

HÍREK ITTHONRÓL

Fizika Tanösvény az Eötvös Egyetemen

Az ELTE TTK Fizikai Intézete új Tanösvényt alakított ki a Lágymányosi Tömb északi épületében. A programot elsősorban középiskolás osztályoknak ajánljuk, akik a hagyományos oktatási keretek közül kilépve egy új perspektívából kaphatnak rálátást a fizika sokszínűségére. A Tanösvény mintegy 10 állomásból áll majd, mely stációk egy-egy különálló kísérleti laboratóriumot jelentenek. A bemutatók a fizika számos területét ölelik fel, így többek között a biológiai fizika, a 3 dimenziós megjelenítés, az optika, az atomfizika, az áramlások fizikája, a környezetfizika, az elektromosságtan, az energia átalakítása, a kozmikus sugárzás és a holdkőzetek vizsgálata témaköreit. A középiskolás diákok testközelből figyelhetik meg a berendezéseket, illetőleg maguk is részt vehetnek a kísérletekben, amelyekre a tanórákon nincs lehetőség.

Jelenleg a következő állomások látogathatók:

- Demonstrációs Laboratórium
- Fluoreszcens mikroszkóp
- Holdkőzetek vizsgálata

Fizikai demonstrációk: a holnap kísérletei

Bemutató

A fizika tantervünk központi témája a kísérletek. A fizika tantervünk központi témája a kísérletek. A fizika tantervünk központi témája a kísérletek.

A Tanösvény keretében tartott bemutatók

Kísérletek bemutatása a laboratóriumokban. A kísérletek bemutatása a laboratóriumokban. A kísérletek bemutatása a laboratóriumokban.

A megtekintéshez szükséges idő: 30 perc.

Bemutató a 4.70-es ajánlat

Kármán Környezeti Áramlások Laboratórium

Bemutató

Az 1990-es években alapított laboratóriumunk célja, hogy a környezeti áramlások vizsgálatára legyenek képesek. A környezeti áramlások vizsgálatára legyenek képesek.

A látogatás és a kísérletek

A látogatás és a kísérletek. A látogatás és a kísérletek. A látogatás és a kísérletek.

A megtekintéshez szükséges idő: 30 perc.

Bemutató a 2.133-as ajánlat

- Kármán Laboratórium
- Kozmikus részecskék
- Röntgenfluoreszcencia
- Tudományos vizualizáció

Közülük alkalmanként 3, esetleg 4 stációt előre kiválaszthatnak, majd megtekinthetnek. Egy állomás megtekintése 20–30 perc, a helyszínek pontos elérhetőségéről térkép ad felvilágosítást. Minden pénteken délelőtt várjuk – kizárólag előzetes bejelentkezés után – az érdeklődő csoportokat. Az első turnust 9 órától, a másodikat 10:30-tól fogadjuk a körülbelül 90 perces programra. Esetenként ettől eltérő időpontban is várjuk az érdeklődőket (Tudomány Hete, Föld Napja, érettségi szünet stb.)

Cím: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/a. (III. bejárat, a Duna felől)

Kapcsolattartó:

Bérczi Szaniszló, egyetemi docens, telefon: 209-0555/6786 vagy 372-2986 (közvetlen) és 209-0555/6445 (titkárság) e-mail: bercziszani@ludens.elte.hu, honlap: <http://fizika-tanosveny.elte.hu/>

HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

„Európai top” egyetemek Magyarországon

Az európai egyetemek kutatási teljesítmény szerinti második, úgynevezett *top* csoportjába került az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematikából és fizikából, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és a Szegedi Tudományegyetem pedig kémiaiából a CHE (Centre for Higher Education Development) felsőoktatási kutatóintézet ranglistáján.

A Németországban működő CHE négy minőségszempont alapján végzett előszelekciót (publikációk, hivatkozások, magas hivatkozási számú szerzők, Marie Curie-projektek) biológiából, fizikából, kémiaiából és

matematikából. A vizsgálatok majdnem teljesen lefedik Európát. A magyar egyetemek közül az ELTE, a BME és a Szegedi Tudományegyetem neve fordul elő az értékelésekben. Az *excellence* csoportba nem került magyar egyetem egyik vizsgált tudományterületről sem.

Az *Identifying the Best: The CHE Ranking of Excellent European Graduate Programmes in the Natural Sciences and Mathematics* című részletes értékelés teljes terjedelmében megtalálható a CHE honlapján.

www.mta.hu

Új életre kel a LINAC

Több mint négy évtizedes sikeres működés után teljességgel megújul a Stanford Linear Accelerator. Bár néhány feladat még hátravan, a lineáris gyorsító átalakításának eredményeképpen a Linac Coherent Light Source (LCLS) már majdnem teljesen elkészült. A SLAC kétféldes lineáris gyorsítójáról évtizedeken keresztül csak szuperlatívuszokban beszéltek. Most az eddigi szerepe kiegészül azzal, hogy a berendezés injektorként szolgál majd a világ legnagyobb intenzitású, a kemény röntgensugárzási tartományban működő szabadelektron-lézeréhez. Az injektor építése tavaly áprilisban kezdődött el, és mostanra mind a részecskenyaláb minősége, mind az elektroninjektorrendszer intenzitása megfelel a várakozásoknak.

Bár a berendezés továbbra is szolgáltat majd elektronnyalábot részecskefizikai kísérletekhez, az átépítés során képessé tették ultragyors, ultrarövid impulzusok létrehozására, amely a nagy energiájú (2-20 keV) röntgensugárzás keltéséhez szükséges.



Most, hogy az LCLS hardware nagy része már a helyén van a gyorsító mellett, a várakozások szerint 2009 elején üzembe állhat az új sugárforrás.

<http://today.slac.stanford.edu>

Szuper-víztesztítő anyag

Az Oak Ridge Nemzeti Laboratóriumban új víztesztítő anyagot fejlesztettek ki, amelynek számos ipari és kereskedelmi alkalmazása lehet. A szuperhidrofób anyagot könnyű előállítani, és igen olcsó alapanyagokból készül. Kifejlesztője *John Simpson*. Az anyag szabadalmaztatása folyamatban van, és víztesztítő tulajdonságú termékek, mint például szélvédő üvegek, szemüvegek, ruházat, építőanyagok, útfelületek, hajótestek, valamint öntisztító bevonatok egy új családja megjelenésének alapja lehet. Az esetleges alkalmazások száma szinte korlátlan.

Az új, nanoszerkezetű anyag egy mikroszkopikus méretű levegőréteget képez a tárgy és a víz határfelületén, amelynek köszönhetően gyakorlatilag minden vizes oldat lepereg a bevont felületről. Az anyag

speciálisan kezelt, „örölt” bór-szilikát üvegből készül. A kezelésnek köszönhetően porózus lesz, és szerkezeti tulajdonságai miatt megnöveli a víz felületi feszültségének a hatását, ettől „megnedvesíthetlenné” válik.

A bevonatnak egy másik előnye a kiváló hőszigetelés. A bevonat porszemcséibe nem képes a víz bejutni a hidrofób tulajdonság miatt, ezért a felületen egy száraz, szigetelő levegőréteg alakul ki. Mivel a por majdnem teljesen amorf szilíciumból áll, ezért nagyon jó elektromos szigetelő is. A bevont felület és a víz közötti levegőréteg miatt az anyagnak a víz okozta korróziója nagymértékben csökken vagy teljesen meg is szűnik.

www.ornl.gov

Indiai föld alatti laboratórium neutrínó kutatásra

A neutrínó kutatása már évek óta nagy intenzitással folyik, azonban az Indiai Atomenergia Hivatal csak most adta meg az engedélyt egy föld alatti laboratórium megépítésére. A beruházás összköltsége 170 millió dollár, a laboratórium a tervek szerint 2012-ben kezdi meg működését. A tervezett *India-based Neutrino Observatory* (INO) Bangalore-tól 250 kilométerre délre, a Nilgiri hegység legmagasabb csúcsa alatt 2 kilométer mélységben fog megépülni. A laboratórium feletti sziklaréteg árnyékolja majd le az obszervatóriumot a méréseket zavaró kozmikus sugárzástól.

A laboratóriumban a Föld légkörében a kozmikus sugárzás által keltett neutrínókat akarják detektálni, és az INO az első, erre a célra létrehozott nagyszabású kísérleti berendezés. Az INO egy 50 000 tonna tömegű mágnesezett vas kalorimétert fog használni a neutrínó

kölcsönhatásakor keletkezett müonok detektálására. Mivel a detektor képes a müonok töltésállapotát is regisztrálni, mód nyílik a három fajta neutrínó tömegére vonatkozóan is információt nyerni, valamint a neutrínó-oszcillációt is tanulmányozni.

Korábban India déli részén, Kolar mellett egy aranybányában végeztek kutatásokat, amelyek során atmoszférikus neutrínókat vizsgáltak, de a létesítményt 1992-ben bezárták, és a kutatók nagy része külföldre távozott. India most ezzel az új létesítménnyel kívánja életre kelteni a neutrínófizikai kutatásokat. Az INO együttműködésben 18 indiai intézetből valamint a Hawaai Egyetemről jelenleg mintegy 100 kutató vesz részt. A tervek szerint az együttműködéshez csatlakoznak majd amerikai, olasz és japán kutatók is.

www.nature.com

Felfedezték ${}^7\text{H}$ -et, a hidrogén eddigi legnehezebb izotópját

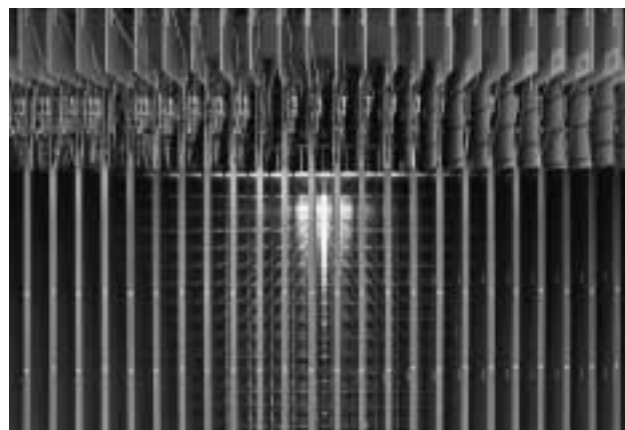
A GANIL-nál (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds), a nagy francia nehézion-gyorsító berendezésnél egy nyolc európai kutatóintézet munkatársai közül álló nemzetközi kutatócsoportnak sikerült a kísérletekben azonosítani a ${}^7\text{H}$ atommagot, a hidrogén eddigi legnehezebb izotópját. A hidrogén nehéz izotópjainak keresése több mint 40 éve folyik, és korábbi kísérletek már bizonyították a ${}^4\text{H}$, ${}^5\text{H}$ és ${}^6\text{H}$ mag létezését. Az egy protonból és hat neutronból álló, külö-

nösen nagy neutronfelesleggel rendelkező rendszert protontranszfer-reakció segítségével hozták létre a kutatók. 15,4 MeV energiájú radioaktív ${}^8\text{He}$ nyalábbal ${}^{12}\text{C}$ gáz targetet bombáztak, és egy bonyolult detektorrendszer segítségével hét olyan eseményt azonosítottak, amelyben a reakció során ${}^7\text{H}$ keletkezett egy a ${}^3\text{H} + 4n$ küszöb feletti rezonanciaállapotban. A rezonancia energiája 0,57 MeV, szélessége pedig 0,09 MeV.

<http://www.in2p3.fr>

A CERN-ből küldött neutrínókat 730 kilométeres utazás után a Gran Sasso Laboratóriumban detektálták

2007. október 2-án, délután 5:04-kor a svájci CERN kutatóközpont CNGS projektje által létrehozott neutrínót detektáltak az Olasz Atommagkutató Intézet (INFN) Gran Sassóban lévő föld alatti laboratóriumában az OPERA-detektorral, 730 kilométerre a keletkezés helyétől. Ezt a távolságot a fénysebességgel utazó neutrínó 2,4 ezred másodperc alatt tették meg. Az OPERA-detektor eddig már 300 neutrínóeseményt regisztrált, azonban a detektorrendszer folyamatos fejlesztése révén egyre több részlet tudható meg ezekről a neutrínóeseményekről. A kísérlet célja olyan eseményeket keresni, amelyekben az úgynevezett tau-neutrínók vesznek részt. A CERN-ben keletkezett neutrínók a hagyományosabb típusú müon-neutrínók, amelyek a neutrínó-oszcilláció néven ismert folyamat révén átalakulhatnak más típusú neutrínóvá. Ennek a folyamatnak a közvetlen megfigyelése a bonyolult kísérletek fő feladata. Az OPERA-detektort egy nagy nemzetközi kutatócsoport tervezte és hozta létre a tau-neutrínó direkt keletkezésének megfigyelésére. Az október 2-án megfigyelt első



Az OPERA-detektor

eseményt még 10 követte a következő napokban. Az eseményeket rögzítő felvételeket az együttműködő országok laboratóriumaiban értékelik ki.

<http://www.infn.it>

Szuperszámítógépek a Brookhaven Nemzeti Laboratóriumban

2007. november 10. és 15. között rendezték meg az SC2007 (Supercomputing) Konferenciát a New York állambeli Uptonban a Reno-Sparks Convention Centerben. A konferencián bemutatásra került a világ második leggyorsabb szuperszámítógépe, a New York Blue, egy IBM Blue Gene/L nagy teljesítményű, párhuzamos processzorú számítógép, amely a Brookhaven Nemzeti Laboratóriumban (BNL) dolgozik, és a New York Center for Computational Sciences (NYCCS) központi gépe. A gép beszerzését New York állam támogatta, és az állam intézményei és kutatói számára megfelelő számítástechnikai kapacitást teremt. A New York Blue gép csúcsebbsége 103,22 teraflop (trillió lebegőpontos művelet másodpercenként), és a biológia, az orvostudomány, anyagtudomány, nanotechnológia, klímakutatás, valamint a gazdaság és a műszaki fejlesztés számára biztosít minden eddiginél hatékonyabb számítástechnikai hátteret. A gép mellett hamarosan csatasorba áll egy 28 teraflopos Blue Gene/P gép is. *Jim Davenport*, a Brookhaven Computational Sciences Center igazgatója szerint „ez a két gép a már itt dolgozó QCDOC [quantum chromo-dynamics on a chip] szuperszámítógépével együtt Brookhavent a világ egyik legnagyobb teljesítményű számítóközpontjává avatja”.

A kvantum-színdinamikai (quantum chromodynamics, QCD) kutatások terén Brookhaven egyike a világ legnagyobb központjainak. Ez az az elmélet, mely leírja a szubatomi részecskék kölcsönhatását, az en-



A New York Blue

nek alapján végzett bonyolult számítások nélkülözhetetlenek a brookhaveni Relativistic Heavy Ion Collider berendezéssel (RHIC, relativisztikus nehézion ütköztető) végzett kísérletek értelmezéséhez.

A konferencián az is bemutatásra került, hogy a szuperszámítógépek milyen fontosak a fehérjék szerkezetének modellezésében, a cinkoxid nanocsövek geometriai szerkezetének vizsgálatában, új atomreaktor-konstrukciók hidrodinamikai vizsgálatában, valamint az aeroszolok szerepének modellezésében a globális klímaváltozás tanulmányozásánál.

www.bnl.gov

Bolygókutatás: Ikerbolygók

A csillagászok felfedeztek egy csillagot, amely a Napéhoz nagyon hasonló tulajdonságokkal rendelkezik. Két perui csillagász, *Jorge Meléndez*, az Australian National University és *Iván Ramírez*, a University of Texas, Austin, McDonald Obszervatóriumának kutatója közzétette a HIP 56948 jelű égitest adatait, amely egyike annak a négy ikerbolygónak, amely a Nap „ikertestvérének” tekinthető.

Ez a csillag, amely a Draco konstellációban található 200 fényév távolságban, a Naphoz hasonlóan igen alacsony lítiumtartalommal rendelkezik, továbbá nincs neki egy közeli pályán keringő „forró Jupiter” bolygója. Ezek az ikerbolygók igen hasznosak kalibrációs célokra, és a földön kívüli intelligencia kutatásában is segítséget jelenthetnek.

www.journals.uchicago.edu/APJ

Kína célbavette a Holdat

2007. október 24-én a Kínai Nemzeti Űrkutatási Ügynökség holdszondát bocsátott fel a dél-kínai Szecsuan tartomány Xichang űrközpontjában. A szonda november 5-én lépett Hold körüli pályára. A Chang'e-1 szondának négy feladatot kell végrehajtania. Az első feladat háromdimenziós képek közvetítése a Hold felszínéről, valamint a pólusok környezetéről. A szonda továbbá 14 kémiai elem előfordulását vizsgálja, meghatározza a felszín talajvastagságát, tanulmányozza a Föld és Hold közötti térség időjárás viszonyait.

A 190 millió dollár költségű szonda nagy méretű, tömege 2350 kg, és a Hold felszíne felett 200 km magasságban kering. A tervek szerint egy teljes évig fog méréseket végezni.

Ez a misszió az első lépése annak a programnak, amelynek keretében 2020 után a kínaiak űrhajósokat kívánnak a Holdra juttatni. A Chang'e-2 szonda 2012-ig holdjáró modult juttat majd a Holdra. A Chang'e-3 misszió keretében holdkőzeteket fognak gyűjteni és a Földre visszajuttatni.

www.nature.com

Szerződés az IBM-mel új szuperkomputer építésére?

A National Science Foundation azt tervezi, hogy megbízza az IBM-et a világ leggyorsabb szuperszámítógépe megépítésére az Illinois Egyetemen, derül ki a dokumentumokból, amelyeket egy rövid időre tévedésből kitétek az internetre, a szövetségi kormány honlapjára.

A 200 millió dollár építési költségű és öt évre több mint 400 millió dollár működési költségű szuperszámítógép körül nagy a vita. Az új gép az első lesz, amely képes lesz másodpercenként ezer billió műveletre (1 petaflop). Az új szuperszámítógépet nagy számítógépes projektek céljaira hozzák létre – ilyen például a globális klímaváltozás számítógépes modellezése. *Jack Dongarra*, a Tennessee Egyetem kutatója

szerint „ez egy különleges gép lesz, jelentőségét tekintve olyan, mint a Hubble űrteleszkóp”. A döntést a National Science Boardnak kell ratifikálnia, de erről még nem érkezett jelentés.

2004-ig a világ leggyorsabb számítógépe a japán *Earth Simulator* volt, amelynek sebessége 35 teraflop. 2002-ben építették, költsége 350–400 millió dollár volt, működtetése további 500–1000 millió dollár. Ezt a címet hódította el az IBM BlueGene/L gépe. A japánok nem adták fel a versenyt, és egy új gépet terveznek, amely 2011-re el fogja érni a 10 petaflop sebességet.

www.newyorktimes.com

MINDENTUDÁS AZ ISKOLÁBAN

BOLYGÓK MINDENÜTT

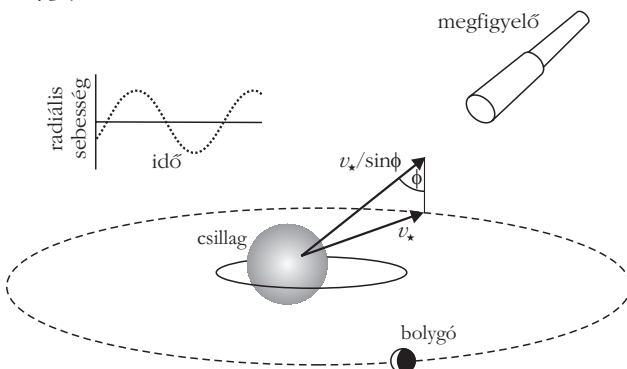
1995 óta egy új, izgalmas szakterület rohamosan fejlődik: a más csillagok körüli bolygók vizsgálata. A megfigyelési technika immár lehetővé teszi, hogy a tőlünk több tíz vagy száz fényévre lévő csillagok bolygóit, az extraszoláris vagy exobolygókat felfedezzük. Közvetlenül, direkt módon nagyon nehéz kimutatni a halvány bolygót a sok-sok nagyságrenddel fényesebb csillaga mellett. Az esetek döntő többségében a közvetett módszerek jártak sikerrel, amikor a bolygónak a csillagára gyakorolt gravitációs hatását lehetett megfigyelni. A két égitest ugyanis a közös tömegközéppont körül kering, s így a csillag színeképeben – a mozgása miatt, a Doppler-effektus következtében – periodikusan eltolódnak a színekvonalak. Ezekből kiszámítható a csillag látóirányú sebességének változása, abból pedig – a csillag becsült tömegét felhasználva – a sötét kísérő minimális tömege meghatározható (1. ábra). Ha ez a tömeg a bolygók tartományá-

ba esik (kisebb, mint 13 Jupiter-tömeg), akkor a csillag körüli objektum planéta. Ha ennél nagyobb, de 75 Jupiter-tömegnél kisebb, akkor valószínűleg „barna törpe”, a legnagyobb óriásbolygók és a legkisebb tömegű vörös törpe csillagok közé eső égitest.

Az eddig felfedezett mintegy 250 exobolygó többségét az előbb említett spektroszkópiai módszerrel találták. Sok olyan csillag van (25), amely körül 2, 3 sőt 4 bolygó kering. Erre abból következtetnek, hogy a csillag látóirányú sebessége csak több periodikus függvény összegével írható le, azaz több égitest „rán-gatja” a csillagot.

Egy másik sikeres módszer a bolygó kimutatására az, amikor a csillag fényességének kismértékű, többszöri (ciklikus) elhalványodását figyeljük meg amiatt, hogy a bolygója elhalad előtte, eltakar belőle (2. és 3. ábra). Persze ehhez az kell, hogy a bolygó csillag körüli keringési síkja közel essen a látóirányunkhoz. Ilyen fedés vagy „tranzit” esetén (eddig 24) a csillag becsült mérete és a bolygópálya adatainak ismeretében az exobolygó mérete is meghatározható (4. ábra). A tömeg és a sugár ismeretében a sűrűség kiszá-

1. ábra. Egy csillag és bolygója a közös tömegközéppont körül kering, így a csillag látóirányú (radiális) sebessége változik, ha van bolygója.



2. ábra. Egy csillag fényességcsökkenése a bolygó átvonulása során.

