

# MAΦGYELŐ

XIII. évfolyam, 2. szám

2003. április

**CERN-túra 2003.**

**5. oldal**

„...egy föld alatt elhelyezkedő, 27 km kerületű gyűrűről van szó, amely a kísérletekhez egy 50 ezres lakosságú város fogyasztásával egyenértékű energiát igényel! Ezután ellátogatunk az antianyag-gyárba (megtalálható a Bloch utca Jura-hegység felőli végén), majd szemrevételeztük a számítógépes központot (40 Terabyte-os tárolókapacitású toronyok...)”

**Színes tinták és káosz**

**6-7. oldal**

„Messze nem nyilvánvaló ugyanis, hogy egy több kilométeres jelenséget hogyan lehet fél méteren hücn bemutatni. Semmilyen általános természeti elvből nem következik, hogy a körülmények éppen olyanok a Földön, hogy ez lehetővé válik.”

**Egy határterület**

**8. oldal**

„Minden fehérje egy külön kis világ, amelyben megtalálható néhány milliárd évnyi evolúció tapasztalata, és egy cseppnyi újdonság. Mindegyik – egyedisége ellenére – nagyon hasonló a többihez. A belső szerkezetüket és működésüket nagyon egyszerű alapszabályok irányítják, mégis a bennük levő atomok száma bonyolultta és érzékenyvé teszi őket.”

**Szépség és erő**

**10-11. oldal**

„Elmondható tehát, hogy a már említett átlagember számára versenyszerűen szinte kipróbálhatatlan sportágról van szó: ha valaki csak úgy beszáll egy kenuba, általában azonnal ki is száll a másik oldalon, vagyis a vízben...”

# Újra újraindultunk

## Segélykiállítás a Mafigyelőért

Az edzett Mafigyelő-olvasók már megszokhatták, hogy ez a kis lapocsk a permanens reform állapotában tengeti napjait. (Gondoljunk csak szegény kis őguránkra, aki csak pár napig kolbászolhatott a címlapon, aztán megsemmisítette a kritikusok dühe.) Mi persze momentán abszolút meg vagyunk győződve arról, hogy ez az új formátum hosszú távon mindenképpen beválik majd, gyakorlatilag minden arculati elem mellett remek érveink vannak – már csak a hosszú táv kellene, ahol érvényesülni lehet.

Amíg azonban nem sikerül olyan sablont kidolgoznunk, amely önmagát tölti fel tartalommal, ehhez mindenképpen szükségünk lenne új munkatársakra is. Itt szeretnénk jelezni, hogy az „új” szót csak eufémizmusból tettük be, momentán nem folyik különösebben gyilkos versengés a szerkesztőségi helyekért. Pedig lehetne érvényesülni az újságírás-kiadvány szerkesztés minden területén: a csendben körmölgető írópalánták ugyanúgy meglelik a helyüket, mint azok, akik inkább csak kekeckedni szeretnek mások cikkei felett. Ugyancsak szívesen látjuk azokat, akik képesnek érzik magukat arra, hogy alávessék magukat a tördelés mélységeibe – ha nem őrülsz meg az első húsz billentyűparancs memomrizálása után, akkor nagy baj már nem lehet, és egy kis kreativitást is magadra szedhetsz!

Amennyiben ez a lehenгерlő duma nem vett le a lábáról, akkor érdemes megfontolnod, egyáltalán szeretnéd-e, hogy legyen Mafigyelő. Természetesen, ha nem is túlságosan meggyőző, de olyan-amilyen

érvek azért felhozhatók amellet is, hogy a világ nem hullik atomjaira, ha egy kis kék újsággal több van a világon. Ugyanakkor egy ilyen, meglehetősen diszperz szervezetnél, mint amilyen a Mafihe, talán nem lenne teljesen felesleges, ha a kapcsolattartásnak lenne valamilyen rendszeres fóruma. Ehhez azonban tényleg kellenének emberek, és egyáltalán nem törvényszerű, hogy mindig akad néhány balek, aki hajlandó feláldozni magát a közösségi munka oltárán. Pedig nem rossz dolog ám ez a munka, még ha meggyőződé-

sed is, hogy Te csak természet-tudományos területen vagy hajlandó kamatoztatni tehetségedet, akkor is jól jöhetnek azok a készségek, amiket itt meg lehet szerezni. A jó fogalmazási készség, a pontosság, vagy az, hogy egyáltalán tudod, milyen folyamatokon megy keresztül egy cikk, mire megjelenik, csupa olyan ismeretek, amelyek alkalomadtán ugyancsak jól jöhetnek. Persze lehet, hogy ezt most máshogy gondolod, de ha majd harmadik órája üldögélsz egy poszter felett, amit sehogy sem tudsz gatyába rázni, ne gyere

hozzánk panaszkodni! De tudod mit? Inkább gyere, majd itt fogunk olvasószerkeszteni! Arról már nem is beszélve, hogy ez egy ugyancsak válogatott társaság: senkivel sem sikerült még annyit röhögnöm pizzaevés közben, mint itt. (Haspókok most azt is kiolvashatták a sorok közül, hogy még pizza is van.)

Nem akarjuk azonban azt a benyomást kelteni, hogy bárkiből lehet Mafigyelős – akár mennyire is a torkunkon van a kés, valamiféle felvételi vizsgára mindenképpen szükség van. Mivel azonban nem óhajtjuk kivárni, amíg rászánod magad, hogy felkeresd egyik kiképzőközpontunkat, ezért talán meg is ejthetnénk a felvételi vizsgát most itt, helyben. A mellékelt feladatlap kitöltése után a helyes megoldásokat e-mailben küldheted a [mafigyelo@mafihe.hu](mailto:mafigyelo@mafihe.hu) címre, de papíron is eljuttathatod hozzánk. A feladatlapot sikeresen kitöltők között szerkesztőségi tagságokat osztunk szét.

*Trychydts*

## Feladatlap A Mafigyelőbe való jelentkezéshez

### Cikkírás

Fejzd be a következő mondatokat:

– A Mafigyelő a legklasszabb, legszuperebb lap... !  
a, a világon;                      b, az ismert galaxisban;                      c, a szobában.

– Már alig várom, hogy...  
a, elkezdhessek dolgozni a Mafigyelőnél;  
b, elinduljak a főszerkesztői pályázaton;  
c, véget érjen ez a hülye teszt.

### Olvasószerkesztés

Jelöld be a hejes mondatot!  
Jelöld eb a helyes mondatot!  
Jelöld be a helyes mondatot!

### Tördelés

Hány hasábból áll a Mafigyelő?

a,  $6 \times 10^{23}$ ;                      b, e;                      c, 4.

Mi a véleményed az új arculati betűtípusairól?

a, Mindegyik nagyon tetszik.  
b, A betűtípusok összeállításán látszik az elmélyült munka és a szakértelem.  
c, Mi az a betűtípus?

# Folytatás következik

## Az MFHB jelentést tesz

A múlt év október végén tartott közgyűlés után a Mérnök-fizikus Helyi Bizottság is megtartotta taggyűlését november 12-én. A KGY-hez hasonlóan mi is határozatképesek voltunk. Az újonnan megválasztott HB tagjai:

- Karácsonyi József Sándor elnök,
- Homlok Renáta titkár,
- Rapp Ákos gazdasági felelős,
- Megyer Balázs számítástechnikai felelős,
- Kövesárki Péter kulturális és programfelelős,
- Botka Bea tájékoztatási felelős.

Kis csapatunk ezután lázas munkába kezdett. A szokásos információellátás – például a Mafigyelő eljuttatása a hallgatósághoz – mellett régi-új programok szervezésébe is belefogtunk. Gondolom, inkább a doktoranduszok és a felsőbb évesek közül emlékeznek még sokan a BME Wigner Jenő Kollégiumában, szintén az MFHB által szervezett rendezett 1999-es előadásorozatra. Ezt fel- és megújítva hívtuk életre a mostani előadásorozatunkat, aminek címe nem is igazán van. Az előadásokon nagy hangsúlyt kapnak az áltudományok metélyére és az ezeket művelő sarlatánok „munkásságára”

figyelmeztető részek, illetve az érdekes gondolatok, ötletek, amelyek egy-egy nagyobb probléma megoldásához vezettek valamikor. Összességében mondhatjuk, hogy egyszerűen érdekes előadásokról van szó, amelyek nem csak fizikus-, mérnök-fizikus-, geofizikus-, csillagász- stb. hallgatók: egyszóval a Mafihe-értelemben fizikushallgatók számára lehet hasznos, hanem bárkinek. A programban még lehetnek változások, de főbb vonalaiban a következő előadások lesznek még:

- április 1.: Radnai Gyula (ELTE): Hogyan választott kutatási témát Eötvös Loránd?

- április 9.: meglepetés,
- április 15.: Zawadowski Alfréd (BME) előadása,
- április 22.: Horváth Zalán (ELTE) előadása.

Az előadások mindig kedden este 19 órakor kezdődnek a BME Wigner Jenő Kollégium Nagytermében, további infókért figyeljétek a levlistákat és a plakátokat.

Másik hagyományosnak számító rendezvényünk a Szak7, amely idén április 7-12-ig tart. Ennek keretében hirdettük meg a Mafihe Országos Előadóversenyt, amelyre a jelentkezési határidő: március 18., kedd 24.00. A zsűri tagjai: Szatmáry Zoltán (BME), Aszódi Attila (BME), Horváth Ákos (ELTE). Továbbá mindenki számára jónak ígérkező programok: a szakos Számháború a Budai Várban ill. az Éjszakai Túra valahova ☺. Minden programmal kapcsolatban továbbra is éberrel figyeljétek a levlistákat és a plakátokat!

KJS

## Teaház

### A DHB újra éled

Február vége felé plakátok kezdtek feltűnedezni a Debreceni Egyetem fizika tanszékeinek folyosóin, szájról szájra terjedt, hogy valami készül. „E félévben újra, még fejlettebb változatban Fizikus Teaház!!!” Még fejlettebb változatban, hisz a debreceni fizikusélet újjáélesztéséért megtett első lépésként múlt decemberben már volt egy (nem is tudni mennyi szünet után), s mi szervezkedők úgy hittük, most valami még jobbat kerítünk. Ötlet volt, lelkesedés is, igaz, a kitűzött idő-

pont csak tolódott ide-oda, de végül úgy hittük, sikerült minden akadályt legyűrnünk, s március 5-én délután nagyban rendeztük a kapott termet, főtt a teavíz és az utolsó simításokat végeztük a vetélkedő feladatain. Aztán, ahogy kezdett gyűlni a csapat, kiderült, hogy csak beleszólt az influenzajárvány az eseményekbe, és sokan az ágyat nyomják, nem tudnak eljönni. „Sebaj, majd lesz valahogy, legalább beférünk a terembe. ☺” De végül így is összeverődött egy jókedélyű

társaság, s vidám este kerekedett. A vetélkedőn végül mind a három résztvevő csapat ugyanolyan jól szerepelt (Heisenberget megszegyenítően határozatlanok voltak a bírák a sorrendet illetően), így mindannyian az első helyen végeztek.

Volt sok emlékezetes pillanat mindenkinek (számomra legalábbis mindenképp), és kiderült, hogy az Activity is tud újat hozni. ☺

Szóval aki kimaradt, sajnálhatja, de ne nagyon, hisz lassan már szerveződik a következő *Teaház*, meg több más program is, amit csak ki tudunk Nektek találni. S addig már nem is kell olyan sokat aludni.

Gergő



## Előadóverseny

2003. április. 8-án 10:00-tól lesz a Műegyetemen. Az Előadóversenyt a 4. Szak7 (2003. ápr. 7-12.) keretein belül rendezzük meg. Az első helyezett díja az ICPS 2003 regisztrációs díja, és így az ingyenes részvétel a konferencián. Az előadóverseny célja nem a szakmai mélység és komoly teljesítmények elismerése, hanem az előadói készség díjazása, így a hallgatóság fiatalabb részét is a részvételre buzdítjuk! Mindenkit szeretettel várunk akár előadóként, akár hallgatósággént!

A szervezők

## NYIFFF '03

Immár 11. alkalommal kerül sor a NYIFFF kreatív fizika csapatversenyre. A helyszín ezúttal is Szigliget lesz. A verseny május 1-4-ig tart, de idén lehetőség nyílik arra, hogy április 30-án legyere egy esti borozás, strandolás és városnézés céljából. A versenyen egyetemi, főiskolai hallgatók és doktoranduszok 3-5 fős csapatai indulhatnak. A **jelentkezési határidő: április 18.** A részvételi díj 6000 Ft. Szurkolók is jöhetnek 8200 forintért. Ezért napi 3 étkezés, szállás és vonatjegy jár (-1000 Ft, ha nem kell vonatjegy). Aki 30-án lejön +1000 Ft-ot fizet.

A verseny weboldala: [nyifff.elte.hu](http://nyifff.elte.hu). Jelentkezni az ezen a weboldalon (márc. 21-től) található űrlap [nyifff@ludens.elte.hu](mailto:nyifff@ludens.elte.hu) címre való elküldésével lehet. A pénzt befizetni személye-

sen lehet, dgynek a szobájában (ELTE TTK Pázmány P. stny. 1/A, 2.72) keddenként 12-13 között. Vagy a részvételi díjat utaljátok át a 10800014-00000005-02928309 számlára (Citibank), tulajdonosa dgy (a szponzori testület leendő tagjai szintén így fizethetnek). A megjegyzés rovatba írjátok: "CSAPATNÉV: NYIFFF '03 részvételi díj". Küldjétek egy e-mailt a fenti címre, hogy tudjuk milyen pénzt kaptunk.

Megkérünk minden potenciális versenyzőt, hogy részvételi szándékát jelezze április 4-ig e-mailben a fenti címen! Az eddig jelentkezők között 1 ingyenes részvételt sorsolunk ki!

A díjazás: I.: 50000 Ft., II.: 30000 Ft., III.: 20000 Ft.

*A szervezők*

## Az év leglazább diákkonferenciája

Az idei ICPS 2003. augusztus 7. és 13. között a dániai Odense-ben lesz. A részvételi díj (szállással és részleges ellátással) kb. 120-130 euró lesz, amit az előadóverseny győztesének nem kell kifizetnie!

A konferencia idén csak 250 embert képes befogadni, ezért a nem kötelező érvényű előre jelentkezés (pre-registration) csak március végéig lehetséges a [www.icps.sdu.dk](http://www.icps.sdu.dk) honlapon keresztül, ezt április 1. és 15. között véglegesíteni kell. Ezek után a Szerve-

ző Bizottság választja ki a 250 embert a következő kritériumok szerint: jöjjenek a lehető legtöbb országból, lehetőleg olyanok, akik elő is adnak vagy posztert mutatnak be. Ezen túlmenően az előzetes jelentkezés időpontja a mérvadó. Az elfogadott jelentkezéseket április 16-án teszik közzé.



A Szervező Bizottság javasolja, hogy az azonos országból jövő emberek egyszerre utalják át a rész-

vételi díjat, mivel így az egy főre eső költségek csökkennek.

*Bruck József*

## Az irodalok jelentik...

### Pólók

Hamarosan lesznek új, minden eddiginél színesebb, szagosabb pólók, ha vállalkozó szellemű Mafihések, vagy nem Mafihések elmennek értük Pesthidegkútra.

### Tagtoborzó

A HB-k országszerte tagfelvételt tartanak. Jelentkezz időben, nehogy kimaradj a legjobb bulikból, mint például Teaház Debrecenben, palacsintasütés az ELTE-n.

### Fizikai Szemle

Itt az új év, újra itt a lehetőség, hogy előfizessetek a Fizikai Szemlére. Ha nálunk rendezted meg, csak 1800 Ft-ba kerül és minden hónap elején biztosan kézhez kapod.

## Könyvek

Még mindig kaphatók a Mafihe Irodában a következő könyvek:

- NYISK-jegyzet (500 Ft),
- Csomók és három-sokaságok (400 Ft),
- Fizika és geometria (400 Ft). Az árak a Mafihésekre vonatkoznak.

## Impresszum

Főszerkesztő:  
Babinszki Edit

Tördelőszerkesztők:  
Mazsi, Trychydts

Olvasószerkesztők:  
algi, Balu, Karcsai Balázs

Felelős kiadó:  
Gönci Balázs

Mikrofonállvány:  
Balás Márk

Makrodinamika:  
Balu

Jövönk:  
Mazsi

Most légy okos!:  
Szalkay Csilla

Magyar  
Fizikushallgatók  
Egyesülete

1117 Budapest  
Pázmány Péter sétány 1/A.

Telefon: 372-2701

[www.mafihe.hu](http://www.mafihe.hu)  
[mafijelo@mafih.hu](mailto:mafijelo@mafih.hu)

Mafigyelő  
2003. április

Következő lapzárta:  
2003. április 24.

Nyomda:  
OOK-Press Kft.

Készült  
400 példányban.

# CERN-túra 2003.

## 27 km-es gyűrű és 33 bigyós svájcbicska

Harmadszori jelentkezés után, végre nekem is megadatott a lehetőség, hogy részt vegyek a Mafihe által szervezett, immár hagyományosnak nevezhető CERN-túrán. Miután az utolsó pillanatra elkészült az útlevelem, és az utolsó utáni pillanatban a részvételi díjat is befizettem, február 28-án reggel 9-kor 49 szerencsés társammal együtt útnak indultam Svájc felé.

Buszunk 100 km/h-s tempója és 60 perces müncheni anabázisa (anabázis jelentése: térkép nélkül menni, mindig csak előre, így jutva el ismeretlen tájakra – lásd még Xenofon, a régi görögök és Svejk, a derék katona esetét), valamint az osztrák-svájci ha-

táron való hangulatos éjszakai várakozás (ahol rájöttünk, hogy a kóla-automata kétforintossal is működik) ellenére a tervezettnél négy órával korábban, hajnali négy körül megérkezett Genfbe. Nem volt mit tenni, el kellett ütni az időt a genfi reptéren, ahol már egy nagy hirdetőtábla („CERN: where the World Wide Web comes from” felirattal) jelezte, hogy azért teljesen nem vagyunk eltévedve.

Reggel folytattuk utunk a cél felé. Öt perccel a reptérről való indulás után már mindenki a busz ablakán nézett kifelé, ugyanis nem mindennapi látvány tárult elénk: a busz bal oldalán ülők a francia, míg a jobb oldalon elhelyezkedők a

svájci Alpok hófödte csúcsaiban gyönyörködhetek. Amikor ismét megálltunk, már semmi kétségünk nem lehetett afelől, hogy hol vagyunk: a parkolóban a CERN-együttműködés tagországainak zászlói, valamint Peugeot 106 és FIAT Uno típusú, CERN feliratú szolgálati autók sorakoztak. Mindannyiunk örömeire itt már tényleg számítottak jövetelünkre, így a Mont Blanc-ra vetett rövid pillantás után azonnal nekivághattunk a részecskegyorsító felfedezésének.

Szillási Zoltán és Jurcsó Péter fizikus urak vezették csoportunkat, így gyakorlatilag első kézből értesülhettünk a CERN-ben folyó munkáról. A napot egy rövid előadással kezdtük, amely több érdekes tény mellett rávilágított a gyorsító monumentalitására. Ne feledjük, mégiscsak egy föld alatt elhelyezkedő, 27 km kerületű gyűrűről van szó, amely a kísérletekhez egy 50 ezres lakosságú város fogyasztásával egyenértékű energiát igényel! Ezután ellátogattunk az antianyag-gyárba (megtalálható a Bloch utca Jura-hegység felőli végén), majd szemrevételeztük a számítógépes központot (40 Terabyte-os tárolókapacitású tornyok...), a jövőben megépítendő kísérletek makettjét (Petőfi Csarnok méretű detektorok...), és természetesen a kutatóintézet ebédlőjét is. A nap végére eljutottunk egy, elég hangzatosan Microcosmos-nak elnevezett épületbe, amely valószínűleg a fizika iránt még nem elkötelezett, de a világra még rácsodálkozni képes egyének (nevezzük őket gyermeknek?) érdeklődésének felkeltésére szolgál. Bár az antianyag-gyárban még láttam egy „KFKI-RMKI Budapest” feliratú zászlót, itt

már hiába kerestem „A világ érdekes” transzparenst...

A CERN-látogatás után sort kerítettünk egy kis városnézésre is. A Cité, Genf belvárosa gyönyörű, nem csúfítják plázák, toronyházak és összefirkált falak. Mindezek ugyanis nem a belvárosban, hanem a Servette nevű kerületben találhatóak, ahova még a Cité meglátogatása előtt mentünk. Láttunk graffiti-rajzolókat munka közben, bal kézben sörösüveggel, jobb kézben egyszerre cigarettával és festékszóróval, így inkább siettünk vissza a buszhoz.

Ami egyébként a helyi közlekedést illeti: láttunk CERN-buszt (9-es járat), lelakatolatlan bicikliket (ott nem szokás lopni), a TAXI sorozatra emlékeztető Peugeot 406-os rendőrautókat, a mólonál kikötött luxusjachtokat és nem utolsósorban egy közterületen parkoló Ferrari 360-as Modenát.

A Cité-be érkezve, és a vasárnapot ott töltve azonban rögtön rájöttünk, miért is sorolják Genfet Európa legszebb városai közé. A Genfi-tóba torkolló Rhone folyó, a part mentére ültetett platánfa-sorok, a mólonál korzózó hatyúk és vadkacsák bűvöletébe kerítik a természetet kedvelő embert. A helyi lakosság turista- és állatbarát. Engem például egy kedves hölgy igazított útba, aki közben pórázon fogta három exhibicionista kiskutyáját (ahogy megláták a kamerát, rögtön elkezdtek pózolni) és még madarakat is etetett. Genf műemlékekben is gazdag, aki inkább ezekre utazik, annak feltétlenül javasolom a világítótornyos és a San Pierre katedrális megtekintését. Ez utóbbi harangtornyából be lehet látni szinte az egész várost, cserébe alig öt percet kell lépcsőzni.

Akinek még ez sem elég, annak javasolom, hogy vegye meg a Victorinox Le Champ nevű svájci bicskáját: egész nagy része eltelik a hazautazásnak, amíg mind a 33 bigyót kinyitja és rájön, hogy melyik mire is használható.

*Ekler Bálint*



# Színes tinták és káosz

## Tél Tamás a környezeti áramlásokról

– A Kármán Környezeti Áramlások Laboratóriuma egy egészen különleges hely az ELTE Természettudományi Karán. A laboratórium honlapján található felhívás szerint szinte bármilyen szakos hallgató érdeklődésére számot tartanak. Honnan eredt a laboratórium ötlete? Hogyan lehetett mindent létrehozni?

– A laboratórium kialakulása hosszú történet. Mutatja egyrészt, hogy a tudományos tevékenység milyen ágas-bogasan fejlődik, másrészt pedig azt is, hogy az oktatás hathat megtermékenyítőleg a kutatásra. A nyolcvanas évek vége felé rám bízta a meteorológushallgatók elméleti fizika előadását. Addigra kollégáim már kialakították a törzsanyagot, amit én kiegészítettem a kutatási terü-

letemet jelentő káosszal. Ez új témaként jól illeszkedett az oktatásba. A hallgatókkal való beszélgetések során kiderült, hogy a meteorológusokat még mi minden érdekli, és hogy az mennyire más, mint amit oktattunk. Így kialakult egy nyitottság a számukra is érdekes problémák iránt.

Ettől teljesen független az eseményeknek egy másik vonulata is. A '91-es évben ünnepeltük volt témavezetőm hatvanadik születésnapját, melyre tudományos előadásokkal készültünk. Ekkor akadt a kezembe egy új könyv, a „Kaotikus keveredés”, egy amerikai vegyészmérnök, Ottino könyve. Láttam, hogy az áramlásokban történő keveredés nagyon érdekes téma, melyről az ünnepi esemény kapcsán be is számoltam. Abban az időben Németországban dolgoztam, ahol egy kollégám újságolta, hogy már ép-

pen elkezdett a henger mögötti áramlásban történő kaotikus keveredésen dolgozni. Hazajöttem, visszatértem a meteorológusokhoz, és addigra már tudtam, hogy mi az, amivel kapcsolatban kutatásokat lehetne végezni: el is kezdtük vizsgálni, hogy pontörvények terében hogyan terjednek a szennyezések. Egy évre rá a már említett német kolléga meglátogatott azzal, hogy a témája kapcsán felmerült új probléma vizsgálatának szenteljük az előttünk álló két hónapot. Tanulmányi kirándulást is tettünk: elmentünk evezni a Dunára. Szentendre alatt egy földnyelv nyúlik a folyóba, mely mögött ugyanolyan típusú áramlás alakul ki, mint egy henger mögött. Így a gyakorlatban tökéletesen érezhettük, amit elméletben számoltunk, hogy az örvény hogyan hat egy behelyezett testre. Amikor észrevettük, hogy

az áramlás megforgatja a kajakot sodródás közben, ez újabb ötleteket adott a modell kialakításához.

– Volt szó már akkor valamiféle kísérleti laboratóriumról?

– Akkor még egyáltalán nem. Az eredmények kapcsán '93-ban eljutottam egy olaszországi konferenciára. Itt vetődött fel, hogy induljunk a European Science Foundation pályázatán, mely néhány éves együttműködésre adott lehetőséget. A téma végül a TAO (Transzport az Atmoszférában és az Óceánban) nevet kapta. Három év alatt, a program keretében szervezett néhány konferencián sikerült elérni, hogy a legkülönbözőbb területek kutatói – oceanográfusok, meteorológusok, fizikusok, matematikusok – kerüljenek össze. Ez volt életem egyik legélvezetesebb nemzetközi együttműködése, ahol barátságos légkörben tudtunk egymástól tanulni: ők, hogy mi a káosz, mi pedig azt, hogy hogyan is áramlik nagy skálán az óceán és a légkör.

Az együttműködés révén szereztem tudást arról is, hogy minden évben rendeznek egy kétéhetes nyári iskolát Cambridge-ben a környezeti áramlásokról. Erre egy kollégám, Szabó Gábor, 1996-ban el is jutott. Az iskolához tartozott egy laborfoglalkozás is, de olyan összeget kértek, hogy arra nem tudott beiratkozni. Néhány mérést sikerült viszont messziről megnéznie. Ez nagyon fellelkesítette, úgyhogy amikor hazajött, az első mondata az volt: „Tamás, csináljunk mi is egy ilyen laboratóriumot!” Azt kell még tudni, hogy ez a laboratórium Cambridge-ben az Alkalmazott Matematikai és Elméleti Fizikai Tanszék laboratóriuma. Ez ugyanaz a tanszék, amelyen egykor Newton dolgozott és ahol ma a neves kozmológus, Stephen Hawking is kutat. A labor mintegy harminc éve létezik, de csak a nyári iskolák idejére



Hidegfront – ez is modellezhető a Laboratóriumban.

áll össze működő egységgé. Az első válaszom természetesen az volt, hogy „Gábor, ez reménytelen.” Azért mégis gondolkozni kezdtünk a dolgon. Szerencsére a TAO konferenciák résztvevői segítettek az irodalmat felderíteni. Idő közben az elméleti kutatásaink is haladtak, új témát találtunk: hogyan terjednek a szennyeződések akkor, ha ráadásul még kémiai vagy biológiai reakciók is zajlanak?

A labor ügyének megnyertük két, komoly kísérleti tapasztalattal rendelkező kollégánkat, Horváth Viktort és Jánosi Imrét is. '98-ra négyen kidolgoztuk az alapmérések koncepcióját, majd javasoltuk a laboratórium létrehozását a Fizika Tanszékcsoport keretén belül. Szerencsénkre ez éppen a lágymányosi épülettömbbe való átköltözés előtt történt, így sikerült két szobányi laboratóriumi helyet kapnunk – erre a Trefort-kertben nem lett volna lehetőség.

– Mik voltak az első benyomások?

– A labor 1998 decemberében indult el, négy 80 x 60 x 40 centiméteres üveggáddal és sós vízzel. Az első méréseket Jánosi Imrével végeztük, aki azóta is a labor fő mozgató ereje. Ezek a mérések óriási személyes élményt jelentettek számomra. Tudnivaló, hogy az áramlásokat ételfestékkel tesszük láthatóvá. Az első időben én valóban „színes tintákról álmodtam”. A másik meghatározó felismerés az volt, hogy milyen egyszerű eszközökkel lehet légköri, óceáni, tavi jelenségeket bemutatni. Ráadásul ezek a kísérletek nem ronthatók el, szinte kivétel nélkül sikerülnek. (Aki valaha is volt már laboratóriumban, tudja, hogy ez mennyire nem nyilvánvaló!) Mindez arra utal, hogy a ciklonok, frontok stb. a természetben is robosztusan vannak jelen.

Talán mondanom sem kell, hogy elsőként a meteorológushallgatók jöttek a laborba, diákköri és diploma-

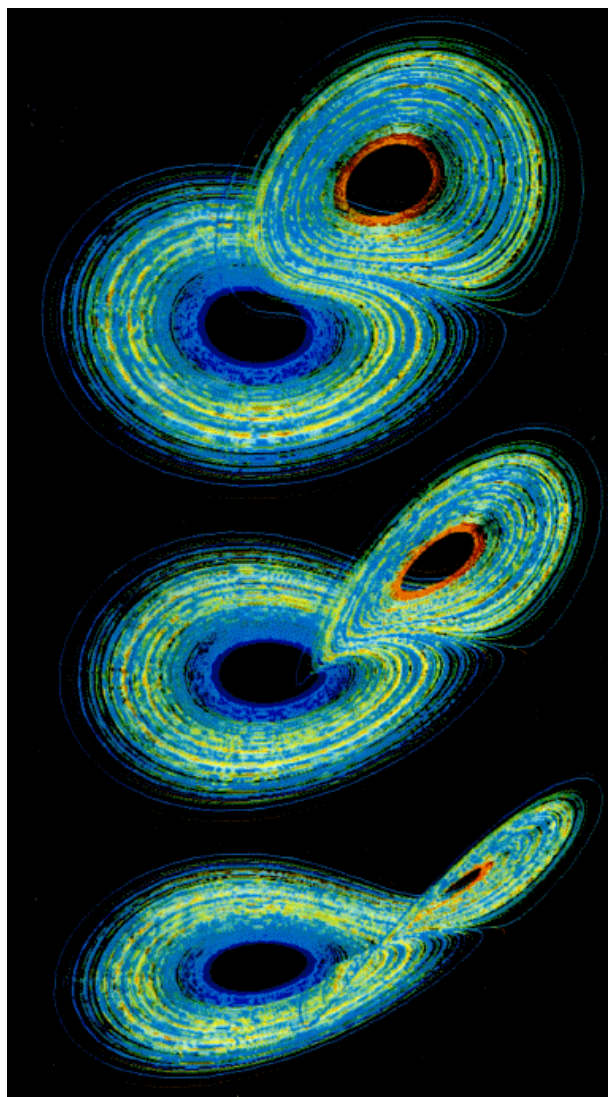
munkák születtek. Mára már természetesen sok más szakos hallgató is megfordult itt.

– Említette, hogy az eredeti kutatási témája a kaosz. Mikor és hogyan született meg ez a kutatási terület?

– Edward Lorenz amerikai meteorológus találta meg az első perdöntő bizonyítékot arra, hogy az egyszerű rendszerek időbeli viselkedése szinte tetszőlegesen bonyolult lehet. Ez azért jelentős felismerés, mert a XX. század hetvenes éveig ennek pontosan az ellenkezőjét gondoltuk, tehát hogy az egyszerű rendszerek hosszú távon is egyszerűen viselkednek. Számítógép hiányában ugyanis ezeket a folyamatokat senki sem tudta analitikus módszerekkel végigkövetni. Például a már említett szennyezések is ilyen kaotikus módon terjednek: nagyon kis kezdeti különbségek esetén is nagyon különböző pályákat futnak be. A viselkedés tehát előrejelezhetetlen, de egyben nagyon jellegzetes térbeli (fraktál) szerkezettel társul.

– Pontosan hogyan alkalmazhatók ezek az eredmények valamilyen más tudományra?

– Hadd mondjak egy egészen friss példát! Éppen tavaly jelent meg az első olyan közlemény, amely kimutatja, hogy az Ausztrália melletti óceáni áramlásnak milyenek az ún. Ljapunov-exponensei (a kaosz jellemző adatai), és hogy ezek ismeretében hogyan lehet megjósolni, hogy a hőmérsékleteloszlás az óceánban egy szeletében milyen fraktálszerkezetet mutat. Ma már az oceanográfusok is használják a dinamikai rendszerek elméletének eredményeit: olyan kérdéseket tesznek fel, amelyeket a saját tudományukból nem eredeztethettek volna. A kaosz- és a környezeti tudományok között tehát az egész világra kiterjedő együttműködés létezik.



Fraktál

– Már szóba került, hogy a laboratórium nyitva áll szinte minden TTK-s hallgató előtt. Az már világos, hogy egy meteorológus hallgató mit és hogyan profitálhat ebből – mire számíthat itt egy földrajz vagy egy vegyész szakos hallgató?

– A laboratóriumnak többfajta szerepe van. Egyrészt kutatási munka folyik benne a még nem tisztázott jelenségek felderítésére. Másrészt demonstrációs és mérési lehetőséget kínál a hallgatóknak. Ezzel együtt van egy általános, az egész karra kiterjedő küldetésünk is. Készen állunk arra, hogy a labor bármely szakos oktatásban felhasználható legyen. A nem

fizikusoknak is igyekszünk egyfajta metodológiai szemléletet adni: megmutatjuk, hogy a mérés szisztematikus munka, és hogy érdemes az elméletbe is belegondolni. Messze nem nyilvánvaló ugyanis, hogy egy több kilométeres jelenséget hogyan lehet fél méteren hűen bemutatni. Semmilyen általános természeti elvből nem következik, hogy a körülmények éppen olyanok a Földön, hogy ez lehetővé váljon. Összességében a laboratórium működésének az a tanulsága, hogy ha egyszer valamit egy kicsit mélyebben megértünk, akkor már egészen más szemmel nézzük a körülötünk levő világot – végülis minden természettudományos kutatásnak ez a lényege.

Balás Márk

# Egy határterület naplójából

## Fizikusok a Semmelweis Egyetemen

Már csak az emléke él azoknak az időknek, amikor még a Trefort-kert jelentette a fizikusok bölcsőjét. Eötvös Loránd híres D épületéből kerültek ki a diákok friss diplomával a kezükben. Ennek az épületnek a tőszomszédságában helyezkedik el, kimagasló szirtként a bölcsészek tengerében, a Semmelweis Egyetem (régiben SOTE) Biofizikai és Sugárbiológiai Intézete. Ez egyszerre oktató- és kutatóközpont. Az orvosok, fogorvosok, gyógyszerészek alapképzésében vesz részt, elsőéveseknek biofizika előadást és laborgyakorlatot tart. Ezen kívül szervez számos szemináriumot felsőbb éveseknek és doktori kurzusokat is. A kutatási témákat három nagy csoportba lehet sorolni: az első az UV, radioaktív és röntgen sugárzás hatásainak vizsgálata az élő szervezetre; a második nagy témakör a sejtmembránok aktív szerepének megértése; a harmadik pedig a fehérjeszerkezet, annak kialakulása és működésének vizsgálata. A témákat hallva azt várnánk, hogy a kutatók nagy része orvos vagy gyógyszerész, de ez nem így van, jórészt fizikus. Aki a három területről bővebb információt szeretne, személyesen vagy a honlapon (<http://biofiz.sote.hu>) tájékozódhat. Most akkor lássuk ezeket kicsit részletesebben!

Az embereket a XX. században nagyon kezdte érdekelni a sugárzások természete és hatása az élőlényekre. Az elmúlt években ez fokozódott, amikor kiderült, hogy a környezetrombolás miatt a földet érő UV-sugárzás intenzitása megnőtt. Ezek miatt a sugárzások biológiai rendszerekre gyakorolt hatásainak vizsgálata egyre na-

gyobb jelentőségűvé vált. A földfelszínre érkező sugárzás mérésére különböző dozimétereket találtak ki, amelyek célja elsősorban a biológiailag határos dózis meghatározása. Mint tudjuk, a különböző sugárzástípusoknak (alfa, béta, gamma, UV) az élő szervezetre más és más hatása van, ami természetesen függ a sugárzás energiájától is. A különböző hatásspektromok meghatározása fontos feladat. A sugárzások hatását két csoportba lehet osztani, az egyik a DNS közvetlen sérülése, a másik az ionizáció következtében keletkező szabadgyökök biológiailag aktív molekulákat roncsoló hatása. Az intézetben a DNS-sérüléseket modellező, saját fejlesztésű uracil (aribonukleinsavak egyik építőköve) dózismérőt és a T7 fágokat (olyan vírusok, amik a baktériumokat támadják meg) használnak dózismérésre. A membránok sérülését okozó sugárzások hatását a membránhoz kötött ESR-jelölők segítségével vizsgálják. Az orvosi gyakorlatban fotoszenzibilizáló - fotoérzékennyé tévő - anyagokat juttatnak a kijelölt sejtekbe, ennek segítségével a fény roncsoló hatását alkalmazzák a rákos sejtek elpusztítására. Ennek fizikai alapjait is vizsgálják itt.

A szervezetben minden sejtet membránok határolnak, ezeken keresztül zajlik a diffúzió, ennek segítségével jut be a sejtbe a táplálék és jut ki a szükségtelen anyag. A membránok szerepének ismerete ezen oknál fogva nagyon fontos, hiszen ezeken keresztül tudjuk csak befolyásolni a sejteket, és így az egész szervezet működését. A gyógyszerész gyakorlatban egyre nagyobb tért nyert a liposzómák - kis gömbök, amelyek felszíne lipidekből épül fel, va-

lójában egy sejtmembrán sejtalkotók nélkül - alkalmazása, segítségükkel célzottan juttathatók el a hatóanyagok a szervezet megfelelő helyére. Ehhez azonban tudnunk kell szabályozni, hogy a liposzómák a megfelelő helyen adják le a belsejükbe zárt anyagot, vagyis csak olyan környezetben vagy sejtben, amit megcélzottunk. A liposzóma és a sejt membránján is át kell hatolnia az anyagnak, vagy egybe kell a két membránnak olvadnia. A membránok átjárhatóságát számos külső tényező befolyásolja, ennek a pontos szabályozása a vizsgálat célja. Az anyagok bejuttatása a liposzómába, illetve bejuttatása a célsejtbe nem megoldott probléma.

Az élő szervezetek működését enzimek (fehérjék) szabályozzák. A fehérjék egymással és a környezetükkel nagyon szoros aktív kapcsolatban vannak. Ez a kapcsolat természetesen kihatással van a működésükre is. A fehérjék szerkezete nagyon összetett, ezért a szerkezetük kialakulása és ennek változásának megértése bonyolult és fontos probléma. A fehérjék kutatása manapság nagyon felkapott téma, a szervezet működésének megértése olyan komplex probléma, ami kihívást jelent egy fizikus számára is. Az egyes fehérjék szerkezete és dinamikájának pontos megértése is gyerekipőben jár, és akkor még nem beszélünk a fehérjék kapcsolatáról a többi fehérjével és a környezettel. Minden fehérje egy külön kis világ, amelyben megtalálható néhány milliárd évnnyi evolúció tapasztalata, és egy cseppnyi újdonság. Mindegyik - egyedisége ellenére - nagyon hasonló a többihez. A belső szer-

kezetüket és működésüket nagyon egyszerű alapszabályok irányítják, mégis a bennük levő atomok száma bonyolulttá és érzékennyé teszi őket. A fontos részleteket nehéz észrevenni, de nem lehetetlen, főleg ha az ember a megfelelő alapképzettséggel és kíváncsisággal áll hozzá.

Mire jó egy fizikus ennyire biológiai tudás nélkül? A legtöbbet által használt módszer az intézetben a spektroszkópia (abszorpciós, emissziós, gerjesztési, nagy felbontású), de ezen kívül kalorimetria (DSC, ITC) valamint ESR és különböző dózismérők is vannak. Az alacsony hőmérséklet (10 K) és a nagy nyomás (70 kBar) alkalmazása sem akadály egy-egy mérés esetén. Tehát nyugodtan elmondhatjuk, hogy jól fel vagyunk szerelve műszerekkel. A legtöbb mérési módszer megértéséhez, és az eredmények interpretálásához szükséges a vizsgált rendszer ismeretén túl gyakorlati tapasztalat és műszerismeret is. Természetesen ezeket a diákok TDK-s korukban vagy diplomamunkájuk első hónapjaiban el tudják sajátítani. A fehérjék, membránok működésének értelmezése jelenleg olyan szinten van, hogy az embernek fontos ismernie a kvantummechanikától kezdve a termodinamikán át a klasszikus mechanikát, néha nem árt, ha a csoportmunkákban is otthonosan mozog a kutató. Vagyis első hallásra a fizikusnak nem igazán való tudomány, nem az, aminek látszik.

Van még egy dolog, amit meg szeretnék említeni. Egy munkahely akkor jó, ha az ember azon túl amit csinál, olyan emberekkel van körülveve, akikkel jól érzi magát, akiktől nap mint nap tanulhat emberileg és szakmailag. Nyugodtan kijelenthetem, ez egy ilyen munkahely. Természetesen ne várjon senki csodát, itt is emberek dolgoznak, node nem mindegy, milyenek! Ha valakinek esetleg felkeltetem az érdeklődését, akkor forduljon hozzám bizalommal, de ha nem akar, akkor a honlapon megtalálja azt az embert, aki a tématerület specialistája.

Szigeti Krisztián



# Az ESA és Magyarország

## Csatlakozás csillagász módra

A rendszerváltás utáni idők a magyar űrkutatás helyzetében is jelentős változásokat hoztak. A korábbi Interkozmosz Tanács helyett 1992-ben megalakult a Magyar Űrkutatási Iroda (MÚI), amely összehangolja és irányítja hazánk űrkutatással foglalkozó intézményeit, kutatócsoportjait. Jelenleg az Informatikai és Hírközlési Minisztérium felügyelete alá tartozik.

Fontos tisztázni, miért olyan jelentős kérdés az ESA-val való együttműködés és az ESA tagság, amely felé haladunk. Mivel az űrkutatási tevékenység több tudományterület ismeretét és gyakorlati alkalmazását igényli – pl. csillagászat, fizika, mérnöki ismeretek stb. – általában jellemző, hogy más kutatóktól elszigetelve nehezebben vagy alig lehet áttör-

rő sikereket elérni. Kutatócsoportok közötti kapcsolatok építésével a tapasztalat- és véleménycsere nagymértékben elősegítheti egy projekt elkészülését és sikerességét. Ugyanez igaz a külföldi kapcsolatokra is, a kölcsönösen egymásra támaszkodó országok, űrügynökségek közötti kapcsolatok a közös, termékeny alkotómunka során mélyülnek el. Hazánknak legrégebbi külföldi kapcsolata az Európai Űrügynökséggel van, szinte rögtön a rendszerváltást követően, még 1991 áprilisában kötöttünk együttműködési szerződést. Mindemellett, a legjelentősebbeket említve a NASA-val és Oroszországgal is komoly kapcsolatokat építettünk ki.

Szakmai szempontból hazánk űrtevékenységének jövője az ESA-tagság felé mutat. A külföldi kutatómunkába való becsatlakozás és szoros együttműködés fellendítheti és kiszélesítheti, gazdagíthatja a magyar űrkutatást, űripari tevékenységeket. Fontos felhívni a figyelmet arra is, hogy az ESA jelenlegi tizenöt tagállama és az Európai Unió között jelentős az átfedés, néhány ország kivételétől eltekintve ugyanazokból a tagállamokból áll a két szervezet. Ennek a jelentősége az, hogy hosszútávon cél lesz majd, hogy az ESA az Európai Unió űrügynökségévé váljon. Ez tehát kiemeli azt a tényt, hogy ma még nem az, sőt ugyan hazánk uniós csatlakozása összhangban van az ESA tagság felé mutató törekvésekkel, mégsem jár együtt azzal, hogy ESA tagokká váljunk.

A korai megállapodást először 1994-ben vonták szorosabbra, amikor is együttműködési egyezmény született az ESA és Magyarország között. Sok szempontból ugyan előrelépést jelentett, a teljes együttműködéstől azonban még messze elmaradt.

A taggá váló országok közül elsőként Magyarország lépett be 1998-ban az ESA PRODEX programjába, amely már komoly együttműködési lehetőségekkel bírt. Lényege, hogy a kutatási intézmények közvetlenül az ESA-val léphetnek kapcsolatba, s munkájukat az ESA fizeti abból a tagdíjból, amit Magyarországnak be kell fizetnie ebbe a programba. Így a tagdíj kb. 90%-a hazai kutatóhelyekre jut vissza. Például a Rosetta űrszonda elkészítésében résztvevő magyar kutatók is a PRODEX programon keresztül kapcsolódhattak be az űstökös-kutató űreszköz elkészítésébe.

Ám a PRODEX program ugyan közelebb hozott minket a teljes jogú taggá váláshoz, a felmerült problémákat mégsem tudta teljesen orvosolni. Egy 1999-ben Budapesten rendezett ESA Workshop keretén belül azonban a csatlakozásra váró országok elmondhatták, mik azok az akadályok, amik a taggá válás útjában állnak. Ennek egyik sarkalatos pontja az anyagi feltétel volt, hiszen az ehhez szükséges magas összeg hazánknak nem állt az űrkutatási tevékenység rendelkezésére.

Minderre segítséget nyújtott az ESA új együtt-

működési tervezete, amely tulajdonképpen egy könnyített tagsági formának felel meg, és nagyon közel áll a teljes jogú tagsághoz. Ez a 2001-ben meghirdetett Európai Együttműködő Államok Terve (Plan for European Cooperating States, PECS). A PRODEX korlátain túllépve bekapcsolódási lehetőséget nyújt az alkalmazási programokba, ami jelentős előrelépés és nagy lehetőség a hazai űrtevékenység számára. A tervezet öt évre szól és Csehország, Románia, Lengyelország, valamint Magyarország számára nyitott, számunkra ez az utolsó lépcső a teljes jogú taggá válás előtt. A tagdíj egymillió euró, aminek 90%-a visszapályázható. Mindezt hazánk űrtevékenysége a kormány által meghatározott évi 500 millió forintos költségvetéséből tudja fedezni.

Az űrnap egyik fontos bejelentése volt, hogy a kormány támogatja a kapcsolatot létrejöttét, sőt azt is kifejezte, hogy a PECS-programot csupán átmeneti megoldásnak tekinti, s egyetért azzal, hogy Magyarország teljes jogú ESA taggá váljék. A novemberi űrnap témáján annyiban túlmutat e cikk, hogy azóta már újabb előrelépések is történtek. 2003. január 10-én a kormány meghozta döntését, hogy elfogadja hazánk csatlakozását a PECS-programhoz, reményeink szerint a szerződést Kovács Kálmán Informatikai és Hírközlési Miniszter áprilisban már alá is írhatja az ESA-val. Így az ESA-hoz való csatlakozás tehát a mostani egyetemista korosztályt fogja közvetlenül érinteni. Azok pedig, akik az űrtudományoknak kívánják szentelni az életüket, több lehetőségük lesz rá, hogy ezen a területen termékenyen gazdagítsák az űrtevékenységet és a hozzá kapcsolódó ágazatokat.

*Timi*



*Az Apollo-14*

# Szépség és erő

## Kenuzás a fizika fényében

Tapasztalatom szerint az egyetemisták jó része nem tölti minden idejét az egyetemen. Van, aki könyvtárba, van aki kocsmába jár a szabadidejében (vagy akár órák helyett).

Sokan viszont valamilyen sportba ölik fölös idejüket és energiájukat. Nekik és őrökük szól ez a rovat. Annyiféle érdekes, szép, extrém, izgalmas, őrült vagy nyugis, ismeretlen és ismerős sportág létezik, ezekből szeretnék bemutatni, megkedveltetni néhányat. Ha kajakfocizol, ejtőernyőzöl, golfozol, vízihokizol, vagy bármi más sport bolondja vagy, írd meg, írd meg, mi a szép benne, miért azt választottad, és mit kell tennie a lelkes tömegeknek, akik a cikked olvastán kedvet kaptak kipróbálni kedvenc sportágadat. Szeretettel várunk minden írást, szöveget, de ha úgy érzed, az írás nem megy jól neked, az is megoldás, ha meghívsz egy körre a motorossárkányodon, vagy elhívsz egy látványos korfball meccsre, mi meg majd riportot csinálunk veled, és megírjuk élményeinket, meg a ti kedvenc sztorijaitokat, amivel egészen biztosan rendelkezik minden sportoló.

Írjatok mafigyelo@mafihe.hu e-mail címre!

Ismert, hogy a magyar kajak-kenusok évtizedek óta a világ élvonalához tartoznak, mégis csak nagyon kevesen ismerik a kajakozás, kenuzás módját, szabályait részletesen. Addig, hogy vízisportról van szó, a legtöbben könnyen eljutnak, pár vízen ringó hajó, amibe beszáll a sok széles vállú sportoló, és versenyt evez – de a többségnek már a kajakozás és a kenuzás pontos megkülönböztetése is problémát okoz – más, apró részletekről nem is beszélve.

A kétféle evezés ugyanis teljesen más stílust, mozgást és erő kifejtést igényel. Vonatkozassunk el most a hétvégi túrakenuzástól, és a sportág olyan alapvető szépségeitől is, mint a jó levegő és a természet közelsége: koncentráljunk csak a versenysportra! Először nézzük át a hajót: miben nyert olimpiát Kolonics György és Pulai Imre?

### A hajó

A versenykenusok építésének 1999-ig több mint két évtizeden át változatlanok voltak a szabályai, azaz Wichmann Tamás 1976-os,

és Pulai Imre 1996-os világbajnoki címe többé-kevésbé ugyanolyan hajóban született meg. Ezek a hajóépítési szabályok viszonylag egyszerűek: a hajó maximum 5,2 méter hosszú, minimum 75 centi széles, és legalább 16 kilo kell, hogy legyen. Továbbá az aljának mindenhol domborúnak kell lennie – így a vízben levő, ellenállást kifejtő része minden versenykenusnak nagyjából egyforma.

Hogy mitől lesz az egyik mégis jobb a másiknál? Az ördög a részletekben lakozik, mondhatnánk, valójában azonban már ezek az egyszerű szabályok is kellően szigorúak voltak ahhoz, hogy a hajóépítők évtizedekig ne tudjanak forradalmi újdonságokat kitűzteni. A hajóépítésnél kitűzött cél nyilván mindig az volt, hogy hajó vízben levő része a lehető legkeskenyebb legyen – a hajó minimális szélessége és a domborúság, mint követelmény azonban adott volt.

Mégis volt egy nyilvánvaló lehetőség a szabályok kijátszására, amire azonban évtizedekig senki nem jött rá. Ki tudja, mi lehetett ennek az oka, talán a kajak-kenus sport belterjessége, talán a ké-

nyelem, mindenesetre 1997 táján jött csak rá egy lengyel kolléga, hogy az egyetlen szabályozatlan tulajdonságot, a magasságot hogyan lehetne a többi szabály betartása mellett előnyösen megváltoztatni. A kenusok magasságának addigi szabályozatlansága abból eredt, hogy szükségtelen volt megkötni a hajóépítők kezét: a túl alacsony hajóba befolyik a víz, a túl magas perem pedig zavarja a kenust az evezésben. A nagy ötlet az volt, hogy a magasságot ne egyenletesen növeljük: csak ott, ahol a sportolót ez nem zavarja az evezésben, vagyis a legszélesebb részénél, a deltánál. Ez azért jó, mert ha ugyanazt a szélességet magasabbban érzük el, akkor a hajó vízben levő alja automatikusan keskenyebb lehet.

Ahol a felfelé tolt delta tehát mint egy szárny magasodik a víz fölé – ezeket hívják szárnyas kenusnak -, a hajó többi része pedig látványosan keskenyebb, és ezáltal gyorsabb lehetett. A lengyelek először csak egy páros kenut építettek szárnyasra az 1997-es versenyevadra, nem is hiába – fölünyesen nyerték meg benne a világbajnokságot. Egy év

múlva már minden komoly kenusnemzet képviselői szárnyas kenuban indultak, mára pedig a Nemzetközi Kajak-Kenu Szövetség teljesen eltörölte a kenusok szélességére vonatkozó szabályokat.

## Egyensúly

A „régit”, a szárnyas és a mai fogkefetartó-vékonyágú hajókra is igaz, hogy az átlagember szemében roppant vékony kis tákolmányoknak látszanak. Az átlagember nem is téved: a kenu vízben levő része mindösszes kb. harminc centi széles, ráadásul az alja sima és domború, vagyis rendkívül borulékony. Ebben kell fél térdre ereszkedve evezni – ez a testtartás szárazföldön is elég bizonytalan, ha kiegyenesedve nincs mire támaszkodni, hát még egy borulékony hajóban!

Elmondható tehát, hogy a már említett átlagember számára versenyszerűen szinte kipróbálhatatlan sportágról van szó: ha valaki csak úgy beszáll egy kenuba, általában azonnal ki is száll a másik oldalon, vagyis a vízben... Néhány hónap után azonban az evezéshez szükséges egyensúlyozni tudás már nem kunszt – felnőtt versenyzők akár egy szolidabb versenytáncot is tudnának ropni a hajóban. A fiatal versenyzők betanításának is fontos mozzanatai az egyre vékonyabb hajókhoz való szoktatás, ezek egyre gyorsabbak is, ezért a fiatal versenyző számára emelkedett, ünnepélyes pillanat először versenykenuba szállni – az első borulásig. A borulás megszokott, hétköznapi dolog a kajak-kenus sportban, bárki bármikor elkaphat egy alattomosan érkező hullámot, amelyek a kajak-kenusok egyik legnagyobb ellenségei.

## Ellenségek

A legnagyobb problémát az említett hullámok jelentik – egy-két év után mindenki pontosan ismeri már a kisebb-nagyobb hajótípusok által keltett hullámok várha-

tó méretét. A szárnyas hajók száguldás közben például annyira kiemelkednek a vízből, hogy alig keltenek hullámlázzást – velük akkor van gond, ha lassan mennek...

Ha valaki beborult, két lehetősége van: kiúszni a partra, vagy visszamászni a hajóba – utóbbi sem nehéz, csak gyakorolni kell előre. Ha van valaki a közelben, még egyszerűbb a két hajón keresztülátmasztani a lapátot, majd a lapát segítségével elrugaszkodni, és visszamászni a hajóba. Ez a kis trükk is az olyan apróságok közé tartozik, amelyek összekötik a kajak-kenus társadalom generációit – a módszert nekem az edzőm mutatta meg, én pedig a gyakorlatban azoknak a még fiatalabbaknak, akikhez a motorcsónakos edzőjük később ért volna oda.

A versenyzők ellenfelei közé tartoznak még a víz alatti kövek, amelyek a parthoz közel, a sekély vízben evezés közben megtörik a húzás dinamikáját, nem is beszélve a megtörő lapátról, és a megtörő egyensúlyról... Végül az ellenségek listáján az előkelő harmadik helyet a horgászok foglalják el. A horgászok semmivel sem tájékozottabbak a sportággal kapcsolatban, mint bárki más, például azzal az alapvető különbséggel sincsenek tisztában, hogy a kajak alján van kilógó kormánylapát, a kenu alja viszont teljesen sima. Hétközna-

pi dolognak számít, ha egy kajakos csak az evezés végén, a hajót a vízből kiemelve veszi észre, hogy egy komplett damil-úszó-horog felszerelést is beszerzett edzés közben...

Ahhoz tehát, hogy a horgásznak megmaradjanak a kellékei, azaz a horgászbotról lelógó damil ne akadjon se a hajóba, se a sportolóba, nyilvánvalóan azt kell csinálni, hogy ha kajakos közelít, a magasba kell emelni a botot (a kajakos úgyis ül a hajóban, tehát alacsonyabb), ha pedig kenus közelít, akkor éppen ellenkezőleg, le kell engedni a botot a víz felszínére, hogy a kenu simán át tudjon siklani a damil felett.

## Evezés

Láttuk a hajót, tudjuk, hogy nehéz benne egyensúlyozni, lássuk a lényegét: hogyan lehet benne előrehaladni! A kenusok térdelő testtartása alapvetően féloldalas. A lapátnak csak az egyik végén van toll, azaz olyan széles rész, amivel húzni kell. Az evezés elve ugyanaz, mint egy balatoni csónakázásnál, lapát hátra, hajó előre, csak sokkal vékonyabb és gyorsabb a hajó, ezért nem annyira a vizet kapirgálja az ember, hanem a vízbe merített lapáthoz kell oda-húzni a hajót. Ezt – a kajakozással ellentétben – nem karizomból kell megoldani, ha-

nem kinyújtott karokkal kell előrehajolni és felegyenesedni. Elsősorban váll- és hátizom kell hozzá, és ez a fajta erő kifejtés más sportokkal ellentétben a legkevésbé természetes mozgás (valószínűleg ezért sem úzik versenyszerűen a kenuzást lányok).

Elég sokáig lehetne magyarázni, pontosan hogyan kell egy nagyot húzni – a kenuzás technikájáról születtek már egyetemi diplomamunkák, doktori disszertációk is. A jó technika javíthat az erőátadás hatékonyságán, a versenyző gyorsaságán és eredményességén. A kajakosok egyébként gyorsabbak, mint a kenusok – a kenusok sebessége nagyjából a női kajakosokéval egyezik meg, gyakran elő is fordul, hogy kenusok kajakos lányokkal edzenek együtt.

Evezni csak az egyik oldalon kell és lehet. A kis kenusok a versenykenuba való átszálláskor döntenek el, melyik oldalon evezve szeretnék tölteni hátralevő éveiket. Ebbe az edző soha nem szokott beleszólni, mert életre szóló döntésről van szó – a féloldalas mozgás és a szintén féloldalas izommunka miatt később már nagyon nehéz átszokni egyik oldalról a másikra.

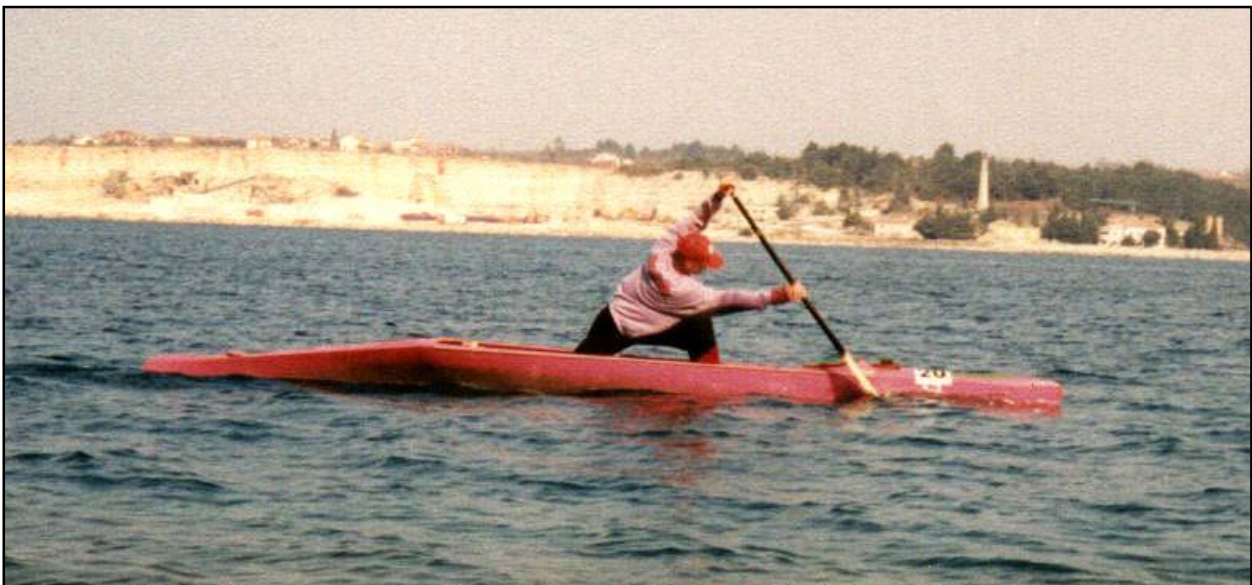
Aki olvasta Fekete István Tüskevár című regényét, az már tudja, hogyan lehet kormányozni a hajót úgy, hogy csak az egyik oldalon

eveziünk: „lapjával húz, élivel kormányoz”. A húzás kissé eltéríti a hajót az eredeti irányától, ezért a végén a lapátot elforgatva finoman ellent kell tartani a víznek, ez visszaforgatja a hajót az eredeti irányba. Mivel a hajó alapvetően hosszúka, komoly kormányzásra valójaiban nincs szükség, csak a lapát kivételén kell finomítani, ami egy-két hónap alatt automatikussá válik.

Egy balosból és egy jobbosból alakulhat egy páros, amihez kicsit nagyobb méretű páros versenykenuk állnak rendelkezésre. A páros evezésnek megint csak saját szakirodalma van, például semmi sem garantálja, hogy egy jó balos és egy jó jobbos versenyzőből hasonlóan jó pár lesz. Ez fordítva is igaz, egy Horváth Csaba nevű csepele versenyző például csapnivalóan rosszul kenuzott egyesben, egyszer kipróbálták azonban a párost ifjú csapattársával, Kolonics Györggyel, nem is hiába – egy olimpiát, valamint kilenc világbajnokságot nyertek párosban.

A lényeg persze valójaiban nem ez – kevesen kezdenek el csak a bajnoki cím reményében kenuzni. A lényeg a jó levegő, a jó társaság, a türelem, a napsütés, a természet szépsége és a kacsák riogatása, nem is beszélve a napozó lányokról...

Szatmári Péter



Húzd meg!

# Rejtvényes focimeccs

## Rovarháború

Az e havi megoldandó feladat egy focimeccs: ezúttal az Orrszarvú bogarak és az Imádkozó sáskák csapata lép pályára.

A játék szabályai a következők: a kezdés a kiemelt négyzetből indul, a félidők elején és a gól után térfélcserre nincs, de középkezdés van. Ha jól követed a labda útját a kimaradt betűk összeolvasásából megkapod a megfejtést, vagyis egy fizikai fogalmat! Ki nyeri meg a meccset, és hány gólt lőnek a csapatok?

### 1. félidő:

Róka jelzője – íz – messzi – nőszírom latinul – kíséret nélküli zenemű – odafigyelő – alkohol kimutatására alkalmas eszköz – rom-

lott zsír jelzője – együttérző – Magyarország folyója – nehézfém – számára – ... de Janeiro – fénytán – betakarít – tartó – kártyaszín – nemes ital – tiociánsav sója – fed – vízi állat – női hangszín – hidrogén izotópjá – ezen a napon – keletkezik – szerencsejáték – háziállat lakhelye – testrészt – hím állat – éles eszköz – fejfedő – görög betű – rangjelző szó – letális dózis röviden – szolmizációs hang – időponttól kezdve – kocsi – védé – érték – tetejére – nem ül – folyadék – ebben áramlik a testfolyadék – női név becézve – szóösszetétel előtagjaként: nitrogénnel kapcsolatos – rak határai! – mely személyek – méhek lakhelye – téli sport – papírra nem vetett – győzelem istennője a görög mitológiában – korgó gyomrú – figyelő – erdei állat –

Verdi operájának címe – aranyosak (argó) – mázól – figyel – felsőruházat – emedolog – kettős betű – vasúti vágányt ez építi fel – női név – teherautó márka – szurit adá – páratlanul áram! – helyhatározó szó – kárt okoz – szent, sérthetetlen dolog.

### 2. félidő:

Férfinév – kézben tart – ... csomó (bonyolult feladatra ezt szokták mondani) – gúnyolódik – titkon figyel – vonat jelzője – ügyetlen – oszlopokkal körülvett udvar – nemesfém – ... Miklós (építész) – húros hangszer – évszak – panasz szava – knock out – pakoló – szaglószer – részben ordas – ...poetica – alacsony pH-jú anyag – hús – idegen nem –

latin csont – katonák fegyveres egysége – agglegény – nikkell – szintén – számos – éveinek száma – női név becézve – ilyen ige is van – sütemény – vizet ad neki – hátrafelé megy – hét vezér egyike – tejtermék – kirándulás – asztácium – kopasz – állatok csoportja – helyes – ... a nagy varázsló – cink – részére – kocsma – Páratlanul Ónozt! – indíték – idős – vizes homok – sík terület – precíz – nemzetközi mértékrendszer rövidítése – pusztít – betű kiejtve – pest megyei település.

A kérdésekre adott választ április 18-ig elküldheted e-mailen a következő címre: [rejtveny@mafih.hu](mailto:rejtveny@mafih.hu). A szerencsés megfejtők között értékes nyereményeket sorsolunk ki. A legutóbbi feladvány megfejtése: Tribolumineszcencia. Négy helyes megoldás érkezett. A szerencsések, akik egyegy Mafihés pólót kapnak:

1. Csécsesi István Tamás,
2. Béni Noémi Tekla,
3. Szilárd András.

Gratulálók! A nyereményeket mindenki a saját Helyi Bizottságánál veheti át.  
*Szalkay Csilla*

É	K	I	N	A	L	T	A	R	Í	L	Á	Z	
H	A	Á	S	K	Ó	R	A	R	S	S	E	R	
E	K	I	E	I	R	D	Ó	V	A	T	O	S	
Z	Ó	N	D	R	R	L	O	K	V	O	N	Z	
Ť	R	N	É	A	Ó	Á	A	K	I	T	P	O	
I	M	E	K	E	Z	E	A	D	R	A	K	I	N
I	K	T	Z	S	I	R	I	R	I	A	R	U	D
I	U	A	Á	Í	Ó	Á	T	L	O	L	T	A	A
B	K	S	N	A	S	O	R	O	K	O	Ó	V	
A	A	A	L	A	P	O	S	I	V	K	Z	A	
T	R	Á	J	A	D	R	É	R	L	Á	B	S	
A	L	A	K	U	L	O	T	T	Ó	R	T	A	
M	U	I	C	Í	R	T	R	O	B	Ó	S	É	