Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat szervezésében

(d•f)φ⁵

A FIZIKUS DOKTORANDUSZOK KONFERENCIÁJA

Programfüzet

Balatonfenyves, 2016. június 16-19.

Fővédnök

Sólyom Jenő (MTA Fizikai Tudományok Osztálya, elnök)

Tiszteletbeli elnökök

Patkós András (ELFT elnök)
Újfalussy Balázs (ELFT főtitkár)

Szervezők

Cserti József (ELTE, ELFT alelnök)
Dávid Gyula (ELTE)
Király Andrea (ELTE)
Koltai János (ELTE)

Programbizottság

Cserti József (elnök)
Dávid Gyula, Koltai János

Gazdasági szervezők

Kovács Bernadett, Pónya Melinda (ELFT)

Kapcsolat

Eötvös Loránd Fizikai Társulat
levélcím: 1525 Budapest, Pf. 49
telefon/fax: +36-1-201-8682
honlap: www.elft.hu
e-mail: elft at elft.hu

További információ:

a konferencia honlapja: doffi.elte.hu
e-mail: info at doffi.elte.hu

KÖSZÖNTŐ

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat tisztelettel köszönti a Fizikus Doktoranduszok Ötödik Országos Konferenciáján – $(d \circ f)\,\varphi^5$ – részt vevő PhD hallgatókat. Külön köszöntjük a konferencia támogatóit és meghívott előadóinkat.

Négy éve rendeztük az első próba jellegű Fizikus Doktori Konferenciát, és a sok jelentkező, illetve a kedvező visszhang arra indított bennünket, hogy ezt a rendezvényt ne egyszeri alkalomnak tekintsük, hanem egy rendszeres sorozat első eseményének. Ezt követte a második, hasonlóan népes résztvevői körrel, majd a további két konferencia, amelyek három helyett immár négynaposak voltak, és íme, most következik a ötödik fizikus doktorandusz konferencia.

A rendezvény célja többrétű. Egyrészt lehetőséget szeretnénk nyújtani a doktorandusz hallgatóknak, hogy a nemzetközi konferenciákhoz hasonló helyzetben beszámolhassanak az eddig elért eredményeikről. Ugyanakkor ez a találkozó kitűnő alkalom lehet a hallgatóknak arra, hogy megismerjék egymás munkáját, és kitekintést kapjanak a fizika más területeire is.

Nem titkolt szándékunk az is, hogy a fiatal fizikusok megismerjék az Eötvös Loránd Fizikai Társulatot. Meggyőződésünk, hogy a hazai fizikus társadalomban a fiatal kutatók jelentősen hozzájárulhatnak a Társulat hatékonyabb, eredményesebb munkájához. A Társulat egy olyan civil kezdeményezésnek tekinthető, melynek céljait, jövőképét a tagjai formálják. Véleményünk szerint az Eötvös Loránd Fizikai Társulat jövője nagyban függ a fiatal fizikusok szerepvállalásától.

A Társulat elképzelése szerint a konferencia másik fontos küldetése, hogy hidat képezzen a doktoranduszok és a hazai cégek, kutatóintézetek között. Ezért több neves cég képviselőjét hívtuk meg, hogy bemutassák munkájukat és a fizikus doktoranduszok szakmai lehetőségeit.

Külön megtiszteltetés számunkra, hogy a konferencia fővédnöke Sólyom Jenő professzor, akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia Fizikai Tudományok Osztályának elnöke.

Mindenkinek tartalmas időtöltést kíván az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, és természetesen e köszöntő aláírói is!

Balatonfenyves, 2016. június 16–19.

Patkós András, az ELFT elnöke

Újfalussy Balázs, az ELFT főtitkára

Cserti József, az ELFT alelnöke,
a konferencia egyik szervezője

16:00– *érkezés*
19:00–19:45 *vacsora*
19:45–20:00 *Megnyitó* (**Cserti József**)

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat elődjét, a Mathematikai és Physikai Társulatot Eötvös Loránd 1891-ben alapította abból a célból, hogy hazánk matematikusait, és fizikusait – beleértve ezeket a diszciplínákat tanító tanárokat is – összefogja. A Társulatból a matematikusok a II. világháború után kiváltak, és megalakították a Bolyai János Matematikai Társulatot, a Mathematikai és Physikai Társulat pedig felvette alapítója, Eötvös Loránd nevét. Az Eötvös Társulat a 125 éve alapított szervezet közvetlen jogutódjaként ma is összefogja a fizikát hazánkban művelő kutatókat és fizikatanárokat, emellett felvállalta a tehetséggondozás jelentős feladatát is.

Társulatunk – mintegy ezer lelkes és önzetlen fizikus és fizikatanár – tudományos konferenciákat és más szakmai találkozókat szervez, olyan nagy múltú lapokat jelentet meg, mint a *Fizikai Szemle* és a *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok*, olyan tanulmányi versenyeket szervez, mint az Eötvös-, az Öveges-, a Mikola és az Ortvay-verseny, felkészíti a magyar csapatot a fizikai diákolimpiákra. Gondunk van a tanárok és diákok továbbképzésére is: az Eötvös-társulat a gazdája az évenkénti általános-, illetve középiskolai fizikatanári és diák-ankétoknak. Informálunk a fizikus közélet eseményeiről, képviseljük a magyar fizikusokat és fizikatanárokat mind itthon, mind külföldön.

A Társulat elnöksége célul tűzte ki a taglétszám megnövelését. Ennek érdekében lépéseket teszünk új programokkal, honlapunk megújításával stb. – minél többeket szeretnénk meggyőzni arról, hogy érdemes társulati tagnak lenni. Különösen a tanárok és a fiatalok körében szeretnénk megnövelni a tagok számát. Ezért részükre lecsökkentettük a tagdíjat, már mindössze 6 korsó sörnek megfelelő konvertibilis magyar forint az éves tagdíj (3000 Ft), amihez megkapod a havonta megjelenő Fizikai Szemlét, valamint a tagsággal járó további kedvezményeket.

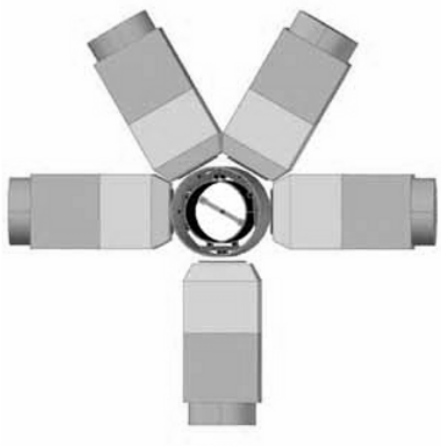
Lépjetek be minél többen a Társulatba, és formáljátok olyan mozgalmas szervezetté, amely megfelel a Ti elképzeléseiteknek is! **honlap:** www.elft.hu

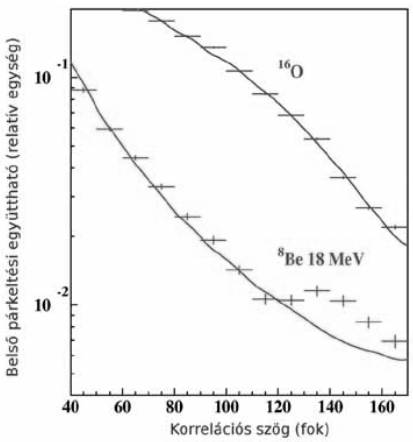
8:00–9:00 *reggeli*

9:00–10:00 *plenáris előadás*
Krasznahorkay Attila (MTA-Atomki, Debrecen):

On the track of the dark forces

Abstract: Electron-positron angular correlations were measured for the magnetic dipole 17.6 MeV and the 18.15 MeV transitions in ^{8}Be. Significant enhancement relative to the internal pair creation was observed at large angles in the angular correlation for the 18.15 MeV transition with a confidence level of $> 5\sigma$. This observation might indicate that, in an intermediate step, a neutral particle with a mass of 16.70 MeV/c^2 was created. In January we reported the above anomaly in Physical Review Letters, but at first, few took notice. That changed in April with a paper by Jonathan Feng, a theoretical particle physicist, who presented their work with the title of: "Evidence for a Protophobic Fifth Force from ^{8}Be Nuclear Transitions", that followed an article in Nature with a title of: "Has a Hungarian physics lab found a fifth force of nature?" Such an article produced a boom in the media. The proposed boson has become lunch-table talk in physics departments far and wide, and plans are afoot for testing the idea. If the particle is confirmed, that would completely upend our understanding of the universe. I am going to show the reliability of the data, place such a particle into context with other experimental results and discuss the implications of the results.





A sötét erők nyomában

Kivonat: Az elmúlt években, a sötét anyagot vizsgálva, a sok sikertelen kísérlet után, új kutatási irányok jelentek meg. Manapság nagy erőkkel folyik egy elméletileg előre jelzett, úgynevezett sötét foton kutatása, ami a sötét anyag esetén a kölcsönhatás közvetítője lehetne, és gyengén, de kölcsönhatásban állhatna a látható világunkkal is.
A sötét foton élettartama igen rövidnek várható, és főként elektron-pozitron (e^+-e^-) párra bomlik. Ezen e^+-e^- párok vizsgálatára Debrecenben egy, a világon egyedülálló spektrométert építettünk. Ezzel a spektrométerrel sikerült kimutatni, a ^{8}Be egyik nagyenergiájú (18.15 MeV-es) mágneses dipólus átmenete során olyan korrelált e^+-e^- párokat, amik csak egy új, 16.7 MeV/c^2 tömegű részecske bomlásából származhattak.
Felfedeztük a sötét fotont, vagy valami mást, pl. az 5. kölcsönhatás mértékbozonját? Előadásomban ezekre a kérdésekre próbálok meg válaszokat adni.

10:00–10:30 *szünet*
10:30–12:00 *PhD-sok előadásai*

Bolgár Melinda (Debreceni Egyetem, Debrecen):

NiFeGaCo egykristály martenzit-ausztenit átalakulásának vizsgálata

Kivonat: A martenzites átalakulást mutató anyagokban különböző zajjelenségek figyelhetők meg átalakulás során. Mindig detektálható akusztikus emissziós je1 valamint igen kis fűtési/hűtési sebességek esetén zajszerű viselkedést mutató termikus (DSC) jel is. Ferromágneses alakmemória anyagokban ezek mellett mágneses emisszióból származó jelek is megfigyelhetők, amelyeket hőmérséklet-változással vagy deformációval válthatunk ki. Munkám során NiFeGaCo mintákkal foglalkozom, amelyek azon túlmenően hogy ferromágnesesek kedvező mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, így a gyakorlati alkalmazási lehetőségeik széles skálán mozognak. Előadásom során az átalakulást kísérő akusztikus és termikus zaj analízisét fogom bemutatni.

Ábrók Levente (Debreceni Egyetem, Debrecen):

Photoelectron angular distributions in atomic processes

Abstract: During the last few decades the interest in atomic processes like photoionization has been considerable. Both the theoretical and experimental research has progressed significantly in this field. With the recent appearance of lasers, new physics are about to be explored. Electron spectroscopy is one of the most widely used methods to observe the excitation and relaxation processes of the atomic electrons. I present an introduction to the basic theory of foton-atom interactions as well as to our experimental setup. Noble gases are used in our measurements. The electrons ejected from the collision region are detected at different angles, simultaneously. Fitting the theoretical curve to the data, the dipole and non-dipole parameters can be determined. In many cases, the dipole approximation is not sufficient and higher order terms must be included.

Péli Zoltán (Debreceni Egyetem, Debrecen):

Nyílt kvantummechanikai rendszerek vizsgálata funkcionális renormálási csoport módszerrel

Kivonat: A jelenlegi kutatási célunk olyan, 3-dimenziós Euklideszi, O(2) belső szimmetriával rendelkező φ^4 modellek fázisszerkezetének és alacsony energiás (infravörös) viselkedésének feltérképezése, amelyekben a szokásos kinetikus energia operátor helyett $-Z\Box + Y\Box^2$ operátort használunk, ahol $\Box$ a D'Alambert operátor $Z > 0$ és $Y < 0$ pedig hullámfüggvény-renormálási valós konstansok. Az ilyen „rossz" előjellel vett kvadratikus gradiens taggal rendelkező modellek relevánsak lehetnek a gravitációs elméletekben, mivel a metrika konformális szabadsági fokát explicitté téve hasonló, valós „rossz" előjelű gradiens taggal vett skalármező jelenik meg. Kvantumtérelméletben az ilyen „rossz" előjelű modellekben szereplő tereket szellemtereknek nevezzük. A vizsgálat eszközei a Wegner-Houghton egyenlet és az instabilitás-indukált avagy fagráf szintű renormálás.

Oláh Éva Mária (MTA Wigner FK, Budapest):

Hogyan építenek diákok és fizikatanárok müon-detektort?

Kivonat: A középiskolai oktatási reformok közé tartozik a fizika tanításának módszertani megújulása is. A hagyományos formák mellett egyre nagyobb szerepet kapnak digitális alkalmazások, és egy-egy iskolában lehetősége van a diákoknak a kutatás alapú tanulás megismerésére is. Kutatódiák csoportom évek óta a támogatásommal bekapcsolódhat a MTA Wigner FK és az ELTE közös kutatócsoportjának a munkájába, amely gáztöltésű detektorok fejlesztésével foglalkozik.

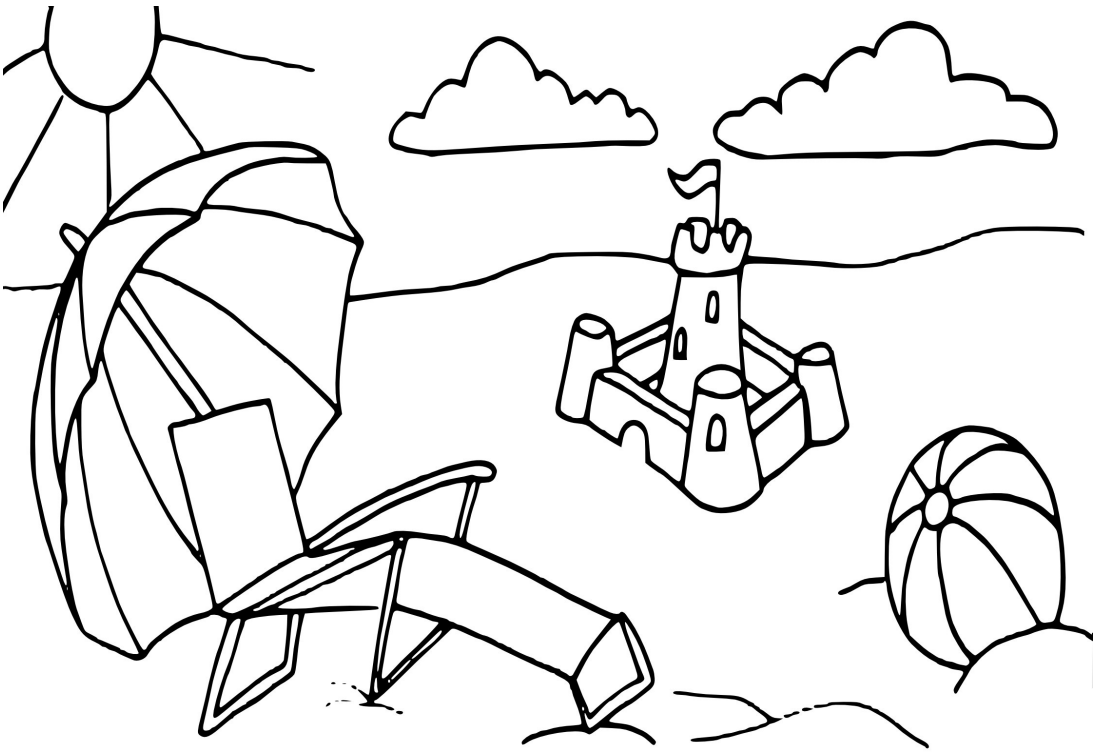
Az ott végzett munkát, és az évek óta szerzett tapasztalatot szeretném előadásomban bemutatni, kiegészítve egy egyedülálló kezdeményezéssel, amely során fizikatanárok is az elmúlt nyár óta lehetőséget kapnak ennek a munkának a kipróbálására a CERN-i továbbképzés alkalmával.

Sóki Erzsébet (Debreceni Egyetem, Debrecen):

Radonanomáliák erdélyi mofetták légterében

Kivonat: A romániai Hargita-hegységben található Hargitafürdői- és a Kovászna városában található Bardócz-mofetta száraz szén-dioxid fürdők légterében vizsgáltuk a radonkoncentráció térbeli és időbeli változásait a helyspecifikus radonváltozások azonosítása érdekében. Ezen erdélyi mofetták légterében a radon szokatlan mintázatot mutat, ami kérdésessé teszi nyomjelzőként való használatát. Mérési eredményeink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy ezekben a szárazfürdőkben a radon és a mofettagázok részben egymástól függetlenül, eltérő helyről, és különböző hozammal lépnek be. A radon térbeli és időbeli változásainak értelmezése ugyanakkor lehetővé teszi a mofettagázoknak a felszíni levegővel való keveredésének a vizsgálatát.

12:00–16:00 *ebéd, strand, szabadprogram*



16:00–17:00 *plenáris előadás*
Frei Zsolt (ELTE, Budapest):

The Detection of Gravitational Waves by LIGO

Abstract: From the original press release: "For the first time, scientists have observed ripples in the fabric of spacetime called gravitational waves, arriving at the earth from a cataclysmic event in the distant universe." This confirms a major prediction of Albert Einstein's 1915 general theory of relativity and opens an unprecedented new window onto the cosmos. The gravitational waves were detected on September 14, 2015 at 5:51 a.m. Eastern Daylight Time (09:51 UTC) by both of the twin Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO) detectors, located in Livingston, Louisiana, and Hanford, Washington, USA.
In my plenary talk I will describe the history of LIGO, introduce the discovery, and list contributions from Hungarian participants of the project.
The Eötvös Gravity Research Group (EGRG) is a joint effort by Eötvös University, Budapest, and the Institute for Nuclear Research (ATOMKI), in Debrecen. EGRG joined LIGO in 2007 and participates in all aspects of the work of the LIGO Scientific Collaboration (LSC): We developed hardware for the Physical Environmental Monitoring (PEM) subsystem, participants of EGRG served as science monitors during data taking runs, both in the US and remotely from the offices of Eötvös University, and helped to maximise the efficiency of LIGO in finding gravitational wave signals by modelling possible sources and developing algorithms and software for data analysis. EGRG has constructed the galaxy catalog that was used to identify possible host galaxies for sources, including the event on the 14th of September, 2015. EGRG members help in finding the optimal location for the future LIGO India, and also created the Hungarian version of the LIGO web pages.

* * *

A gravitációs hullámok felfedezése a LIGO-val

Kivonat: Először történt, hogy tudósok a téridő „gravitációs hullámoknak" nevezett fodrozódásait megfigyelték, miután azok a távoli univerzum egy kataklizmikus eseményében keletkezve elérték a Földet. Az észlelés igazolja Albert Einstein 1915-ben közölt általános relativitáselméletének egyik legfőbb előrejelzését, és eddig példa nélküli, új ablakot nyit a világegyetemre. A gravitációs hullámokat 2015. szeptember 14-én, magyar idő szerint délelőtt 10:51 perckor (9:51 UTC) észlelte a Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory (LIGO) mindkét detektora, amelyek az amerikai egyesült államokbeli Livingstonban (Louisana állam) és Hanfordban (Washington állam) találhatók. Előadásomban elmondom a LIGO történetét, bemutatom a felfedezést, és ismertetem a magyar hozzájárulást is a közös munkához.
Az Eötvös Gravity Research Group (EGRG), amely a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem és a debreceni MTA Atommagkutató Intézet összefogásában működik, 2007 óta az LSC tagja. A csoport az LSC valamennyi tevékenységi köréhez nyújt hozzájárulást: műszerépítéssel segítettük a LIGO detektorok zajszintcsökkentését; a csoporttagok műszak- és riasztási felügyeletet látnak el a LIGO detektorok adatgyűjtési időszakai alatt mind a detektorállomásokon, mind a távolból; forrásmodellező munkánkkal és jelkeresőprogram fejlesztésével a gravitációshullám-jelek észlelési és kiértékelési hatékonyságát maximalizáljuk. Az EGRG készítette azt a galaxiskatalógust, amelyet az LSC az észlelt jelek (köztük a szeptember 14-én észlelt jel) forrásgalaxisainak azonosításához használ. Az EGRG tagjai segítik a jövőben építeni tervezett detektorok (köztük a tervek szerint Indiában épülő LIGO detektor) optimális elhelyezésének megtalálását. A LSC magyar nyelvű honlapját az EGRG csoport készítette és fejleszti.

17:00–17:30 *szünet*
17:30–19:00 *PhD-sok előadásai*

Heczel Anita (ELTE, Budapest):

Képlékenyen deformált nagy entrópiájú ötvözetek mikroszerkezetének vizsgálata

Kivonat: A nagy entrópiájú ötvözetek (high entropy alloys, HEA) iránt egyre nagyobb figyelem irányul az anyagtudományi kutatásokban. A HEA ötvözetek általában öt vagy annál több komponensből állnak, amelyek közel azonos koncentrációban vannak jelen az anyagban (5-35%). Ezek az anyagok nagy szilárdságúak, szívósak, és jó korrózió- és kopásállósággal valamint nagy hőstabilitással rendelkeznek. Ezeknek a tulajdonságoknak köszönhetően a HEA ötvözetek potenciális szerkezeti anyagok az energia- és a közlekedési iparban. Kutatási célunk a Ti-Zr-Hf-Nb-Ta nagy entrópiájú ötvözetek rácshiba szerkezetének vizsgálata képlékeny deformáció során. Vizsgálataink eredményeképpen a HEA anyagokban lezajló deformációs mechanizmusok jobb megértését várjuk. A mintákat egytengelyű összenyomással alakították 20% deformációig. Ezen kívül vizsgáltunk 100% feletti deformációig nagy sebességgel alakított próbatesteket is (Hopkinson-rudas vizsgálat, 10 és 20 m/s ütközési sebességgel). Más mintákon extrém nagy deformációt (3000%) értünk el nagynyomású csavarással (high pressure torsion, HPT). A rácshibák sűrűségét és típusát, valamint a szemcseszerkezetet röntgen vonalprofil analízissel és visszaszórt elektrondiffrakcióval (EBSD) vizsgáltuk. A mechanikai tulajdonságokat keménységméréssel tanulmányoztuk.

Badankó Péter (Debreceni Egyetem, Debrecen):

Molekuláris vibrációs csapdázódás vizsgálata modellpotenciál segítségével kis intenzitású lézertér esetére

Kivonat: Előadásomban a molekuláris disszociációs folyamatokban az ún. vibrációs trapping-effektus hatását vizsgálom alacsony intenzitású lézerterek esetére alkalmasan választott modellpotenciálok segítségével. A vibrációs csapdázódás értelmezésében szerepet játszó diabatikus sajátenergiákat és sajátállapotokat vetem össze a modellben meghatározott adiabatikus megfelelő mennyiségekkel a lézertér hullámhosszának függvényében. A vizsgálatok eredményeinek tükrében a vibrációs csapdázódás pontosabb magyarázatára nyílik lehetőség az előadásban bemutatásra kerülő további mennyiségek segítségével. Az eredmények a D2+ tesztrendszeren kerülnek bemutatásra.

Boross Péter (ELTE, Budapest):

Atomi lépcső által kontrollált elektron-völgy dinamika szilícium kvantumdotokban

Kivonat: A kvantumszámítógépek építőelemének tekintett kvantumbit egyik ígéretes realizációja a szilícium kvantumdot, melyben az elektron a spin szabadsági foka mellett völgy szabadsági fokkal is rendelkezik. Előadásomban bemutatom a völgy szabadsági fok egy, a kvantumdot közelében elhelyezkedő atomi lépcső és egy külső ac elektromos tér segítségével történő manipulációját, az ún. elektromosan indukált völgy rezonanciát. A bemutatott kvantumdot lehetőséget ad a kvantumbit kiolvasására, valamint alkalmas arra, hogy segítségével az információvesztési folyamatoknál (fononok által indukált relaxáció, elektromos zaj miatti dekoherencia) gyorsabb kvantumos műveletek végezhetőek.

Fülöp Csilla (Madách Imre Gimnázium, Budapest):

A radioaktivitás aktív tanulása

Kivonat: A tanulói mérőprojektek módszere a tanulók aktív részvételét helyezi előtérbe, kidolgozása a „hands-on, minds-on” didaktikai kutatások részét képezi. Egy három tanéven átívelő

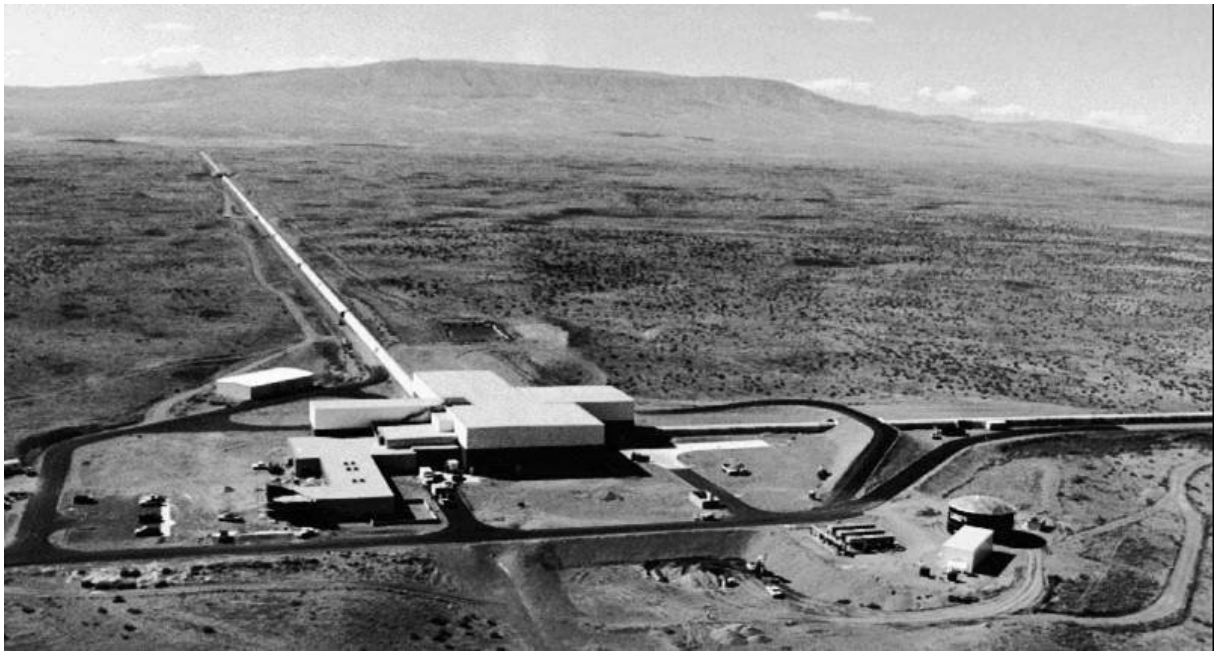
középiskolai fizika kurzus első fázisában ezt a módszert használtuk a klasszikus fizika több természeti törvénye tanítása során is. Ezen alapulva tanulóink egy oktatási kísérlet keretében már a mérőprojektek alkalmazásával tanulhatták a modern fizika talán legnehezebben tanítható törvényét, a radioaktív bomlástörvényt. Az oktatási kísérlet egy kompetencia alapú kérdőív késleltetett kitöltésével zárult a tanulócsoportok és a kontrollcsoportok számára. Az eredmények kiértékelésének eredménye, hogy a módszer méltán szerepelhet a használatra ajánlott szakmódszertani eszközök között.

Kiss János (Debreceni Egyetem, Debrecen):

Eszközfejlesztés egyensúlyzavarok biomechanikai vizsgálatához

Kivonat: A doktori képzésem során, az emberi egyensúly és testtartás alapműködésének és zavarainak fizikai paramétereit vizsgálom. A célkitűzéseim között szerepel a vesztibuláris rendszer és rendellenességei, valamint az ezzel összefüggő nystagmus (szemtekerezgés) tanulmányozása. Ezen cél érdekében eszköz- illetve szoftverfejlesztéseket végzek, illetve komplex mérőrendszereket alakítok ki. A kutatás alapját egy erőmérő platformmal megvalósított stabilometria képezi, melyet különböző vizsgálati eszközökkel és az emberi egyensúlyt hatékonyan megzavarni képes folyamatokkal, ingerekkel egészítek ki. Ezek egy része a forgószékes forgatástól a video nystagmográfián keresztül az agyhullámok méréséig terjed. Előadásomban bemutatom az eddig elvégzett fejlesztéseket és vizsgálatokat, valamint a képzés további részében tervezett munkát is előrevetítem. A várható kutatási eredmények – terveim szerint – a klinikai gyakorlatban a diagnosztika és a rehabilitáció területén kerülhetnek alkalmazásra.

19:00–19:45 *vacsora*



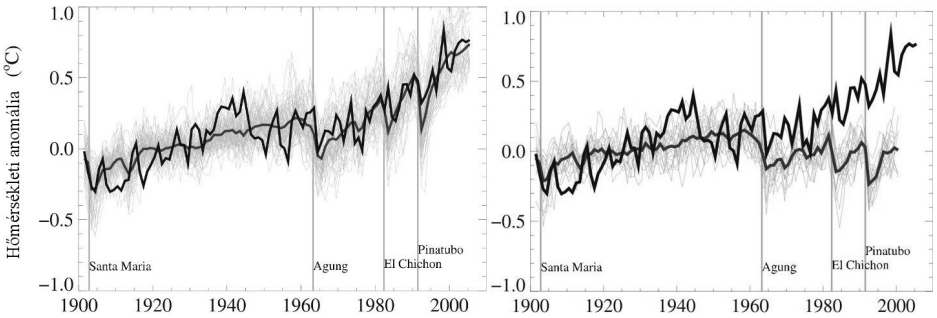
8:00–9:00 *reggeli*

9:00–10:00 *plenáris előadás*
Tél Tamás (ELTE, MTA-ELTE Elméleti Fizikai Kutatócsoport, Budapest):
Cimate and probability: What can be the basis of a prediction?
Climate change from a statistical physics point of view

* * *

Klíma és valószínűség: Minek alapján jósolható változás?
Klímaváltozás a statisztikus fizika szempontjából

Kivonat: A médiában sokszor hallunk olyan jellegű kijelentéseket, hogy pl. az extrém események gyakorisága a klímaváltozás következtében növekszik. Senki nem mondja meg azonban, hogy mi az a valószínűségeloszlás, amely szerint ez állítható. A klímaváltozás egyik meghatározó tényezője a légköri széndioxidtartalom fokozatos növekedése, és ennek következtében az egyenlítő és a sarkok közötti hőmérsékletkülönbség lassú időbeli csökkenése. Földi környezetünk időbeli változását tehát egy olyan kaotikus jellegű dinamika írja le, melyben a külső hajtóerő időben adott irányban változik. A problémát az jelenti, hogy az ilyen, nemperiodikusan gerjesztett (nemautonóm) egyenletekről még nem tudunk sokat. A nemlineáris dinamikai rendszerek elméletében létezik egy több mint húsz éve ismert, de ugyanakkor széleskörűen még nem elterjedt fogalom, a pillanatkép (snapshot) attraktor fogalma. Ennek lényege, hogy egyedi pályák hosszú idejű követése ilyenkor nem vezet eredményre, de ha egy pályasokaságot követünk, akkor az véges idő elteltével meghatároz egy egyértelmű attraktort, sőt ezen a pillanatkép attraktoron egy egyértelmű valószínűségeloszlást is. A klímaváltozás ebből a szempontból nem más, mint a pillanatkép attraktor eloszlásának eltolódása időben. Egy nyilvános klímamodell, a Hamburgban kifejlesztett Planet Simulator segítségével illusztráljuk, hogy a klímára vonatkozó megbízható valószínűségi kijelentések csak a pillanatkép attraktor eloszlása szerint tehetők, minden egyes pillanatban. A jelenleg elterjedt 30 éves időátlagok ettől eltérő és félrevezető eredményeket adhatnak, hiszen összemosnak különböző időpontokat. A megfigyelt időjárás egy előrejelezhetetlen rendszer egyetlen realizációja csak, s időjárásunk változási lehetőségeinek tárháza csakis sok realizáció követésével, vagyis a pillanatfelvétel attraktor és az azzal kapcsolatos statisztika alapján ismerhető meg. A csúcs klíma-előrejelzési modellezésnek is ilyen irányban lenne érdemes változnia.



10:00–10:30 *szünet*
10:30–12:00 *PhD-sok előadásai*

Tóth László (Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék, Debrecen):

Szimultán mágneses és akusztikus emissziós vizsgálatok Ni_2MnGa alakemlékező ötvözeten

Kivonat: Napjainkban az alakemlékező ötvözetek – különösen a mágneses térrel is vezérelhető ferromágneses ötvözetek – egyre nagyobb szerephez jutnak, alkalmazásuk az orvostudománytól a robotikáig számtalan területen lehetséges. Ezért fontos az alakmemória effektus alapját képző martenzites átalakulás minél teljesebb megértése. Ennek egyik lehetséges módja az átalakulás szakaszos jellegének tanulmányozása különféle zajmérési technikák segítségével. Ferromágneses, egykristály Ni_2MnGa alakemlékező ötvözeten ausztenit-martenzit (elsőrendű) fázisátalakulás közben végzett szimultán akusztikus és mágneses emissziós mérések, valamint szimultán akusztikus emissziós és DSC (Differential Scanning Calorimetry) vizsgálatok megmutatták, hogy e három jelenség koincidenciát mutat az átalakulás során. Az akusztikus és mágneses jelek amplitúdó és energia valószínűségi sűrűségfüggvényei – az önszerveződő kritikus viselkedésnek megfelelően – hatványfüggvény szerinti viselkedést követnek. Előadásomban bemutatom a hatványfüggvényt jellemző kritikus exponensek külső statikus mágneses tértől való függését. A zajcsomagokat alkotó egyedi jelek közti várakozási idők statisztikus tulajdonságainak tanulmányozásával bemutatom az egyes típusú zajoknál fellépő időbeli korrelációkat. Az összetartozó akusztikus és mágneses lavinák közötti időkésések tanulmányozásával betekintést adok az említett zajok közötti koincidencia finomabb vizsgálatába.

Kukucska Gergő (ELTE, Budapest):

Raman spectra of MoS_2 heterostructures

Abstract: Since the discovery of graphene, there is a huge experimental interest in creating two dimensional heterostructures mainly due to their promising applications in electronics. A widely used non-destructive experimental technique to observe these structures is the Raman spectroscopy, which is capable to give us information about the strain and doping in the sample. In my talk I would like to show the effects of these perturbations on the Raman spectra of one of the recently synthesized material with the largest sample size, the monolayer MoS_2. For the calculation of the Raman spectras I used ab-initio based calculations as implemented in the *Vienna ab-initio simulation package.*

Tomán János (Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék, Debrecen):

Stochastic Kinetic Mean Field Model for Atom Movement Simulations (English presentation)

Abstract: I introduce a new model for calculating the change of three-dimensional atomic configurations in time. The model is based on the kinetic mean field (KMF) approach, however we have transformed that model into a stochastic approach by introducing dynamic Langevin noise. The result is a stochastic kinetic mean field model (SKMF) which produces results similar to the lattice kinetic Monte Carlo (KMC). SKMF is, however, far more cost-effective and easier to implement the algorithm (open source program code is provided on http://skmf.eu website).

Riczu Gábor (Debreceni Egyetem, ATOMKI, Debrecen):

Kvartett gerjesztések és klaszterspektrumok a ^{28}Si-ban

Kivonat: Vizsgálataink során atommagok energiaspektrumának és elektromágneses átmeneteinek a leírásával foglalkozunk. Ehhez a sokcsatornás dinamikai szimmetriát hívjuk segítségül, mely két modellt, a szemimikroszkópikus algebrai kvartett modellt, és a szemimikroszkópikus algebrai klasztermodellt köti össze. Előbbi a no-core héjmodellnek egy szimmetria vezérelt csonkítása, utóbbi pedig az atommagoknak egy molekulaszerű leírását teszi lehetővé. Ezen modellek keretein belül a fizikai operátorok sajátértékeit analitikusan kapjuk meg. Ez a szimmetria lehetővé teszi számunkra egy klaszterspektrum „megjóslását" a kvartettspektrumból, melyre tudomásunk szerint egy másik modell sem képes. Módszerünket ^{28}Si atommag közelmúltbeli méréseivel összevetve mutatom be.

Kapoor Garima (ELTE, Budapest):

The influence of Mo alloying on the microstructure and hardness of ultrafine-grained Ni processed by high pressure torsion

Abstract: The purpose of this study was to investigate the effect of Molybdenum (Mo) content on the evolution of grain size, lattice defect structure and hardness during severe plastic deformation (SPD) of Nickel (Ni) disks. SPD was carried out by High Pressure Torsion (HPT). Combining the experimental results obtained from X-ray line profile analysis (XPLA), Scanning Electron Microscopy (SEM) and hardness measurement, it can be concluded that the higher Mo content yielded larger dislocation density and smaller grain size which caused higher hardness values after HPT. The lowest value of the grain size was about 100 nm, while the highest measured dislocation density was $\approx 60 \times 10^{14} m^{-2}$. The gradient in hardness along the disk diameter can be explained by the difference in grain size and dislocation density.

12:00–15:30 *ebéd, strand, szabadprogram*

15:30–17:00 *PhD-sok előadásai*

Tokodi Levente (Pécsi Tudományegyetem Természettudományi kar, Pécs):

Döntött impulzusfrontú gerjesztésű terahertzes sugárforrások optimalizálása

Kivonat: A THz-es impulzusok előállítása számos alkalmazási lehetőségének köszönhetően igen nagy fontosságú kutatási terület napjainkban. Mindez annak köszönhető, hogy egy, a Pécsi Tudományegyetemen kifejlesztett és azóta mások által is használt ún. döntött impulzusfrontú módszer lehetővé tette azt, hogy optikai egyenirányítással olyan ígéretes nemlineáris kristályokban is lehet THz-es sugárzást előállítani, mint a LiNbO3 és LiTaO3. A jó hatásfokú THz-es sugárzás keltéséhez fontos az egyes gerjesztési sémák (mint például a leképező optikát tartalmazó, kontakt rácsos illetve hibrid) optimalizációja. Előadásomban ezen elrendezések bemutatását és összehasonlítását teszem meg analitikus számításokra, illetve sugárkövetéses szimulációkra támaszkodva, illetve rávilágítok az egyes optimalizációs lépésekre is.

Szolnoki Lénárd (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest):

Elektronspin-relaxáció szimulációja inverziós szimmetriát sértő szilárdtestben

Kivonat: A mikroprocesszorok rohamos fejlődése előrevetíti, hogy a következő évtizedekben a ma hagyományos mikroprocesszor technológia eléri teljesítőképessége fizikai határait. A spintronika célkitűzése, hogy kevesebb elektronnal, nagyobb megbízhatósággal tudjunk logikai műveleteket végezni, információt továbbítani. Ez motiválja, hogy különböző anyagokban megértsük és leírjuk a spin relaxációt.

A spin relaxációnak egy már jól megértett elmélete a Dyakonov-Perel elmélet, mely inverziót sértő anyagokban érvényes gyenge spin-pálya kölcsönhatás esetén.

Jelen munka során egy szimulációs modellt vizsgáltunk, mely kiterjeszti a Dyakonov-Perel modell érvényességi tartományát erős spin-pálya kölcsönhatás esetére is. A szimulációs modell eredményeit összevetettük egy egzaktul számolható modell eredményeivel is.

Homor Marietta Magdolna (ELTE, Budapest):

Termalizáció klasszikus térelméletekben

Kivonat: A nehézion ütközésekben megfigyelt hadronizációs tulajdonságok motiválják, hogy vizsgáljuk térelméletekben a termalizációt. A vizsgálat a klasszikus φ^4 elmélet valós idejű szimulációján alapul. Az előadásban a lokális energiasűrűség- és impulzus-eloszlásokkal kapcsolatos eredményeinket mutatom be.

Nagy Gyula (Debreceni Egyetem/MTA Atomki, Debrecen):

Proton mikronyaláb szigetelő kapillárissal való terelhetőségének szimulációs vizsgálata

Kivonat: Szigetelő kapillárisokkal töltött részecskék terelése lehetséges, melynek során a kapillárisba ferdén belőtt nyaláb először a kapilláris belső falára töltést visz fel, majd az így kialakuló elektrosztatikus erőtér később eltérítheti a nyalábot, megakadályozva a részecskék kapillárisnak való ütközését, így azok töltés- és energiavesztés nélkül átjuthatnak a kapillárison. Az Atomkiben a mikrofókuszált protonnyaláb terelésének kísérleti vizsgálata után - az eredmények felhasználásával - egy Monte-Carlo szimuláció fejlesztésébe kezdtünk. Az előadásban az első eredményeket mutatom be, amelyekkel a kísérleti eredményeket próbáljuk értelmezni.

Gajdics Marcell (ELTE, Budapest):

Hidrogéntárolás nagynyomású csavarással előállított nanokristályos Mg-alapú ötvözetekben

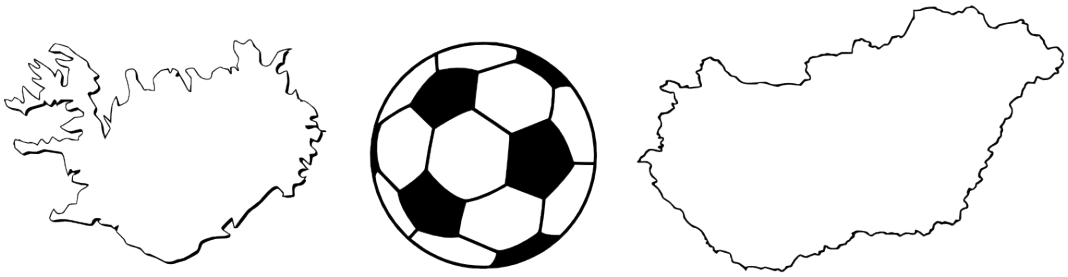
Kivonat: A hidrogén, mint másodlagos energiahordozó megoldást nyújthat a fosszilis tüzelőanyagokkal kapcsolatos problémákra. Azonban hatékony tárolás híján a hidrogén széleskörű használata még nem terjedt el. A magnézium az egyik legkiemelkedőbb hidrogéntárolási tulajdonságokkal rendelkező fém. Előnyei (nagy hidrogéntároló kapacitás, a viszonylag alacsony ár és kis sűrűség) mellett azonban van néhány megoldandó probléma is. A lassú hidrogén felvétel/leadás, illetve a magnézium-hidrid (MgH_2) nagy termodinamikai stabilitása gátat szabnak a gyakorlati használatának. Több módszer is létezik ezen problémák megkerülésére, az egyik a szemcsefinomítás különböző nagyképlékeny deformációs módszerek használatával. Továbbá a megfelelő ötvözők (például Ni), illetve katalizátorok használata is hatékony módja a hidrogéntárolási tulajdonságok javításának. Jelen munka során golyósőrlés módszerével előállított Mg-Ni ötvözetet nagynyomású csavarásnak vetettük alá további képlékeny deformáció céljából. A hidrogén felvétel/leadás során végbemenő mikroszerkezeti változások tanulmányozása végett az abszorpció/deszorpció folyamatát megállítottuk adott hidrogéntartalmak mellett. Az így készült mintákat röntgendiffrakció és pásztázó elektronmikroszkópia segítségével vizsgáltuk.

Sapolov Anatolij (PTE TTK Fiziaki Intézet, Pécs):

Kapilláris kisüléssel keltett plazma Z-pinch dinamikája

Kivonat: Z-pinch jelenségről akkor beszélünk, amikor rúd alakú vezetőkön, esetünkben kapilláris kisüléssel keltett plazmaoszlopon, átfolyó áram hatására olyan mágneses tér jön létre, amiben a sugárirányú Lorentz-erő a plazmaoszlop összenyomódását eredményezi. A külső mágneses nyomást egy idő után a gáz belső nyomása ellensúlyozza, és végül kitágítja a plazmaoszlopot. Az egyensúly időpillanatát Z-pinch időnek nevezzük. A folyamat dinamikájának vizsgálatára számos modell található a szakirodalomban, mi azonban, az ún. MHD (magnetohidrodinamikai) modellt alkalmaztuk. Hengeresen szimmetrikus homogén plazmát feltételezve olyan egyszerűsített MHD modellt kaptunk, amely a plazmaoszlop dinamikai vizsgálatát teszi lehetővé. A számítások összhangban vannak a kísérleti eredményeinkkel is.

17:00–18:00 *vacsora*
18:00–19:45 *Izland–Magyarország, EB 2. csoportmérkőzés*



8:00–9:00 *reggeli*

9:00–10:00 *szponzori előadás*
Fáth Gábor (Morgan Stanley, Budapest):
Quantitative challenges in finance

Abstract: Quantitative problems are abundant in the financial industry. This talk is an overview enlisting examples from derivatives pricing and risk calculations, hedging, counterparty risk, firm risk quantification, stress testing. Mathematical methods involve stochastic differential equations, PDEs, Monte Carlo calculations, just to mention a few. Calculation speed is important, and techniques like algorithmic differentiation will be discussed.

Morgan Stanley

A Morgan Stanley a világ egyik vezető pénzügyi szolgáltató cége, amely teljes körű és kiemelkedő színvonalú szolgáltatásokat nyújt ügyfeleinek befektetési, banki, értékpapír-kereskedelmi és befektetés-menedzsment területen. Munkatársaink a világ 42 országában található 1300 irodában dolgoznak. A Morgan Stanley 2006-ban nyitotta meg ügyviteli és informatikai szolgáltató központját Budapesten. A magyar leányvállalat fő feladata az anyacég üzleti tevékenységeinek támogatása pénzügy, informatika, matematikai modellezés, hitelkockázat- és piacelemzés, értékpapír-kereskedés, jogi dokumentáció területeken.

A Morgan Stanley budapesti piacmodellező csoportja folyamatosan keres a pénzügyi modellezés iránt érdeklődő, kvantitatív háttérrel rendelkező jelentkezőket. Kollégáink jelentős része fizikus végzettséggel rendelkezik. Sokan közülük a PhD megszerzése után gondolták úgy, hogy érdemes kipróbálniuk magukat egy erősen kompetitív, alkalmazott kutatás–fejlesztési szerepben a világ egyik vezető pénzügyi szolgáltatójának munkatársaként. A fizikusként elsajátított elméleti háttér és praktikus szemlélet kiváló alap. A kreatív, jelentős kihívásokat jelentő, komplex feladatokat mi biztosítjuk. A tehetséget, ambíciót és lelkesedést Te.

You have talents, we have options – Morgan Stanley

honlap: www.morganstanley.com/careers/budapestcampus

10:00–10:30 *szünet*
10:30–11:45 *PhD-sok előadásai*

El-Tahawy Moustafa (ELTE, Budapest):

Microstructure, Phase Composition and Hardness Evolution in 316L Stainless Steel Processed by High-Pressure Torsion

Abstract: A 316L stainless steel was processed by high-pressure torsion (HPT) to evaluate the grain refinement, phase transformation and mechanical performance. The initial material was essentially a single phase γ-austenite with a coarse-grained microstructure of $\sim$42 μm. During the HPT-processing the grain size was reduced to 48 nm after 20 turns of HPT. In addition, there was a phase transformation and the initial γ-austenite transformed initially to ϵ-martensite and finally to α'-martensite with increasing strain. The dislocation density increased to an exceptionally high value, of the order of $\sim 10^{16}\,\mathrm{m}^{-2}$, in the main α'-martensite phase after 20 HPT revolutions.. At the disk periphery the very high dislocation density and the associated grain-refinement caused additional hardening. The degree of homogeneity increased with increasing number of turns and after 20 revolutions the hardness in the center was only slightly lower than that at the periphery. A very high saturation value of the hardness (6140 MPa) was measured at the periphery of the disk processed by 20 turns which can be attributed to the very high dislocation density and grain size values. The Hall-Petch behaviour of the HPT-processed alloy is compared directly with coarse-grained materials.

Pocsai Mihály András (MTA Wigner FK, Budapest):

Ionisation processes of Rubidium in strong electromagnetic fields

Abstract: We investigate the ionisation processes of rubidium in strong infra-red laser fields and in the electromagnetic field of a 400 GeV energy proton beam via ab initio calculations. We reduce the latter phenomena to photoionisation with the Weizsäcker–Williams method. The bound and the continuum states are described with Slater orbitals and Coulomb wavepackets, respectively. The bound state spectrum has been calculated with the variational method. Using this approach, ionisation processes can be studied successfully [1]. We investigate the effects of the shape and the parameters of the pulse to the photoionisation cross section. These calculations may provide a valuable contribution at the design of laser and plasma based novel accelerators, e.g. the CERN AWAKE experiment [2].

References [1] I.F. Barna, J. Wang, J. Burgdörfer, Phys. Rev. A 73 (2006), 023402. [2] E. Gschwendtner et. al: Proceedings of IPAC 2014, Dresden, Germany (2014), The AWAKE Experimental Facility at CERN.

Kiss Mátyás (PTE TTK Fiziaki Intézet, Pécs):

Kapilláris kettős Z-pinch kisülés vizsgálata

Kivonat: A kapilláris kisüléssel gerjesztett röntgen alkalmazások jellemzően az erősített spontán sugárzás (ASE) egyik irányát használják fel. Az egy átfutásos rendszerben lehetőség lenne a másik irányba terjedő sugárzást is vizsgálni. Ha változtatunk a kisülés elrendezésen, az egyszerű, egy tengely mentén történő átütés helyett a térrész két részre osztva kialakítható az egy tengely mentén két irányba történő kisülés. Az elrendezés szimmetriájával és/vagy a becsatlakozás orientációjával változtathatók a keltett plazma csatornák optikai tulajdonságai (a közegbeli erősítés, hullámvezetés). A kísérleti és technikai nehézségek leküzdése, az elektródák alakjának változtatása és alkalmazás specifikus optimalizálás a csoportunk célja.

Andrásik Attila (Szegedi Tudományegyetem, Szeged):

10 W multipass Ti:S amplifier for 80 MHz repetition rate

Abstract: Experiments driven by nonlinear phenomena are often using 50 fs or shorter energetic pulses of chirped pulse amplifiers, where the repetition rate is significantly decreased from tens of MHz to multi kHz level. For some applications, e.g. low yield coincidence spectroscopy, or 3D scanning techniques, the repetition rate is to be maintained but still higher pulse energy is required. The combination of these requirements motivates our research to increase the average power of high repetition rate ultrafast pulse trains based on Ti:sapphire amplification. Our developments are expected to be utilized first in a two-photon 3D scanning in-vivo imaging microscopy of retinal and brain tissues.

The 80 MHz Ti:S amplifier system is designed to provide laser pulses with 125 nJ, and a transform limited pulse duration of <50 fs. Regarding usual short pulse laser oscillators, this energy range is achievable if the gain of the amplifier is around 10. The pump laser is operating also at a repetition rate at 80 MHz, therefore the pump energy in the crystal is quite low. In order to achieve the required gain, one needs to have a multipass amplifier with as tightly focused pump pulses as 10 μm beam waist. One of the main restrictions that hamper to reach the desired saturation energy density in the crystal in multiple passes is the undesired enlargement of the spot sizes in the crystal and spatial dislocation of the beam waists. In order to develop a system with high output efficiency and with near diffraction-limited output beams, it is needed to calculate and model the beam aberrations and optimize beam sizes. Using the optics designer software OSLO, a 5-pass near astigmatism-free geometry was modeled. The designed multiple pass amplifier was built with a Ti:S crystal of 4 mm optical path length. The beam of a 80MHz Ti:S oscillator seeded the amplifier. Each pass was optimized for beam size with the use of knife-edge measurement on both transversal planes on the outcoupled beam. The diameter of the beam on both transversal planes was found to be less than 30 μm, the beam spot profile was appropriate for all passes, and well overlapped to each other. With this geometry, once the pump laser is set into operation, we are planning to provide broadband amplification at 80 MHz repetition rate.

11:45–12:00 *Zárszó* (**Újfalussy Balázs**)
12:00– *ebéd, strand, szabadprogram, hazautazás*

Támogatóink:

DOFFI 5	2016. június 16. Csütörtök	2016. június 17. Péntek	2016. június 18. Szombat	2016. június 19. Vasárnap
8:00– 9:00	szervezők találkozása, leutazás	*reggeli*	*reggeli*	*reggeli*
9:00–10:00	szervezők találkozása, leutazás	**Krasznahorkay Attila előadása**	**Tél Tamás előadása**	Morgan Stanley Fáth Gábor
10:00–10:30	szervezők találkozása, leutazás	*szünet*	*szünet*	*szünet*
10:30–10:45	szervezők találkozása, leutazás	Bolgár Melinda	Tóth László	El-Tahawy Moustafa
10:45–11:00	szervezők találkozása, leutazás	Ábrók Levente	Kukucska Gergő	Pocsai Mihály
11:00–11:15	szervezők találkozása, leutazás	Péli Zoltán	Tomán János	Kiss Mátyás
11:15–11:30	szervezők találkozása, leutazás	Oláh Éva Mária	Riczu Gábor	Andrásik Attila
11:30–11:45	szervezők találkozása, leutazás	Sóki Erzsébet	Kapoor Garima	**ELFT zárszó**
12:00–12:30	szervezők találkozása, leutazás	*ebéd*	*ebéd*	*ebéd*
12:30–15:30	szervezők találkozása, leutazás	*strand, szabadprogram*	*strand, szabadprogram*	*strand, szabadprogram* *hazautazás*
15:30–15:45	szervezők találkozása, leutazás	*strand, szabadprogram*	Tokodi Levente	*strand, szabadprogram* *hazautazás*
15:45–16:00	szervezők találkozása, leutazás	*strand, szabadprogram*	Szolnoki Lénárd	*strand, szabadprogram* *hazautazás*
16:00–17:00	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	**Frei Zsolt előadása**	Homor Marietta Nagy Gyula Gajdics Marcell Sapalov Anatolij	*strand, szabadprogram* *hazautazás*
17:00–17:30	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	*szünet*	*vacsora*	
17:30–17:45	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	Heczel Anita	*vacsora*	
17:45–18:00	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	Badankó Péter	*vacsora*	
18:00–18:15	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	Boross Péter	HUN-ISL EB csoport-mérkőzés	
18:15–18:30	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	Fülöp Csilla	HUN-ISL EB csoport-mérkőzés	
18:30–18:45	*16:00–tól résztvevők érkezése, regisztráció*	Kiss János	HUN-ISL EB csoport-mérkőzés	
19:00–19:45	*vacsora*	*vacsora*	HUN-ISL EB csoport-mérkőzés	
19:45–20:00	**ELFT köszöntő**	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	
20:00–21:00	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	
21:00–22:00	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	
22:00–23:00	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	
23:00–24:00	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	*buli, szabadprogram*	