

MAΦGYELŐ

2011 OKTÓBER

XXI. ÉVFOLYAM

II. SZÁM

A MAGYAR FIZIKUSHALLGATÓK EGYESÜLETÉNEK FOLYÓIRATA



Idén augusztus 11. és 18. között került sor a XXVI. ICPS-re, mely immáron ötödik alkalommal járt hazánkban, méltón ünnepelve a már negyed évszázados hagyományt. A szervezés jogát a Mafihe elnöksége pályázta meg és nyerte el még 2009-ben, a szervezők már akkor nagy lelkesedéssel vetették bele magukat a nem éppen kicsi és egyszerű feladatba, melyet teljes sikerrel el is végeztek.

ICPS'11, a Mi konferenciánk... (6. oldal)



A gólyatábor, leírhatatlan...

2011. augusztus 21. 11:42 A Keleti Pályaudvarnál felhangzott a fizikus induló, ami csak egy dolgot jelenthetett: idén is eljött a Böfi, a fizikus gólyatábor ideje. A gólyák és a felsőbb évesek is már régóta várták ezt az alkalmat, hogy egy feledhetetlen hetet tölthessenek a Zemplénben.

Az első leküzdendő akadály a négy órás vonatút volt Sátoraljaújhelyre, ahol ezúttal a megszokottal ellentétben nem voltak beöltözött ízirájderek. Ez mindenkit kellemetlenül érintett, de miután sikerült túltenni magunkat, megkezdődött az ismerkedés, melyet megkönnyítettek a táskákból előkerülő különféle alkoholos italok. Azután, hogy kellően összeharátkoztak a gólyák, lehetőségük nyílt szorosabb kapcsolatok kialakítására is, ami úgy fordulhatott elő, hogy tízenhét gólyának sikerült benyomulnia a vonat mosdójába. Az ivászat következtében a társaság enyhén illuminált állapotban érkezett meg az állomásra, ahonnan buszok vittek tovább minket Füzerre, ahol a táborhelyünk a közeli hegycsúcson álló vár lábánál volt.

A megérkezést követően mindenki gyorsan nekilátott a sátorállításnak, hogy utána elindulhassanak az első túrára, ami a kitartóbbaknak egészen a várig vezetett, a fáradtabbaknak, és azoknak, akik úgy érezték, hogy ki fognak száradni, pedig a kocsmáig. A túrák azonban nem indultak meg rögtön, mivel megérkezett az információ, hogy ha vacsorázni akarunk, akkor fát kell gyűjteni. Ezen gyűjtőakció következtében igen későn indultak el a csoportok,

s így a várból már nem sok mindent láthattunk a sötét miatt, viszont alkalmunk nyílt megcsodálni a csillagos eget. A táborban eközben készült a vacsora, és megérkezett a közbor is, ezért mindenki elindult visszafelé.

A második nap a Zemplén legmagasabb pontja, a Nagy-Milic felé vettük az irányt. Útközben részesei lehettünk a Füzéren évente megrendezett olimpiának, ahol fába szorulásban új világsúcsot sikerült felállítanunk azzal, hogy 6,9 embert juttattunk a fa belsejébe. A következő pihenőnél szemünk elé libbent a tábor legszebb lakója, a köznő, akinek, mint a lányoknak, a legmerevebb terepen nem érhet a földet a lába. Később a csúcson már egy sokkal nehezebb feladat várt ránk: embert kellett juttatnunk a csúcsot jelző több méter magas kőoszlop tetejére. A próbálkozások kezdetben igen gyengére sikerültek, de végül a jó csapatmunkának, és a kreativitásnak köszönhetően ezt az akadályt is bevettük. Ezután már csak a békalencsével fedett tóban való megmártózás feladata várt ránk, melyet végül egy sörért cserébe Gabó vitt végbe, aki nem sokkal később a tét 3 sörre emelkedése után teljesen alábukott a tisztának legkevésbé nevezhető tóban.



A harmadik nap reggelén a későn kelők megismerhették a cölöpevő jetit, aki kezdetben inkább csak egy kedves segítőnek tűnt, aki összepakolja a sátrat helyetted, de miután belemelegedett, jetihez méltóan borogatta, és dobálta szét a sátrakat. Azután, hogy mindenki összepakolt, és elegendő vizet vett magához, megindultak a túrák a második táborhelyünk, Telkibánya irányába. Ekkor mindenki választhatott az "1-10-ig", a "feles elmék" és a "QuesTúra" fantázianeveű túrák között, - aki az alkoholfogyasztásra asszociált, az biztos nem kerülhet rossz helyre. Néhány bizonytalan útvalasztás és majdnem eltévedés után az első csapatok elérték a helyet, ahol sátoroztunk, s nem sokkal utánuk a többiek is megérkeztek, bár ők sátorállítási helyett rögtön a kocsmáig



felé vették az irányt. Ezen az állomáson luxuskörülmények uralkodtak, ugyanis nemcsak zuhanyzó, hanem még meleg víz is volt.

Egy éjszakát maradtunk Telkibányán, úgyhogy másnap reggel ismét sátrat kellett bontani, s útnak indulni. Ez előtt azonban a fehér villámot ki kellett tolni a sárból, hogy reggelizhessünk, felkészülhessünk a hosszú útra, ami ezúttal Kishutára vezetett. A terep viszont most nem volt olyan könnyű, mint az előző nap, s így az emberek nagyrészt már jócskán sötétedés után értek a táborhelyre, s így nem tudtuk elkezdni építeni a gátat a vízi focihoz. Másnap azonban már reggel munkába álltak a gólyák, s felépítettek egy kisebb gátat, aminek több apróbb hiba miatt a pusztulás volt a sorsa. Délután és este folytatódott az építkezés, bár voltak szünetek különböző okokból kifolyólag. Az egyik ilyen ok, a mentorok kiválasztása volt, míg egy másik a tradicionális gladiátor harc, ahol az idei bajnok nem csak egy vízzel teli lufit, de egy almát is sikerrel legyőzött. A közönség sajnálatára azonban a tavalyi és az idei harcosok nem csaptak össze. Később megkezdődött a

gyilkosos játék, ahol ismét Gabó volt az egyik központi szereplő, aki kegyelmet nem ismerve ölte meg még a gáton dolgozókat is.

Két feledhetetlen éjszaka után ismét útra keltünk, de még előtte a profi vízi foci csapatok összecsapásán szórakozhatott a nagyérdemű. Sajnos az előző évekkel ellentétben idén igen alacsony volt a vízállás, amiből kiderült, hogy a mostani gólyáknak a gátépítés a gyengéjük.

Rudabányácskára eljutni volt a legnehezebb mindközül, ugyanis ekkorra már sehol sem beszélhettünk józan túráról. Sőt, a legbátrabbak még a random generátor túrát is megkockáztatták. A táborhelyre a legelső csapatok is már későn érkeztek meg, de őket, hála a szervezőknek, egy kocsmá várta, hogy felfrissülhessenek. Ahogy telt múlt az idő a kocsmá túra is megérkezett, s így a zenélés és éneklés következtében nagyon jó hangulat kerekedett, noha ezt a hely tulajdonosa nem díjazta. A random túrásokról nem hittük volna, hogy valaha is megkerülnek, de valami csoda folytán még az éjjel megérkeztek ők is.



A következő nap a legtöbbeknek pihenéssel, és többen fürdéssel telt, bár voltak, akik még ekkor is elindultak egy kisebb túrára. Az utolsó éjszakán hatalmas tábornüzet raktunk, hogy ott hallgathassuk meg a tábor folyamán készült remek költeményeket, s hogy láthassuk a vadász és a medve történetét bemutató előadást. Ezen műsorok után kötetlen beszélgetés, éneklés és ivászat vette kezdetét a tűz mellett, ami egészen hajnalig tartott, amikor jó páran elindultak hazafelé, hogy kipihenhessék a hét fáradságait, s hogy elmesélhessék azokat a történeteket, amiket itt halottak, s amiknek maguk is részesei voltak.

SDani

Ciao Gólyák! (Orsi-Lilla-Levi-Veronika-Zoli)

Halljátok szavam, szépséges mesét,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Halljátok szavam, szépséges mesét,
A BöΦ gólyatáborból.

Volt légyen egyszer – de lesz még sokszor,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Volt légyen egyszer – de lesz még sokszor,
Keletinél ismerkednek.

Nem is sejtették, mi várhat rájuk,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Nem is sejtették, mi várhat rájuk,
De nem bántak meg semmit sem.

Lett légyen Gabó, az örült gyilkos,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Lett légyen Gabó, az örült gyilkos,
3 sörét bármit meg tesz.

Sokszor eltévedt e tök jó csapat,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Sokszor eltévedt e tök jó csapat,
De minden táborhely meg lett.

Ó, az vacsorák, a dzsuvas tészta
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Ó, az vacsorák, a dzsuvas tészta
Egyszerűen fantasztikus.

Gátat építenek, vagy csak próbálnak,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Gátat építenek, vagy csak próbálnak,
De a foci így is jó volt.

A kultúrtűznél kajára várva,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
A kultúrtűznél kajára várva,
DGY remek viccet mesél.

Vacsi tök jó volt, a Zsolti főzte
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Vacsi tök jó volt, a Zsolti főzte,
Csak sajna már reggeli volt.

Ők gyilkosoznak egész éjen át,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Ők gyilkosoznak egész éjen át,
Míg végül már hajnal nem lesz.

Rudabányácskán, lent tónál,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Rudabányácskán, lent tónál,
Hajigálják ők egymást fel.

Sokat hülyültek, barátok lettek,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Sokat hülyültek, barátok lettek,
De ma már haza kell menni.

Vár rájuk ELTE, a Nagy Egyetem,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Vár rájuk ELTE, a Nagy Egyetem,
Mentoraik segítenek.

Nos így történt ez, mind hallottátok,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Nos így történt ez, mind hallottátok,
De már csak azt nem tudhatom:

HOGY!!!

||:Részecske vagyok, vagy talán hullám,
O bella ciao, bella ciao,
bella ciao, ciao, ciao,
Részecske vagyok, vagy talán hullám,
Élek-e, vagy ez hullám?:|| (3x)

Interjú Krausz Ferencsel

Az ICPS konferenciáknak számos állandó programja van, melyek minden évben a rendezvény szerves részét képezik. Ezek közé tartoznak a vendégelőadások, ahol a meghívott előadók többsége a szervező nemzet olyan kutatói, akik kutatási témájukban nemzetközi jelentőségű eredményeket értek el.

A 2011-es budapesti ICPS nyitó előadását Dr. Krausz Ferenc lézerfizikus tartotta. A garchingi Max-Planck-Institut für Quantenoptik intézet igazgatójaként a manapság egyre nagyobb érdeklődésre számot tartó attoszekundumos fizikával foglalkozik, mely a szegedi Extreme Light Infrastructure (ELI) megépülésével újabb lendületet kaphat. Az attofizika számos aspektusát bemutató előadása után lehetőséget kaptunk rá, hogy feltegyünk neki néhány szakmai, vagy kevésbé szakmai kérdést.

Jelenleg egy hallgatói konferencián vagyunk, itt tartott Ön előadást az interjú előtt. Mikor volt az első hasonló élménye, konferenciája, esetleg az ICPS-hez hasonló hallgatói rendezvénye?

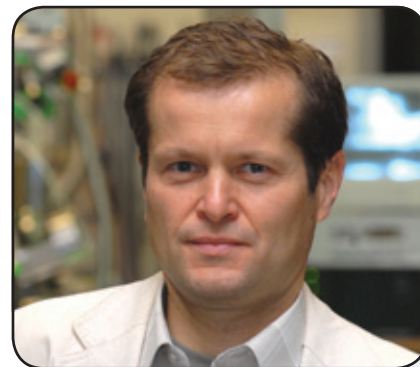


Megmondom őszintén, hogy sajnos az ICPS kimaradt az életemből, ami talán annak is betudható, hogy én tanulmányaim elsődlegesen a Budapesti Műszaki Egyetem „villamoskarán” folytattam, és a fizikus képzésben csak hobbi szinten vettem részt. Átjártam az ELTE-re meghallgatni az elméleti fizika előadásokat, amikből aztán vizsgákat is tettem, de végül ott nem államvizsgáztam. Úgyhogy hivatalosan én villamosmérnök vagyok, és nem fizikus. Feltehetőleg ez az egyik oka, hogy sajnos ez a konferenciasorozat nem jutott el hozzám, és nem volt meg a lehetősége annak, hogy részt vegyek. Ezt nagyon sajnálom, mert tényleg jó alkalmat

nyújtott volna arra – már abban a stádiumában tanulmányaimnak –, hogy informálódjak arról, milyen területeken folynak érdekes kutatások, vagy olyanok ami számomra is izgalmas lehet. Az első konferenciák, ahol részt vettem, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat éves találkozói voltak, ott kerültem kapcsolatba az akkori aktuális kutatási témákkal. Tulajdonképpen ezeken a konferenciákon erősödött meg bennem az az elhatározás, hogy hosszútávon én nem villamosmérnök akarok lenni, hanem fizikusként szeretnék dolgozni. Végül pontosan ebbe az irányba haladtam tovább, miután tanulmányaimat elvégeztem.

Említette, hogy villamosmérnökként végzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. Később doktori tanulmányait viszont Bécsben folytatta. Miért döntött úgy, hogy külföldre megy? Miért alakult úgy később, hogy kint is maradt?

Már egyetemi tanulmányaim során megkaptam azt a lehetőséget, hogy akkor „Minisztériumi Ösztöndíjnak” nevezett támogatással külföldi intézményben, konkrétan a Bécsi Műszaki Egyetemen töltsék néhány hónapot. Ott kerültem először kapcsolatba a lézerekkel is, hiszen az ottani elektrotechnikai fakultás lézeres tanszékén dolgozhattam. Ott érlelődött meg bennem az elhatározás,



hogy én ezen a területen szeretnék továbbra is ténykedni. Amikor onnan visszajöttem, elkezdhettem a diplomamunkámat, és elkezdtem egy doktori munkát itt, a Budapesti Műszaki Egyetemen, akadémiai ösztöndíjasként. Doktori tanulmányaimat tehát még itt kezdtem Budapesten, de két évvel később aztán kaptam egy meghívást az ottani tanszékvezető egyetemi tanártól, Schmidt professzor úrtól, aki felajánlott számomra egy asszisztensi állást. Ami ebben különösen vonzó volt, az a lényegesen fejlettebb infrastruktúra, ami nagyobb lehetőségeket biztosított nemzetközileg is számottevő eredmények eléréshez. Végül is ez volt az a döntő érv, ami arra késztetett, hogy Bécsben folytassam a karrieremet.

Előfordult külföldi tartózkodása során, hogy honvágya volt?

Természetesen. Folyamatosan tartom a kapcsolatot a hazámmal mindenféle szinten, legyen az rokonság, baráti vagy szakmai kör. Például szakmai körökben rendkívül sikeres és mély kapcsolat alakult ki jó néhány csoporttal. Többek között előadásomban említettem a csörpölt tükröket, amelyek alapvető szerepet játszanak manapság a femtoszekundumos lézertechnikában. Erre büszkén mondhatjuk, hogy egy magyar találmány, Szipőcs Róbert és Ferencz Kárpát neveivel fémjelezve. A velük való együttműködés, különösen Ferencz Kárpáttal, azóta is tart, már második évtizede. Ezen kívül jó néhány más kollégával is szoros a kapcsolatunk, és folyamatos a közös munka. Ez a kooperáció most az ELI projekt kapcsán természetesen még intenzívebbé válik.

A kérdések kapcsán szóba kerültek korábbi eredményei is, vagy például a csörpölt tükrök. Melyik az az eredménye, amelyikre a legbüszkébb?

Az a felfedezés, ami a legközelebb áll a szívemhez, ami legjobban megma-

radt az emlékezetemben mind a mai napig is, az az első attoszekundumos impulzusok megmérése, ami egy katarikus, megrázó élmény volt. Szokás szerint az éjjeli órákban voltunk a laborban, mert ezek a kísérletek igazából csak éjjel működnek jól, amikor a körülmények megfelelően csendesek. Amikor a mérésből egyértelművé vált, hogy ezek az eredmények csak attoszekundumos impulzusok létével magyarázhatók, az egy mély élmény volt. Akkor az emberen átvillan annak a lehetősége, hogy mennyi új felfedezésre vagy újfajta kísérletek elvégzésére adhat ez a lépés majd a következő években lehetőséget.

Az előadása végén beszélt az ELI-ről is. Említette, hogy ez a berendezés lehet megvalósítója sok, az Ön kutatási témájához kapcsolódó kísérletnek. Kiemelte például az elektron-elektron kölcsönhatások vizsgálatát. Mit vár még az ELI-től, milyen kérdésekre adhat választ?

Az ELI-től nagyon sok mindent lehet várni, de feltehetőleg az igazán nagy dolgok majd olyan irányban fognak történni, amit jelenleg még nem látunk előre, ahogy ez általában lenni szokott. Én úgy gondolom, hogy az attoszekundumos fizika jelenleg még nagyon gyerekcipőben jár. Megtettük az első lépéseket, megmutattuk azt, hogy a mérés technika attoszekundumos tartományba való kiterjesztése lehetséges. Ezekkel elvégeztünk néhány olyan kísérletet, ami azt bizonyítja, hogy ez a mérés technika létezik. Az igazán izgalmas dolgok a jövőben, még előttünk vannak. Ezt a mérés technikát egyrészt olyan szintre kell továbbfejleszteni, hogy ez a lehetséges, érdekes és fontos folyamatok nagy részét tényleg hozzáférhetővé tegye, amitől még mindig messze vagyunk. Másrészt pedig ezzel az új mérés technikával olyan folyamatokat kezddhetünk el vizsgálni, ahol a végeredmény még nem ismert. Az eddigi kísérletek nagy részére az volt a jellemző, hogy másfajta mérésekből már sejtettük, hogy mi jön ki a végén. Pontosan azért volt fontos ezt sejtetni, hogy tudjuk, hogy a mérés technika jól működik. Ezen a fázison már túl vagyunk, és most lépünk abba a fázisába ennek a fejlődési folyamatnak, amikor ezt a mérés technikát el tudjuk kezdeni olyan jelenségek és folyamatok vizsgálatára használni, amik rengetek kérdőjelet vetnek fel napjainkban. Ezen



kérdések megválaszolása fontos lehet egyrészt alapkutatási szempontból, tehát hogy jobban megértsük azokat a mikroszkopikus jelenségeket, amiken sok minden alapul; másrészt pedig fontos lehet közvetlen technológiai, alkalmazási szempontból. Erre említettem példát az előadásomban: az a kérdés, hogy hol van a modern elektronika végső határa az áram kapcsolási sebessége szempontjából. Tehát mi az a maximális frekvencia, amin mikroszkopikus, azaz nano-struktúrájú, vagy akár pikométer struktúrájú, atomi méretű áramkörökben áramot ki-be lehet majd kapcsolni. Végső soron ez fogja meghatározni, hogy meddig fejleszthető az elektron-áramon alapuló informatika, információs technológia

Ugyanilyen izgalmas lehet annak a kérdéskörnek a megtámadása, hogy mik azok az alapvető folyamatok molekuláris szinten, amik jelenleg még gyógyíthatatlan betegségek kialakulásához vezethetnek. Erre jó példa a rákbetegség, ahol tudjuk azt, hogy amennyi féle rákbetegség létezik, annyi féle gyógymóddal próbálnak az orvosok operálni, mert nincs egy olyan gyógymód, amely működne a rákbetegségek széles skálájára. Ez feltehetőleg annak „köszönhető”, hogy mind a mai napig nem értjük mikroszkopikus szinten, hogy mik azok a folyamatok, amelyek ezeknek a betegségeknek a kialakulásához vezetnek. Csak akkor észleljük a betegséget, amikor már olyan mértékűvé válik, hogy vagy

alig van esélyünk, hogy gyógyítsuk, vagy ha egyáltalán van, akkor ezerféle gyógymódot kell kifejleszteni arra, hogy az egyes típusait ennek a betegségnek kezelni tudjuk. Úgy gondolom, hogy hosszú távon itt is a molekuláris szinten történő folyamatok jobb megértése valóságos forradalomhoz vezethet, többek között a rák, de akár az Alzheimer-kór gyógyításában, ami ugyanolyan jelentős probléma. Szerintem ezeken a területeken az ELI óriási lehetőségeket rejt magában.

Utolsó kérdés az lenne hogy milyen tanácsot tudna adni az ifjú fizikusoknak/ fizikushallgatóknak, hogy hasonló eredményeket érhesse el?

Biztos, hogy jó néhány fontos tulajdonságra szükség van. Az elsők között említeném mindenképpen az érdeklődést. Tehát a tudományos kutatásnak, kutatói tevékenységnek csak akkor van értelme, ha az ember ezt tényleg hivatásként teszi, és nem úgy, hogy „én ezzel keresem a pénzem, így ezt kell tennem”. Ezen felül a céltudatosság, tehát ha egy téma vagy egy probléma érdekelt minket, akkor ne riadjunk vissza az esetleges első balsikerek vagy olyan problémák felmerülése miatt, ami első közelítésben megoldhatatlannak látszik. Menjünk a magunk útján, és ha meg vagyunk győződve arról, hogy ezen az úton érdekes dolgokat tudunk felfedezni, és potenciálisan fontos eredményeket tudunk elérni, akkor járjuk ezt az utat!

Major Balázs

ICPS'11, a Mi konferenciánk

Az egész 25 éve kezdődött. Néhány lelkes fiatal magyar fizikushallgató úgy gondolta, hogy a világnak immáron szüksége van egy szervezetre, amely összefogja az ez iránt a terület iránt érdeklődő fiatalokat.

Első programként szerveztek egy nemzetközi konferenciát fizikushallgatók számára, így alapult meg az évi rendszerességgel megrendezésre kerülő ICPS (International Conference of Physics Students), majd következő lépésként megszületett az IAPS (International Association of Physics Students), azaz a Fizikushallgatók Nemzetközi Egyesülete.

Ahogy idén nyáron egyikük visszaemlékezvén említette: "nem végeztünk rossz munkát", és teljes bizonyossággal állíthatom, hogy valóban nem. Sőt!

Idén augusztus 11. és 18. között került sor a XXVI. ICPS-re, mely immáron ötödik alkalommal járt hazánkban, méltón ünnepelve a már negyed évszázados hagyományt. A szervezés jogát a Mafihe elnöksége pályázta meg és nyerte el még 2009-ben, a szervezők már akkor nagy lelkesedéssel vetették bele magukat a nem éppen kicsi és egyszerű feladatba, melyet teljes sikerrel el is végeztek.

A magyar jelentkezők számára több választási lehetőség is rendelkezésre állt: jöhettek a konferenciára szimpla részt-

Az első napok szinte kizárólag a szervezés jegyében teltek, fel kellett készítenünk a Schönherz kollégiumot a közel 420 ember fogadására. Ennek keretén belül egy szervező megtanulta, hogyan is kell beregisztrálni az érkezőket. A csapat ágyneműket és túró rudit osztott ki, és a régi idők gyártósorait megszegyenítve, énekelve összeállította résztvevők üdvözlő csomagját. Továbbá jómagam még két emberrel együtt bejártuk a városnéző túrra szánt hat út egyikét (mindenki egyet-egyet). Mint Pestet nem igazán ismerő, kifejezetten élveztem a belvárosi sétát, annak ellenére is, hogy a vártnál kicsit tovább, közel három órára nyúlt.

Augusztus 11-én érkezett a hivatalos start, és a szervezőbrigád a hét egyik legnehezebb feladata előtt állt: beregisztrálni és eligazítani az érkező résztvevőket. Néhányan már a hivatalos kezdés előtt megérkeztek, de az igazi tömeg még hátra volt. Az előzetes információk alapján készített modellünk az érkezők számának időbeli eloszlására szinte teljesen hasztalannak bizonyult. A már fővárosba érkező résztvevők a gravitáció törvényeinek engedelmeskedve egyre nagyobb és nagyobb tömeghalmazt alkottak, végül együttesen robbantak be a kollégium földszintjén felállított regisztrációs pulthoz, nem kis sokkot okozva a szervezőbrigádnak, akik azonban hősiesen állták a sarat. Miután elmúlt az óriási roham, fellelegezhettünk, már csak a főszervezőkhöz kellett szaladgálnunk, hogy ki mit fog csinálni aznap. Állandó információs pult állt az emberek szolgálatára két fővel, este az embereket kellett terelgetni az épp aktuális szórakozóhely felé, és ott felügyelni rájuk, pakolászni, az előadásokat lebonyolítani és nem utolsósorban az egészet digitálisan megörökíteni, amelyre egy komplett stáb alakult.

A konferencia szerves részét képezik a hallgatói és a vendégelőadások.

Hallhattuk beszélni a Nobel-díjas Carlo Rubbiát az innováció és a jövő energiájának témájáról, Krausz Ferencet a mikrokoszmosz felfedezéséről, Kiss Lászlót a Kepler távcső eredményeiről, Mezei Ferencet nagy skálájú kutató infrastruktúráról és végül, de nem utolsósorban Katz Sándort a szuperkomputereken való nagyenergiás részecskefizikáról. Ezek mellett kiváló előadásokat hallhattunk maguktól a résztvevőktől is, akiknek előzetes jelentkezés után 15 percük nyílt arra, hogy bemutathassák munkájukat, majd utána kérdezzenek és véleményezzék egymást. A témák skálája egészen széles volt, a biofizika területétől, a kvantumfizikán és az optikán át egészen a híres fizikusokig mindenről



vevőként, félaras segítőként, illetve ingyenes segítőként, így teljes mértékben ledolgozva a részvételi díjat. Az előkészületek már hónapokkal az esemény előtt megkezdődtek a fővárosban, jómagam vidéki egyetemistaként csak augusztus 9-én léptem be a csapatba, mint félaras segítő, a későbbiekben így lehetőségem nyílt mindkét oldalba belekóstolni.



beszéltek az előadók. A résztvevők az előadásokon kívül poszterekkel is készülhettek, egy külön két órás szekció során kérdezhettek az érdeklődők a kiállított poszterek tulajdonosaitól.

A szakmai rész mellé másik alappilléreként társult a szórakozás, melyet a nappali programok, illetve a minden este tartott bulik alkottak.

A konferencia második napjának délutánján a résztvevők csapatokat alkotva, útvonalal jelzett térképpel a kezükben járhatták be a belvárost és fedezhették fel Budapest szépségeit. Az útjuk során néhány ponton szervezőkkel találkoztak, akik meséltek nekik az

aktuális helyről, és útbaigazították őket. Három állomáson, köztük a Hősök tere is, ahol én is tartózkodtam, rövid játékokat játszottak, mint például a kihúzott kártyákon olvasható testrészek egymáshoz való érintése egy körben állva, így alkotván egy meglehetősen fura élő szoborcsoportot.

Az IAPS Workshop keretén belül Lehetőségük nyílt az egyes nemzetek fizikus szervezeteinek a megismerésére, valamint sor került az évi IAPS gyűlésre is és örömmel jelenthetem, hogy az új elnök magyar lett, Ferdinandy Bence személyében. Ezzel párhuzamosan zajlott a sportnap, így azok is elfoglalhatták magukat, akik nem ültek be a közgyűlésre.

A konferencia közepe felé sor ke-



rült egy egész napos kirándulásra is, melyre a résztvevők előzetes jelentkezések alapján mehettek el. Választhatnak barlangászás, túrázás, egy balatoni fürdőzés, dunai hajókirándulás és egy óvárosnézés lehetőségei között.

A résztvevők sokszínűsége igen szembeötlő volt. Az emberek döntő hányada Európán belülről érkezett, de akadtak egész messziről jött utazók



egy bizarr neonnarancssárga, egyrészes

Kínából, Taiwanról, Egyiptomból és az Egyesült Államokból is. Két finn társunk nyugodt szívvel pályázhatott volna a Valhalla istenei posztjainak egyikére.

Mint korábban említettem, a szórakozás másik kellekei a nappali programokon kívül a minden este zajló bulik voltak. Ezek gyakran kezdődtek kollégiumi alapozással, majd folytatódtak az épp aktuális szórakozóhelyen, és végül az is előfordult, hogy újra a kollégiumban zárultak. Több alkalommal fejeztem be én is az estét hajnali hat környékén a tizennegyedik szinti konyhában, a szerb csapattal ugrálva, majd indultam teljesíteni reggeli három órás ügyeletemet az információs pultban. Fárasztó volt, de mindenképp megérte. Engem személy szerint megdöbbentett, hogy a fizikusok ennyire bulizósak, egy külső szemlélő nem igen gyaníthatta, hogy tudósok lesznek mind.

A bulik stílusa minden este változott, kezdtünk egy szimpla üdvözlő bulival, majd másnap folytattuk egy magyar esttel, ahol a külföldiek belekóstolhattak a magyar zenébe, és elsajátíthattak néhány alap néptánclepet. Harmadik este került sor a jelmezbulira, a fizikusok újonnan biznyságot tettek kreativitásukról. Velünk volt Jézus, Drakula, Leeloo az Ötödik elemből, Törpilla, a rómaiak (vagy görögök?), a Kanalas gyilkos, néhány elemi részecske, akik képesek voltak felépíteni egy atomot, de volt, aki egyszerűen az ágyneműjéből kreált magának öltözetet. A pálmát és a díjat is azonban az a jelmez vitte, amely csupán

ruhából, plusz egy úszósapkából állt.

A jelmezestet követte a nemzeti est, mely a kollégium a résztvevők számára kissé szűkös első szintjén zajlott, így bónuszként szaunázhattunk is. Itt mind a 38 nemzet bemutathatta a saját ételeit és italait. Mi, magyarok egy igen finom pörkölttel, némi házipálinkával és borral kedveskedtünk az asztalunkhoz ellátogató embereknek. A sok-sok különlegesség közül kiemelném az osztrákok által kínált 80%-os csili aromával ízesített italt, amelynek csupán egy-két cseppje is képes volt megkönnyeztetni még a legedzettebb alkoholharcosokat is. Úgy hiszem ez az este volt mindenki számára a legemlékezetesebb, már ami a sok vegyített finomság hatásának ellenére megmaradt.

Ezután következett egy pihenőnek szánt szabad este, amire alternatívaként egy ivós-deriválás lépcsőházfutással kedveskedtünk. A búcsúest előtt még sor került egy éjszakai fürdőzésre a Palatinus strandon, végül pedig utoljára bulizhatott egyet mindenki újdonsült ismerőseivel a Zöld Pardonban.

Összességében az idei ICPS hatalmas élmény volt, amit a résztvevők elismerő szavai és a záró ceremónián elhangzott hatalmas taps is megerősíteni látszott. Óriási köszönet és tisztelet illeti a Mafihe szervezőbrigád tagjait munkájukért, kiváltképp a főszervezőket. Mindenkinek nyugodt szívvel ajánlom a későbbiekben a részvételt, és remélem, hogy találkozunk 2012-ben a hollandiai Utrecht városában!

Ször Zoltán



42. Ortoay Rudolf nemzetközi fizikai problémamegoldó verseny

Időpont: október 28-tól november 7-ig

Info: ortoay.mafihe.hu

OTDK'11-Nyíregyháza

Még egy hallgatói konferenciáról

A XXX. Jubileumi Országos Tudományos Diákköri Konferencia Fizika, Földtudományok és Matematika Szekcióját a Nyíregyházi Főiskola szervezte április 27-29 között.



A konferencia helyszínéül a Nyíregyházi Főiskola modern és csodálatos campusa szolgált. Itt gyűltek össze azok a magyar hallgatók, akik kvalifikálták magukat az őszi intézményi TDK konferenciák során.

A szerdai nap délelőttje regisztrációval és akklimatizálódással telt, de ebéd után beindult az OTDK gépezet. Az első és második napon 320 hallgatói előadás hangzott el, 40 tagozatban, amelyekben 6-11 ifjú kutató mutatta be kutatását és eredményeit a hallgatóságnak és természetesen a zsűrinek. Az érdeklődők egyszerre 10-12 téma közül mazsolázgathattak, és ülhettek be egy-egy szekció prezentációjára. Fizika alszekcióban közel 100 résztvevő vehetett részt, adhatott elő korábbi eredményeik jutalmául. A magas színvonalú előadásokat 3-4 fős zsűri véleményezte tagozatonként. Nehéz dolguk volt, hiszen a résztvevők felkészültsége, előadókészsége között szinte képtelenség volt rangsort felállítani.

Egy-egy előadássorozat után a versenyzők izgatottan várták a zsűri döntését, mely hosszabb-rövidebb tanácskozás után került kihirdetésre.

Persze a tagozati ülések után a kikapcsolódásra is maradt idő. Szerdán este a résztvevők felfedezhették a várost, míg csütörtökön Lieber Tamás - Kirándulások a barlangok mélyétől a tűzhányók csúcsáig című előadását, majd a Nyírségi Táncegyüttes műsorát nézhették meg. Az este egy állófogadással zárult, ahol finom ételek és italok mellett kötetlenül beszélgethett zsűritag, hallgató és előadó egyaránt. A fogadás után a szervezők egy partival kedveskedtek a fiatalságnak.

Az esemény zárónapján, pénteken a fukushimai eseményekről készült előadás után kezdetét vette az ünnepélyes eredményhirdetés. A zsűrielnökökből álló bizottság a dobo-

gós helyek mellett számos különdíjat és dicséretet is kiosztott, továbbá junior díjakat is átadott. A felszólalók értékelték az OTDK FiFöMa szekcióját, köszönetet mondtak a szervezőknek áldozatos, precíz és kifogástalan munkájukért, továbbá a versenyzőknek a konferencia kiemelkedően magas szakmai színvonaláért. A záróbeszédekben kihangsúlyozták, hogy a rendezvény összes meghívottja büszke lehet, hiszen itt korosztályuk leg-sikeresebb és legreménytelibb kutatói mérték össze, mutatták be egymásnak színvonalasabbnál színvonalasabb

munkáikat, és komoly tapasztalatokkal lehetnek gazdagabbak a konferencia során.

A Nyíregyházi Főiskola tökéletes szervezőnek bizonyult a 2011-es OTDK megszervezésében. A következő konferenciára Budapesten kerül sor a BME rendezésében 2013-ban. Aki szeretne részt venni rajta nincs más teendője, mint TDK-zni, és ez csak egy ok, hogy miért érdemes diákköri kutatómunkát végezni. A tapasztalatszerzés és elismerés öröme felbecsülhetetlen.

ZsolteE

Rudolf L. Mössbauer (1929-2011)

Életének 83. évében, 2011. szeptember 14-én elhunyt a Nobel-díjas fizikus, Rudolf L. Mössbauer.

A müncheni születésű tudós szülővárosa műszaki egyetemén (Technische Universität München) szerezte diplomáját, valamint itt írta doktori értekezését az ^{191}Ir atommag gammasugárzásnak visszalökődés-mentes magrezonancia-fluoreszciájáról, azaz az azóta róla elnevezett Mössbauer-effektusról. 1961-ben ezért az eredményéért ítélték oda neki Robert Hofstadterrel együtt a fizikai Nobel-díjat. A California Institute of Technology ekkortájt ajánlott fel kutatói állást a tudósnak, 1962-ben Mössbauer professzori címet is kapott a Caltechen. Élete későbbi részében a grenoble-i Institut Laue-Langevin (ILL) főigazgatója volt, ahol jelentős szerepet játszott az akkor egészen új nagyfluxusú reaktor felhasználói üzemmódjának megindításában. Bár a hetvenes évek közepétől fogva Mössbauer érdeklődése fokozatosan a neutrínófizika felé fordult, kapcsolatát a felfedezése által létrehozott Mössbauer-spektroszkópiával soha nem veszítette el.

A magyar fizikával és a magyar fizikusokkal különleges kapcsolatokat ápolt, főleg neutrínófi zikai kutatásaival kapcsolatban gyakran járt Magyarországon. Az 1990-es évek elején részt vett a Mafihe egyik Közgyűlésén, ahol az Egyesület tiszteletbeli tagjává választotta.

Rudolf L. Mössbauer a Magyar Fizikushallgatók Egyesületén kívül a Magyar Tudományos Akadémia és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat tiszteleti tagja is volt.

Emlékét megőrizzük.



Az OTDK fizika alszekciójának helyezettjei

Anyagtudomány

1. *díj*: Makovec Alajos (DE)
2. *díj*: Hagymási Imre (ELTE)
Kiemelt dícséret: Győri Máté András (ELTE)

Asztrofizika

1. *díj*: Szécsi Dorottya (ELTE)
2. *díj*: Szulágyi Judit (ELTE)
3. *díj*: Kovács András (ELTE)
3. *díj*: Hodosán Gabriella (ELTE)

Atommag-, nehézion és reaktorfizika

1. *díj*: Kalmár Gergely (ELTE)
2. *díj*: Pásztor Attila (ELTE)
3. *díj*: Kőfaragó Mónika (ELTE)

Bio- és biológiai fizika

1. *díj*: Németh Andrea (ELTE)
2. *díj*: Butykai Ádám (BME)
3. *díj*: Orbánová Agnesa (BME)

Komplex rendszerek fizikája

1. *díj*: Tarcai Norbert, Virágh Csaba (ELTE)
2. *díj*: Ehud Karpas (DE)
3. *díj*: Danku Zsuzsa (DE)

Környezetfizika

1. *díj*: Várai Anita, Barsy Eszter (ELTE)
2. *díj*: Freiler Ágnes (ELTE)
3. *díj*: Strádi Andrea, Horváth András (ELTE)

Kvantummechanika

1. *díj*: Ladjánszki István (BME)
2. *díj*: Szaszko-Bogár Viktor (SZTE)
3. *díj*: Csire Gábor (BME)

Nanoszerkezetek

1. *díj*: Magda Gábor (BME)
2. *díj*: Fülöp Gergő (BME)
Kiemelt dícséret: Tóvári Endre (BME)

Optika

1. *díj*: Grósz Tímea (SZTE)
2. *díj*: Réfy Dániel Imre (BME)
3. *díj*: Nagy Benedek (BME)

Plazmafizika

1. *díj*: Guszejnov Dávid (BME)
2. *díj*: Lazányi Nóra (BME)
Kiemelt dícséret: Horváth László (BME)

Részecskefizika

1. *díj*: Oláh László (ELTE)
2. *díj*: Meszéna Balázs (ELTE)
Kiemelt dícséret: Lencsés Máté (BME)

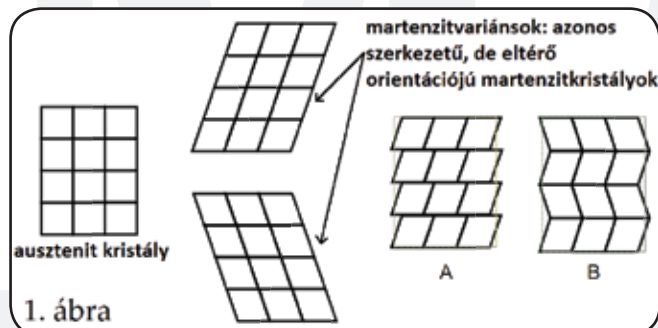
Szilárdtestfizika

1. *díj*: Vajna Szabolcs (BME)
2. *díj*: Szaller Dávid (BME)
Kiemelt dícséret: Trencsényi Réka (DE)

Fizika a rendelőben 2.

Hogyan tud emlékezni egy ötvözet? Cikksorozatomban előző részeiben egy kis áttekintés után bemutattam néhány, az alakmemória jelenségének megértéséhez szükséges alapfogalmat. Az alakmemória-ötvözetek legismertebb tulajdonsága, hogy melegítés hatására egy előre nekik „megtanított” alakot képesek felvenni. A mostani cikkben a jelenség lefolyását nézzük meg.

Az előző számban leírtam, hogy a magas szimmetriájú ausztenit és a martenzit fázis közötti átalakulás nem jár hosszútávú atommozgással. Azonban a különböző kristályszerkezetek közötti átmenet térfogatváltozást is jelent, amiből eredő feszültséget az anyag igyekszik csökkenteni (1. ábra).

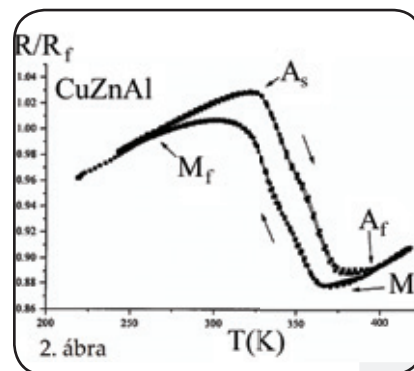


Erre alapvetően két módon kerül sor: rácsinvariáns csúszással (A) vagy ikerkristályok képződésével (B). Ez azért lényeges, mert mint az ábra szimbolizálja, a térfogatváltozás így a martenzites fázisba való átalakulásnál (általában) nem jelentős.

A kristályszerkezeti átalakulás elektomos ellenállás-változással is jár. A 2. ábrán a CuZnAl alakmemória-ötvözetben elvégzett mérést lehet látni. Az A_s jelentése ausztenit-start, tehát a mintát melegítve itt kezdődik el az anyag ausztenitté való átkristályosodása. Az A_f jelentése ausztenit-finish, itt a minta teljes egészében átalakult ausztenit fázisba. Amennyiben elkezdjük visszahűteni a mintát, az alsó görbén indulunk visszafelé. Az M_s (martenzit-start) hőmérsékletnél elkezdi visszaalakulni az ausztenit fázis martenzitté, és ez az átalakulás az M_f (martenzit-finish) hőmérsékleten fejeződik be. Az M_f hőmérséklet alatt tehát a minta teljes egészében martenzites fázisban van, Af feletti hőmérsékleteken pedig teljes egészében ausztenit fázisban. De ez még nem lenne elég az alakmemória jelenségéhez. A 3. ábra segít megérteni magát a jelen-

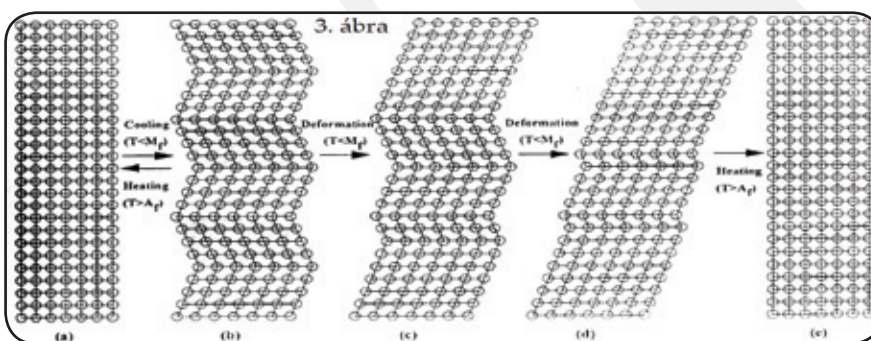
séget. A minta magas hőmérsékleten ($T > A_f$) ausztenit fázisban van. Az M_f hőmérséklet alá lehűtve martenzites fázisba kerül, de úgy, hogy a különböző martenzitvariánsok által létrehozott eredő alakváltozás 0 legyen. Ebben az állapotban -még mindig az M_f hőmérséklet alatt- ha maradón deformáljuk, például nyújtjuk az anyagot, akkor a különböző martenzitvariánsok közül azoknak az aránya nő meg, amelyek orientációja a deformálás szempontjából a legkedvezőbb. Ha ebben a deformált állapotban felmele-

gítjük a mintát A_f hőmérséklet fölé, akkor mutatja meg az anyag, hogy miért is hívják alakmemória-ötvözetnek. Visszanyeri az eredeti alakját! Visszahűlve M_f alá, ismét martenzites fázisba kerül, de számottevő alakváltozás nélkül. Szemléletesen: képzeljétek el egy spirálrugót, amit kihúzzunk egyenes dróttá. Ahhoz, hogy a drótból megint rugó legyen, nem kell semmi mást tenni, csak forró vízbe



- visszahűtés - nyújtás” ciklust rajtuk, akkor az anyag “megtanulja”, hogy amikor martenzites fázisba kerül, akkor ne eredő térfogatváltozás nélkül tegye ezt meg, hanem egyből azok a martenzitvariánsok alakuljanak ki benne többségben, amik megfelelnek a megnyújtott állapotnak. Az előző példát kiterjesztve erre az esetre, ilyenkor a minta melegítve rugó, visszahűlve pedig drót. Megint megmelegítve rugó, ismét visszahűtve pedig drót. Ezt a jelenséget hívjuk kétutas alakmemória-effektusnak. Ezt a tulajdonságát nem mindegyik ötvözet képes ugyanannyi cikluson keresztül megtartani. Ezeknek a jelenségeknek a magyarázata azonban túlmutat ezen cikksorozat keretein.

Most már nagyjából értjük az alakmemória jelenségét. Ez azonban még csak egy volt az ötvözetek érdekes és felettébb hasznos tulajdonságai közül. A következő részben a többi jelenséget nézzük meg, de azokat már kevésbé részletekbe menően, és megvizsgáljuk, hogy mire is lehet használni ezeket az érdekes tulajdonságokat. Végre eljutunk a rendelőbe!



mártani. Elképesztő látvány, ahogy a drót visszanyeri az eredeti alakját, és ahogy nyomja az ember a víz alá, fokozatosan feltekeredik.

Az ötvözetek azonban még ennél többre is megtaníthatóak. Amennyiben elégszer elvégzik ezt a „melegítés

Tomán János

(A cikksorozat Dr. Beke Dezső Debreceni Egyetemen tartott Orvosbiológiai Anyagtudomány és -Technika tantárgyának előadásaira épül.)

Hurrikánok Amerikában

Világunkban nagyon sok minden összefüggésben áll egymással, nincs ez másként a trópusi viharok, a hurrikánok esetében sem.

A pusztító erejű természeti jelenség kialakulása sok ezer kilométerre történik attól a helytől, ahol végül megmutatja igazi arcát. Az amerikai szárazföldet sújtó hurrikánok Afrika partjainál jönnek létre, az óceán vízhőmérsékletének alakulásától függően.

A hurrikán erejű szél az északi félteke egyik legerősebb viharának számít, eredetileg az indián „urrikan” szóból származik, jelentése pedig az, hogy nagy szél. De mi is a pontos definíciója? Egy olyan ciklon szerű, vagyis az északi féltekén az óramutató járásával ellentétben, a délin pedig vele megegyező irányba forgó, több száz kilométer átmérőjű felhőörvény, amely a trópusokon keletkezik. Pontosabban a Ráktérítő és a Baktérítő közötti területen, azaz a 10. és 20. szélességi kör között jön létre. Többnyire trópusi ciklonnak is nevezik, de az örvénylés irányát nem számítva semmiben sem hasonlít a nálunk előforduló mérsékelt övi ciklonokhoz. A Csendes-óceán térségében tájfun, Ausztráliában willy-willy a neve.

A hurrikánok ereje akkor növekszik meg hirtelen, amikor olyan tengerész felett söpörnek el, ahol szokatlanul nagy mélységig melegebb az átlagnál a víz hőmérséklete. Ezek a területek akár 5 cm-rel is kiemelkednek az óceán felszínéből, így elég könnyen azonosíthatóak. Az Atlanti-óceán északi medencéjében megfigyelhető hurrikánok egytől egyig az afrikai partok felől érkeznek a Karib-tenger és a Mexikói-öböl térségébe. Általában a nagyobb erejű hurrikánok kialakulására akkor van a legnagyobb esély, amikor a tengerfelszín hőmérséklete 27 °C fölé emelkedik. Szárazföld fölé érve megszűnik a nedvesség- és ezzel együtt az energia-utánpótlása, így fokozatosan veszít erejéből, viszont ez a folyamat több napig is eltarthat. Eközben a ciklon súlyos károkat okoz egy vagy több száz kilométer széles sávban, ahol a tomboló szél mindent letarol, a szakadatlan esőzés mindent eláraszt.

Az atlanti-óceáni hurrikánszezon hivatalosan június elejétől november végéig tart a térségben. Az idei szezon

erőssége egyelőre igencsak elmarad a várakozásoktól, ugyanis az első hét névvel ellátott vihar egyike sem érte el a hurrikán kategóriához szükséges erősséget. Az első hurrikán erősségű szélvihar az augusztus végén pusztító Irén volt, amely végig söpört az USA keleti partvidékén, több nagyvárost is érintve. A legalacsonyabb központi nyomás elérte a 942 hPa-t, míg a szélesség alapján a Saffir-Simpson skála hármas fokozatába lehetett besorolni. Ezen skála segítségével mérik a hurrikánok erejét, amelynek ötös fokozata a legerősebb. Egy ötös erősségű hurrikánban a szél erőssége elérheti akár a 240 km/h-s sebességet is.

A képen láthatjuk, hogyan is nézett ki Irén egy műhold-felvételen, ahol jól kivehető a hurrikán „szeme”. A hurrikán központjának, vagyis szemének mindkét oldalán ellentétes irányban fúj a szél. Ahol elhalad a hurrikán ezen része, ott megáll a szél, majd irányt változtat, és mindent elsöpör, amit az első lökések fellazítottak.



A hurrikánszezon második hurrikánna fejlődött trópusi ciklonja a Katia hurrikán volt. A skálán elérte a négyes fokozatot, de szerencsére az USA keleti partvidékét elkerülte, viszont az Egyesült Királyság felé vette az irányt, természetesen addigra már erős viharra szelídül. Viszonylag ritka eseménynek számít, hogy egy trópusi ciklon északkelet felé forduljon. Ehhez két dolognak kell bekövetkeznie. A hurrikánokat a szubtrópusi erős légnyomás tolja nyugatra, ha ez meggyengül, mert pl. alacsony nyomású rendszerrel találkozik, akkor észak felé indul. A hideg víz felett a hurrikánok elég gyorsan vesztenek erejükből, ezért ahhoz, hogy továbbhaladjon, a magasan lévő gyorsan haladó áramlatoktól kap segítséget.



Irén 8 napon keresztül volt életképes, ezen időszak alatt az USA egyik legnagyobb államát New York-ot is elérte, ahol szintén házakat rongált meg, villanyoszlopokat döntött ki, amelyek következtében összesen kb. 5 millió ember maradt áramszolgáltatás nélkül. A hurrikán áldozatainak száma megközelítette az 50 főt.

Ha ez az áramlat elég erősnek bizonyul, akkor el tudja terelni a vihart. A Katia esetében is pontosan ez következett be. Mivel nagyon gyorsan mozog kelet felé, így nagyon kevés ideig tartózkodik a hideg víz felett, így keveset veszít erejéből, de reméljük nagyobb károk nélkül megússza Anglia.

Anna

Happy 25th Birthday ICPS!



MAΦHE

Magyar Fizikushallgatók
Egyesülete

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

Figyelő, XXI.évfolyam, 2. szám.

Lapzárt: 2011. szeptember 20. Készült 500 példányban. e-mail: mafigyelo@mafihe.hu
Felelős kiadó: Lakatos Dóra
Tördelőszerkesztő: Tóth Ágnes
Képszerkesztő: Vörös Nándor
Olvasószerkesztők: Enyingi Vera Atala, Jófejű Anikó, Lakatos Dóra,
Radnai Tamás, Tóth Ágnes
Nyomda: OOK-Press Kft.