

Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



az előadásorozat 2014-2015. évi programja

Helye: ELTE TTK (1117 Bp. Pázmány Péter sétány 1/a),
Eötvös terem (0.83) Időpont: csütörtök 17:00

I. félév

- 1. 2014. szeptember 11.** **Cserti József** (ELTE TTK, Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék):
Eötvöstől Einsteinig – a modern gravitációelmélet kísérleti és elméleti alapjai, I. rész: Eötvös Loránd és a gravitáció

Bevezetőt mond

Groma István, az ELTE TTK Fizikai Intézetének igazgatója

Kivonat: Egyetemünk névadója, báró vásárosnaményi Eötvös Loránd, a politikus Eötvös József fia, a klasszikus fizika nemzetközileg is kiemelkedő alakja volt. A hírnevet az azóta róla elnevezett Eötvös-féle torziós inga és az azzal végzett mérései hozták meg számára. Geofizikai vizsgálatain túl Eötvös Loránd az inga segítségével a korábbi méréseket messze túlszárnyaló pontossággal mutatta ki a "súlyos" és a "tehetetlen" tömeg egyenlőségét, ekvivalenciáját. Ezt az ekvivalencia-elvet alkalmazva sikerült Newtonnak annak idején megmagyaráznia, hogy hogyan esik le az alma fáról, hogyan keringenek a bolygók a Nap körül. Ugyanez az ekvivalencia-elv vezette az általános relativitáselmélet megalkotáshoz Albert Einsteint, aki később hivatkozott is Eötvös mérésére, mely így a modern gravitációelmélet alapja lett.

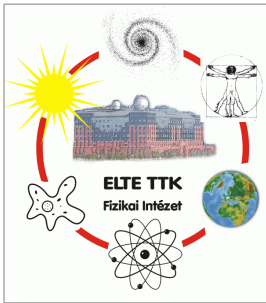
- 2. 2014. szeptember 18.** **Dávid Gyula** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):
Eötvöstől Einsteinig – a modern gravitációelmélet kísérleti és elméleti alapjai, II. rész: Gravitáció és geometria

Kivonat: A gravitáció modern – bár hamarosan száz éves – elmélete az Einstein-féle általános relativitáselmélet. Kiindulópontja a már Newton által is ismert furcsaság, a "súlyos" és a "tehetetlen" tömeg egyenlősége. Ezt a közismert, de a fizika (akkori) fővonalából kilógó, semmi máshoz nem társítható tényrt – mint a sorozat előző előadásában részletesen megismertük – Eötvös Loránd nagy pontosságú mérései helyezték megbízható kísérleti alapra (bár Einstein maga nem ismerte ezeket a kísérleteket). De hogyan, milyen gondolati lépcsőkön át vezetett el a súlyos és a tehetetlen tömeg egyenlősége, sőt azonossága ahhoz a hatalmas szemléleti változáshoz, amit az általános relativitáselmélet hozott? Hogyan és miért sóprúzta ki Einstein a fizikából (az "éter" hasonlóan radikális kiseprűzése után tíz évvel) a hagyományos, mindenki által használt és érteni vélt "gravitációs erő" és "gravitációs tér" fogalmát, és vezette be helyettük a még ma is sokak szemében misztikusnak tűnő "görbült tér", sőt "görbült téridő" fogalmát? Hogyan képes ez az új fogalom megmagyarázni a hétköznapi gravitációs jelenségeket? Miért nyomja a talpunkat a talaj, ha a modern fizika szerint nem is létezik gravitációs erő? Miért esnek le a kövek, miért keringenek a bolygók a Nap körül? Hogyan lehet ezeket a jelenségeket a görbült téridő fogalmaival leírni? És ha mindez igaz, miért gondolt annak idején Newton, és utána évszázadokon át mindenki valami egészen másféle magyarázatra? És egyáltalán: hogyan lehet megérteni, elképzelni a tér vagy a téridő "görbülését"? Mit jelent "a fizika geometrizálódása", az a folyamat, ami a speciális relativitáselmélettel kezdődött, az általános relativitáselmélettel vett lendületet, és ami egyik legnagyobb diadalát épp napjainkban, az absztrakt geometriai fogalmakra épülő részecskefizikai Standard Modell utolsó hiányzó, de az elmélet által megjósolt építőkövének, a Higgs-bozonnak a felfedezésével érte el? Hogyan folytatódhat ez a folyamat, lehetséges-e, hogy a 21. század fizikusai – Einstein álmát beteljesítve – az egész fizikát a geometriára vezetik vissza?



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



3. 2014. október 2. **Bihary Zsolt** (Morgan Stanley, Budapest): **Változatos véletlen – árazási problémák**

Kivonat: Napjainkban egyre több matematikus és fizikus dolgozik pénzügyi modellezőként különböző bankokban. Budapesten működik a világ egyik legnagyobb befektetési bankjának, a Morgan Stanleynek egy 1000 fős irodája, benne egy 40 fős modellezési csoporttal. Előadásomban szeretnék játékos formában bemutatni néhány konkrét feladatot, amin keresztül megismerkedünk a pénzügyi problémákkal, a véletlen szerepével és különböző megjelenési formáival. Az előadás során a hallgatók egy árazási versenyben vesznek részt, akárcsak a valódi banki brókerek, a legeredményesebbek értékes tárgyjutalmakban részesülnek.

4. 2014. október 16. **Jánosi Imre** (ELTE TTK, Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék): **Egy hétköznapi jelenség rejtélyes háttere: hogyan keletkeznek a villámok?**

Kivonat: Mindennapos tapasztalatunk, hogy különösen a heves nyári zivatarok erős égdörgéssel és villámokkal érkeznek. Ha pontos meteorológiai méréseket végzünk, kiderül, hogy nagyon hasonló időjárási körülmények esetén is a villámlás gyakorisága rendkívül eltérő, akár százszoros eltérés észlelhető a villám-aktivitás tekintetében. A légkör-tudomány máig megválaszolatlan kérdése, hogy valójában mi váltja ki a villámokhoz vezető kisülést. Számos hipotézis létezik a lehetséges magyarázatra, kezdve a légköri szennyezések jelenlététől egészen a kozmikus sugárzás meghatározó szerepéig. Az előadásban áttekintjük a villámokkal kapcsolatos alapvető ismereteket, a mérési eredményekből következő magyarázat-kísérleteket, de kétség sem fér ahhoz, hogy a címben vázolt kérdésre nem tudunk megnyugtató válasz adni.

Őszi szünet: 2014. október 23 – november 2.

5. 2014. november 13. **Pécz Béla** (MTA TTK Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Intézet): **A kék lézer anyaga az atomi felbontású elektronmikroszkópban**

Kivonat: Számítógépeinkben szilíciumból készült (egyre fejlettebb és gyorsabb) processzorok működnek. Könnyen gondolhatná valaki, hogy más félvezető anyagra, eszközre nincs is szükségünk. Aki azonban mobiltelefont használ, az legalábbis a GaAs félvezetővel kapcsolatba kerül. Léteznek olyan mikroelektronikai feladatok, amelyek Si alapanyagból nem oldhatók meg. Ennek egyik legjobb példája a GaN alapú kék lézer szerkezete, melynek kapcsán szeretném bemutatni, hogy az atomi felbontású transzmissziós elektronmikroszkópia hogyan járult hozzá az európai kék lézer dióda kifejlesztéséhez. Az előadás természetesen röviden ismerteti a transzmissziós elektronmikroszkópiát (TEM), ill. az utóbbi 10 évben e területen végbement forradalmi fejlesztéseket is.

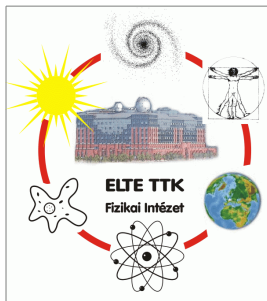
6. 2014. november 27. **Káli Szabolcs** (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet): **Agy a gépben – gép az agyban: az agykéreg működésének számítógépes modellezése**

Kivonat: Az utóbbi években az agykutatás eszköztárának a különféle kísérletes módszerek mellett fontos elemévé vált az elméleti modellezés és a számítógépes szimuláció. Az előadás néhány reprezentatív példán keresztül bemutatja, hogyan segíti a modellezés az agy működésének megértését, és ezen keresztül az idegrendszer betegségeinek gyógyítását, illetve új, neurális alapú információs technológiák létrehozását.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



- 7. 2014. december 11.** **Csanád Máté** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):
A tudatlanság néha áldás – mekkora a laborban létrehozott Ősrobbanás?

Kivonat: Amikor Robert Hanbury Brown és Richard Q. Twiss távcsöveiket a Szíriusz felé fordították, nem számítottak arra a felfedezésre, amely később egy egész tudományterület születését eredményezte. A megfigyelt jelenség a kvantum részecskék mozgásának elméletileg megjósolt, de korábban sohasem tapasztalt sajátosságain alapul. Ennek segítségével a csillagok méretét, de a nagyenergiás ütközésekben keletkező "mini-Ősrobbanás" térbeli struktúráját is vizsgálhatjuk. Az előadásban a fentiek megértéséhez szükséges fizikai alapokat tekintjük át, és (remélhetőleg) a végére megértjük, hogy mi a kapcsolat Einstein, Bose és az anyag új állapota, a részecskegyorsítóban nemrégiben felfedezett kvark-gluon plazma között.

Téli szünet: 2014. december 20 – 2015. január 4.

II. félév

- 8. 2015. január 15.** **Surján Péter** (ELTE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék):
Teller Ede ujjlenyomata a molekulafizikában

Kivonat: Teller Edét legtöbben politikusnak ismerik. Akik tudják, hogy természettudós volt, elsősorban magfizikusnak tartják. Ez, az ott elért eredményei miatt, teljesen jogos. Kevesen tudják azonban, hogy Teller nevéhez a molekulafizikában is fűződik annyi komoly eredmény, mint sok más neves molekulafizikushoz...

- 9. 2015. január 29.** **Gubicza Jenő** (ELTE TTK, Anyagfizikai Tanszék):
Hibák kristályos anyagokban: hogyan keletkeznek, és mire használjuk őket?

Kivonat: Tökéletes kristályokban az atomok hosszútávú rendben helyezkednek el. A valóságban azonban a kristályos anyagokban a szabályos atomi rendet rács hibák bontják meg. Ezek a hibák alapvetően befolyásolják a hétköznapi életben felhasznált anyagaink fizikai (pl. elektromos, mágneses és mechanikai) tulajdonságait. Ez előadás ismerteti a rács hibák típusait és keletkezésüket, valamint bemutatja, hogyan használhatjuk fel őket anyagaink tulajdonságainak optimalizálására.

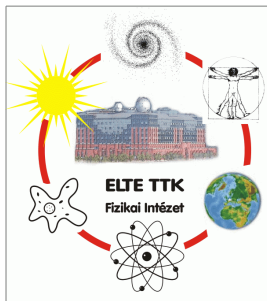
- 10. 2015. február 12.** **Belgy Tamás** (MTA Energiatudományi Kutatóközpont):
Meteorit-becsapódás és a Clovis kultúra eltűnése

Kivonat: Valószínűleg mindenkit izgat, hogy miért haltak ki a dinoszauruszok, melyek nyomait egyre több helyen lehet fellelni, vagy miért tűntek el a mamutok, kardfogú tigrisek és más állatok a nem is oly távoli múltban. Ez utóbbi esemény során tűnt le az észak-amerikai Clovis kultúra is. Az ilyen eseményeknek számos oka lehet és általában heves vitát vált ki a szakemberek között egy esemény sorozat okát megjelölő elmélet. Az elméleteket számos ténnyel szokás igazolni, melyekben komoly szerepet játszanak különféle alkalmazott fizikai módszerek és elméletek. Ezek közé tartozik az a történet, melyet szeretnék bemutatni az előadásomban, rámutatva az alkalmazott fizikai módszerek és fizikai jelenségek szerepére.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



11. 2015. február 26. **Palla László** (ELTE TTK Elméleti Fizikai Tanszék):
Mágneses monopólusok?

Kivonat: Az elektromos tér erővonalai elektromosan töltött részecskékből, pl. elektronokból indulnak ki, illetve ilyen részecskében végződnek. Vajon miért nincsenek olyan részecskék, amelyek a *mágneses* erővonalak kezdő-, illetve végpontjaul szolgálhatnak? Paul Dirac Nobel-díjas fizikus az 1930-as években kidolgozta e hipotetikus részecskék, a mágneses monopólusok klasszikus és kvantumelméletét. A kísérleti fizikusok azóta is szorgosan keresik e részecskéket, de még egyet sem találtak. A modern részecskefizika Standard Modelljének alapjául szolgáló ún. mértékelméletekben újra felbukkantak a mágneses monopólusok. Vajon léteznek-e ezek a valóságban? Az előadás áttekinti e feltételezett részecskék elméleti leírásának történetét Diractól a modern mértékelméletekig.

12. 2015. március 12. **Sóter Anna** (Max-Planck-Institute of Quantum Optics, Garching, BDR):
Mérlegen az antianyag

Kivonat: A részecskefizika szerint minden elemi részecskének van egy antirészecske "tükörképe", amelynek töltésseljellel tulajdonságai (mint az elektromos töltés) ellentettjei az eredetinek, míg minden más fizikai paramétere -- így pl. a tömege is -- pontosan megegyezik vele. Hasonlóságukból arra következtetünk, hogy azonos számban keletkeztek az Ősrobbanás során, a mai Világegyetemet észlelve viszont döntő többségben „közönséges” anyagot látunk magunk körül, antianyagot sehol. Mi az oka ennek az asszimmetriának? Talán van valami általunk nem észlelt különbség a két fajta részecske között, amely a "rendes" anyag javára döntött? Antiprotonokat eddig csak nagyon kis mennyiségben állítottak elő a világ részecskegyorsítói, ezért fizikai paramétereinek mérése kihívásokkal teli. A CERN egyik munkacsoportja több magyar kutató részvételével az antiproton tömegét mérte meg nemrég a proton tömegéhez hasonló pontossággal. Tömegkülönbségre még nem derült fény.

13. 2015. március 26. **Fröhlich Georgina**
(Országos Onkológiai Intézet, Sugárterápiás Központ):
Repül az elektron, ki tudja, hol áll meg, kit hogyan talál meg...

Kivonat: Az előadás a magfizika–biofizika azon területére nyújt betekintést, amiről az egyetemi fizikus tanulmányok során sem igen esik szó: az ionizáló sugárzások gyógyászatban betöltött szerepéről. Szó lesz a különböző diagnosztikus képalkotó eszközökről, az izotópos leképezésekről és -terápiáról, majd a legérdekesebb modern sugárterápiás technikákról, pl. lineáris gyorsítóval végzett besugárzásról, gamma-késről, proton- és nehézion-terápiáról és az izotóppal végzett testen belüli besugárzásokról.

Tavaszi szünet: 2015. április 2 – 7.

14. 2015. április 16. **Vigh Máté** (ELTE TTK, Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék):
Golyók, labdák, korongok csalafinta mozgása

Kivonat: Hogyan mozog az asztalon egy "csavartan" meglökött biliárdgolyó? Vajon mi áll meg hamarabb: a jégen csúszó jégkorong forgása vagy haladása? Golfversenyeken miért táncol ki gyakran a golfabda a lyukból? Az előadásban ilyen és hasonló érdekes kérdésekre keressük a választ, a középiskolai ismeretekre támaszkodva.



Támogatóink

