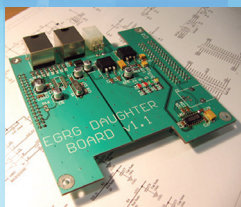


#### A Fizikai Intézet bemutatása



A részecskefizika és az asztrofizika közösen kutatja az Univerzum legkorábbi történetét. A gravitációs hullámok és a kozmikus

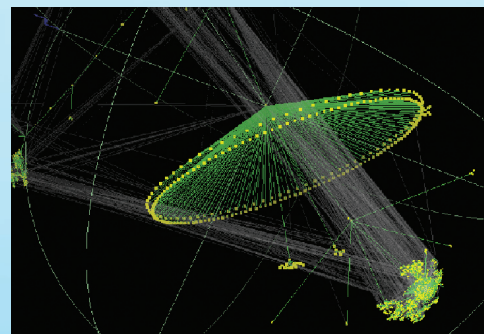
fénykítőrések összehangolt megfigyelésének eredményeit a legnagyobb gyorsítóknál keletkező részecskék tulajdonságaival értelmezik. A gravitációs hullámok kimutatására épített legnagyobb interferometrikus berendezés az egyesült államokbeli LIGO. A 2009-től üzemelő európai LHC gyorsító a kozmikus sötét anyag részecskéit deríti fel és néhány köbfemtometriyi cseppben előállítja az Univerzum 14 milliárd évvel ezelőtti állapotát. Az Eötvös Gravity Research Group műszerépítéssel (l. kép) és elméleti munkákkal egyaránt részt vesz a gravitációs hullámokra vadászó LIGO projektben, Junior Prima díjas tanársegédünk éppen posztdoktori vendégkutató a Princeton Egyetemen. Az LHC 2009-ben induló kísérletei közül kettőben is részt vesznek a tanszék Genf és Budapest között ingázó kutatói és doktoranduszai.

Az intézet állandóan fejlesztett szuperszámítógépe jelenleg 376 darab 1.7–3.0 GHz sebességű P4 processzoros gépből áll (l. a képen). A másodpercenként 3000 milliárd művelet elvégzésére alkalmas gép a közép-európai régió leggyor-



sabb számítógépe. Elméleti fizikusaink a gép teljesítményének kihasználásával megkísérik a válaszadást arra az alapvető kérdésre, amely ősidőktől fogva témája a mitológiának, a filozófiának és a fizikának. Szeretnénk megérteni saját létezésünk okát, azt, hogy miért van a világegyetem, és miért van benne anyag. Eredményeikről a legrangosabb folyóiratokban (Nature, Science) publikálnak.

Nemcsak részecskefizikusként vagy kozmológusként, de informatikusként is elhelyezkedhet egy ilyen szuperszámítógépes kutatáson „nevelkedett” hallgató. Nem véletlen, hogy jelentős magyar informatikai cégek – mint amilyen az egyik legsikeresebb hazai szoftvergyártó, a Graphisoft, a 2001-ben innovációs díjat nyert 77 Elektronika vagy a piacvezető megoldásszállító, a Synergon – tulajdonosai és vezetői mind fizikusként végeztek az ELTE-n.

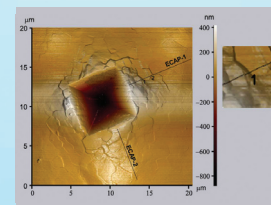


A sok, egymással kölcsönható részecskéből álló rendszerek viselkedésének megértésével foglalkoznak a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék kutatói. A vizsgálat tárgyai olyan változatos rendszerek, mint a Bose-

kondenzációt mutató, mágneses csapdába zárt gázok, nanométer méretű elektromos áramkörökben mozgó elektronok, folyadékban mozgó baktérium kolóniák, tőkepiacok szereplői vagy az Interneten egymásnak csomagokat küldő számítógépek.

Gyökeresen eltérő formájuk ellenére ezek a rendszerek számos közös, univerzális tulajdonsággal rendelkeznek. Például, bizonyos kritikus paraméter értékek átlépésekor tulajdonságaik ugrásszerűen megváltoznak (hasonlóan a folyadékok megfagyásához). Számos esetben ezeknek a rendszereknek kis és nagy méretskálákon mutatott viselkedése hasonló. A képen látható hierarchikus hálózat, melyet a számítógépek közötti Internet kapcsolatok modellezésére használunk, rendelkezik ezzel az önhasonlósági tulajdonsággal.

Chip-kártya, repülőgép, számítógép, digitális kamera, tengeri olajfúró torony, tomográf, űrhajó, mobil telefon: a modern életet megtestesítő, ma már mindenki által ismert tárgyak, megalkotásuk a szilárdtestfizika és az anyagtudomány eredményei nélkül elképzelhetetlen lett volna. Az ELTE-n az anyag szerkezetéről atomi mélységig információt adó kísérleti módszerekkel, az alapvető anyagi tulajdonságokat leíró és megmagyarázó elméletekkel, a nélkülözhetetlen számítógépes modellezéssel ismerkednek meg az ezirányban szakosodó hallgatók. Végzett



diákjaink sikerrel dolgoznak egyebek között a hazai csúcstechnológiai vállalatok kutató-fejlesztő laboratóriumaiban (pl. Semilab, GE Hungary, Furukawa Electric) éppúgy, mint a világ vezető kutatóhelyein: a franciaországi Grenoble szinkrotronja mellett vagy a japánbeli Tsukuba Science City anyagkutató intézetében.



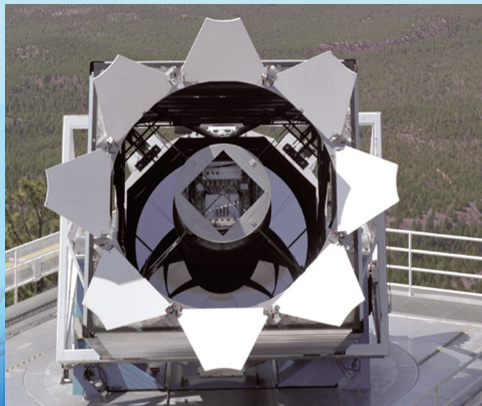
Az országban egyedül az ELTE-n van Biológiai Fizika Tanszék, ahol biológiai jelenségeket vizsgálunk fizikai módszerek segítségével. A sokszínű kutatómunka olyan területe-

ket ölel föl, mint a molekuláris motorfehérjék és biológiai membránok dinamikájának tanulmányozása, sejt kultúrák videomikroszkópos megfigyelése, baktériumtelepek vizsgálata, állatok látásának tanulmányozása, élőlények kollektív viselkedésének modellezése, illetve mozgásuk tanulmányozása három dimenzióban (l. ábránkon), ökológiai és evolúcióbizológiai vizsgálatok. Külön kiemeljük az élet minden területét átszövő hálózatok (szociális kapcsolatrendszerek, tápláléklánc, molekuláris kölcsönhatási hálózatok stb.) szerkezetének és dinamikájának vizsgálatát, amelyről a legrangosabb tudományos folyóiratokban (pl. Nature) jelentek meg publikációink. A közvetlen biológiai vonatkozású témákon kívül kutatások folynak a szén nanoszerkezetek – fullerének, szén nanocsövek – témájában is.

#### A fizika alapszakról

A fizika felsőfokú oktatásának az ELTE Természettudományi Karán országosan kiemelkedő, több évszázados hagyománya van. Szakembereknek és tanároknak a mai kor követelményeihez igazodó felsőfokú képzésétől elválaszthatatlan a kutatás, a tudományterület alkotó művelése. Az egyetem volt fizika professzorai közül sokan, nemzetközi mércével mérve is, koruk kiemelkedő tudósai voltak. A Fizikai Intézet mai oktatói a nagy elődök hagyományait követve törekszenek ellátni a magas szintű kutató- és oktatómunka kettős feladatát.

A felsőoktatásnak a Bologna-folyamat keretében kialakuló új rendszerében a képzés – az európai egységes gyakorlat-hoz igazodva – három egymást követő szinten folyik: az alapképzés (BSc), a mesterképzés (MSc) és a doktori képzés (PhD) szintjén. Az új képzési rendszerben



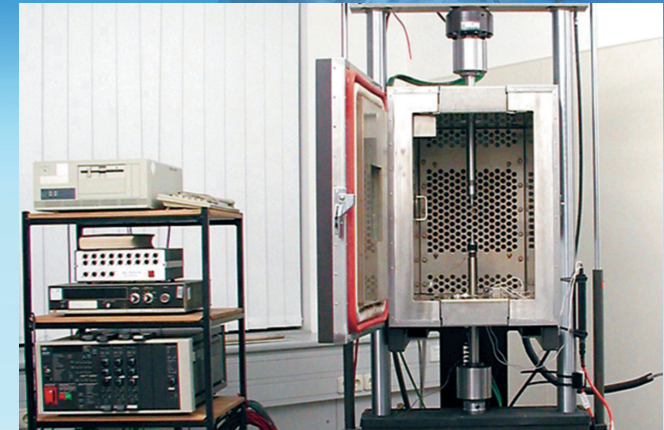
a fizika irányú hagyományos szakok – mint az ELTE-n korábban oktatott fizikus, fizika tanár, informatikus fizikus, csillagász, geofizikus és meteorológus szakok – csak a képzés második szintjén, a mesterképzésben jelennek meg. A 2006-ban indult fizika alapszak (BSc) feladata e szakok egységes alapozása oly módon, hogy a végzett hallgatók felkészültsége a képzésből kilépők számára is biztosítsa a munkaerőpiacon való érvényesülést.

A fizika alapszak tantervének mindenki számára kötelező része biztosítja a fizika műveléséhez szükséges alapvető elméleti és gyakorlati ismeretek, a matematikai, informatikai és egyéb természettudományos alapok, valamint a kísérletező készségek elsajátítását. A harmadik félévtől a képzés differenciálódik: a hallgatók – érdeklődésüknek és felkészültségüknek megfelelően – több szakirány közül választhatnak, amelyek egy-egy tervezett mesterszakra, ill. speciális fizikai ismereteket igénylő gyakorlati pályákon való elhelyezkedésre készítik fel. A fizikus szakirány az általános ismereteket az elméleti, ill. kísérleti kutatás és fejlesztés irányában bővíti. Az alkalmazott fizikus szakirány a fizikai tanulmányokhoz kapcsolódó erős informatikai képzést nyújt. A biofizikus, a csillagász, a geofizikus és a meteorológus szakirány a nevének megfelelő speciális terület alapismereteibe vezet be. A tanári szakirány a kétszakos tanári mesterképzésre készít fel azzal, hogy

biztosítja egy második szak bevezető tárgyainak, valamint neveléstudományi tárgyaknak az elvégzését.

A fizika alapszakot elvégző hallgatók jó eséllyel pályázhatnak tanulmányaik folytatására az ELTE mesterszakjain, elsősorban a fizika alapszakhoz kapcsolódó fizikus, biofizikus, csillagász, geofizikus és meteorológus, valamint az anyagtudomány mesterszakon. A közoktatásban elhelyezkedést lehetővé tevő tanári képesítést a kétszakos tanári mesterszakokon lehet megszerezni. Csatlakozásunk a Bologna-folyamathoz biztosítja, hogy az alapképzésben végzett hallgatókat bármely hasonló rendszerben működő hazai vagy külföldi intézményben fogadják a megfelelő mesterképzésekre. Hallgatóink eddig is rendszeresen folytattak résztanulmányokat külföldi egyetemeken, az EU szinte minden országában megfordultak. Egy mesterszak elvégzése utat nyit a doktori képzésben való részvételhez is.

A fizika iránt érdeklődő diákok számára a legsokoldalúbb képzést biztosítjuk hazánkban. Az országban több szakterületet csak mi művelünk, így egyedül a mi fizika képzésünk kínálatában szerepel asztrofizika, biológiai fizika, környezetfizika, komplex rendszerek fizikája,



részecskefizika. Az elsősorban alapkutatással foglalkozó tudóscsapat széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik, és nagy kutatási együttműködésekben vesz részt. Ezek természetesen nyitva állnak hallgatóink előtt, sőt folytatásuk hosszú távon elképzelhetetlen lenne, ha egyetemünk nem tudhatná a legfelkészültebb diákokat hallgatói sorában.

#### Elérhetőségünk:

**ELTE Természettudományi Kar,  
Fizikai Intézet**  
1117 Budapest, Pázmány sétány 1/A  
<http://fizika.elte.hu>  
e-mail: [titkar@metal.elte.hu](mailto:titkar@metal.elte.hu)  
**Személyes érdeklődés tanulmányi és felvételi ügyekben:**  
Sasvári László (tel: 209-0555/6501,  
e-mail: [sasvari@complex.elte.hu](mailto:sasvari@complex.elte.hu))