

Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



az előadássorozat 2019–2020. évi programja

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

I. félév

1. 2019. szeptember 12. Jánosi Imre (ELTE TTK, Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék):
Globális klímaváltozás: mit tanultunk az elmúlt 14 évben?

Kivonat: Nagy megtiszteltetés volt és nagy élmény nekem, hogy 14 évvel ezelőtt én tarthattam a szemeszter nyitó előadását, éppen a globális klímaváltozás témájában. Még nagyobb megtiszteltetés, hogy az immár majdnem másfél évtizede megszakítás nélkül futó sorozat legújabb előadását ismét megtarthatom. A téma pedig adja magát: a globális klímaváltozás nem állt le, töretlen erőfeszítéssel folyik a kutatás, a különböző társadalmakban időközben egyre szélesebb körben vált ismertté a kérdés fontossága, sőt a nemzetközi politika egyik vezető kérdésévé nőtte ki magát. Éppen ideje áttekinteni, milyen új ismeretanyag került napvilágra, mi az amit a korábban nyitott kérdésekből sikerült megválaszolni, mennyit haladt a tudományos megértés az elmúlt 14 évben? Nos, nem sokat. Bármennyire lelombozón hangzik ez a sommás értékelés, tény az, hogy egyre több rész folyamat látszólagos megértése után az összkép nemigen lett világosabb. A földi klímát kialakító folyamatok hihetetlenül komplex rendszert alkotnak, a helyzet tökéletesen leírható a közhelyes megfogalmazással, mely szerint „minden mindennel összefügg”. Ráadásul a klímaváltozással kapcsolatos tények és ismeretek folyamatosan összekeverednek egyéb globális problémákkal, mint pl. a túlnépesedés, fenyegető élelmiszerhiány, környezetszennyezés, az energiahordozó források kimerülése, stb. Az előadásban igyekszem világossá tenni, mit jelentene a globális klímaváltozás tudományos szintű megértése, mik a fő nyitott kérdések tudományos szempontból.

2. 2019. szeptember 26. Timár Gábor (ELTE TTK, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék):
Eötvös Loránd mérései a geodéziában és adaléka a Föld alakjához

Kivonat: Eötvös Lorándról mindenkinek a torziós inga (pontosabban inkább: a torziós mérleg) jut eszébe. A nyersanyagkutató geofizikát megteremtő eszköz azonban nemcsak a kőolaj és az eltemetett rétegek kutatására alkalmas. A súlyos és tehetetlen tömeg egyenlőségét bemutató kísérlet mellett e műszer adta az első közvetlen mérési módszert a nehézségi potenciál irányának és görbületének adott helyen történő meghatározására is. Hogyan látta maga Eötvös e lehetőséget, és hogyan használjuk ki ma a korabeli és mai méréseket a mobilis appokban is használt magassági modellek megalkotásakor?

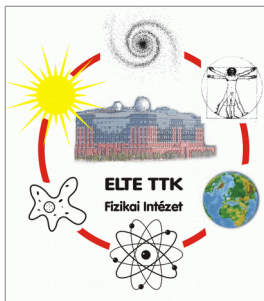
3. 2019. október 10. Dávid Gyula (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):
Struktúrák térben, időben és téridőben – az Atomcsill sorozat 200. előadása

Kivonat: Az Univerzumban számos érdekes struktúra található, az atomoktól a csillagokig, sőt még feljebb a méretskálán, az általunk ismert legnagyobb szerkezetekig, a galaxisok csipkeszerű hálójáig. E struktúrák közül sok ismétlődik, és mindenhol megtalálható – pl. jelenlegi ismereteink szerint a Világegyetemben található összes hidrogénatom tökéletesen egyforma. Más struktúrák viszont egyediek, és a fizikai törvények megszabta alapvető vonásaik mellett magukon hordják keletkezésük esetleges körülményeinek lenyomatát is – ilyen pl. a csillagok kissé különböző kémiai összetétele. Érdeemes megismerni azokat a szerveződési alapelveket, fizikai törvényeket, amelyek megszabják az Univerzumban található különböző struktúrák méretét, tulajdonságaikat, gyakoriságukat és eloszlását. E szerkezetek legtöbbje nem érthető meg keletkezésének, fejlődésének és pusztulásának története nélkül – e történethez viszont átfogó magyarázó keretet nyújt a Nagy Bummra épülő kozmológia.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



Őszi szünet: 2019. október 28. – 2019. november 1.

4. 2019. november 7. **Fejős Gergely** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék): **Színes szupravezetés**

Kivonat: Az atommagot felépítő protonok és neutronok (gyűjtőnéven nukleonok) belsejébe zárt, szintöltéssel rendelkező kvarkok jelenségek széles spektrumát képesek mutatni a hőmérséklet és/vagy a sűrűség megváltoztatása során. A hideg, de nagyon sűrű kvarkanyag elméleti jóslatok szerint nem nukleonokká áll össze, hanem a szupravezető anyagokban az elektromos áramot közvetítő elektronokéval analóg viselkedést mutat. Mai tudásunk szerint a természetben csak összeomlott, fűtőanyagát teljesen elégetett hideg csillagok belsejében jöhetnek létre ehhez megfelelő körülmények, ezért a kapcsolódó jelenségek a részecske- és az asztrofizika határterületének aktívan kutatott ágát képezik. Az előadás a hagyományos, elektromos szupravezetés jelenségén keresztül bevezetést ad a kvarkok szintöltésen alapuló szín-szupravezetés fizikájába, és az annak alapjául szolgáló kvantumszindinamika elméletébe.

5. 2019. november 21. **Horváth Gábor** (ELTE TTK, Biológiai Fizikai Tanszék): **Lagrange égi porszívója és Kordylewski poláros porholdja**

Kivonat: Az éjszakai felhőmentes égen képkalkító polarimetriával észlelhető a Kazimierz Kordylewski lengyel csillagászról elnevezett porhold, ami hagyományos fényképezéssel (fotometriával) csak alig detektálható, ezért sok csillagász nem is hisz a Kordylewski-porhold létezésében. Előadásomban e porhold kialakulásának égi mechanikáját tárgyalom. Megismertetjük a hallgatókat az egymás körül keringő két égitest két Lagrange-féle librációs pontjával. Ha az egyik ilyen pontba helyezünk egy porszemet, akkor az a két égitesttel teljes szinkronban együtt kering, s ha kissé kimozdul onnan a porszem, akkor e pont közelében marad, körötte librálva, lengve, mintegy égi mechanikai csapdába esve. Ezen „égi porszívóként” működő egyensúlyi (stabil) librációs pontok az idők során összegyűjtik a bolygóközi port, ami a dinamikusán változó Kordylewski-porholdat alkotja. E porholdon szóródó napfény poláros, ezért e hold képkalkító polarimetriával jól kimutatható és tanulmányozható. A porhold keletkezése pedig számítógépes modellezéssel érthető meg. Szólok az ilyen égi mechanikai számítógépes szimulációkról is, melyek egyszerűbb változatait akár középiskolások is elvégezhetik.

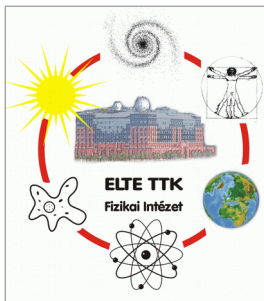
6. 2019. december 5. **Horváth Ákos** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék): **Négymillió éves neutrínók nyomában**

Kivonat: Az előadásban bemutatom, hogyan lehet megtudni, hogy az utolsó négy millió évben hány neutrínó haladt át a Föld felszínén. Ezzel a napjainkban is elvégezhető kísérletek mellett információt kapunk a régmúltban történt eseményekről. Az ősrégi neutrínókat geokémiai módszerekkel lehet megszámlálni annak alapján, hogy egy speciális ásványban lévő tallium izotópok hány százalékát alakították át. A ^{205}Tl már az 52 keV-es neutrínókra is érzékeny, ezért jó detektoranyagnak számít. Az az ásvány, amiben ezek az izotópok megtalálhatók éppen a 100 éve elhunyt Eötvös Lorándról elnevezett lorándit nevű ásvány. Az előadás egy makedón bányából származó anyagon elvégzett kísérlet publikált eredményeiről számol be.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



(+1) 2019. december 12. **Dávid Gyula** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):
Schrödinger macskája molekulát barkácsol
(az "Alkímia ma" sorozattal közös előadás)

Kivonat: Mindenki hallott már a kvantummechanikáról – az Atomcsill sorozatban is több előadás szólt ennek az izgalmas és mély fizikai tudományágnak a szépségeiről és nehézségeiről, az általa leírt jelenségek nehezen elképzelhető, matematikailag azonban jól kezelhető voltáról. A kvantummechanika ikonikus figurája Schrödinger macskája: a szegény jószág félig élő, félig halott (pontosabban $|\psi\rangle = 1/\sqrt{2} |\uparrow\rangle - 1/\sqrt{2} |\downarrow\rangle$) állapotban várja sorsa jóra vagy rosszra fordulását, miközben – a Fizikus nóta szavaival – azt sem tudja, hogy „részecske vagyok, vagy hullám...”. Kémia órán viszont mindenki tanulta a kovalens kötést, amit az atomok egymás felé nyújtott vegyérték-kezeckéinek összekapaszkodásával vagy „kötő elektronpárok” kialakulásával szoktak magyarázni. De vajon mi köze e két képnek egymáshoz? Hogyan juthatunk el Schrödinger macskájától és a kvantummechanikai hullámfüggvény szakemberek számára is nehezen megemészthető fogalmától az atomokat szilárdan összekötő, kemény gyémántkristályt, az információt megbízhatóan megőrző DNS-láncot – vagy a legegyszerűbb esetben hidrogén-molekulát létrehozó kovalens kötés kialakulásáig? Az előadás ezt a nehéz utat igyekszik bemutatni – az előadó reményei szerint – érthető és élvezetes módon.

Téli szünet: 2019. december 23. – 2020. január 3.

II. félév

7. 2020. január 9. **Vicsek Tamás** (ELTE TTK, Biológiai Fizikai Tanszék):
**Kollektív döntéshozatal –
együttmozgó baciktól embereken át a drónokig**

Kivonat: Az együttmozgás a csoportos viselkedés talán legszélesebb körben előforduló, és gyakran igen látványos megnyilvánulási formája – pl. örvénylő halrajok, hömpölygő embertömegek, vonuló madárcsapatok. Azon túl, hogy a jelenség látványos, számos érdekes kérdést vet fel, amelyek visszavezethetők elemi döntési folyamatok egyidejű megvalósulására.

A kérdések, amelyekre válaszokat kerestünk, többek között ezek voltak: (A) Létrejöh-e globális harmonikus viselkedés, ha a nagy csapatok tagjai között csak lokális (a közvetlen szomszédakkal való) kölcsönhatás lép fel (ezt kipróbálhatjuk az előadás alatt)? (B) Mennyire fontos a hierarchikus (vezető-követő) viselkedés szerepe? (C) Milyen egy optimális döntéseket hozó embercsoport szakmai tudásainak összetétele?

Az általunk vizsgált rendszerek széles skálát ölelnek át, és a sejt kultúrákban való csoportos mozgástól kezdve a galambcsapatok repülésén és az embercsoportok közös döntésein át egészen a drónrajokig terjednek.

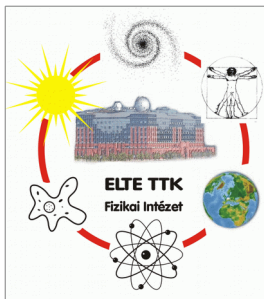
8. 2020. január 23. **Trócsányi Zoltán** (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):
Határtalan neutrínók

Kivonat: Tudtad, hogy a neutrínók szinte akadálytalanul haladnak át az anyagon? És azt tudtad, hogy mi a kapcsolatuk a többi elemi részecskével? Hallottál-e arról, hogy a neutrínók repülés közben maguktól átalakulnak? De honnan lehet mindezt tudni? Gyere el, és Nobel-díjjal elismert kísérletekről fogok neked mesélni, amelyek révén sikerült felfedezni ezt a különös részecskét, feltárni tulajdonságait és viselkedését.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



9. 2020. február 6.

Gránásy László (MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont):
Kristályvirágok számítógépből

Kivonat: A természetben és a laboratóriumban látványos polikristályos alakzatok figyelhetők meg: páfrányszerű dendrites szerkezetek, súlyzószerű szferolitok, fraktálszerű polikristályos aggregátumok, stb. Polikristályos szerkezetűek többek közt a technikai ötvözetek, gyógyszerek, polimerek, de a csokoládé, az erekben lerakódó koleszterin, az Alzheimer kórnál az agyban képződő ún. amiloid plak, a kovamoszat vagy korallak váza ill. a kagylóhéj is. Érdekességük és gyakorlati jelentőségük miatt fontos képződésük részletes megértése, matematikai modellezése, ami fontos szerepet játszhat új technológiák, és biológiai szerkezeteket utánozó ún. biomimetikus anyagok kifejlesztésében.

10. 2020. február 20.

Oláh Éva (Bálint Márton Általános Iskola és Középiskola,
MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont,
MTA-ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport):
Játékos részecskefizika

Kivonat: Manapság már a legkedveltebb sorozatokban, mint például az „Agymenőkben” vagy a „Gyilkos számokban” rendszeresen hallhatunk olyan kifejezéseket, mint „Higgs-bozon”, „Nagy Hadronütköztető”, de ezek fölött többnyire elsiklunk, hiszen ismeretlen fogalmak a hétköznapi ember számára. Szubatomi részecskékkel, mint például a proton és a neutron találkozhatunk akár az általános iskolában is, de kvarkokról, leptonokról, bozonokról még a középiskolások is ritkán hallanak. A mikrovilágban zajló folyamatok sokak számára elképzelhetetlenek, hiszen mérettartományuk tipikusan 10^{-18} m alatti. A részecskefizika Standard Modelljének „állatkertjét” szeretném bemutatni papírkockák segítségével és különböző bomlási folyamatok mélyebb megértését segíteni.

11. 2020. március 5.

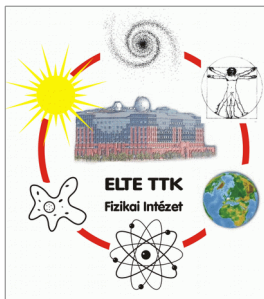
Borhy László (ELTE BTK Régészeti Tanszék, az ELTE rektora):
Az ókori idő rövid története

Kivonat: 1994–1996 között az ókori Brigetio (ma: Komárom / Szőny) egykori polgárvárosában, egy Kr. u. 2–3. századra keltezhető római lakóház egyik helyiségében egy dongaboltozatot díszítő falfestmény töredékei kerültek elő. A restaurálást követő ikonográfiai elemzések alapján kiderült, hogy a mennyezetfestmény közepén az ég szféráit (aer és aithér) különböző színekkel szimbolizáló körkompozíció közepén az ókori kozmológiai felfogás szerint az universum legtávolabbi, mindent körülölelő szféráját jelentő Andromeda és Pégaszos csillagkép, sarkaiban pedig – az ókori felfogás szerint – az Örök Időt, annak az Égben történő örök körforgását és évről évre önmagába történő örök visszatérését, az elmúlást és egyben az örök megújulást szimbolizáló Négy Évszak megszemélyesítése jelenik meg női büsztök formájában. Képi párhuzamok, illetve pogány és keresztény, latin (Cicero, Lucretius, Manilius) és görög (Aratos, Kosmos Indikopleustés, Paulos Silentiarios, Ioannés Gazaeus) szerzők munkái, továbbá szír költemények (sougithák) nyomán kibontakozik egyrészt a görög-római ókornak a dongaboltozatot díszítő festményben összesűrített teljes kozmológiai felfogása, másrészt az a látásmód, amely a mérnöki pontossággal kiserkesztett, pontosan félkör keresztmetszetű dongaboltozat mint íves felületen valójában az universumot szimbolizáló kupolát, a felület közepén megjelenített körkompozícióval pedig annak a római Pantheonból jól ismert kupolanyílását (görögül: opaion, latinul: oculus) hivatott a falfestészet eszközeivel megjeleníteni.



Támogatóink





Az atomoktól a csillagokig

www.atomcsill.elte.hu



12. 2020. március 19.

Asbóth János (BME TTK, Elméleti Fizikai Tanszék,
MTA Wigner FKK):

Így véd meg a kvantumbitjeidet! –

A topologikus kvantumszámítógép

Kivonat: „... minden az ég alatt, Mint a kis nefelejcs, enyész” – a számítógépek memóriájából a töltés folyamatosan elfolyik, ezért azok bitjeit néhány századmásodpercenként kiolvassuk és újraírjuk. Ugyanígy a – még megépítésre váró – kvantumszámítógépek memóriájának kvantumbitjeit is védeni kéne az „enyészettől” – a környezet zajától. De ha a kvantumbiteket rendszeresen kiolvasnánk, szétzúznánk a köztük lévő törekeny összefonódást. Hogyan védjük meg a kvantumbiteket kiolvasás nélkül – más szóval, hogyan rejtjük el a kvantuminformációt a környezet elől úgy, hogy mi tudjunk dolgozni vele? Ebben váratlan módon pont az összefonódás segít, és a matematika látszólag a fizikához egyáltalán nem kapcsolódó ága, a topológia.

13. 2020. április 2.

Gabányi Krisztina (ELTE TTK, Atomfizikai Tanszék):

Hogyan "fényképezték le" a fekete lyukat, avagy rádiócsillagászat a legfinomabb szögfelbontással

Kivonat: Jelenleg rádiótartományban – méteres-centiméteres-milliméteres hullámhosszakon – végzett mérésekkel érhető el a lehető legfinomabb szögfelbontás a csillagászatban. Ennek oka, hogy ebben a hullámhossz-tartományban lehetőség van a fizikailag nagy távolságra lévő antennák egy hálózatba kötésével az interferométeres technika megvalósítására. Ez tette lehetővé például, a feketelyuk-árnyék jelenség megfigyelését. Az előadásomban bemutatok néhány rádióinterferométer-hálózatot és azt, hogy segítségükkel mit tudhatunk meg az aktív galaxismagokról.

Tavaszi szünet: 2019. április 9. – 2019. április 14.

14. 2020. április 23.

Domokos Péter (MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont):

Fényből készült eszközök

Kivonat: Hogyan tegyünk arrébb egy tárgyat, ha nem érhetünk hozzá? Hogyan fogjuk meg, ha például olyan apró a tárgy, hogy hozzá képest csak ormótlanul nagy eszközt tudunk fabrikálni még a nanotechnológia korában is? Meg tudunk-e például fogni egy molekulát, vagy egyetlen atomot? Az anyagi világ mellett mezők vesznek körül minket: többek között elektromos és mágneses mezők. Régióta használjuk az elektromágneses sugárzást a mindennapjainkban: gondoljunk csak a távközlésre, vagy a mikrohullámú sütőre. Az előadáson olyan fényből készült eszközökkel ismerkedünk meg, amelyek a mezőknek azt a tulajdonságát használják ki, hogy segítségükkel a távolba tudunk hatni. Bemutatjuk a lézercsipeszt, amellyel atomokat és molekulákat lehet megfogni és mozgatni. Megvizsgáljuk azt is, hogy lehet-e lézerrésszel anyagot hűteni.



Támogatóink

