

A tartalomból:

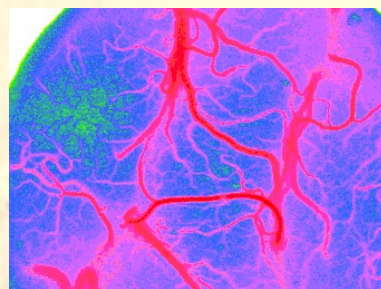
Fókuszban a tudomány.....	1
Véráramlás mérése lézerrel.....	1
Porgyártó szupernóvák.....	1
Virtuális méréstechnika középiskolásoknak.....	2
Ipari kapcsolataink – SEMILAB Zrt.....	3
Bemutatkoznak hallgatóink	4
Programok, felhívások.....	5
Továbbtanulás, felvételi.....	5

Fókuszban a tudomány

Véráramlás mérése lézerrel

Lézeres szórási interferencián alapuló véráramlásmérő-rendszert fejlesztettek ki az SZTE Fizikus Tanszékcsoportjának munkatársai.

A lézeres szórási interferenciakép kontrasztelemezés (Laser Speckle Contrast Analysis, LASCA) során egy lézerfényvel megvilágított biológiai szövetről visszaszóródó fotonok jellegzetes, szemcsés interferenciaképet hoznak létre a kamerában. Mivel a fény jelentős része a mozgó vörösvértestekről szóródik vissza, az interferenciakép időben változik, ami a rögzített interferenciakép elmosódását okozza. E kontrasztsökkenésből következtetni lehet a vér áramlási sebességére, létrehozható a vizsgált szövetben áramló vér sebességtérképe.



Altatott sertés agyfelszínének véráramlás-térképe

A módszer pontossága elméletileg megközelítheti az elterjedten használt pásztázó Doppler-módszerét, azonban azzal ellentétben akár valós idejű megfigyelést is lehetővé tesz. Agyfelszín és szemfenék vizsgálatára a módszer jól alkalmazható, azonban bőrszövet esetén a felszín szórása jelentősen torzítja a mérés eredményeit. További hibát okozhat a vizsgált szövet elmozdulása a mérés során. Kutatásaink során ezen hatások korrigálásán és a módszer tökéletesítésén dolgozunk. A továbbfejlesztés mellett az összeállított elrendezést az Élettani Intézet, valamint az Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet munkatársaival együttműködésben kutatási célokra már jelenleg is alkalmazzuk.

Zölei Dániel, Dr. Smausz Kolumbán Tomi

(Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék, MTA-SZTE Lézerfizikai Kutatócsoport)

Porgyártó szupernóvák

Porból lettünk, porrá leszünk... De honnan lett a por? Szegedi kutatók a csillagrobbanások és a csillagközi porképződés kapcsolatának nyomában.

Napjaink asztrofizikai kutatásainak egyik fontos kérdése, hogy honnan származik a csillagközi anyag átlagosan kb. 1 százalékát kitevő pormennyiség. A főként szilikátokból, amorf szénből, grafitból, ill. fém-oxidokból álló porszemcsék lényeges szerepet játszanak a bolygókeletkezésben, a molekulák kialakulásában és a csillagközi térben lejátszódó fény-anyag kölcsönhatásokban – de keletkezésük körülményei egyelőre tisztázatlanok.

A kozmikus porforrások egyik fő csoportjának jelenleg a Napnál jóval nagyobb tömegű csillagok végállapotaiként felrobbanó, ún. *kollapszár szupernóvákat* tekintjük. A nagy tömegű csillagokban

hagymahéjszerűen helyezkednek el a különböző összetételű rétegek, melyek a robbanás után több ezer km/s-os sebességgel dobódnak ki a világűrbe. A szén-, oxigén-, illetve szilíciumtartalom becsült mennyisége alapján egy átlagos szupernóva-robbanás során mintegy 0,1-1 naptömegnyi friss por keletkezése várható, ami egyúttal fedezné a távoli galaxisokban kimutatott pormennyiséget is. Ugyanakkor az eddigi, mintegy tucatnyi közeli szupernóva esetében elvégzett vizsgálatok révén ennél két-három nagyságrenddel kisebb mennyiségű port sikerült csak kimutatni.

Kutatócsoportunk az utóbbi két évtized egyik legközelebbi és legfényesebb szupernóvája, az SN 2004dj részletes analizisét végezte el a porképződés kimutatására leginkább alkalmas közép-infravörös tartományban. A *Spitzer infravörös űrtávcső* publikus adatait felhasználva elkészítettük a szupernóva fénygörbéit és spektrumait, melyekből kiszámoltuk a spektrális energiaeloszlások (SED-ek) különböző időpontokra érvényes fluxusértékeit.

Munkánk során több olyan bizonyítékot is találtunk, melyek a robbanást követő, friss porképződésre utalnak. Ezek közül a legfontosabb a 400-500. nap környékén kezdődő emelkedés a közép-infravörös fénygörbéken, mely időben eltolva jelenik meg a rövidebb hullámhosszaktól a hosszabbak felé haladva (ez jól leírható egy újonnan keletkező, folyamatosan hűlő porrétteg hősugárzásával). Szintén fontos érv a felvett színeképekben látható emissziós vonalak ezzel párhuzamos, intenzív gyengülése, valamint a polarizáció mértékének a *Hubble-űrtávcsővel* kimért, kis mértékű növekedése.

A megfigyelési adatokra illesztett analitikus és numerikus modellek eredményei szerint a szupernóva körül két különböző porrétteg van jelen: egy melegebb ($T \sim 500K$) és egy hidegebb ($T \sim 100K$). A meleg komponens nagy valószínűséggel frissen kondenzálódott, amorf szénszemcsékből álló por a táguló maradványban; a hideg komponens pedig egy külsőbb tartományban lévő, feltehetőleg a nagy sebességű lökéshullámfrontok és a csillag körüli anyag kölcsönhatásai révén kondenzálódott szemcsék összessége lehet.

Modellezéseink alapján az SN 2004dj körül pormennyiség össztömege kb. 10^{-4} naptömeg, ami az esetleges felhőcsomósodás figyelembe vételével is jóval kevesebb az elméletileg jósolt értéknél. Bár az ellentmondást nekünk sem sikerült feloldanunk, de egy újabb érdekes esettel gazdagítottuk a porképződés szempontjából tanulmányozott szupernóvák nem túl népes táborát.

Munkánkban több, egykori szegedi kollégánk is részt vett (Dr. Balog Zoltán - Max Planck Institut für Astronomie / University of Arizona, Gáspár András - University of Arizona, Dr. Kiss László - MTA KTM CSKI).

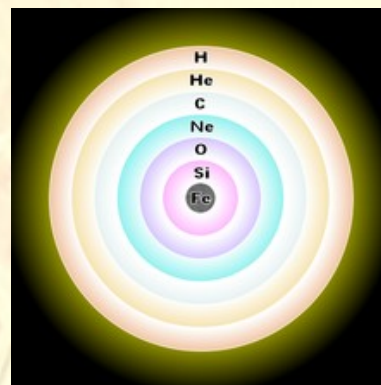
Szalai Tamás, Dr. Vinkó József (Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék)

Virtuális mérés technika középiskolásoknak

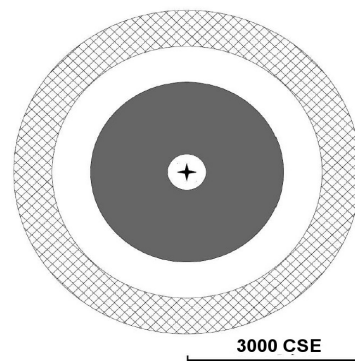
Sokoldalú és olcsó számítógépes mérőeszközök középiskolák számára.

A mérés lényegében információszerezés a világban zajló folyamatokról, melyeket a természettudományokban különböző mennyiségekkel, jelekkel és a közöttük fennálló összefüggésekkel próbálunk leírni. Mérőeszközeinkkel a mérendő jelet általában átalakítjuk olyan jelekké, melyeket már közvetlenül és sokkal hatékonyabban tudunk feldolgozni: az etalonunkkal összevetni, megjeleníteni, tárolni, továbbítani, stb. Gondoljunk csak akár a legegyszerűbb hőmérőre, erőmérőre, árammérőre, fényintenzitás-mérőre.

A műszerek hatékonyságát és rugalmasságát leginkább az információfeldolgozás módja és minősége szabja meg. Napjainkban



Egy nagy tömegű csillag robbanás előtti, hagymahéjszerű belső szerkezete (en.wikipedia.org).



Az SN 2004dj geometriai modellje a 850. nap környékén: a belső, szürke tartomány a meleg, a külső, négyzetrácsos tartomány a hideg porkomponens elhelyezkedését jelöli; a CSE a Csillagászati Egység jele.



Szakkörösök ismerkednek a virtuális mérés technikával az SZTE Fizika Szakmódszertani Laboratóriumában.

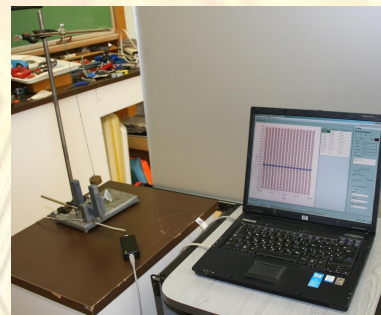
erre az elektronika, pontosabban a szoftvereket futtató digitális elektronika a legalkalmasabb. Hogyan is épül fel egy ilyen műszer? A jeleket szenzorokkal elektromos jelekké alakítjuk, erősítjük, szűrjük, majd „digitalizáljuk” azaz számokká alakítjuk – az információ tehát számok formájában van jelen, azaz számítógépet és szoftvereket használhatunk a további műszerfunkciók megvalósítására. Ez a virtuális műszertechnika lényege: a műszer nagy része szoftver formájában van csak jelen – azaz virtuális –, mégis nagyon is valódi mérésre alkalmas!

Hasonló elven működnek hétköznapi eszközeink is: a mobiltelefon mikrofonja hangunkat elektromos jellé alakítja, digitalizálja, a mosógép méri a víz mennyiségét, hőmérsékletét, az autónk számítógépe méri a kipufogógáz oxigéntartalmát és eszerint vezérli az injektorokat, a bolti mérleg elektromos jellé, majd számokká alakítja a tömeg hatására létrejött deformációt, majd megjeleníti az eredményt, kiszámítja az árat és még a vonalkódot is kinyomtatja.

Egyetemünkön régóta használjuk és tanítjuk a virtuális méréstechnikát fizikai és orvosi jelek mérésére. Középiskolai felhasználásra fejlesztett műszerünk lehetővé teszi, hogy a fizikaórák keretében is mérjenek a tanárok és a tanulók, így megismerjék a modern méréstechnika és információfeldolgozás elvi alapjait. A gyors jelfeldolgozásnak köszönhetően az időfüggő jeleket azonnal grafikusán is nyomon lehet követni a számítógép képernyőjén, így a hőterjedés vizsgálatától a mozgási indukcióig jelenségek széles köre mutatható be néhány perc alatt, akár tanítási óra keretei között is.

További információk: <http://www.noise.physx.u-szeged.hu/vi/>

Dr. Gingl Zoltán, Dr. Makra Péter, Kopasz Katalin (Kísérleti Fizikai Tanszék)



Ingamozgás: valós idejű kitérés-, sebesség- és gyorsulásgrafikonok segítik a megértést és a tanórai munkát.

Ipari kapcsolataink – SEMILAB Zrt.

Félvezetőkutatás világszínvonalon:

SZTE – SEMILAB Zrt. Félvezető Optikai Laboratórium



2008 végén az egyik legnagyobb magyarországi félvezető-méréstechnikai vállalat, a **Semilab Félvezető Fizikai Laboratórium Zrt.** kutatásfejlesztési megállapodást kötött a Szegedi Tudományegyetemmel. A céget 1989-ben magyar kutatók alapították. A Semilab Zrt. mára világviszonylatban is piacvezetőként készít és forgalmaz a félvezető- és napelemipar számára minősítő berendezéseket.

A megállapodás keretében tanszékünkön, az Optikai és Kvantumelektronikai Tanszéken egy, a Semilab Zrt. által támogatott kutatólaboratórium jött létre. Ebben a laboratóriumban olyan mérési elveket keresünk és fejlesztünk, amelyekkel a **környezetbarát, megújuló energiát hasznosító félvezető- és napelemszerkezetek** minősítése megoldható. Tanszékünk nevének és múltjának megfelelően optikai eljárásokat vizsgálunk, azaz félvezetők és fény kölcsönhatásán alapuló módszereket tanulmányozunk. A kidolgozott eljárásokat a Semilab Zrt. beépíti az ipari körülmények között működő mérőberendezéseibe, így bővítve széles termékpalettáját.

A laboratórium és a Semilab Zrt. kutatási-fejlesztési munkájába a Fizikus Tanszékcsoporthoz hallgatói már tanulmányaik során bekapcsolódhatnak. A nálunk készített szakdolgozatok, illetve diplomamunkák kapcsán megismerkednek a cég csúcstechnológiai készülékeivel, mérési eljárásaival, mely ismeretek tanulmányaik befejeztével jelentősen segíthetik az elhelyezkedésüket, akár a Semilab-nál.

Dr. Tóth Zsolt, Dr. Budai Judit

(Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék, SZTE – Semilab Zrt. Félvezető Optikai Laboratórium)

Bemutatkoznak hallgatóink

Gajdos Tamás (I. éves fizikus MSc)

„Fizika az, amit akkor csinálunk amikor nem látnak minket.”

Ezzel a híres idézetünkkel indítanám bemutatkozóm, melyet évfolyamtársaimmal szoktunk használni. A külvilág sajnos nem igazán lát bele abba, hogy milyen érdekes és milyen sokrétű is ez a tudomány.

Gajdos Tamás vagyok, jelenleg elsőéves fizikus mesterszakos hallgató, továbbá a Magyar Fizikushallgatók Egyesülete Szegedi Helyi Bizottságának elnöke.

Fizikával igazából gimnázium végén kezdtem el foglalkozni, akkor viszont még úgy volt, hogy vegyész leszek. Volt azonban egy heti rendszerességű csillagászati szakkörünk, amelyet egy akkor végzős csillagászhallgató tartott az egyetemről. Ő a leadandó anyag mellett sokszor az egyetemi életéről és az ott folyó munkáról is mesélt – nekem pedig megtetszett a gondolat, hogy fizikusként minden természettudományba lesz betekintésem, és ha nem is értek teljes mélységében minden részterülethez, látni fogom köztük az összefüggéseket.

Az elültetett magnak köszönhetően elmentem a február első hétvégéjén tartott nyílt napra (**Fizika Napja**), és ott megtetszett az, amit láttam. Még aznap délután első helyen jelöltem be a szegedi Fizika BSc-szakot, s ezt a döntést azóta sem bántam meg. Igaz, hogy az első két-három félév az alapokról szól és meg kell szokni a felsőbb matematikát, de túltéve magam ezeken később kivettem a részem az egyetemi kutatásokból is, és csatlakoztam az SZTE – SEMILAB Félvezető Optikai Laboratóriumhoz. Szakdolgozatomat rajtuk keresztül a budapesti Semilab Zrt.-nél írtam, akik világszínvonalon foglalkoznak félvezetők vizsgálatával.

A tudományos élet mellett fontosnak tartom megemlíteni azt, hogy az egyetemen csak a fizikusoknak van saját hallgatói szervezetük, akik a Hallgatói Önkormányzat mellett aktívan szerveznek programokat és foglalkoznak a közösség kialakításával. Heti rendszerességgel tartunk valamilyen programot, amelyek közül a legsikeresebb a **Teaház**, ahová egyetemi oktatókat hívunk meg előadni. Továbbá most indítjuk újra a korrepetációs délutánokat és a „**Legyél egy napra Egyetemista!**” programot. Ez utóbbi a középiskolásoknak szól, és segít abban, hogy ne láthatatlanban kelljen eldönteniük, hová jelentkezzenek.

Mint írtam, már mesterszakos vagyok, s még 4 vizsgaidőszak választ el az MSc-diplomától. Ebben a maradék időben a GE Healthcare egyetemi kutatócsapatában fogok modelleket készíteni egy röntgenkészülék működésével kapcsolatban. Végzés után tanulmányaimat nem tervezem doktori szinten folytatni, hanem jelen állás szerint egy ipari kutatócsoportba fogok csatlakozni.

Buzdítok tehát mindenkit arra, hogy jöjjön fizikusnak! Itt az ember megtapasztalhatja, hogy milyen a tűz közelében lenni, és hogy milyen érzés a felfedezés. Ha bármi kérdésetek lenne, forduljatok nyugodtan hozzám, címem: gajdos.tamas@hok.sci.u-szeged.hu



Vadai Gergely (I. éves fizikus MSc)

Elsőéves MSc-s fizikus hallgató vagyok, azaz negyedik évemet töltöm a Fizikus Tanszékcsoporton. Azért fogalmazok így, mert nem csak az óráin, hanem a munkájában is részt vehetek. Gimnazistaként ez igen távoli lehetőségnek tűnhet, azonban talán az egyik legfontosabb dolog, amit megoszthatok veletek, az az, hogy ahogy az egyetem is több az iskolapad koptatásánál, a fizikus hallgató élete is gyorsan többé válik az órákra járásnál és vizsgázásnál. Az SZTE Fizikus Tanszékcsoportja méreteinél fogva

– magához a városhoz hasonlóan – a színvonalas oktatás és kutatás mellett otthonos, emberközelit tud maradni, ami leginkább abban fejeződik ki, hogy egy idő után úgy érezhetjük, kollégaként kezelnek minket, könnyen becsatlakozhatunk kutatási és oktatási feladatokba.

Én két év után egy mérés technikai laborba kerültem, és lehetőségem volt olyan konkrét kutatási témát választani, ami anno a fizika szakra vonzott. Így kerültem közel a káosz fizikájához, egy valódi kaotikus inga mozgásának mérésével és tanulmányozásával. Ezt a munkámat a TDK-n



(Tudományos Diákköri Konferencia) is bemutattam, illetve BSc-s szakdolgozatot írtam belőle. A továbbiakban is ezzel a témakörrel szeretnék foglalkozni – az MSc-diploma után doktori képzésben, a lehetőségektől függően itthon vagy külföldön.

Tagja vagyok a Mafihe SzHB (Magyar Fizikushallgatók Egyesülete Szegedi Helyi Bizottsága) elnökségének, amely a fizikus hallgatók közösségi életének szervezésében segít, és amely igen jó példa arra, hogy az általános sztereotípiákkal ellentétben milyen sokszínű és sokak számára elérhető lehet ez az út.

Programok, felhívások

50 éves a lézer

2010. nov. 25. (csütörtök) 14-17 óra, SZAB székház, 110. terem

- 14:00 Dr. Szabó Gábor: A lézer 50. születésnapjára
- 14:30 Dr. Benedict Mihály: Egy renegát kísérletező nézőpontjai
- 15:00 Dr. Nánai László: Lézerek technológiai és tudományos alkalmazásai
- 15:30 Dr. Maróti Péter: Lézer nélküli biofizikus, mint fegyver nélküli katona
- 16:00 Dr. Osvay Károly: A jövő fényei Szegeden: az ELI



V. Karácsonyi kísérletek – Kísérletes ajándékkoncert középiskolásoknak

2010. december 20. (hétfő) 17 óra

SZTE Kiss Árpád tanterem (Béke-épület, Rerrich tér)



Az idei tanévben 2011. január 20-án kerül megrendezésre a **Budó Ágoston Fizikai Feladatmegoldó Verseny**. Újabb iskolák jelentkezését várjuk a Dél-Alföld megyéiből! Jelentkezni **2010. december 10-ig** lehet a hilbert@physx.u-szeged.hu címen.



Péntek esténként mindenkit vár a **Szegedi Csillagvizsgáló** (Újszeged, Kertész utca)! Munkatársaink projektoros vetítéssel kísért kiselőadásokkal, távcsöves bemutatókkal és lézerpálcás csillagképtúrával hozzák közelebb az égbolt csodáit a látogatókhoz.

Csoportok bejelentkezése, időpont-egyeztetés:

Dr. Szatmáry Károly (tel.: 62/544-666, e-mail: k.szatmary@physx.u-szeged.hu)

Részletes információk: <http://astro.u-szeged.hu>



Továbbtanulás, felvételi

Tanulj Te is a Szegedi Tudományegyetem Fizika alapszakán, s válassz mesterszakjaink közül!

Részletes információk: <http://www.physx.u-szeged.hu/felvetelizoknek.html>

Mihez kezdhetsz egy szegedi természettudományos diplomával? Érdekel, milyen életpályára léptek a korábban Karunkon végzett hallgatók? Látogasd meg folyamatosan bővülő honlapunkat: <http://www.sci.u-szeged.hu/sztettik/www/eletpalyak/eletpalya.php>

A Tanszékcsoport honlapja: www.physx.u-szeged.hu

Kapcsolattartó: Szalai Tamás (szaszi@titan.physx.u-szeged.hu)

Feljelentkezés a hírlevélre: info-subscribe@titan.physx.u-szeged.hu