volt az első nő, aki a Bécsi Egyetemen fizikából szerzett doktorátust. Meitner és Otto Hahn három évtizeden keresztül dolgozott együtt, 1917-ben ők fedeztek fel új elemet az uránszurokércben, ez a protaktínium. **Meitner** 1938-ban kapta a hírt, hogy Hahn és Fritz Strassman a neutronokkal bombázott urán magreakciójában báriumot azonosított. A jelenségre Meitner és unokaöccse, Otto Frisch adott magyarázatot: az urán magja két, közel azonos nagyságú részre hasad, miközben óriási mennyiségű energia szabadul fel és neutronok lépnek ki. Felfedezték az atommaghasadást (a név is tőlük származik), kiszámították a felszabaduló energiát. Hahn 1945-ben megkapta az 1944. évi kémiai Nobel-díjat. Meitner neve sajnos csak arra a listára került fel, amelyen a Nobel-díjra igazán érdemes, de ezzel a díjjal el nem ismert tudósok



Einstein felesége és fia Hans Albert(1907)

szerepelnek. Ma a nevét viseli a 109-es rendszámú kémiai elem.

Wu Chien Shiung (1912-1997) asszonynak is járt volna Nobel-díj, de ő sem kapta meg. Lee Tsung Dao és Yang Chen Ning 1957-ben megosztott fizikai Nobel-díjat kapott, miután Wu asszony egy szellemes kísérlettel igazolta feltevésüket. A kobalt-60 béta-bomlásánál azt tapasztalta, hogy a kilépésnek kitüntetett iránya van, tehát a paritás nem marad meg. Később egy másik merész elméleti feltevés kísérleti igazolása is a nevéhez fűződött.

Örömmel vonhatjuk le a következtetést, hogy a gyengébb nem képviselői is nagyon szép eredményeket értek el a tudományok, azon belül a fizika területén. Igaz, ezért keményebben kellett dolgozniuk, mint a férfiaknak, harcolni a berögzült szokásokkal, mely szerint a nőknek otthon van a helyük, és a jól megérdemelt díjakat sem mindig vehették át, de nélkülük, most kevesebbet tudnánk a körülöttünk lévő világról.

A férfiak, akik szintén sikereket értek el? Igaz az a mondás, melyet e kis cikk elején írtam?

Ha bárkit megkérünk, hogy mondjon egy fizikust, akkor legnagyobb valószínűséggel kit fog megemlíteni? Természetesen Einsteint. Így gondoltam utána járrok,

hogy milyen hatást gyakoroltak Einsteinre a nők.

Einsteinnek több felesége is volt. Most az elsőről szeretnék részletesebben megemlékezni. Ő Mileva Maric. 1875. december 19-én született egy újvidéki vallásos szerb családban. Nagyszerű tanulmányi eredményei láttán apja hozzájárult, hogy matematikai és fizikai képzését Zürichben folytassa, azon kevés városok egyikében, ahol akkoriban fogadtak nőnemű diákokat. Mileva fizika szakon tanult egyetlen nőként, itt ismerkedett meg a nála három évvel fiatalabb Albert Einstein-nel, akinek szeretője és munkatársa lett.

Kettejük kapcsolata a tudománytörténet egyik különös, mégis kevésbé ismert párkapcsolata. Elsősorban fennmaradt levelezésükből tudunk rá következtetni. Mileva tudományos munkáját – éppúgy, mint kapcsolatát Einsteinnel – sok félreértés és kevés ismert tény övezi.

Nilvánvaló, hogy nagyban segítette Einsteint. Valószínűleg az ő ötletéből és segítségével született Einsteinnek a Brown-féle mozgásról szóló cikke.

Sokak szerint valójában Mileva volt az, aki Röntgen, Pupin és Marie Curie felfedezései nyomán először jött rá az anyagnak energiává történő átalakításnak lehetőségére. Elméletét pontos matematikai számításokkal is alátámasztotta.

1905-ben Einstein publikálja speciális relativitáselméletét. Ekkor a házaspár már együtt él, együtt is dolgoznak, kevés feljegyzés született arról, hogy melyik fél mennyire járult hozzá a tudományos sikerekhez. Viszont egyes hírforrások szerint ez is Mileva Maric értekezése volt, később viszont eltűnt az egyetem archívumából.

Van azonban még két jelentős Einstein-közlemény, melyben nagy szerepe lehetett az asszonynak. Az első egy eleve közös publikációra szánt cikk, mely a hajszaálcsovésségről szól. Levelezésükben nyilvánvaló utalások vannak az Einstein-Maric közös közlésre, de később mégis csak Einstein neve alatt jelenik meg a svájci Annalen der Physik-ben.

A másik pedig, a fényelektromos hatásról szóló, a Nobel-díjas cikk,

amiben olyan termodinamikai levezetések találhatók, melyeket a kutatók Mileva munkájának tartanak! Talán éppen ezt ismerte el Einstein, amikor a váláskor neki adta a még meg sem kapott díjat.

A sok találgatásból, miszerint Einstein munkásságát Mileva kutatásaira, matematikai számításaira alapozta, valójában mi is igaz, nehéz eldönteni. Az viszont kétségtelen, hogy a szerb asszony jelentős mértékben segítette férjét, karrierje építésében.

Ezek után gondolom, mindenki el tudja magában dönteni, mennyire állja meg helyét a kérdéses mondas.

Milyen napjainkban fizikusnak lenni nőként? Az Amerikai Fizikai Társulat végzett felméréseket ebben a témakörben. Az eredmények meglepőek lettek: a fizikusnők ugyanolyan sikeresek az Egyesült Államokban, mint a férfiak, csak éppen kevesebben vannak. A természettudományok művelői között továbbra is a fizikában a legmagasabb a férfiak aránya. Férfiak töltik be az állások 90%-át a fizika tanszékeken, a 2003-ban doktoráltak között 82%-ot tettek ki a férfiak. (1970-ben a fizikából doktoráltak között még csak 2,4% volt nő.)

A felmérés, nem igazolta az előzetes várakozásokat. Nincs a nőket hátrányosan megkülönböztető diszkrimináció az állások betöltésénél és a pályát sem hagyják el nagyobb arányban, mint a férfiak. A fizikusi pályán elindult nők életútja, karrierje nem különbözik a férfiakétól. A legjobb egyetemeken egyelőre azért kevés a fizikus professzornő, mert azoknak a korosztályoknak az indulásakor még szinte teljes volt a férfidominancia.

Mára viszont teljes lett az egyenjogúság. Igaz, hosszú utat kellett megtenni mire idáig eljutottunk, de eljutottunk! Ebben sokat köszönhetünk a már említett hölgyeknek is, amiért minden tiszteletünket kivívták.

Ha engem kérdeztek, hogy milyen nőként ezen a pályán? Szerintem szuper. Azon túlmenően, hogy megértjük a világ működését, itt találjuk a legtöbb (és legjobb) srácokat, és ezt igazán lehet élvezni.

Ica

Nemzetközi Balaton Nyári Iskola

2009. július 5-12.

- Balaton-part
- 150 résztvevő
- 5 témakör
 - Asztrofizika
 - Biofizika
 - Kvantum optika
 - Nanofizika
 - Részecskefizika

Ne hagyd ki!

További
információk:

bss.mafihe.hu



Nyisk

A Nyári Iskolát minden évben megrendezi a Mafihe (hasonlóan Téli Iskolához). A lényege, hogy egy hétig előadásokat hallgatunk a fizika egy érdekes témájáról, kellemes környezetben, jó társaságban.



Információk

A korábbi nyári (és téli) iskolákról a nyisk.mafihe.hu-n találhatsz információt. Az idei nemzetközi nyári iskoláról a bss.mafihe.hu címen informálódhatsz, valamint a következő Mafigyelő számból.





Szabadidő

Mindig van lehetőség kikapcsolódásra is. A sportolási, kirándulási lehetőségeken túl, jó hangulatú beszélgetések alakulnak ki minden este.



electro
NYISK
spin



Előadások

Minden nyári iskola a fizika egy aktuális témáját dolgozza fel. A neves előadók előadásából olyan dolgokat lehet megtanulni, amik nem részei a hivatalos egyetemi tananyagnak.



Transzmutációs kutatások a BME-n

A 21. század társadalmát az egyre nagyobb ütemben növekedő energiaigény jellemzi.

Az Éghajlat-vátozási Kormányközi Testület (IPCC) előrejelzése szerint 2050-re a világ villamosenergia-igénye a jelenleginek mintegy háromszorosára növekszik. Joggal feltételezhető, hogy ez a hatalmas igény kielégítésében az atomenergia is jelentős szerepet kap.

Az atomenergia fejlődésének kilátásairól Dr. Fehér Sándor egyetemi docens és Szieberth Máté, a Budapesti Műszaki Egyetem Nukleáris Technikai Intézetének munkatársait kérdeztük.

Hogyan látják az atomenergia helyzetét napjainkban?

Több mint 10⁴ reaktor-üzemév tapasztalattal a háta mögött a nukleáris energiatermelés ma már fejlett és kiforrott technológiának számít, részesedése a világ villamosenergia-termelésében 16-17% körül mozog. Ahhoz, hogy a jövőben is megőrizhesse és növelni tudja szerepét fontos a fenntartható fejlődés kritériumainak teljesítése, illetve a társadalmi elfogadottság növelése. Ennek érdekében a hasadóanyag-készletek hasznosítási hatásfokának jelentős emelésére és a reaktorban keletkező hosszú felezési idejű melléktermékek ártalmatlanítására van szükség. Ennek megvalósítása például a transzmutáció által lehetséges.

Mi a transzmutáció célja, mit szeretnének elérni a módszer alkalmazásával?

Napjainkban még világszerte a nyitott üzemanyagciklus jellemző az atomerőművekben, eszerint a fűtőanyagot egyszeri felhasználás után évtizedekig pihentetik, majd végleges tárolókban helyezik el. Néhány országban már alkalmaznak olyan eljárásokat, amelyek során kivonják az uránt és a plutóniumot az elhasznált fűtőanyagból, azonban a fennmaradó hulladék így is terhelést jelent a környezetre. A kiegészített üzemanyagban

mindössze néhány olyan izotóp található, ami valóban hosszú felezési idejű, főként ezek az ún. transzurán elemek képviselnek jelentős radiológiai kockázatot. A cél a jövő generációit terhelő kockázatok mérséklése az említett nuklidok mennyiségének drasztikus csökkentése útján. A transzmutációs eljárás lényege, hogy a hosszú felezési idejű radioaktív izotópokat a további neutron-besugárzás rövidebb felezési idejű, vagy stabil nuklidokká alakítja át. Ezzel csökkenthető a radioaktív hulladékok kérdésének időtávlat.

Nemzetközi szinten kik és mikor kezdtek a kérdéssel foglalkozni?

A transzmutáció alap gondolata nem új ötlet, szinte egyidős az atomenergetikával. Már az 1940-es években felvetődött a gondolat, hogy a gyorsító technológia hasznos lehet az atomenergetika hulladékainak kezelésében. Neutron-magreakciókat felhasználó transzmutációval kapcsolatban az első publikáció 1958-ban jelent meg. 1976-ban a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség egy, a transzmutációt is magában foglaló kutatási programot indított. Ennek eredményeként 1982-ben született zárótanulmányban arra a következtetésre jutottak, hogy a transzmutáció ugyan technikailag megvalósíthatónak tűnik, bevezetése azonban óriási beruházást igényel. E negatív megállapítás érzékelhetően visszavetette a transzmutációval kapcsolatos kutatásokat. A '80-as és a '90-es évek fordulóján új erőre kaptak a kutatások. A japán kormány 1988-ban kezdeményezett egy K+F programot, így jött létre az OMEGA program, melynek keretében tudományos eszmecsere zajlott. Az első nemzetközi információcsere-találkozót 1990-ben tartották Japánban, azóta kétevenként rendszeresen megszervezik.

A BME NTI-ben milyen kutatások folynak a témában?

Az atomerőművek nagyaktivitású hulladékainak transzmutációjával kapcsolatos kutatások Dr. Csom Gyula professzor úr kezdeményezésére indultak meg a Nukleáris Technikai Intézetben 1999-ben. A kutatások során kezdettől fogva nagy hangsúlyt fektettünk az atomerőmű rendszerek elemzésére, amely területen az intézetnek több évtizedes hagyományai vannak. A 2000-es években érdeklődésünk hamar a sóolvadékos reaktorok felé fordult, amelyek igen ígéretesek a transzmutáció megvalósítása szempontjából. Részletesen vizsgáltuk az ilyen reaktorok üzemanyagciklusát és reaktorfizikai kérdéseit. Ennek egyik eredménye az ún. többrégiós sóolvadékos reaktor koncepciója. Nemzetközi kutatásokkal összhangban mi is foglalkozunk a gyorsítóval hajtott szubkritikus rendszerek (ADS) vizsgálatával. Az utóbbi években a sóolvadékos reaktorok mellett más 4. generációs reaktortípusokra, így például a gázhűtésű gyorsreaktorokra is igyekszünk kiterjeszteni a kutatásokat.

Mennyire szoros az együttműködés más országokkal a témával kapcsolatban?

A nemzetközi együttműködés ezen a területen elengedhetetlen, és erre a kezdetektől fogva törekszünk is. A sóolvadékos reaktorokkal kapcsolatban bekapcsolódtunk az Európai Unió támogatásával 8 ország kutatóintézeteinek együttműködésével megvalósult MOST, majd az azt követő ALISIA projektben. Részt szeretnénk venni a gázhűtésű gyorsreaktorok fejlesztését célzó GoFastR projektben is. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség témába vágó koordinált kutatási projektjeiben szintén részt veszünk. A Delfti Műszaki Egyetemen fennálló hosszú időre visszatekintő együttműködésünk erre a témára is kiterjed, a francia CNRS grenoble-i és orsay-i kutatócsoportjaival pedig kifejezetten e kutatások kapcsán alakítottunk ki szorosabb együttműködést.

Mennyire jár élen a magyar csapat?

Egy kis magyar kutatócsoport ezen széles körű szakértelmet igénylő területen természetesen nem tölthet be vezető szerepet, de mindig igyekeznünk megtalálni azt a szűk területet, ahol a nemzetközi erőfeszítésekhez újat, előremutatót tudunk hozzáadni. Ilyen volt például a sóolvadékos reaktorok üzemanyagának keringéséből származó reaktivitásveszteség meghatározása Monte Carlo módszerrel.

Mi a kutatás fő profilja?

Kutatásaink alkalmazott jellegűek és számítógépes szimulációkra épülnek. Eredményeinket alkalmaszunk külföldi partnerek által fejlesztett programokat (például MCNPX, SCALE), de gyakran kell különböző feladatokhoz módosítanunk ezeket, vagy saját programokat írunk.

Mi teremtette meg az anyagi forrásokat a kutatásokhoz?

A kutatások anyagi hátterét kezdetben a Paksi Atomerőmű bőkezű támogatása teremtette meg. Azóta már NKTH projektek és EU-s támogatás is segíti munkánkat.

Mi a transzmutáció jövője, várhatóan mikor kerülhet alkalmazásba a technológia?

A transzmutáció ipari méretű megvalósításához még hosszú kutató és fejlesztőmunkára, továbbá politikai és gazdasági döntések meghozatalára, regionális nemzetközi együttműködések kialakítására és a transzmutáció működtetésének megszervezésére van szükség. Hangsúlyozni kell

azt is, hogy a transzmutáció nem alternatívája a radioaktív hulladékok mély-geológiai tárolókba való végleges elhelyezésének, de jelentősen csökkenteni tudja a tárolókba elhelyezendő nagy aktivitású hulladék mennyiségét, így számottevően növelni tudja a tárolók kihasználtságát és a tárolás biztonságát. A transzmutációval a fission energiatermelésből származó hulladékok radiotoxicitása akár két nagyságrenddel is csökkenthető. Ehhez azonban a transzmutáció megvalósítására regionális keretekben összefogó országoknak legalább száz évre el kell kötelezni magukat a zárt nukleáris üzemanyagciklus és a transzmutáció mellett. Bekapcsolódási lehetőség: fehers@reak.bme.hu

Klujby

MTA ATOMKI Atomi Ütközések Osztálya

A Magyar Tudományos Akadémia Atommagkutató Intézetének Atomi Ütközések Osztályán közel 40 éve folynak kutatások az atomi ütközések területén.

Elsősorban alapkutatás jelleget, hiszen a szórás folyamatok tanulmányozása a kvantummechanika jobb megértését, érvényességét tartományának pontosabb megismerését teszi lehetővé.

Eleinte az egyszerű atomok (He, Ne, Ar) és könnyű ionok (H^+ , He^{+} , He^{++}) közepes, ill. nagyenergiájú (0.001-10 MeV/amu) ütközésekor lejátszódó folyamatok megismerése képezte a kutatások tárgyát. Mára lényegesen bővült mind a céltárgyak, mind a gerjesztőforrások köre, így például a lassú, nagy lefosztottságú ionokkal (Ar^{q+}), fotonokkal vagy egzotikus részecskével (pozitron) keltett jelenségeket nemcsak „egyszerű” atomokon, hanem molekulákon (H_2O , CO), fulleréneken, nanocsövecskéken is tanulmányozhatjuk. E kutatásokhoz az elektronspektrométerek több generációját fejlesztettük ki az évek során, amelyeket hazai és külföldi

részecskegyorsítók nyalábcsonatáira telepítettünk. Ez is jelzi, hogy kutatásainkat szoros nemzetközi együttműködésekben végezzük, melyek keretében lehetőség van arra is, hogy munkatársaink hosszabb-rövidebb időt nemzetközileg elismert, vezető kutatólaborokban töltsenek el. A kísérleti fejlesztések mechanikai, elektronikai, elektronoptikai, míg a mérések vezérléstechnikai, adatgyűjtő rendszerek és a kiértékelési módszerek alkalmazásait igénylik, ill. megismerését teszik lehetővé. Ebből is látszik, hogy a mérések eltervezése, kivitelezése, az eredmények értelmezése igen izgalmas, sokrétű és változatos kutatói munka. Bár a csoport tevékenységében a jelenségek kísérleti vizsgálata kap nagyobb hangsúlyt, ez azonban nem jelenti azt, hogy az elméleti kutatásokra nincs mód. Ellenkezőleg, a mérési eredmények megértése csak az elméleti kutatásokkal együtt lehetséges.

Az elmúlt évek során közel húsz diplomamunkás és doktorandusz kapcsolódott be a csoport munkájába. Részt vettek a spektrométerek, valamint a mérésvezérlő elektronika tervezésében és megépítésében, mérési adatgyűjtő és kiértékelő programokat fejlesztettek, vagy elméleti munkájukkal járultak hozzá az eredmények értelmezéséhez. A PhD cím megszerzése után többen egyetemre, ipari kutatólaborokba kerültek, néhányukkal a mai napig megmaradt az együttműködés.

Az osztályunk szívesen fogadja az olyan tehetséges fiatalokat, tudományos diákkörösöket, diplomamunkásokat és PhD-s jelentkezőket, akik érdeklődnek az atomi ütközési folyamatok területén végzendő kutatások iránt, és kihívásként tekintenek az érdekes fizikai jelenségek megismerésére. Várjuk továbbá mindazokat, akik elektronikai, programozási ismereteiket bővíteni akarják, esetleg a gyakorlati alkalmazások irányába kívánják azt továbbfejleszteni.

A csoportról bővebb információ a <http://www.atomki.hu/atomki/AtomPhys/> címen található.

Dr. Gulyás László

Hogy is volt ez régen...II.

Folytattuk beszélgetésünket Molnár Józseffel.
(Mafgyelő 2008 decemberi szám)

Végigülve a konferenciát (a TDK Hétvégét, a szerk.) rengeteg érdekes és új témát láthattunk, és úgy néz ki, mintha a fizika minden irányba terjeszkedne, fejlődne, de ennek ellenére az tapasztalható, hogy egyre kevesebb a fizika iránt érdeklődő hallgató. Mi erről a véleményed?

Remélem, hogy most csak egy árapály jelenség apály oldaláról beszélünk, és természetesen hat óra múlva majd következik az ár. Aztán persze megint az apály és megint az ár. A monoton és egyre növekvő érdeklődés soha, semmikor nem tartható fenn, még vérrel és vassal sem, sehogy sem. Nem csak a diákok oldaláról hiányzik az érdeklődés, nem csak amiatt történik mindez! Egy picit olyan ez, hogy van keresleti és kínálati oldala is. Ki az, aki keresi a fizikát, és ki az, aki kínálja? Attraktív a fizika, amit itt Debrecenben kínálunk? Mert ha az, akkor az vonz, sugároz, vákuumot teremt, és az beszippantja az embereket. A jót, a rosszat, az arra járó, az óvatlant, mindenkit. Aztán majd fennakadnak a rostán azok, akik nem oda valók. Kipotyognak, és ami ájtut, azok, akik hajlandók életüknek ebben a szakaszában erre a bulira időt és energiát szentelni, azokkal érdemes aztán foglalkozni. Úgy gondolom, és ezzel remélem, egy pár embert meg fogok sérteni, hogy a fizikát itt ma Debrecenben megjelenítő emberek, tanárok egy része - most azt ne kérdezd, hogy hány százalékot gondolok, egy része - nem azzal a hivatástudattal és elkötelezettséggel végzi a dolgát, mint annak idején az általános iskolában, a beszélgetés elején már említett Tokaji Gyula bácsi. Nem! Egy része nem ezzel az elhivatottsággal él. Nem tudom, hogy minek tekinti a saját szakmáját, vagy a saját küldetését, hivatásnak tekinti-e, vagy egyszerűen csak pénzforrásnak, kapja a fizetést, és elvan, mint a befőtt. Tudja, hogy ha a tanszék vagy a csoport hét tanuló el tud könyvelni, akkor az elég ahhoz, hogy fennmarad a tanszék, és neki se több se kevesebb nem kell, és ezzel úgy elvannak vizsgától vizsgáig vagy órától óráig, és ezzel

a dolog letudva. A tanárok egy részét én kifutottnak gondolom, kifutottnak látom.

És mi a véleményed a középiskolákról, a középiskolai tanárokról?

Ahogy az egyetemről visszább kanyarodunk, én úgy gondolom, hogy a középiskolások talán jobbak. Itt volt például a Fiatal Vállalkozók Hete. A középiskolások, igaz, hogy csak szakközépiskolákból, de jöttek. Egyetemisták közül senki. Lehet, hogy ha az általános iskolásokat hívod el, és elviszed őket a fizikus napokra, nyílt napokra, intézeti napokra vagy bármire, akár ide az Atomkiba is, ugyan zajosak, ugrabugrálnak és zizik, de lelkesek! Mutasd meg neki a rózsát, amit lefagyasztottál -200°C -ra, és akkor töri, megy, dugja az arcát, kezét, lábát, szóval el tudod varázsolni. Ha ide jön egy egyetemista csapat, a fele lelép, az egyik elmegy a WC-be, a másik az óráját nézi, nem érdekli, vakarózik, letámaszkodik, aztán örül, hogy letudta, és vége. Ha kezdeni akarunk valamit, akkor valószínűleg nagyon korán el kell kezdeni. Nem azt mondom, hogy az óvodában vagy az általános iskola első osztályában, de az ötödik-hatodikosokkal már foglalkozni kell és lehet, mert ott már azt hiszem, elérkezik az a kor és az a pillanat, fázis az ember életében, hogy ha tehetség van ilyen irányban, az utat tör magának. Ha ezt észrevetted, és ezt próbáld felkarolni, dobsz alá trambulint, és utána a sorsának alakulását követed, akkor úgy gondolom, hogy van kiút, és van megoldás erre a mostani helyzetre. Mert ez így most végképp nem jó senkinek.

Szerinted szükség van a fizikára?

Igen! Még ebben az elpiacosodott világban is, ahol „innováljunk!, marketing meg SWOT-analízis” van, és Isten tudja, milyen dolgok még. Ez sehova nem való. Pláne nem a kutatóintézeti fizikába! Oda, ahol olyan intellektuális feladatokat kell megoldani, amihez kell a nyugalom, a csend, a harmónia. Letűlsz gondolkodni,

és hagyjanak békén! És ne azon kelljen gondolkodnod, hogy amit te csinálsz, és ahogyan és amilyen gyorsan meg tudod csinálni, azt a piac hogyan fogja majd visszaigazolni. Eladható vagy nem eladható, megélsz vagy nem élsz meg, önfenntartó-e és egyebek... A fizika az ilyen! Tudom, hogy ott is van árapály. Tudom, hogy vannak országok, kutatóintézetek, amelyek híresek, egyenesen ikonosztázok! Dánia, Hollandia, Anglia. A fizikai intézetek nagy részét becsukja. Ezt onnan tudom, hogy a ledózerolt intézetekből megmaradt fizikai berendezéseket ingyen és bérmentve ők maguk, zokogva és ide elkísérve próbálják legalább rábízni még az Atomkíra. Könyörögnek, hogy menjünk már, és hozzuk el. 1958-ban ott volt egy Van de Graaff generátor. Működött hibátlanul, a szalag sem szakadt le, semmi baja nem volt. Izzították a dózereket, borult az épület, mert eladták plázának vagy wellnessnek vagy nem tudom, hogy minek, legalább a cuccot vigyűk el! Jött volna két nyugdíjas mérnök üzembe helyezni, és azért kettő, mert az egyikük már kerekese székese. Megszűnt az intézet, és őket kirúgták január 1-jétől. Ha mi befogadtuk volna a 3MV-os Van de Graaff generátort, és lehoztuk volna ide, ennyit kellett volna érte fizetni, a szállítást. Amúgy dollárban vagy euróban milliókat kell fizetni egy Van de Graaf generátorért. Ez a két ember pedig ingyen eljött volna, hogy segítse az üzembe helyezést. Ilyen országok, ilyen környezet keresztet vet a fizikára, megy a dózer, és nem értjük! Pedig a fizika aranykora jelentősen kötődik Dániához, Koppenhágához, gondoljunk csak a Niels Bohr Intézetre! Már csak a híre van ennek az aranykornak! Hamva sincs, mert már letakarították. Angliának nincs ciklotronja, nincs gyorsítója, mert lebontották! Nem akar foglalkozni a magfizikával. Európában ez van, nem tudom, miért. Valószínűleg lerágtak már minden csontot, a gumicsontot is, marad CERN, az elemi rész fizika, de... Persze, ez pénzkérdés, és most a pénz szűkében élünk, és mindenhol szabadon és demokratikusan működnek a dolgok. A közgazdászok hozzáállása az, hogy legyen önfenntartó, legyen profitorientált és piaci tényező. És a művészetek? Amint odaengedjük, és az értéktörvényt ráeresztjük a balettra

és a művészetekre, és az elkezd rajta működni, kereslet és kínálat, piaci tényező stb., akkor csak idő kérdése, és egyértelműen vége. Ezt nem szabad engedni! A fizika esztétikum, de ez minden tudományágra igaz, ha kellően színvonalasan műveled, akkor mind-mind művészet, a mérnöki tudományoktól kezdve...! Nézd meg a gigantikus gépeket! A másik irányban a mikrovilág csodáit! Nézd meg CERN-ben azt a 27 km-es szupravezető gyűrűt! Jó, abban van egy adag fizika, képletek a Maxwell-egyenletektől kezdve, Schrödinger meg egyebek, de utána ezeknek az átalakulása, ahogyan megjelenik valóságos eszközökként, és működik, na, az is egy különlegesség.

Mire van szükség inkább? Fizikusokra vagy specializáltabb tudósokra, biofizikusokra, fizikus-informatikusokra stb.?

Mindegy, hogy minek nevezed! Olyan agyakra, olyan neuronhálózatokra van szükség, amelyek kellőképpen tanítottak. Minták sokasága, megélt élethelyzetek tömkelege, stb. Legyen ép, tudjon gondolkodni, legyen képes arra, hogy logikai kapcsolatokat ismerjen fel, ezeket tudja akár extrapolálni, és akkor tovább tud lépni vagy gondolkodni azon a területen, ami a kutatásának a tárgya. Mert hát fantázia kérdése is a kutatás, nem csak megtanult sémák szerinti lépkedés.

Nagyon sok fizikus és mérnök kerül vezető pozícióba. Te miben látod ennek az okát?

A fizikus, aki komoly matematikával gondolkodik, ami ugye egy szimbolikus nyelv, és ezt alkalmaznia kell. Nem öncélúan, nem önmagáért tanulja. Alkalmazza. Ott már látszik, hogy valami kis esszenciáját annak az elvont és virtuális világnak képeznie kell. A Newtoni és Ohm-törvényekben, vagy valahol pedig elkezd majd működni, és működik a napi világban, a fénysebesség környékén, a kvantumvilágban és világegyetemi méretekben egyaránt. Aki egy ilyen apparátussal és problémakörrel együtt tud élni, és erre neki van fogadókészsége, érzékenysége, logikája, agya, akkor mindegy, hogy minek nevezed, és mindegy, hogy milyen feladatot kap! Ezzel a hozzáállással..., nem mondom, hogy rutin, mert úgy gondolom, hogy ha egy

fizikus rutinból dolgozik, akkor nem igazán jó. Nem igazán jó, mert akkor nem eredeti, fantáziátlan, sóatlan, stb. A rutin, amikor valami tanult dolgot szépen, gépiesen ismételtetsz, és azzal úgy eltelik az idő. Talán ez is baj, és az oka annak, hogy a debreceni fizika egy kicsit megtorpant, mert azok az emberek most a fizikának ezt az oldalát adják, mondják, tuszkolják gépiesen. Nyomják le a torkodon, és „Tessék levizsgázni, szevasz!”. Így nem látod benne azt, hogy hol is van ebben az egészben a gondolkodásmód, hol van ennek a spiritusza, hol az igazi lényege. Nem az információ tömegében, hanem az egésznek rendjében, harmóniájában, logikájában, és ha ezt megérzed, akkor utána, ha ránézel a káoszra vagy a csillagra, szövetre, egy madárra, harkályra vagy papagájra, akkor a te kis tanult, tanított hálózaton keresztül tükröződő valóság már unikális. Mert átszűrted mindazt, ami egyébként valakinek csak egy madár, „akkor azt parittyával le kell lőni”, vagy egy golyó, ami lehet kék, zöld, sárga, vas vagy fa, amibe bele kell rúgni vagy el kell dobni. Igen, a gondolkodásmód a lényeg. Tanuljon meg gondolkodni! És ha megtanulta, és adtak neki alkalmat arra, hogy feladatok sokaságán keresztül ezt elsajátítsa, és ezt sajátítsa el, ne sémákat. Ne telefonkönyv legyen! Ránéz a polcra, vagy felüti a regisztert, és rábök, hogy ez az. Ami még fontos, hogy nem kell a bőség, a szükség kell, és újra visszatérve az én fizikatanáromhoz, aki nem úgy csinált hálózati transzformátort és forrasztópákát, hogy bement a boltba és megvette. Hanem megvette a vascsövet, a fa nyelét, az elromlott vasalót gyűjteni kellett, a rézvezeték bele, lealapáltuk, és megértettük, hogy az a forrasztópáka hogyan működik. És amikor a te forrasztópákád megolvastotta a cint, az valami gyönyör! Én még mindig őrzöm otthon, pedig ez nagyon régen készült. Nem azért őrzöm, mert használok, vagy mert nincs jobb! A mai világban már olyat veszel, hogy öt nyelven beszél és magától forraszt. Nem, az, amit te csináltál a kis kezdeddel! Ezzel eldől a viszonyod ahhoz a tárgyhoz, amely tárgy onnantól kezdve lélekkel bír. Legalábbis a számodra, másnak nem érdekes. Szóval ez kell, gondolkodni kell, ugye, ezt megtanulta a fizikus is, ha ügyesen csinálják, akkor mindegy, hogy minek

hívják, fizika-informatika, bárki... Ezt a szemléletmódot gondolkodásmódot tessék elsajátítani, utána jöhet a feladat! Pénzvilágtól kezdve, a közgazdaság, jog, mérnöki tudomány, mindegy. A mérnökiesség talán más szemlélet. Van a matematika, az az absztrakt világ, a fizika ezt megpróbálja konvertálni, lerángatja a föld színére, és aki valóban a földön jár, az a mérnök, én úgy gondolom. Ha valahol ők hárman együtt vannak, abból mindig valami világszám jön össze. Akkor fel lehet menni a Holdra, ki lehet lőni a rakétákat. Érdekes, hogy korban mindegy, hogy mikor jön össze ez az egész! A II. világháborúban már rakéták röpködtek. Már volt mobiltelefon! Műhold még nem volt, de volt egy földre telepített rendszer, amivel a Schellenbergék osztálya rendelkezett. Igaz, hogy ezek nem maroktelefonok voltak, hanem egy autó hátuljába épített csöves készülékek, de a Harmadik Birodalomban volt mobiltelefon, és működött. Olyan emberek jöttek össze, és olyan szellemiségűek. Génuszok! Ha hagyod őket, akkor mindent-mindent meg tudnak csinálni! II. világháborús rakéták juttatták fel az amerikaiakat a Holdra, ezt tudjuk. Az a technológia, ami akkor rendelkezésre állt, és adott esetben eldönthette volna ennek a háborúnak kimenetelét, hogyha ez tovább tart, akkor nem kétséges, hogy ez kinek az oldalára dől el, mert megjelennek a sugárhajtású repülőgépek, megjelenik a rakétahajtás, az interkontinentális ballisztikus szerkezetek, stb. Az amerikaiak elvették a teljes dokumentációt, megépítették belőle a saját Gemini programjukat, úgyhogy náci rakéták vitték fel a Holdra az első amerikai űrhajósokat. A holdraszállás hátterében ott van egy von Braun nevű náci tudós, aki ha nem lett volna, akkor nem akkor és nem úgy mentünk volna a Holdra.

(Ekkor kopogtattak, és elhívták Molnár Józsefet, ezért az interjú véget ért, de még így is szerencsések vagyunk, hogy ennyire hosszú ideig rabolhattuk az idejét.)

Köszönöm szépen az interjút!

Én köszönöm, engem tiszteltetek meg! Jól esett!

Mohácsi Ilona

MOEV, mi ev?

Mafihe Országos Előadói Verseny 2009. április 4-én 10 óra

Miért jó ez nekünk? Dolgozz a jövőben, az iparban, vagy kutatói pályán, munkád irányát, eredményeid rövid idő alatt elő kell adnod másoknak érthető módon.

Senki sem születik jó vagy rossz előadónak. Legtöbbször túl gyorsan vagy túl halkán beszélünk, belegabalyodunk saját mondatainkba a nagy izgalomban. Túl keveset vagy épp túl sokat magyarázunk. Gyakorlással bárkiből lehet jó előadó. Megtanul olvasni a közönsége gondolataiban, ráérez a megfelelő hangerőre, sebességre, ritmusra, sőt még a későbbi kérdéseket is elrejtheti előadásában. A MOEV tökéletes alkalom a gyakorlásra. Egy olyan verseny, ahol bármilyen általad választott témáról tizenöt percig kell beszélned, majd öt percben kérdésekre válaszolnod. Nem a téma tudományos mélysége a lényeg, hanem az előadásod módja és a témában való jártasságod. Előadásod elismert professzorok értékelik.

Az I. díj az ICPS (International Conference for Physics Students) regisztrációs díja, ami idén Splitben, az Adriai-tenger partján kerül megrendezésre augusztus 10-től 18-ig. A II. és III. helyezettek értékes könyvutalványok várnak.

Dr. Csom Gyula professor emeritus, BME TTK NTI NTT

Professzor Úr! Általában mit gondol az előadói képességről és hogyan találkozott szembe Ön egyénileg ezzel a problémakörrel, mint kutató?

Kutatóként speciális módon találkoztam először a mondanivaló megfelelő interpretációjának szükségességével. Pályám kezdetén kollégiumi nevelőként matematikából, fizikából, géptanból segitettem a szakközépiskolás diákokat. Ennek során jöttem rá, hogy hogyan lehet magát az embernek más emberekkel megértetni. Egyszerű, logikus magyarázat a fő. Ha kavar az oktató, abból az derül ki, hogy saját

maga sincs tisztában azzal, amit elő akar adni.

1958-ban végeztem gépészmérnöki szakon, a BME-n. Végzés után állomány szerint az ERŐTERV-hez kerültem, de lényegében a BME Hőerőgépek Tanszékén végeztem az oktatói-kutatói munkát, mivel az cég igazgatója és a tanszékvezető ugyanaz az általam nagyra becsült Lévay professzor volt. Ő már 1956 őszén szervezte a Simonyi professzorral a Mérnök Továbbképző Intézet keretein belül atomenergetika témakörben az első előadássorozatot, olyan témából, ami csak 1955-ben jutott a világ tudomására végzett mérnököknek. Ez 1957 tavaszán is folytatódott. Ebben a tudományosan forró légkörbe csöppentem bele én IV. éves hallgatóként, amikor ezt graduális képzéseknek is meghirdették „Energia és atomtechnika” címmel. Ebből született az első publikációm, ebből készítettem negyedmagammal a TDK-dolgozatomat.

Ugyanebben az időben kezdett kialakulni az a szemlélet, hogy Magyarországnak atomerőműre van szüksége. Lévay professzor pedig azon a véleményen volt, hogy először ennek a személyi feltételeit kell megteremteni. Így 1960-ban megszervezte Magyarországon az első szakmérnöki tanfolyamot, ami 4 féléves tantervvel készült, heti 12 órában. A friss terület miatt csak olyan előadók voltak, akik csak 2 évvel voltak előrébb tudásban, mint azok, akiknek az előadásokat tartották. Óriási kihívás és nehéz dolog ilyen háttérrel előadni. Ezek közül voltam az egyik én, aki akkor csak 2 éve diplomáztam. Ebben a környezetben kezdetem egyetemi oktatói előadói pályafutásomat, gyakorlatomat. 1960 decemberére elkészítettük egyik kollégámmal az

első 400 oldalas szakmérnöki jegyzetet a tanfolyamhoz. Először tehát nem nappali tagozaton, hanem nálam idősebb, végzett szakembereknek tartottam előadást. A vizsgadrukk szerű helyzet miatt – félvén attól, hogy unalmas lesz az előadás – lehajtottam előtte két kávé, amitől nem tudtam figyelni és nem túl jól jött össze. Különben nem kávéztam. Ezért az egyik tanácsom az előadók számára az, hogy ne csináljanak semmi szokatlant az előadásuk előtt, mert az nem vezet jóra. Mellékesen jegyzem meg, hogy mindeközben jártam az ELTE-re, fizikus szakra, ahova a meglévő diplomám miatt III. évfolyamba vettek fel, de különbözeti vizsgát kellett tenni pl. matematikából.

Az eltérő matek és a műszakis gépész matek különbözött egymástól. Mindig jó voltam matematikából, de a különbözeti vizsgára való készüléskor kicsit megutáltam. Az eltérő matekból hiányzott az a mérnöki szemlélet, hogy „mi miért jó”. A „mi miért jó” megvilágításnak a megszokását a kiváló műegyetemi előadóim tették számomra megszokottá. Császár Ákos Analízis jegyzete nem volt ilyen. A kiváló, szemléletes, műszakis előadók közé sorolnám Gillemot professzort, aki anyagtechnológiát oktatott. Ő nem volt látványos előadó, de az intellektuális megközelítés mintapéldája. A sort mindenképp Heller Farkassal kell folytatnom, aki humorával fűszerezte az előadását, de sohasem volt erőltetett, csak annyit adagolt hozzá, ami a mondanivalóból kijött.

Aki előadás tartására adja a fejét – márpedig a műszaki és természettudományos közegben dolgozóknak muszáj, még az iparban elhelyezkedőknek is – annak öt alapvetően fontos dolgot tanácsolnék:

Első, az, hogy amit el akar mondani, az érdekelje a hallgatóságot.

Második, az, hogy az előadó ura legyen a témának, szinte megfoghatatlan legyen benne.

Harmadik, a szabad előadásmód: a felolvasás tilos. Személy szerint az egyik legjobb előadásomat akkor tartottam, amikor egyszer otthonfelejtettem a jegyzeteimet. A téma a „kritikussági feltétel levezetése” volt.

Negyedik: az előadó vezesse a hallgatót. Amikor egy témához ér,

akkor a hallgatóság kórusban tudná mondani, hogy mi következik, és csak az következhet.

Ötödik: nem szabad misztifikálni, nagyon bonyolulttan feltüntetni az adott témát. Mindig a legegyszerűbben kell, adekvát módon előadni. Pl. személyesen olvastam az eredeti Einstein-féle relativitáselmélet könyvet. Mondanom sem kell, hogy az övé volt a legrövidebb és a legerősebb az ezzel a témával foglalkozók közül. Az egyszerűség témakörénél meg kell említeni Mutnyánszky professzor urat, aki műszaki hőtant oktatott. Igyekezett a legegyszerűbb módon a legbonyolultabb dolgokat is elmondani. Pl. az acélszerkezet esetében a húzott elem alá teheti bárki a kezét, a nyomott elemek esetében pedig nem merné ezt senki megtenni. A mérnöki érzék fejlesztette azzal, ahogy érzékeltette a problémákat. Pl. a festőinas, akkor esik el a létrával, ha kilép a súrlódási négyzetéből. Ezt a mondatát a mai napig sem felejtettem el. Egységben volt a módszere és az egyénisége.

Alapvetően a jó előadó és előadása egy egységet alkot. Pontosan olyannak kell lenni egy előadásnak, ami a személyiségéből fakad az előadónak. Humort lehet belecsempészni, de senki ne csináljon bohócot magából. Ennek sincs helye, akkor, ha nem alkotja szerves részét a témának. Ettől függetlenül a siker mindig kétséges: adottság kérdése is, ami vagy van, vagy nincs. Klasszikusan persze legyen egy bevezetés, egy tárgyalás, és egy befejezése a 15, a 20, a 45 és a 90 perces előadásnak is. Befejezés alatt a célok, a következmények ismertetését értem.

Kifejezetten az április 4-i versenyre mit tanácsol az indulóknak?

Magán a versenyen egy vázlat legyen a versenyzők kezében, mert biztonságot ad. Optimalizálni kell a sorrendet a felkészülés során. Fontos az állandó kontaktus a hallgatókkal. A szemkontaktus egy azonnali visszajelzés, hogy a hallgatóság érti-e, hogy miről van szó. Ha nem, azaz „fátyolos a tekintetük”, akkor tudni kell változtatni a megközelítésen. A versenyzőnél is fontos, hogy abszolút otthon legyen az anyagban, ami nem adekvát az előadás anyagával, az mind

kilóg belőle. Az előadónak egy kicsit színésznak is kell lennie.

Figyelni kell arra, hogy a téma lekösse a hallgatókat. Érdekesen, jól kell előadni, és ha kell, akkor háromféleképpen tudja ugyanazt elmagyarázni az illető.

Az időkorlátra különösen felhívnam a figyelmet! Ne fusson ki az időből senki. Ha a hallgatóság húsz percre készül, akkor már egy két perces időkeret túllépés is óráknak tűnik, és biztosan nem jegyeznek meg abból semmit sem, amit a huszadik perc befejezése után mondott az előadó. Azt még csak nem is hallják meg.

Mit gondol arról, hogy a MOEV I. díja a Fizikushallgatók Nemzetközi Konferenciájának regisztrációs díja?

Előadást tartani érdekes dolog már hallgató korban is. Bármilyen alkotást is csinál az ember, azt mindig el kell fogadtatni. Az embert mindig zsúrizik is. Az a tapasztalat, hogy valaki sikeres-e, csak részben függ attól, hogy jó-e vagy rossz-e az, amit csinál. Mindig szövegesen kell elfogadtatni, amit akarunk. A lényeg ki kell emelni, azaz kulcsfontosságú az absztrakt megszerkesztése. Ez nemzetközi szinten még inkább így van, amit szintén gyakorolni kell, aminek megfelelő fóruma lehet az ICPS. A való életben mindig tárgyalássorozaton kell elfogadtatni a saját gondolatainkat.

Mire szolgálhat még a MOEV?

Értelmesen beszélni tudni kell. A vitában érvekkel tudjon részt venni a fizikus. Ehhez tudnia kell tárgyalni. Akár 5-10 percen is el kell tudni mondania, hogy mit akar. Minimum a vizsgákon kellene beszéltetni a hallgatókat, de sajnos ez ma már ritkán lehetséges. Ezért is meg kell ragadni egy ilyen verseny adta lehetőséget.

Meggyőződésem, hogy a MOEV önmagában hordozza az eredményét. A díjazás az már csak egy ráadás, egy bizonyíték arra, hogy jó a kezdőpozíció, amit ettől még persze fejleszteni kell.

Egyébként nem a díj értéke a fontos. A lényeg, ami mögötte van, ezért jó a megmérettetés. Az, hogy ehhez még egy külföldi út is párosulhat, az még jobb.

Az egész alapjának viszont annak kell lennie, hogy az előadó értse, amit mond. Ha nem, akkor az úgyis kiderül az első 2-3 mondat után. Azért arról se feledkezzünk meg, hogy az ember első előadása egészen biztosan nem a legjobb lesz az életében. Sokszor kell előadni még egy adott témában is, hogy megérjen az emberben. Eközben persze sohase mondja el senki ugyanazt az előadást kétszer, hanem változtat, korrigál rajta. Fejlődik a témával együtt.

MAΦHE

Adó 1%

Magyar Fizikushallgatók
Egyesülete

Kérjük ajánld fel nekünk személyi jövedelem adód egy százalékát, és kérd meg erre szüleidet, barátaidat is! A felajánlásokból befolyó pénzt teljes egészében egyetemi fizikus programok szervezésére használjuk fel.

Adószámunk: 19025128-1-43

Dr. Moson Péter matematikus, a BME TTK dékánja

Örül-e annak tanár úr, hogy létezik a MOEV, mint olyan rendezvény, ahol nem a tudományos mélység számít, hanem az előadói stílus?

Igen, természetesen, tavaly tagja is voltam a rendezvény zsűribizottságának. Pedagógiai is fontosnak tartom, hogy a diákok tanuló éveik alatt ne csak írásban szerepeljenek. Emlékszem, amikor még az F229 előadóban volt megrendezve a verseny, nagyon jó hangulatú délelőtti voltak, és elég nagy létszámban jelentek meg hallgatók, a tavalyi évvel ellentétben.

Hasonló kezdeményezésekkel szervezte meg tavaly a Matematikai Intézet is a Fiatal Oktatók Előadói Versenyét, melyet az egész intézet egységesen felkarolt. A tavalyi zsűri tagjai Recski András, Várkonyi Péter, és Pataki János voltak. A verseny győztesének, Sándor Csaba Tanár Úrnak lehetősége nyílt egy nagyobb hallgatóság előtt is bemutatkozni a prím számokról tartott előadásával. Ez másfelől az egyetem számára is egyfajta népszerűsítő lehetőség.

Tanár Úrnak, mint kutatónak, illetve előadónak volt-e valaha problémája az előadásmód megtanulásával?

Tulajdonképpen nem volt problémám, valószínűleg ez annak is köszönhető, hogy régen sokkal több figyelmet fordítottak a diákok szóbeli kifejezési lehetőségeire. Nekem még minden tárgyból kellett egy szóbeli vizsgát is teljesítenem. Ami más helyzetnek számított, az az idegen nyelven tartott előadás. Ebben azért fejlődni kellett, lévén, hogy Szovjetunióban is jártam egyetemre. Később angolul, majd franciául is adtam elő különböző konferenciákon, de ha egyszer az ember megtanul egy idegen nyelvet, a többi is adja magát.

Tanár Úr szerint mitől válhat igazán jóvá a versenyzők előadása?

Egy előadói versenyen az előadónak egy érdekes kettősséget kell teljesítenie. Minden előadásnak van egy elfogadott struktúrája; először összefoglalja, hogy miről szeretne

beszélni, majd érthetően kifejti a témáját, végül levonja a következtetéseket. Másrészt viszont akkor lehet lekötő a hallgatóságot, ha beleviszi a saját egyéniségét, ötleteit is az előadó. Olyan kell mutatnia, ami emlékezetes marad a hallgatók számára. Mindazonáltal úgy tud előadni, hogyha olyan valaki hallgatja, aki egyáltalán nem ért a témához, úgy jön ki az előadásról, hogy „Igen, én ezt értettem.”, és egy specialistának is tud újat mondani, vagy új megvilágításban beszélni a témájáról. Manapság az előadók sokféle módon tudják színesíteni az előadásukat, például vetítéssel, de ha nem próbálja ki előadás előtt, hogy néz ki kivetítve, komoly buktatót is jelenthet.

Már csak egy kérdésem lenne hátra; egyetemistaként miről tartott volna előadást?

Hmm... jó a kérdés! Azt hiszem a síkbeli differenciálegyenletek elméletéről, a Poincaré-Bendixson-elméletéről, mert látványos a levezetése, és mert annakidején ebből írtam TDK-t. Ha nem ennyire tudományos előadásra gondolok, akkor pedig magyar matematikusok eredményeiről tartottam volna beszámolót (Riesz Frigyes, Fejér Lipót).

A világ kezd egyre jobban nemzetközivé válni, és bármely részén is vagyunk a világnak, mindig jusson eszünkbe, hogy milyen érdemeink vannak a tudományban. Egyrészt legyünk rá büszkéek, másrészt nagyon érdekes előadásokat lehet tartani a külföldieknek!

Ujhelyi Ferenc, BME TTK Fizikai Intézet, Atomfizika Tanszék

Tanár Úr, mint tavalyi zsűritag, örül-e az előadói verseny létezésének?

Természetesen, hiszen akik a természettudományos területen végeznek, azoknak két fő problémájuk van. Annak ellenére, hogy nagyon okosak, többnyire beszélni és írni nem tudnak rendesen. Az írásról említve pár mondatot, hiába készítik az évek során folyamatosan a jegyzőkönyveket, nem kapnak konkrét visszajelzést a dolgozataikról. Mindeközben

természetesen folyamatosan fejlődnek, de úgy lehet igazán meg tanulni írni, amikor az embernek már diplomamunkái vannak. Személy szerint néha átolvasva a diákjaim munkáját, úgy átirom, hogy szegény nem ismer rá a saját dolgozatára. Borzasztó dolog, ha egy teljesen logikátlan szöveget kell olvasni.

Egy szóbeli előadás felépítése, és előadása pedig sokkal több energia befektetést igényel. Egyik órán megadom a lehetőséget a diákoknak, hogy kiváltsák az egyik zh-jukat előadással. Szeretnek élni a diákok a lehetőséggel, de ritkán fordul elő, hogy jobb jegyet kapnának, mint általában a dolgozatokra. Viszont sokat tanulnak belőle. Utána kell járniuk a kiadott témának, és a legtöbb anyag csak idegen nyelven érhető el. Továbbá logikusan fel kell építeniük az előadást, ki kell állniuk a többiek elé, és válaszolni a kérdésekre. Egyszóval magas felkészültséget várok el.

Volt-e valaha gondja az előadás-móddal?

Persze! Egyetlen egyszer, amikor elkezdtem, de akkor nagyon! Még mindig nem jutottam el arra a szintre, hogy teljes nyugalommal álljak ki a hallgatóságom elé. Mindig bennem vannak az általános kérdések: Sikerül-e befejeztem az időbe? Milyen környezetben kell előadnom? stb...

Nyilván különböző előadói stílust követel meg, hogy fizikusoknak, vagy nem fizikusoknak tartok-e előadást. Nem fizikusoknak tartott előadásnál nagyon figyelni kell arra, hogy ne menjek bele mélyebb szakmai dolgokba, ne utalgassak, hanem kicsit „konyhanyelven” beszéljek hozzájuk.

Egy számomra nyomasztó helyzet, ha a kamerába kell beszélnem. Előfordult már, hogy körülbelül tízszer kellett felvenni az interjút, mert önkéntelenül is túl sokat mozogtam. Mindezt azért, mert nekem sokat segít előadás közben, ha a kezemmel is mutogatok.

Hol nyílt alkalma arra, hogy csiszolhasson az előadói stílusán?

A modulon töltött négy fél év alatt tartott kötelező félénkénti egy előadáson kívül tulajdonképpen sehol. Először meg kellett tanulnom legyőzni

a saját félelmemet. Kezdő előadóként igyekeztem pontosan követni az előzőleg már felépített előadásomat. Nemrég jutottam el arra a szintre, hogy már el merek rugaszkodni óra közben is az előadás menetétől. A dolog lényege abban rejlik, hogyha az ember belemegy egy speciális szakmai témába, akkor azt kell pontosan tudnia, hogy mik azok az alapok, amikre építeni akarja a mondandóját. Egyetemen csak bonyolult tanítják meg beszélni a diákokat, viszont a jó előadás titka az érthetőség! A legcsodásabb, ha valaki azt a képzetet képes kelteni a hallgatóban, hogy mindent megértett abból, amit hallott. Ezen kívül akkor maradhat emlékezetes az előadás, ha a végén az előadó felveti, hogy a témája miért fontos. Nyitott kérdéseket hagy arról, hogy hova vezethetnek a kutatások, milyen lehetőségek rejlenek még a jövőben?

Egyetemistaként, ha lett volna lehetősége részt venni előadói versenyen, akkor miről tartott volna előadást?

Mindenképpen egy kényelmes témáról, amit ismertem, és személyesen érint. Ez valószínűleg a fényképészet lett volna, illetve annak rejtélyes világa. Például nagyon jó előadást lehet tartani „Hogyan készítsünk fényképet?” címmel. Elárulom, hogy néhány éve meg is valósult ez az előadás. A Wigner Kollégium fotóköreinek alapítójaként hívtak meg a fotósok. Ha tudományosabb előadással kellett volna kiállni, akkor pedig szintén maradtam volna a fotózás témakörnél.

Strenner Balázs (ELTE), IV. éves matematikushallgató

Hol hallottál a MOEV-ről?

Egyik évfolyamtársam mondta néhány nappal a verseny előtt, hogy van egy ilyen rendezvény, és megkérdezte, nincs-e kedvem menni. Ő azért tudott róla, mert egy másik ismerőse is ment a versenyre.

Milyennek tartod az ötletet, hogy ilyen típusú versenyt rendeztünk, ahol az előadásmód számít az értékelésben, nem pedig a tudományos mélység?

Szerintem jó ötlet. A szakmai munka lemerésére a TDK, vagy egy

szakmai konferencia való. Nekem tetszett, hogy így értékelik. Tanulságos volt.

Szerinted mennyire fontos, hogy a hallgatók megtanuljanak előadni?

Attól függ, mivel fog foglalkozni a hallgató. Ha később tanár lesz vagy kutató, akkor fontos, hiszen az előadásait meg kell értenie a hallgatóságának. Ha olyan irányba megy tovább, ahol nem kell előadnia, akkor kevésbé fontos, de haszontalannak akkor sem nevezném. Már pusztán az a képesség is, hogy az ember tisztán és logikusan megfogalmazza a gondolatait, az élet minden területén szükséges.

Milyen volt a hangulat a versenyen?

Barátságos volt a légkör, kellemes volt. Nem lett volna ilyen jó, ha a 8-9 előadó helyett 30-40 lett volna.

Hálás vagy-e, hogy nyertél és ezzel kijutottál az ICPS-re?

Ez nehéz kérdés. Örültem, hogy nyertem, sokat jelentett az elismerés. A nyereménynek először nem tudtam, hogy örüljek-e, mert egy fizikus konferencia nem nekem való – gondoltam. De biztattak, hogy menjek, ezért belevágtam. Sajnos azonban a netes jelentkezéssel problémák voltak, így végül mégsem mentem.

Ajánlod-e másoknak a részvételt, akár csak hallgatósággént is?

Mindenkinek tudom ajánlani. Előadóként azért, hogy kapjanak visszajelzést az előadási stílusukról. Hallgatósággént pedig azért, mert érdekes témák vetődnek fel az előadásokban, így aki nyitott szemmel jár és érdeklődő, biztosan élvezni fogja a rendezvényt.

**Strenner Balázssal Klujber Gergely,
Dr. Moson Péterrel és Ujhelyi
Ferencsel Csajbók Viktória, Dr.
Csom Gyulával Karácsonyi József
Sándor beszélgetett.**



**Ha kíváncsi vagy
kik szervezik neked
a programokat,
ha elbeszélgetnél
idősebb
fizikusokkal akik
ugyanazokat átérték
a mit te is fogsz,
vagy csak szeretnél
meginni egy sört a
Mafihésekkel,
akkor gyere el
március 26-án
csütörtökön
a Mafihe
Kocsmatúra**

**Találkozunk az
ELTE TTK É.T.
földgömbnél,
este 8-kor!**

Megérkezett!!!

Eredeti, utánozhatatlan
Mafihe-s laposüveg
Keresd az irodában É/2.106



Budapesti látogatás

Április 3-4-5
gyertek ti is!

info: program@mafihe.hu

MOEV

Április 4. 10 óra

Wigner Jenő Kollégium

Info:

mafihe@wigner.bme.hu

Következő lapzártá:
2009. április 13.

MAFIHE

Magyar
Fizikushallgatók
Egyesülete

Postacím: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A. Telefon: (1) 372-2701,
E-mail: mafigyelo@mafihe.hu, Web: mafihe.hu. Kérjük, ha módjában áll,
ajánlja fel nekünk személyi jövedelemadója 1%-át! Adószám: 19025128-1-43.

Mafigyelő

év. hónap

XIX. évfolyam, 1. szám;
készült 500 példányban

Főszerkesztő:

Harangozó József Gábor

Felelős kiadó:

Szécsényi István

Tördelőszerkesztő:

Tóth Zsolt

Olvasószerkesztők:

Juhász Krisztina

Juhász Lilla

Ratter Kitti

Sana Norbert

Arculat:

Karcsai Balázs

Nyomda:

OOK-Press Kft.

I
M
P
R
E
S
S
U
M