

FIZIKATANÍTÁS TARTALMASAN ÉS ÉRDEKESEN

ELTE, Budapest, 2009. augusztus 27. – 29.

PROGRAMFÜZET



RENDEZŐ:

ELTE Fizika Doktori Iskola Fizika tanítása program

az Eötvös Workshop in Science rendezvénysorozat keretében

Juhász András

Tél Tamás

PROGRAMBIZOTTSÁG:

Groma István

Tasnádi Péter

TÁMOGATÓK:

Magyar Tudományos Akadémia

Oktatási és Kulturális Minisztérium

ELTE Természettudományi Kar

Mecenatúra Alapítvány

A KONFERENCIA RÖVID PROGRAMJA

Augusztus 27. (csütörtök)		
Délelőtt	Megérkezés	
12-től	Regisztráció	
<i>Plenáris előadások (Eötvös terem, elnök: Tasnádi Péter)</i>		
14.00-14.05	Köszöntő: Homonnay Zoltán az ELTE TTK oktatási dékánhelyettese	
14.05-14.30	Megnyitó: Pálinkás József akadémikus, az MTA elnöke	
14.30-15.10	Németh Judit akadémikus: Németh László és a természettudományos oktatás	
15.10-15.30	Szünet	
<i>A magyar nyelvű fizikatanítás helyzete (Eötvös terem, elnök: Tasnádi Péter)</i>		
15.30-15.50	Délvidék (Muhi Béla)	
15.50-16.10	Erdély (Tellmann Jenő)	
16.10-16.30	Kárpátalja (Gyórfy István)	
16.30-16.50	Felvidék (Kecskés Árpád)	
16.50-17.10	Magyarország (Juhász András)	
17.10-17.30	Szünet	
<i>A magyar nyelvű fizikatanár képzés helyzete (Eötvös terem, elnök: Kecskés Árpád)</i>		
17.30-17.40	Kolozsvár (Darvay Béla)	
17.40-17.50	Szeged (Papp Katalin)	
17.50-18.00	Debrecen (Egri Sándor)	
18.00-18.10	Pécs (Erostyák János)	
18.10-18.20	Budapest (Tasnádi Péter)	
18.20-18.50	Balogh Vilmos (Regensburg): A fizikatanítás útkeresése Bajorországban	
Augusztus 28. (péntek)		
<i>Plenáris előadások (Eötvös terem, elnök: Tél Tamás)</i>		
9.00-9.30	Néda Zoltán az MTA külső tagja: A nem-várt ritmus: meglepő szinkronizációs folyamatok	
9.30-10.00	Kiss Ádám egyetemi tanár: Az energetika környezeti hatásai: jelen és jövő	
10.00-10.30	Szünet	
10.30-11.45	Szekció A. (<i>Marx terem</i>) (15 perces előadások)	Szekció B. (<i>Eötvös terem</i>) (15 perces előadások)
11.45-12.00	Szünet	
12.00-13.30	Szekció C. (<i>Marx terem</i>) (15 perces előadások)	Szekció D. (<i>Eötvös terem</i>) (15 perces előadások)

13.30-15.00	Ebédszünet	
15.00-19.00	<i>Poszterek</i>	
<i>Tehetséggondozás (Eötvös terem, elnök: Groma István)</i>		
15.00-15.15	KÖMAL (Gnädig Péter)	
15.15-15.30	Természet Világa diákpályázat (Staar Gyula)	
15.30-15.45	Eötvös verseny (Honyek Gyula/Radnai Gyula)	
15.45-16.00	Szünet	
16.00-17.30	<i>Kerekasztal a tehetséggondozásról (Eötvös terem, elnök: Groma István)</i>	
<p>Felkért hozzászólók: OKTV Mikola Verseny (Groma István) Ifjú Fizikusok Nemzetközi Vetélkedője (Skrapits Lajos) Tehetséggondozás Erdélyben (Máthé Márta) Tehetséggondozás Délvidéken (Csizofszki László) Tehetséggondozás Felvidéken (Hecht Anna/Kalácska József) Tehetséggondozás Kárpátalján (Gulácsy Géza) Diákolimpia és központi szakkör (Vankó Péter) Csodák Palotája (Egyed László) Nukleáris tanulmányi verseny (Csajági Sándor/Sükösd Csaba) Bugát Pál Természetismereti Verseny (Juhász András) Az atomoktól a csillagokig sorozat (Cserti József)</p>		
17.30-19.00	<i>Poszter-bemutató</i>	
<p>Társasvacsora (Újbudai Trófea Grill Étterem) közben esti előadás, Nagy Károly akadémikus: Desszertként néhány - tanulságként is felfogható - érdekesség a fizika történetéből</p>		
Augusztus 29. (szombat)		
<i>Plenáris előadások (Eötvös terem, elnök: Németh Judit)</i>		
9.00-9.30	Lovas István akadémikus: Vannak-e "igazán" elemi részecskék?	
9.30-10.00	Szabó Gábor akadémikus: Természet tudomány a közoktatásban	
10.00-10.30	Károlyházy Frigyes egyetemi tanár: Hihető-e a hihetetlen?	
10.30-11.00	Szünet	
11.00-12.30	Szekció E. (<i>Marx terem</i>) (15 perces előadások)	Szekció F. (<i>Eötvös terem</i>) (15 perces előadások)
12.30-12.45	Szünet	
<i>Délutáni plenáris ülés (Eötvös terem, elnök: Juhász András)</i>		
12.45-13.15	Mit tehetünk? Közös feladataink rövid megbeszélése	
13.15-13.55	Ferencz Csaba c. egyetemi tanár: A Korona a természettudós szemével	
15.30-16.30,17.00	Országház-látogatás	

A SEKCIÓK PROGRAMJA

Szekció A.: Komplexitás (aug. 28. péntek)	
Elnök: Néda Zoltán	
10.30-10.45	Baranyai Klára: Nem-hagyományos értelemben vett modern fizika a középiskolában
10.45-11.00	Gruiz Márton: Érdekes kaotikus mechanikai rendszerek
11.00-11.15	Szatmáry-Bajkó Ildikó: Káoszelmélet a középiskolai fizikaoktatásban
11.15-11.30	Jaloveczki József: Numerikus módszerek a diákköri munkában
11.30-11.45	Hömöstrei Mihály: Dimenzióanalízis és modellek
Szekció B.: Környezetfizika (aug. 28. péntek)	
Elnök: Kiss Ádám	
10.30-10.45	Döményné Ságodi Ibolya: Amiről a radartérkép mesél...
10.45-11.00	Szokmány Tibor: Környezeti nevelés a fizikaoktatásban
11.00-11.15	Szeidemann Ákos: Környezeti fizika a középiskolában
11.15-11.30	Györfi Tamás: A diffúziós ködkamra alkalmazási lehetőségei a középiskolai atommagfizika oktatásban
11.30-11.45	Vörös Alpár: Környezeti nevelés lehetőségei a fizika oktatásában
Szekció C.: XX. század fizikája (aug. 28. péntek)	
Elnök: Lovas István	
12.00-12.15	Vető Balázs: A tömeg Lorentz-invarianciája
12.15-12.30	Balogh Erzsébet: Részecskefizika a középiskolában emelt szinten
12.30-12.45	Böcskei Ákos: Anyagtudomány
12.45-13.00	Hegedűs János: Delta és d
13.00-13.15	Nagy Péter: Interaktív számítógépes anyagok a BSc fizikaoktatásban
13.15-13.30	Kiss Miklós: Nehéz elemek keletkezése a csillagokban
Szekció D.: Új utak keresése (aug. 28. péntek)	
Elnök: Egri Sándor	
12.00-12.15	Szendreiné Boncz Ildikó: Demonstrációs- és tanulókísérleti eszközök készítése
12.15-12.30	Beke Tamás: Termoakusztikus jelenségek vizsgálata iskolai projekteknél
12.30-12.45	Kabály Enikő: Humán érdeklődésű tanulók aktivitásának fokozása az órákon
12.45-13.00	Máthé Márta: Szabadtéri fizika
13.00-13.15	Kopasz Katalin: Fizikatanítás az iskolán kívül
13.15-13.30	Gallai Ditta: A fizika tanítása a természetben

Szekció E.: Tehetség gondozás (aug. 29. szombat)	
Elnök: Papp Katalin	
11.00-11.15	Dvorácsek Ágoston: A tehetség gondozás múltja és jelene a Bethlen Kollégiumban
11.15-11.30	Jarosievitz Beáta: Tehetség gondozás hazai és nemzetközi projektekkkel
11.30-11.45	Teiermayer Attila: Feladatmegoldás és kísérletek
11.45-12.00	Varga Klára: Tehetség gondozás fizika szaktáborban
12.00-12.15	Cseh Gyopárka: Hálózatok az iskolában
Szekció F.: Tartalmasan és érdekesen (aug. 29. szombat)	
Elnök: Szabó Gábor	
11.00-11.15	Jarosievitz Zoltán: Vándorló Múzeum
11.15-11.30	Egri Sándor: Az ötlettől a mérésig
11.30-11.45	Bérces György: A számítógép és az internet által kínált lehetőségek a fizika tanításban
11.45-12.00	Bárdos László: Szimulációk a geometriai fénytán oktatásában
12.00-12.15	Honyek Gyula: Az égig érő paszuly

POSZTEREK

Poszter szekció (aug. 28. péntek délután)		
1	Baranyai Klára	Teaching non-traditional modern physics in secondary school
2	Bérczi Szaniszló	A Hunveyor űrszonda modell építése és az űrkutatás oktatása
3	Döményné Ságodi Ibolya	Égre néző szemek a Garay Gimnáziumban
4	Gál Gabriella	Mire jó a mikronyaláb?
5	Gál Tamás Zoltán	Fizikai szimulációk készítése az EJS keretrendszerben
6	Garamhegyi Gábor	Sugárzások humán térben (középiskolai kutatómunka)
7	Gyertyán Attila	Statisztikus törvényszerűségek demonstrálása Galton-deszkával
8	Hajdú Csaba	Atomi erő mikroszkóp oktatási modell
9	Horváth Árpád	Komplex hálózatok az oktatásban
10	Jávorné Radnóczy Katalin	A modern fizika orvosi alkalmazásai tanári szemszögből
11	Kiss Gergely Botond	Mozgások számítógépes vizsgálata
12	Kiss József	Nemlineáris rezgés bemutatása a középiskolai oktatásban
13	Kriska Ádám	Hétköznapi csillagászati észlelések, kísérletek
14	Lang Ágota	TTT - Természettudományos Tábor a Fertő-tó partján
15	Lendvai Dorottya	Válogatott kísérletek, feladatok Vermes Miklóstól
16	Molnár László	A számítógép felhasználása középiskolai fizikai mérésekhez
17	Pető Mária	Kráterképződés tanulmányozása
18	Rácz Lilla	Ellenálláshálózatok
19	Szatmáry-Bajkó Ildikó	Játékos kísérletek, érdekes elképzelések a káoszról
20	Szente Judit	"Fagyi-tudomány" - fakultatív integrált természettudományi projekt középiskolásoknak

ELŐZETES TARTALMI KIVONATOK

Augusztus 27. (csütörtök)

15.30 – 17.10:

A MAGYAR NYELVŰ FIZIKATANÍTÁS HELYZETE

Muhi Béla

Svetozar Markovic Gimnázium, Újvidék

Fizikatanítás és tehetséggondozás a Vajdaságban

A fizikatanítás jellemzői Szerbiában, különös tekintettel a vajdasági magyar nyelvű oktatásra, melynek kapcsán a civil kezdeményezésekre beindult programok bemutatása: tanári ankétok, szakkiadványok, diákversenyek, tehetséggondozó diáktáborok, konferenciák, szakmai előadások stb. A tehetséggondozás terén kifejtett tevékenységek összefoglalása és elemzése a befektetett munka és a megvalósított eredmények tükrében. A természettudományok oktatásának jelenlegi helyzete - kritikai elemzés, a várható jövőkép felvázolása a globalizáció tükrében, egy cselekvési stratégia javaslata.

Tellmann Jenő

Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár

Az erdélyi magyar nyelvű fizika oktatás helyzete

Röviden összefoglaljuk az erdélyi magyar nyelvű fizika oktatás helyzetét és a legfontosabb problémákat.

Kecskés Árpád

Konstantin Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Nyitra

A fizikatanítás helyzete Szlovákiában

A magyar nyelvű tanárképzés fejlődésének rövid történelme Szlovákiában. A magyar nyelvű fizikatanár képzés helyzete Nyitrán. A fizikatanárok magyar nyelvű továbbtanulásának lehetőségei (doktori képzés).

Juhász András

ELTE, TTK, Anyagfizikai Tanszék, Budapest

A fizikatanítás problémái és feladatai Magyarországon

A fizika iránti érdeklődés a diákok körében csökken. Országos attitűd-vizsgálatok szerint a fizika megítélése valamennyi tantárgy közt a legrosszabb. Az szaktárgyi oktatás keretei szűkülnek, feltételei romlanak, a fizikatanárok többsége deprimált, elkeseredett. A helyzet megváltoztatásához mindazok összefogására szükség van, akik a műszaki- természettudományos oktatás ügyét fontosnak tartják. A tantervi és módszertani újítások mellett a legfontosabb a szaktárgyukért lelkesedő pedagógusok sodró erejű személyes példája lehet.

17.30 – 18.50:

A MAGYAR NYELVŰ FIZIKATANÁR KÉPZÉS HELYZETE

Darvay Béla

Brassai Samuel Líceum, Babes-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

A magyar nyelvű fizikatanár-képzés helyzete a kolozsvári BBTE-en

A tanárképzés

I. Modul (30 kredit): 3 éves alapképzés

No	Tanegységek	Heti óraszám
1	Neveléslélektan (1.félév)	2+2
2	Bevezetés a pedagógiába+Tantervmélet (2.félév)	2+2
3	Oktatáselmélet+Értékelélmélet (3.félév)	2+2
4	Szaktárgyszertan (4.félév)	2+2
5	Választható tanegység (5.félév)	1+2
6	Tanítási gyakorlat (5,6.félév)	3
7	Portfolió (6.félév)	1
	Összesen	364

II. Modul (30 kredit): 2 éves mesterfokú képzés

1	Műveltségi területek didaktikája (1. félév)	2+2
2	Tanulásszervezés (2.félév)	2+2
3	Nevelési és pályaorientáció (3.félév)	2+2
4	Számítógépes alkalmazások az oktatásban (1. félév)	1+2
5	Választható tanegység I. (2. félév)	2+1
6	Választható tanegység II. (3. félév)	2+1
7	Végső értékelés – Dolgozat (3. félév)	
	Iskolai gyakorlat (42 óra)	
	(azoknak, akik az I. modul megszerzése után nem tanítottak)	3
	Összesen	336

Pap Katalin

SZTE, Kísérleti Fizikai Tanszék

Tehetség-közelben

A tehetséges fizika tanár szakos hallgatókkal hosszú évek óta foglalkozom. Bevezetésük a szakmódszertani kutatásokba oktatói munkám, úgy érzem, legeredményesebb területe. A tudományos diákköri munkák témavezetése mellett az utóbbi időben a PhD tanulmányokba való bekapcsolódás és a munka irányítása nagy kihívás hallgatónak, oktatónak egyaránt. Ezekről a tapasztalatokról, kudarcokról és eredményekről kívánok beszámolni a konferencián.

Egri Sándor

Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék

Fizikatanárok képzése a Debreceni Egyetemen

A Debreceni Egyetem Kísérleti Fizika Tanszékén működő Szakmódszertan Csoport tevékenységének bemutatása, illetve a fizika tanárképzéssel kapcsolatos időszerű adatok (létszámok alakulása a különböző képzési formákban), valamint néhány szubjektív megjegyzés.

Erostyák János

Pécsi Tudományegyetem, TTK, Fizikai Intézet

Fizikatanár képzés helyzete a Pécsi Tudományegyetemen

A PTE TTK a hat évtizede folytatott pécsi természettudományos tanárképzés jelenlegi helyszíne. Az előadás áttekintést ad a pécsi egyetemi fizikaoktatás közelmúltbeli átalakulásairól, részletesen bemutatja a fizikatanár-képzés pécsi tapasztalatait.

Tasnádi Péter

ELTE, TTK, Budapest

Múlt, jelen és a bizonytalan jövő - Fizikatanár képzés az ELTE TTK-n

Röviden összefoglaljuk az ELTE tanárképzésének gyökereit, az 1980-as évektől bekövetkező változásokat, valamint a Bologna típusú képzés bevezetésének következményeit. A jelen problémáinak elemzése mellett keressük a jövő lehetőségeit a természettudományos felsőoktatás és közoktatás várható keretei között.

Balogh Vilmos Szilárd

Maristen-Gymnasium Furth, Hochschule Regensburg (University of Appl. Sciences)

A fizikatanítás útkeresése Németországban

Nem csak a bolognai folyamat, hanem a középfokú oktatási rendszer nagymértékű átalakítása is jelentős kihívásokat fogalmazott meg az utóbbi évtizedben a természettudományok, így a fizika oktatása felé is. A bajor tartomány példáján kívánja az előadás bemutatni a fizikaoktatás jelenlegi változásait: az új gimnáziumi fizika tantervet, a megjelenő új tartalmak feldolgozási javaslatait, érettségi feladatsorokat, stb. Természetesen beszámol azokról a problémákról is, amelyekkel a tanároknak a mindennapi oktatás során meg kell birkózniuk.

Augusztus 28. (péntek)

9.00 – 10.00:

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

Néda Zoltán

Babes-Bolyai Tudományegyetem, Elméleti és Számítógépes Fizika Tanszék, Kolozsvár

A nem várt ritmus - meglepő szinkronizációs folyamatok

Rég ismert bölcsesség, hogy a SOK az több mint az egyedek összege. Sok hasonló egyed kölcsönhatása során megjelenő kollektív viselkedés minőségileg új jelenségeket eredményezhet. Talán a legismertebb példa erre a különböző módon kapcsolt oszcillátorok szinkronizációja, ahol a kölcsönhatás következményeként egy kollektív ritmus alakul ki a rendszerben. A természetben, emberi közösségünkben és a fizikai rendszerekben számos példát ismerünk ilyen típusú kollektív jelenségre. Ezen jelenségek sok esetben megérthetőek egyszerű fizikai modellek és módszerek alkalmazásával.

Előadásomban szinkronizációs jelenségeket és modelleket fogok röviden bemutatni. A hangsúly a nem-triviális szinkronizációs folyamatokon lesz, ahol a közös ritmus csak rendszert jellemző paraméterek bizonyos értékeire alakul ki. Még érdekesebbek azon a rendszerek ahol a ritmikus kollektív viselkedés egy rendszerben levő optimalizáció melléktermékeként jelenik meg, és ahol az oszcillátorok között nincs fáziskülönbséget direkt módon csökkentő kölcsönhatás.

Kiss Ádám

ELTE TTK Atomfizikai Tanszék

Az energetika környezeti hatásai: jelen és jövő

Az emberiség egyik sorskérdése a mai társadalmak fenntartását lehetővé tevő folytonos és biztonságos energiaszolgáltatás megszervezése. Bár az ezzel kapcsolatos problémák zöme több tudományterületet is érint, a fizikusi szemlélet nagyon sokat segít a tényleges problémák, feladatok megértésében. Az előadás először áttekinti az energiaellátás jelenlegi rendszerét, megmutatja annak hosszú távon való fenntarthatatlanságát. Ezután sorra veszi a más, elsősorban a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos problémákat, nehézségeket. Külön hangsúlyt fordítunk annak megmutatására, hogy az energetikának mindig komoly környezeti hatásai vannak.

SZEKCIÓ A.

Baranyai Klára

Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest, az ELTE PhD hallgatója

Nem-hagyományos értelemben vett modern fizika a középiskolában

Nagyon sok olyan jelenség vesz körül bennünket, amelyeknek a leírására, magyarázatára csak az utóbbi időben vállalkozott a fizika. Ezek a jelenségek nem tartoznak a középiskolai tanmenetek „modern fizika” fejezeteibe, rendszerint meg sem jelennek a fizikaórákon, legfeljebb földrajz-, biológia- vagy számítástechnika órán kerülnek elő érintőlegesen mint érdekességek.

Az ilyen jelenségek tárgyalása jelentheti a pozitív értelemben vett integrált természettudományos oktatás megvalósítását.

Példa: a kávéfőzőtől a gejzír. Mi a közös a kávéfőzőben, a kishajóban és a gejzírben? Mindhárom esetben a gőz nem tökéletesen periodikus kilökődése jellemzi a folyamatot, és ez csak statisztikusan tárgyalható.

A jelenségek bemutatása és mérési feladatok a középiskolában.

Néhány további példa:

Fizika a földrajz fakultáción.

Földrajz, matematika és csillagászat együtt: helymeghatározás.

Fizika a biológiatagozatos csoportnak.

Fizika a barkácsoló fiúknak.

Gruiz Márton

ELTE Elméleti Fizikai Tanszék, az ELTE PhD hallgatója

Érdekes kaotikus mechanikai rendszerek

A káoszelmélet a 80-as években alakult ki. Megjelenésével megváltozott a világról alkotott képünk. Kiderült például, hogy a legtöbb középiskolai probléma kicsi módosítás után kaotikussá válik. A kaotikus mozgás tehát nem kivételes, hanem tipikus. A középiskolákban mégis csak a „kivételeket”, a periodikus és szabályos mozgásokat tanítjuk.

A káosz oktatása azonban nemcsak ezért lenne fontos, hanem egyéb, közvetett pedagógiai hozamai miatt is. Elsősorban a téma motivációs szerepére és erejére gondolhatunk. Mely hatás részben a kaotikus rendszerek esztétikájából és lebilincselő tulajdonságaiból, részben pedig a kaotikus rendszerekkel végezhető önálló, kreatív és izgalmas kutatómunkából táplálkozik. Egy ilyen rendszer felderítése ugyanis valói „kaland”, igazi kutatómunka. Mindezek motiváló és szemléletformáló ereje hatalmas (lehetne). Ráadásul a kaotikus rendszerek tanulmányozása közben a számítógép-használat

nagyon természetes módon tud illeszkedni a munkafolyamatokhoz, mely szempont ugyancsak nem elhanyagolható manapság.

Előadásomban bemutatok néhány olyan egyszerű, középiskolában is ismert mechanikai rendszert, melyek kis módosítással kaotikussá válhatnak. Esztétikai élményt nyújtó leképezésekkel kiegészített látványos szimulációkkal fogom demonstrálni a téma lenyűgöző voltát. Végül a téma pedagógiai vonatkozásait összefoglalóan is ismertetem.

Szatmáry-Bajkó Ildikó

Deák Ferenc Középiskolai Kollégium, az ELTE PhD hallgatója

Kaoszelmélet a középiskolai fizika oktatásában

Az előadás a kaosztudomány középiskolai fizika tananyag keretébe való beillesztésének kérdésével foglalkozik. Vizsgáltuk a középiskolás tanulók kaosszal kapcsolatos előképét, és a témának a mechanika tananyag keretében, valamint szakkörön való taníthatóságát. Tananyagot fejlesztettünk ki, és kipróbáltuk végzős középiskolás diákokkal. A tanítási modul előtt és után kérdőíveket töltetettünk ki a tanulókkal, annak felmérése, hogy milyen előképpel rendelkeznek, és hogyan változik meg ez a közös munka során. A fogalmak, amelyeket körüljártunk, és a tanulói ismeretek szempontjából mélyebben vizsgáltunk: jósolhatóság, kaosz, bonyolult, illetve kaotikus mozgás, keveredés, reverzibilitás, determináltság, mindezt elsősorban a mechanikában található egyszerű példákon keresztül.

A sajátos tananyagban kiemelt szerepet kaptak a kísérletek (tanári és diákkísérletek egyaránt) és a számítógépes szimuláció. Közös beszélgetésekben bontottuk ki a diákokkal a fenti fogalmakat. Az eredményeink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy hasznos lenne, ha a középiskolás diákok hallanának a kaotikus jelenségekről, a tananyag keretében, valamint szakköri tevékenység során.

Jaloveczki József

Szent László ÁMK, Baja, az ELTE PhD hallgatója

Numerikus módszerek a diákköri munkában

Előadásomban szeretném bemutatni, hogyan lehet a középiskolai diákkörön a középiskolai matematikai ismereteket meghaladó, már-már tudományos igényű munkákat diákokkal végezni.

Szándékomban áll röviden bemutatni a bajai Szent László ÁMK-ban évek óta működő Mandelbrot Diákkör tevékenységét. Néhány különböző, elsősorban fizikai probléma numerikus vizsgálatát ismertetném diákkörösök által írt programok alapján. Ezek diákok által különböző numerikus eljárásokkal modellezett és mérésekkel is vizsgált problémák és a használt módszerek összehasonlítása. Bemutatnám, hogy a ma középiskolása hogyan tudja diákkörös munkában hasznosítani a különböző diszciplínákban fejlesztett kompetenciáit. Mi motiválhatja a diákkörön dolgozó tanulókat? Milyen problémákkal foglalkoznak? Milyen megjelenési, publikációs lehetőségeik vannak a diákkörös tanulóknak, és milyen eredményeket mondhatnak magukénak. Mi a szerepe és jelentősége a KUTDIÁK országos mozgalomnak diákkörünk megalakulásában, éves munkájában, terveiben? Ezekre a kérdésekre is megpróbálok válaszokat adni előadásomban. Röviden kitérnék a diákkörös tanulók továbbtanulási lehetőségeire, szándékaira is.

Hömöstre Mihály

Német Nemzetiségi Gimnázium, Budapest, az ELTE PhD hallgatója

Dimenzióanalízis és modellek

Előadásom célja, hogy bemutassam a dimenzióanalízist, s példákon keresztül illusztráljam, hogyan lehet ezt a mai középiskolai oktatásban használni. Olyan összefüggéseket vizsgálhatunk meg a diákokkal, melyeket más módon a középiskolában nagyon nehéz lenne, vagy egyenesen lehetetlen – megfelelő matematikai háttér híján. A módszer használatával a fizikai mennyiségek jelentését és a modellépítés mechanizmusát is jobban megértheti a diák. A dimenziók vizsgálata könnyen levezethető, megérthető összefüggésekre vezet meglepően sokrétű kérdésekben, mint például Kepler III. törvénye, a Planck-állandó nélkülözhetetlensége, vagy például az emlősök mozgása.

SZEKCIÓ B.

Döményné Ságodi Ibolya

Garay János Gimnázium, Szekszárd, az ELTE PhD hallgatója

Amiről a radartérkép mesél...

A középiskolás tanulók számítógép-használati szokásainak felméréséből az derült ki, hogy a számítógépeket a diákok játékokra használják a legtöbbet. Iskolai feladatokra, tanuláscélú internetezésre és szövegszerkesztésre együttvéve is kevesebb időt fordítanak. A számítógép-használati szokások közül a játék túlzott előtérbe kerülése akadályozhatja más hasznos számítógépes tevékenységek terjedését. A számítógép oktatófunkcióját az iskolai oktatásba történő intenzív bevonással lehetne megerősíteni és a tanulók körében népszerűsíteni. Fizikaórán erre az egyik kínálkozó lehetőség (tantárgyi koncentrációként a földrajzzal) az interneten keresztül szabadon hozzáférhető meteorológiai térképek bemutatása, elemzése, ezzel is erősítve a fizika és az a gyakorlati élet kapcsolatát. Hogyan használhatjuk ezeket a térképeket fizikaóráink színesítésére, a tantárgy népszerűsítésére, avagy szakköri feldolgozásra, fakultációra, érdeklődő tanulók számára? Az elektromágneses hullámok egyik alkalmazási területként szeretném bemutatni: hogyan működik a meteorológiai radar, hogyan készülnek a radartérképek és milyen, a mindennapokban hasznos információk olvashatók le róluk.

Szakmány Tibor

SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszék, Szeged, a Szegedi Egyetem PhD hallgatója

Környezeti nevelés a fizikaoktatásban

Józsa Krisztián, Lencsés Gyula, Papp Katalin: Merre tovább iskolai természettudomány? (Fizikai Szemle XLVI. 5.sz. 1996. 167 – 170.) c. cikke már egy évtizeddel ezelőtt jelezte, hogy a fizika népszerűségével baj van. „Mit tehetünk a fizika-attitűd javításáért?” (Papp Zoltán, Pappné Patai Anikó - Fizikai Szemle 2000/7. 234.old) című cikkében a szerzők, mint célravezető eszközként a kísérletezést és amikor csak lehet a mindennapi természeti és technikai környezetünkből vett példákön keresztüli bemutatást jelölik meg. Az előadásomban arról szeretnék beszélni, hogyan segíthet a környezeti nevelés a fizika népszerűségének javításában a csökkenő óraszámok mellett.

Szeidemann Ákos

Eötvös József Gimnázium és Kollégium, Tata, az ELTE PhD hallgatója

Környezeti fizika a középiskolában

Manapság egyre többet beszélünk a környezettudatos magatartás fontosságáról, az oktatás mégis lassan mozdul ebbe az irányba. Előadásomban egy-egy témából veszek példát arra, hogyan lehet a

hagyományos tananyagot életszerűbbé tenni (energia témakör), illetve mit lenne még célszerű tanítani (Coriolis-erő, áramlások). Kiemelt feladat továbbá, hogy a természettudományok egyes területei közötti kapcsolatokat jobban megvilágítsuk, megmutassuk a diákoknak a természet komplexitását, miközben hétköznapi jelenségeket ismertetünk meg velük. Meggyőződésem, hogy ezekből a gondolatokból kiindulva lehet igazán modernné tenni a fizikát, ami minden gyakorló fizika tanár számára kihívást jelent.

Győrfi Tamás

Eötvös József Főiskola, Baja, a Debreceni Egyetem PhD hallgatója

A diffúziós ködkamra alkalmazási lehetőségei a középiskolai atommagfizika oktatásban

A radioaktivitás és az ennek kapcsán fellépő ionizáló sugárzások a természet részét képezik. Az ionizáló sugárzások az ember számára nem érzékelhetők, egyetlen érzékszervünkkel sem szerezhetünk közvetlen benyomást róluk, viszont nagyon jól és pontosan mérhetők. A sugárzásokat detektáló berendezéseknek számos típusa ismeretes. A diffúziós ködkamra segítségével mindenki a saját szemével győződhet meg arról, hogy a sugárzások jelen vannak a környezetünkben. A radioaktivitás törvényszerűségeit az atommagfizika kutatja, magyarázza, alkalmazza. A középiskolai atommagfizika oktatásban viszonylag kevés a kísérletezési lehetőség és a demonstrációs eszköz. Az előadásomban a PHYWE gyártmányú diffúziós ködkamra középiskolai oktatásban történő alkalmazásának néhány egyszerű példáját kívánom ismertetni. Ezen módszerek alkalmazása során számos lehetőség nyílik a tanulók gondolkodásának fejlesztésére, a magfizika iránti érdeklődésük növelésére.

Vörös Alpár István Vita

Apáczai Csere János Elméleti Líceum, Kolozsvár, az ELTE PhD hallgatója

Környezeti nevelés lehetőségei a fizika oktatásában

Az előadás keretében a környezeti nevelés a fizika tantárgyi és tantervi kereteiben való elhelyezését, illetve a nem-formális oktatási keretek lehetőségét térképezi fel a romániai oktatási rendszer tapasztalataiból kiindulva, de kitekintéssel más európai országok gyakorlatára is (Anglia, Hollandia, Németország). A fizika, mint tantárgy iskolai jelentőségének és az adott óraszámok növeléséhez a fakultációs órák olyan vonzó tematikát kell takarjanak, amely a fiatalság érdeklődési körét is felkelti, ilyen például a környezet-fizika, amelynek vetületeit a diák gyakorlati téren tudja kamatoztatni.

A környezet fizika a jelenségek átfogóbb áttekintésére ad lehetőséget, ahol lehetővé válik, a jelenségek komplexebb, holisztikus tárgyalása, megvitatása. Ezen belül kiemelten lehet tárgyalni a légköri jelenségekről, a szennyeződések légköri hatásáról az ismert fizikai jelenségek felhasználásával. Az iskolai oktatást eredményesen lehet kiegészíteni a non-formális, iskolán-kívüli tevékenységekkel (szabadtéri vetélkedők, látványos kísérleti bemutatók).

12.00 – 13.30:

SZEKCIÓ C.

Vető Balázs

ELTE Anyagfizikai Tanszék, az ELTE PhD hallgatója

A tömeg Lorentz-invarianciája

A speciális relativitáselmélet oktatása során fontos feladat helyes tömegfelfogás kialakítása. A „nyugalmi” és „mozgó” tömeg fogalmak tartalmát pontosan el kell magyarázni a hallgatóknak, ha egyáltalán bevezetjük a „mozgó” tömeg fogalmát. A négyes impulzus definíciója alapján bevezetett „mozgó” tömeg nem takar valós tömegnövekedést. Az energia ekvivalens tömegjáruléka alapján bevezetett „mozgó” tömeg valós tömegnövekedés, de az energia ekvivalens tömegjárulékan alapuló tömegnövekedés nem kizárólag a mozgáshoz kapcsolódik. Példákon történő összehasonlítás arra a következtetésre vezet, nem érdemes a tömeget és a hozzá kapcsolódó energia járulékos tömegét egy fogalomná ötvözni. Egyik érv, hogy a tömeg Lorentz-invariáns, az energia nem az.

Balogh Erzsébet

Britannica Nemzetközi Iskola, Budapest, a Debreceni Egyetem PhD hallgatója

Részecskefizika a középiskolában emelt szinten

Az emelt szintű érettségiben jelen van az Ősrobbanás elméletének főbb mozzanatai. Persze meg lehet tanítani ezt a tananyagot a részecskék részletes tárgyalása nélkül is, de kérdem én, mi abban a lényeg? Hiszen a világunk első néhány másodperce maga a részecskefizika. Ezen kívül a speciális relativitáselmélet 5 perces tárgyalásában legtöbbször megemlítik a müonokat. Az egy részecske, és pont. Miért nem lehet megalapozni ezt a mondatot? Említhető a híres Szalai-Csikai féle kísérlet, ahol szintén megjelenik az anti-neutrínó. Ezen kívül még rengeteg példa adható.

Böcskei Ákos

Lovassy László Gimnázium, Veszprém, az ELTE PhD hallgatója

Anyagtudomány a középiskolában

A fizika gyakorlati alkalmazásainak egyik fontos területe az anyagtudomány. A mindennapi életben felhasznált anyagok – azok tulajdonságai, előállításának módja – meghatározza a kor technikai színvonalát, életminőségét. Az anyagtudománynak van helye a középiskolai oktatásban is. A tematikus feldolgozásra idő hiányában nincs lehetőség, de számos anyag, anyagi tulajdonság, ezek magyarázata beilleszthető a tananyagba. Kiváló lehetőség az anyagtudományi témák feldolgozására a projektmunka.

Hegedüs János

Leőwey Klára Gimnázium, Pécs, az ELTE PhD hallgatója

"Delta és d"

A középiskolában szerzett tapasztalataimat foglalom össze, egyben javaslattal szeretnék előállni a fogalomalkotás, és alapvető fizikai problémák megoldását illetően. Célom, hogy olyan eszközt, bárki által használható programot mutassak be néhány jelenségen keresztül, mely ingyenes, és a szakkörös problémamegoldó diákokat, valamint a tehetséggondozással foglalkozó tanárkollégákat segíti.

Nagy Péter

Kecskeméti Főiskola GAMF Kar, Kecskemét, az ELTE PhD hallgatója

Interaktív számítógépes anyagok a BSC oktatásban

A fizika BSC szintű oktatásában egyfajta paradigma-váltásra van szükség: az elmélet központú, deduktív szemléletű oktatás helyett jelenség központú, leíró-magyarázó, szemléltetés-orientált típusú oktatásra van szükség, amely nem elfordítja (elrettenti) a fizikától a diákokat, hanem élvezetesebbé és sikerképesebbé téve a fizikát megnyeri őket.

Ezen cél megvalósításának lényegi eszköze a számítógép. Egy mai magyar fiatal átlagosan 3 órát tölt a számítógép előtt: innen szerzi be „szörfözés” során a legtöbb (hasznos és haszontalan) információját; ezen kommunikál (chat, e-mail, iWiW, fórumok stb); jó esetben ezen dolgozik (szövegszerkesztés, prezentációkészítés, felhasználói programok; és nem utolsósorban játszik rajta (ami önmagában egyáltalán nem baj). Kijelenthető, hogy a fiatalok életében a számítógép központi szerepet játszik, az oktatásban ezt a tényt figyelmen kívül hagyni stratégiai hiba. Szükséges tehát jól átgondolt, strukturált, felhasználóbarát és jó értelemben vetten látványos (figyelmet megragadó) multimédiás tananyagok készítése. Példaként a fraktálok jelenségkörének néhány aspektusát feldolgozó interaktív anyagot mutatunk be.

Kiss Miklós

Berze Nagy János Gimnázium, Szakiskola és Koll., Gyöngyös, a Debreceni Egyetem PhD hallgatója

Nehéz elemek keletkezése csillagokban

A vasnál nehezebb elemek kialakulása érdekes és fontos kérdés. A rendelkezésre álló adatok és számítógép-kapacitás módot ad, hogy egy egyszerű modell keretében nyomon kövessük a folyamatokat. Ezzel a módszerrel vizsgálhatjuk a nehéz elemek kialakulásának lehetőségeit, ugyanakkor az oktatási folyamatba is beépíthető érdekes szemléltetésre is alkalmas a modell.

SZEKCIÓ D.

Szendreiné Boncz Ildikó

Nyugat-magyarországi Egyetem SEK TTMK, az ELTE PhD hallgatója

Demonstrációs - és tanulókísérleti eszközök készítése

Tanszékünkön évek óta hagyomány az egyszerű tanulókísérleti- és demonstrációs eszközök készítése, fejlesztése. Az általános- és középiskolai oktatás jelenlegi helyzete olyan anyagi lehetőségeket jelent, hogy a legtöbb iskolában nincs lehetőség kísérleti eszközök megvásárlására. Eszközgyártáshoz ezért olyan anyagokat használunk, amelyek „ingyen” rendelkezésünkre állnak. Sok kísérletünkhöz elhasznált fénycsöveket alakítunk át oly módon, hogy üvegcsőnek használhassuk őket. Természetesen a csövek végére esztergályozott műanyag profilokat kell megfelelő módon csatlakoztatni. Az esztergálható műanyag, az esztergályos munkája, valamint a csövek csatlakoztatásához használt műanyag cső az, ami pénzbe kerül. Mechanika kísérleteket mutathatunk be nyugvó folyadékok és gázok nyomásának demonstrálására. Gázok áramlásának vizsgálatára és a közegellenállás bemutatására is alkalmazhatjuk a fénycsöveket. Készítünk hang hullámhosszának mérésére alkalmas eszközt is. Vizsgáljuk, hogy egyenletes körmozgás esetén hogyan alakul a folyadék belsejében a nyomás. Elektrosztatika témakörében érintkezési potenciálon alapuló, dörzs-elektromos lineáris gyorsítót, valamint fénycsőből szigetelőállványokat építettünk az elektrosztatikus tér töltéeloszlásának, potenciáljának vizsgálatához. De kísérleteket mutattunk be ritkított gázban létrejövő elektromos kisülés demonstrálására is.

Beke Tamás

Nagyasszonyunk Katolikus Általános Iskola és Gimnázium, Kalocsa, a Szegedi Egyetem PhD hallgatója

Termoakusztikus jelenségek vizsgálata iskolai projektben

A hagyományos elven oktató természettudományos tárgyak sok gyermek számára érthetetlen és felesleges nyűgnek számít. Ebben az előadásban a természettudományok projektszerű tanításával-tanulásával kívánok foglalkozni, mely módszer segíthet a fenti problémák elkerülésében.

Az iskolai projektben Rijke csövekkel végeztünk méréseket: a Rijke cső egy egyszerű hengeres cső, melynek mindkét vége nyitott és egy hőforrást helyeznek el a cső belsejében. A hő forrása lehet láng, vagy elektromos fűtés; a hőforrás bizonyos helyzeteiben a cső erős hangot bocsát ki magából. A Rijke cső az egyik legegyszerűbb termo-akusztikus eszköz, amely a hőt akusztikus energiává alakítja. Az iskolai projektben önkéntes alapon vehettek részt gimnáziumunk tanulói: egy-egy tanulói csoport vizsgálta az egyes csövek viselkedését. Az eszközök egy részét közösen használtuk, ezért a munkánkat össze kellett hangolni, hiszen korlátos erőforrásokon osztozkodtunk, illetve egymás zavarása nélkül kellett dolgoznunk. A tanulóknak nem csak a termo-akusztikai ismereteik bővültek, hanem a természettudományos gondolkodásuk, problémalátó és problémamegoldó képességeik, és szociális jellegű készségeik is fejlődtek.

Kabály Enikő

Debreceni Református Kollégium Gimnáziuma, Debrecen, az ELTE PhD hallgatója

Humán érdeklődésű tanulók aktivitásának fokozása az órákon

A humán osztályokban fizikát tanítva tapasztalhatjuk, hogy nehéz a tanulók érdeklődésének felkeltése. Fontos olyan feladatokat, projektmunkákat, játékokat keresnünk, amelyek elősegítik a diákok aktivitását az órákon, felkeltik érdeklődésüket. A filmkészítéstől, a színjátszáson át a társasjátékig számtalan lehetőség kínálkozik erre.

Ezekből a lehetőségekből szeretnék egy kis ízelítőt adni az előadás keretében. Az aktív bekapcsolódás a közös munkába alkalmas a fizika iránti érdeklődés felkeltésére, a kreativitás „fizikai” alkalmazására. Ugyanakkor lehetőséget biztosít a fizikában kevésbé jártas tanulóknak arra, hogy a társakkal való kooperatív munkában találjanak olyan részterületet, amelyen ők maguk is részeseivé válhatnak a fizikaóráknak.

Máthé Márta Erzsébet

Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

Szabadtéri fizika

A rendhagyó kezdeményezések mindig emlékeztetnek a diákok számára. Egy ilyen, sikeresnek bizonyult kezdeményezésemről szeretnék beszámolni most, egy szabadtéri fizikaóráról. Ezt többször is megtartottam diákjaimnak, rendszerint a IX. osztály végén, amikor befejeztük a mechanikát és a geometriai optikát. A Maros partján találtam egy alkalmas helyszínt e foglalkozás számára. A kísérleteket részben én javaslom, részben diákjaim, s megállapodás szerint vagy ők, vagy én végzem el. A látottakat magyarázza(k) is a kísérletező(k). A résztvevő diákoknak az a feladata, hogy minél jobb szemléltető fényképeket készítsenek a kísérletekről. A diákok fakultatív házi feladatként a következő órák egyikére prezentációt készíthetnek a szabadtéri fizikaóráról. Az elkészített anyagok számomra is nagyon tanulságosak, nemegyszer rávilágítanak arra, hogy miért nem könnyítik meg az elvégzett kísérletek teljes bizonyossággal a fizikai jelenségek megértését.

Kopasz Katalin

SZTE Ságvári Endre Gyak. Gimn., Szeged, a Szegedi Egyetem PhD hallgatója

Fizikatanítás az iskolán kívül

A közoktatás mai keretei között egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak az iskolán kívüli aktivitások (outdoors science) a természettudományok megismertetésében, megszerettetésében. Szakmódszertani Csoportunk megragad minden alkalmat arra, hogy a fizikát és a természettudományt közel vigyük Szeged város és a régió lakóihoz. Ezen munkáink közül kiemelkednek a Kutatók Éjszakájának rendezvényei, a Tudomány Ünnepe alkalmából a Szeged Plázában tartott bemutató, a Víz Világnapja alkalmából a Szegedi Fűvészkertben tartott interaktív kiállítás és akadályverseny, illetve a Csillagászat Nemzetközi Éve alkalmából rendezett versenyek/bemutatók szervezése. A programokon

gyakorlottsabb bemutatók mellett jelentős szerepet vállalnak/vállalhatnak a tanár szakos hallgatók is. Gyakorlat közben tanulják meg, hogyan lehet megszervezni egy-egy ilyen eseményt, ami a középiskolai oktatásban például a projektnapok alkalmával is kamatoztatható. Előadásomban a rendezvényeken keresztül mutatom be a IV. éves fizika szakos hallgatók szak módszertani képzésének a tanórán kívüli aktivitásokra való felkészítésének elemeit.

Gallai Ditta

BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium, Budapest, az ELTE PhD hallgatója

A fizika tanítása a természetben

Nyugati civilizációnk egyik legnagyobb csapdája, hogy az emberek gondolkodásmódjából kiveszett a holisztikus szemlélet. Megbomlott a test és lélek, élet és élettér, egyén és környezet, természettudományok és természet egysége. Ezzel párhuzamosan csökken az érdeklődés a természettudományok és ezen belül a fizika iránt. Az érdeklődés felkeltésére, az egészséges természetszemlélet visszaállítására biztatónak látszanak azon próbálkozások, amelyek az iskola mesterséges környezetéből a természetbe helyezik ki az oktatást, az un. "erdei iskolák" keretei közé. (A biológia és földrajz tantárgyak oktatásának ez már évek óta bevált módja.)

Előadásomban szeretnék néhány példát bemutatni arra, hogy milyen is lehet egy, az erdő közepén, a patak partján megtartott fizikaóra.

15.00 – 19.00:

POSZTER SZEKCIÓ

Bérczi Szaniszló

ELTE, TTK, Budapest

A Hunveyor űrszonda modell építése és az űrkutatás oktatása

A Hunveyor egy űrszonda modellje, amely már leszállt a bolygó felszínére. A Hunveyor modul szerkezetű oktatási eszköz. Összeépítése, használata, terepre való kivitele mind szerepet kaphat a fizika, a kémia, a környezettudomány és más természettudományos tantárgyak oktatási gyakorlatában. Egyik célja a Hunveyor építésének és használatának az is, hogy a diákok idejekorán megismerkedjenek egy érdekes összetett mérőműszer együttesével. Másrészt a Hunveyor használatával a diákok az űrkutatás és a bolygókutatás világában "tevékenység-közelbe" jutnak. A megépített űrszonda modell informatikai váza: két számítógép "beszélgetése". Az egyik a "Földi irányító központ", a másik a Hunveyor, amely már "más égitesten" landolt. Oktatáspedagógiai szempontból példaértékű lehet az áttekinthető leírás, a tervrajz, a megoldások, mérések megkonstruálása: mindez segíti a diákok építő, átlátó, konstruáló szemléletének a fejlesztését. A Hunveyoron néhány mérési technológia képezi az indulást: videokamera, robotkar, mágnesek, pormérések, stb.

Döményné Ságodi Ibolya

Garay János Gimnázium, Szekszárd, az ELTE PhD hallgatója

Égre néző szemek a Garay Gimnáziumban

A poszterrel célokom annak bemutatása, hogy egy véletlenszerűen bekövetkező természeti jelenséget hogyan használtam fel a tanulók fizika iránti motiválására. 2009 februárjában egy nemzetközi visszhangot is kiváltó komplex halojelenséget figyeltek meg Magyarországról, amelyet én is lefényképeztem, és fizikaórán be is mutattam a felvételeket diákjaimnak. Ennek következtében néhány tanuló elkezdett érdeklődni nemcsak a nappali égbolt tüneményei, hanem az esti csillagos égbolt rejtelmek iránt is. Égboltismereti gyakorlatok után bekapcsolódtunk a Globe at Night nemzetközi programba, amely az égbolt határfényessége alapján a fényszennyezés mértékéről nyújt információkat. Április elején a csillagászat nemzetközi éve alkalmából megrendezett "100 óra csillagászat" nevű programban vettünk részt, amikor három este távcsövekkel mutattuk be a nagyközönség számára az éppen aktuális égi látnivalókat. A tanév hátralévő részében bekövetkezett még néhány halojelenség, melyet tanulóimnak is sikerült megfigyelni ill. lefotózni. A nyári szünet elején sikerült eljutniuk egy csillagászati szaktáborba is, ahol csillagászok vezetésével komoly távcsöves megfigyeléseket folytathattak és elméleti ismereteik is gyarapodtak.

Gál Gabriella

Debreceni Egyetem Fizikai Tudományok Doktori Iskolája, Debrecen

Mire jó a mikro-nyaláb?

A poszteren bemutatom a pásztázó ionmikroszkop legfőbb alkalmazási területeit: a mikro-megmunkálást ("mikroméretű fabrikálás"), illetve az analitikát (légtéri aeroszolok vizsgálata valamint biológiai, geológiai és múzeumi minták vizsgálata).

Miért jó, ha már a középiskolában beszélünk ezekről? Mikor érdemes és miképpen lehet ezen érdekes, új tudományos eredményeket megismertetni a gyerekekkel?

Gál Tamás Zoltán

QSX Kft., Budapest

Fizikai szimulációk készítése az EJS keretrendszerben

A számítógép és az Internet megjelenése az oktatásban az elmúlt években alapvető változásokat hozott. Napjainkban egyre több olyan elektronikus segédanyag jelenik meg, amelyekkel bővíthetők, kiegészíthetők a már bevált, hagyományos oktatási formák. Egy ilyen új lehetőség rejlik a jelenségek lényegét megragadó animációk és az interaktivitást is biztosító szimulációk alkalmazásában. Az ezredforduló után jelent meg az EJS (Easy Java Simulations) nevű program, amelynek deklarált célja az volt, hogy egy jól használható keretrendszert nyújtson fizikai szimulációk elkészítéséhez.

A prezentációban röviden bemutatjuk az EJS rendszert. A merev testek mechanikájához kapcsolódó (saját fejlesztésű) program kapcsán megmutatjuk az alkalmazás lehetőségeit. A program olyan fogalmak tanítását segíti, mint a tömegközéppont, tehetetlenségi nyomaték, impulzusmomentum.

Garamhegyi Gábor

Gábor Dénes Számítástechnikai és Informatikai SZKI, Isaszeg, az ELTE PhD hallgatója

Sugárzások humán térben (középszolai kutatómunka)

Bár "sugárözönben élünk", még sem alakítunk ki komplex módon közvetített, közvetlen mérési tapasztalatokra épített modern fizika által sugallt helyes képet a minket érő sugárzásokról. A középszolában is lehetséges, és szükséges a közvetlen tapasztalásra épített "terepmunka" e tárgy körében. Az ionizáló, és nem ionizáló sugárzások természetének, forrásainak feltárása, bemutatása, és az emberi környezetben mérhető expozíciók hatása élő szervezetekre a jelenleg is folyó kutatások alapján fontos feladat, s ezen tartalmak igazi kompetenciává válása égetően szükséges az ember és természet műveltségi területen. Korunk átlagembere fényszennyez, elektroszmogot állít elő, ugyanakkor nem tud mit kezdeni az atomenergiával kapcsolatos indokolt, és indokolatlan félelmeivel. Egy diákmunkaként végzett attitűd vizsgálat elemzésének eredményei, és következtetései. Ajánlások a

témakör középiskolai projekt munkaként és interdiszciplináris feldolgozásra. Az energiafogalom elmélyítése, és általánosítása a témakör kapcsán.

Gyertyán Attila

ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium, Budapest

Statisztikus törvényszerűségek demonstrálása Galton deszkával

A statisztikus fizika jelenleg nem képezi részét a középiskolai oktatásnak. Pedig a statisztikus szemlélet kialakítása fontos volna: annak bemutatása, hogy a sokaságok viselkedésében sajátos törvényszerűségeket fedezhetünk fel, melyek az egyes elemek viselkedésén nem látszanak. Ezt a jelenséget kiválóan lehet szemléltetni Galton deszka segítségével, mely eszköz viszonylag könnyen elkészíthető, és nagyon látványos. Ennek az eszköznek rövid ismertetése, a benne rejlő lehetőségek megmutatása a poszter témája.

Hajdú Csaba

fizika tanár

Atomi erő mikroszkóp oktatási modell

Az atomi erő mikroszkópot a nanotechnológiában anyagok felületének vizsgálatára alkalmazzák.

- Az AFM működési elve. Hogyan készül az AFM modell? (A modell megépítésének célja. A modell megépítése.)
- Kísérletek az AFM modell felhasználásával.
- A mérés menete.
- Tanítási alkalmazás. (Feladatok, kérdések a tanulókhöz).
- A modell továbbfejlesztésének lehetőségei.

Horváth Árpád

Budapesti Műszaki Főiskola, Regionális Oktatási és Innovációs Központ, Székesfehérvár

Komplex hálózatok az oktatásban

Az olyan komplex hálózatok szerkezetének felderítése, mint amilyen az Internet vagy az ismeretségi hálózatok utat mutathatnak számunkra a meghibásodások, támadások vagy a betegségek terjedése elleni hatékonyabb védekezéséhez. A múlt század legvégén vált felderíthetővé több ilyen hálózat szerkezete, és ezzel új lendületet kapott a komplex hálózatok vizsgálata. A vizsgálat statisztikus fizikai módszereket alkalmaz. A komplex hálózatok vizsgálatával viszonylag "fájdalommentesen" kerülhetünk közelebb a statisztikai szemléletmódhoz. Előadásomban beszélek a komplex hálózatok vizsgálatának néhány középiskolában és felsőfokú oktatásban használható lehetőségéről. A Python programozási nyelv NetworkX és IGraph modulját használom valós életből

vett hálózatra, illetve hálózatfejlődés modellezésére; valamint a Pylab modulját az eredmények grafikonon történő megjelenítésére.

Jávorné Radnóczy Katalin

ELTE TTK (fizika tanár szakos végzős hallgató)

A modern fizika orvosi alkalmazásai - tanári szemszögből

Tanári szakdolgozatomban néhány olyan orvosi eszköz illetve eljárás működését mutattam be, amelyek a modern fizikához kapcsolódnak. Témavezetőm Dr. Juhász András (ELTE TTK Anyagfizikai Tanszék). Ilyen alkalmazás pl. az NMR, a CT, de a hagyományos röntgen-, ultrahangvizsgálattal, illetve a vérnyomásméréssel is foglalkozik a dolgozat. Kitér néhány nem orvosi alkalmazásra is, mint a fényvezető szálak egyéb alkalmazásai, az endoszkópia mellett. A diákok számára a személyes tapasztalathoz is kötődő, modern eszközök érdekesek, miért ne bővíthetnénk velük tudásukat szakkörön, vagy a fizika órán?

Kiss Gergely Botond

Piarista Gimnázium, Budapest

Mozgások számítógépes vizsgálata

A Videopoint mozgáskielemező program használatának bemutatása, lehetőségei a fizika tanításában.

Kiss József

Than Károly Gimnázium, Szakközépiskola és Szakiskola, Budapest

Nemlineáris rezgés bemutatása a középiskolai oktatásban

A fizika, mint tudományág fejlődése során a lineáris szemlélet vált dominánssá, és ez jelenik meg a középiskolai oktatásban is. A valóságban azonban a linearitás a természet jelenségeire csak nagyon szűk tartományban igaz. Ennek bemutatására egy viszonylag egyszerű és közismert jelenséget választottam, a rezgést. A jelenségek lefolyását - a bonyolult matematikai háttér tárgyalását mellőzve - grafikonok segítségével mutattam be. A diákok egy új, érdekes világba nyertek betekintést.

Koncz István
Waldorf Iskola, Fót

Az autó fizikája középiskolás megközelítésben

Egy kis autótörténet után az autó működését leíró mechanikai egyenleteket ismertetem a szakirodalom nyomán. A tehetetlenségi erők és a perdület tételének gyorsuló koordináta-rendszerben történő használatával lehet ismerkedni.

Aki szeretné megtudni, hogyan kerül az autóról írt dolgozatba egy Indiai óceáni halacska, milyen volt a magyar konstruktőr által tervezett Pavlics féle holdautó, mit írt elő az angliai " Vörös Zászló törvény", az most kielégítheti kíváncsiságát.

Kriska Ádám
ELTE TTK (fizika tanár szakos végzős hallgató)

Hétköznapi csillagászati kísérletek

Poszterem célja egy olyan kísérleti gyűjtemény bemutatása, amivel a középiskolai fizikaoktatáson belül a csillagászat oktatása gyakorlati alapokra helyezhető. Talán pont a csillagászat kapcsán a legellentmondásosabb a tantermi órák és a valóság közötti szakadék, elvégre az égi objektumokról tanítani, és tanulni csak az iskola falai között lehetséges, de biztosan állíthatom, hogy ez ott nem izgalmas, és nem is elég hatékony. Elfogultságom a csillagászat és annak oktatása felé nem lehet kétséges, miután életemből hat évet szenteltem a csillagászati diplomám megszerzésére. Fontosnak érzem, hogy a csillagászat oktatása ne csupán megtűrt mostoha legyen a tantervben, hanem a maga hétköznapi valójában bemutatathatóvá is váljék. A fizikaoktatásban elvárt elv, hogy kísérleteken át mutassuk be, amit csak lehetséges. A csillagászat esetén ez szinte egyáltalán nem teljesül, amiben nagy szerepe lehet az idő hiányának, de legalább akkora szerep jut annak, hogy fizikatanárok ismeretei hiányosak ezen a területen. A poszter előkészítése során egy olyan tervet dolgoztam ki, amivel a gyerekekhez közelebb hozhatóak a csillagászati ismeretek. Ez a terv helyzetéből adódóan nem illeszthető be a hagyományos tantervi keretek közé, éppen ezért a tanár és a diákok részéről is extra időbefektetést igényel, de reményeim szerint mindkét fél részére megéri a plusz fáradságot.

Lang Ágota
Széchenyi István Gimnázium, Sopron

TTT - avagy Természettudományos Tábor a Fertő partján

A poszter célja, hogy megosszuk a résztvevőkkel Czupy Judit kolléganőmmel együtt szerzett tapasztalatainkat a tavalyi és idei TTT-ről. Bár ez inkább "kiegészítő eszköznek" tekinthető, de a jelenlegi óraszámok mellett minden lehetőséget meg kell ragadnunk, amelynek keretében megszerethetjük a diákjainkkal a természetet és a természettudományokat. Persze a fizika nagyobb hangsúlyt kap, hiszen a főszervezők fizikatanárok, de kémia, biológia és földrajz szakos kollégáink is szívesen vállalják, hogy kitöltenek egy délelőttöt vagy délutánt a saját szakjukhoz kapcsolódó

AKTIVITÁSSAL. Mert arra nagy hangsúlyt helyezünk, hogy elsősorban gyakorlati jellegű legyen a program, pl. geocachinghez hasonló dobozka-keresés GPS-szel (amelynek működési elvét előzőleg azért megbeszéljük); ökotúra a Fertő-Hanság Nemzeti Parkban, amelynek keretében csoportokban dolgoznak, majd beszámolnak egymásnak megfigyeléseikről. Idén többek között megépítjük Galilei távcsövet és csillagászokunk vele egy kicsit. Ugy gondoljuk, hogy az 5 nap, amit rááldozunk a szünetből, egy megtérülő befektetés, és a poszterrel kedvet illetve ötleteket szeretnénk adni kollégáinknak.

Lendvai Dorottya

Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest

Válogatott kísérletek, feladatok Vermes Miklóstól

Vermes tanár úr (Muki bácsi) által gyakran bemutatott kísérletekből, illetve az általa kitűzött versenyfeladatokból válogattunk. Ellenőriztük egy-egy feladat megoldását kísérletileg. Némelyiket plusz fizikai tartalommal, másokat technikai, módszertani ötletekkel bővítettük. Felhasználtuk az új idők kísérleti eszközeit, és igyekeztünk erősíteni a pedagógiai oldalt, hogy hogyan is lehetne a fizika órákat megújítani az egyes módszerekkel. A prezentációban ezeket mutatjuk be röviden.

Molnár László

Füleki Gimnázium, az ELTE PhD hallgatója

A számítógép felhasználása középiskolai fizikai mérésekhez

Olyan fizikai kísérletek megtervezése, a mérések számítógép segítségével történő megvalósítása és kiértékelése, melyek jól beilleszthetőek a középiskolai fizika oktatásába, azt szemléletessé teszik és felkeltik a tanulók kísérletező kedvét, növelik problémamegoldó képességüket.

Pető Mária

Református Kollégium, Sepsiszentgyörgy

Kráterképződés tanulmányozása

A prezentáció egy projekt jellegű feladat bemutatása, amelyet IX. osztályban a mechanika rész zárásaként készítenek a tanulók. A feladat a kráterképződés tanulmányozása különböző anyagok esetén, különböző becsapódási feltételek mellett. A feladatnak része a kísérlet elméleti megalapozása, a mérés megtervezése, a mérések elvégzése, adatfeldolgozás illetve a következtetések megfogalmazása.

A diákok 3-4-es tanulói csoportokban dolgoznak, kb. 2 hónapig, miközben az órai tananyag támpontokat ad a méréshez illetve a kapott adatok értelmezéséhez.

A projektek bemutatása az osztályban vagy diákköri konferencián történik.

Rácz Lilla

Leövey Klára Gimnázium, Budapest

Ellenállás-hálózatok

Az elektromos hálózatokkal kapcsolatos alapismeretek a középiskolai fizika részét képezik. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása, Ohm- és Kirchhoff-törvények szerepelnek a megtanítandó ismeretek között. A legtöbb esetben ezzel ki is merül a nevezett témakör. A gyakorlati alkalmazások, a kapcsolódó érdekes problémák, kísérletek, többnyire kimaradnak az órai tananyagból. A prezentációban olyan (elsősorban matematikai) problémákból válogattunk, melyek megoldásánál az ellenállás-hálózatok segítettek.

Szatmáry-Bajkó Ildikó

Deák Ferenc Középiskolai Kollégium, az ELTE PhD hallgatója

Játékos kísérletek, érdekes elképzelések a káoszról

A kaotikus jelenségek fizika tantárgy keretében való beillesztésének tanulmányozása során tananyagot fejlesztettünk ki. Ebben központi szerepet kaptak a kísérletek, és érdekes, tartalmas beszélgetésekben bontottuk ki a tanulókkal az alapvető fogalmakat. Az egyszerű, játékos kísérletek - mint például a similabda (gumis inga), jójó, lejtőn pattogó labda, mágneses inga, kettős inga, rezgetett inga, vízikerek - alkalmasak a kaotikus jelenségek iránti érdeklődés felkeltésére, valamint a káosz jellemzőinek a feltárására: a szabálytalanság, előrejelezhetetlenség az eseményeket jellemző szigorú törvények mellett. A keveredéssel kapcsolatos kísérletek - gyurmázás, márványfestés, téstagyúrás, kávéba öntött tejszín - lehetővé teszik az előrejelezhetetlenség mögött megbúvó rend: a fraktálszerkezetek láttatását is. Esztétikai élményt nyújtanak diákoknak, a számítógép magasabb szintű felhasználására ösztökélik. Lehetőséget teremtenek a környezeti nevelésre (pl. szennyeződések terjedése).

Szente Judit

ELTE, végzős hallgató

„Fagy-tudomány” fakultatív integrált természettudományi projekt középiskolásoknak

A jó fagyti titka – a jó alapanyagokból, megfelelő készítési módszerekkel biztosított sajátos mikroszerkezet. A titok megfajtése során megtanítható:

fizikából: kristályosodás, olvadáspont-csökkenés, felületi feszültség, habok tulajdonságai,

kémiából: zsírok, fehérjék, cukrok, víz szerkezete, elegyedési tulajdonságaik, kolloid rendszer,

biológiából: pasztórizálás.

Az anyag feldolgozására a *kiscsoportos projektmunka* javasolható.

15.00 – 15.45:

TEHETSÉGGONDOZÁS

Staar Gyula

Természet Világa Szerkesztősége, Budapest

A Természet Világa Természet-Tudomány Diákcikk pályázata

A Természet Világa tudományos ismeretterjesztő folyóirat 1991 óta működtet egy, a középiskolás diákok számára kiírt cikkpályázatot. Ezen a pályázaton 11 kategóriában vehetnek részt írásaikkal a Kárpát-medence magyar anyanyelvű diákjai. (Természettudományos múltunk felkutatása; Önálló kutatások, elméleti összefoglalások; Matematika; Biofizika-biokibernetika; Biodiverzitás; Orvostudomány; A számítástechnika alkalmazásai; Csillagászat; A kultúra egysége; Földtan; Szkeptikus különdíj.) A pályázat célja, hogy önálló kutatómunkára, bűvárokodásra ösztönözze a természettudományok iránt érdeklődő diákokat, s rávegye őket, hogy eredményeiket, gondolataikat szép magyarsággal, mások számára is közérthető módon fogalmazzák meg, írják le. A diákok írásait kategóriánként más-más bizottság bírálja, ezek tagjai kutatóból, tanárból és tudományos újságíróból állnak. A legjobb diákdolgozatokat a Természet Világa havi rendszerességgel közzéteszi 16 oldalas mellékletében. Ezzel a hasonló folyóiratok között egyedülálló módon egy természettudományos diáklapot működtet, melyet középiskolások írnak. Felméréseink szerint a cikkpályázatunkon díjakat nyert diákok kb. 80%-a természettudományos pályát választott továbbtanulásakor.

Radnai Gyula

ELTE Anyagfizikai Tanszék, Budapest

Az Eötvös-verseny szerepe a tehetségek megtalálásában

Mérföldkövek a verseny történetében (1896; 1916; 1949; 1972, 1993), versenyszabályok áttekintése, a lebonyolítás rendje, a versenybizottság összetétele, néhány nevezetes díjazott versenyző, internetről letölthető feladatok és megoldások, érdekességek.

Augusztus 29. (szombat)

9.00 – 10.30:

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

Lovas István

ATOMKI, KLTE, Debrecen

Vannak-e igazán elemi részecskék?

Azt a valamit, amit Demokritos atomnak nevezett, ma, a XXI. század elején elemi részecskének nevezzük, és feltételezzük, hogy nincs belső szerkezete és pontszerűen viselkedik. A „Standard Modell” szerint az elemi részecskéket a következőképpen csoportosítjuk. Van hat lepton és van hat kvark, amik $\frac{1}{2}$ értékű spin hordozó fermionok. Ezek játsszák az építőtéglák szerepét. Van egy foton, három gyenge bozon és nyolc gluon, amik 1 értékű spin hordozó bozonok, van továbbá négy Higgs bozon, amik spinje 0 értékű. Ezek a bozonok játsszák az összeragasztó malter szerepét.

Ezen részecskékből felépülő, „látható” testek a Világegyetem anyagának a 4 %-át alkotják.

Az anyag további 22 %-a a sötét anyag és 74 %-a a sötét energia.

Ezek mibenlétét még fel kell deríteni!

11.00 -12.30:

SZEKCIÓ E.

Dvorácsek Ágoston

Bethlen Gábor Kollégium, Nagyenyed

A tehetséggondozás múltja és jelene a Bethlen Kollégiumban

A Bethlen Gábor Kollégiumban több évszázados hagyománya van a tehetséggondozásnak. Már 1791-ben egy diákcsoport vállalkozott az anyanyelv művelésére. A köztudatban 1859. szerepel, mint az első önképzőkör megalakulásának éve. Akkor alakult meg az Általános Ifjúsági Önképzőkör. Később különváltak a gimnazisták és a tanítóképzősök. Trianon után az 1926-os évben Juhász Albert vallásnár megkísérelte fenntartani a hagyományos önképzőkört, de az új hatalom nem támogatta azokat a diáktevékenységeket, amelyeket nem központilag szerveztek. Az önképzőkori tevékenység visszaszorult, majd az 1948-as államosítással lassan megszűnik. Az 1989-es fordulattal elkezdődhetett a visszarendeződés. 2000. szeptember 27-én megalakult a Fenichel Sámuel Önképzőkör. Céljai: támogatni és népszerűsíteni a kollégium diákjainak tudományos tevékenységét, munkafeltételeket biztosítani körünk diákjainak, tudományos ülészekok megszervezése, és az ehhez szükséges anyagi háttér előteremtése, a kollégium neves személyiségeinek és gyűjteményeinek ismertetése, Nagyenyed és környéke természeti, történelmi, építészeti és néprajzi nevezetességeinek bemutatása, a környezetvédelemmel kapcsolatos diáktevékenységek megszervezése és támogatása és a különböző diákköri tevékenységgel kapcsolatos utazások és kirándulások finanszírozása. A kör ez év őszén fogja ünnepelni tízedik évfordulóját.

Jarosievitz Beáta

Ady Endre. Főv. Gyakorló Kollégium és SEK Budapest Ált. Iskola és Gimnázium

Tehetséggondozás hazai és nemzetközi projektekkkel

A jövőre nézve nagyon fontos a tehetséges tanulók minél korábban történő felismerése, motiválása, felkarolása, támogatása, valamint a természettudományos ismeretek széleskörű terjesztése, és a médiában való hatékonyabb kommunikálása. Tehetséges tanítványaink motiválása, kimunkálása nem könnyű feladat, a leghatékonyabban a projektmódszerrel és az IKT eszközként való alkalmazásával lehet diákjainkat motiválni és a tudomány világa fele fordítani valamint a hazai és nemzetközi versenyeken sikeresen elindítani. Előadásomban néhány hazai és nemzetközi sikeres projektről szeretnék beszámolni. A projekteknek köszönhetően diákjaim különböző feladatok feldolgozásában vettek részt. A téma feldolgozása alatt teljesen szabadon érvényesíthették kreativitásukat, ötletüket, a számítógépet, az Internetet eszközként használták. A bemutatásra kerülő hazai és nemzetközi projekteket az utóbbi öt évben valósítottam meg, koordináltam: „Út a tudományért” projekt (támogatta a Tempus Közalapítvány, valamint az OKM), XPERIMNAIA I, II. (az Európai Sulinet: European Schoolnet) hirdette meg a tavalyi tanévben). Mindegyik projekt igen hasznosnak bizonyult, észrevétlenül is hozzájárult a digitális pedagógia oktatásába való beépüléséhez.

Teiermayer Attila

Karolina Gimnázium, Szeged, az ELTE PhD hallgatója

Feladatmegoldás és kísérletek

A fizika tanítása során naponta találkozunk azzal a problémával, hogy diákjaink félnek a feladatok megoldásától, nehéznek és öncélúnak tartják. Fontos, hogy a megoldandó feladatok ne csak a törvények és az összefüggések gyakorlását szolgálják, hanem mutassák meg azt is, hogy a hétköznapi életben szükségünk van fizikai ismeretekre. A fizika tanításának másik fontos eleme a kísérletek bemutatása, sőt lehetőség szerint a tanulói kísérletezés. Ha ezeket összekapcsoljuk, és a kísérletek szolgálnak alapul a megoldandó feladatokhoz, akkor a fenti célt elérjük: a feladat életre kel, a kiindulási adatokat mérésrel tudjuk megállapítani, meg kell magyaráznunk és matematikailag le kell írunk a jelenséget, és meg kell tudnunk fogalmazni azt is, miért lehet különbség a számolás végeredménye és a mérési eredmény között. Előadásomban olyan kísérleteket szeretnék bemutatni, amelyek köré az előzőek szellemében feladatok csoportosíthatók.

Varga Klára

Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza, a Debreceni Egyetem PhD hallgatója

Tehetséggondozás fizika szaktáborban (kísérletek)

A tehetség a pszichológia és a pedagógia egyik legösszetettebb kérdése. Számos megfogalmazás látott napvilágot, ezek közül magam a Renzulli állásfoglalását érzem a legjobbnak. Szerinte: a tehetség az érzelmi képesség (az intelligencia), a kreativitás (az eredetiség) és a feladat iránti elkötelezettség (szorgalom, kitartás) egybeesése.” Ha ez a hármas tulajdonság még produkcióra, teljesítményre is vezet, az a tehetség fényes bizonyítéka. Úgy gondolom, ez a hármas tulajdonság megvalósítható fizika szaktáborban. Itt olyan tanulók vesznek részt, akik szeretik a fizikát, szeretnek gondolkodni, kísérletezni, újakat kipróbálni, alkotni. A tábort nyáron szervezzük, általános iskolásoknak, 5 napra. Minden nap délelőtt 2 órás előadást hallgatnak meg különböző témakörből (természetvédelem, csillagászat, lézer, a természetben előforduló láthatatlan sugárzás és hatásai). Utána 2 nap délelőtt és délután kísérleteket végeznek el, 2 nap csak délelőtt. Megismerkednek az üvegtechnika alapjaival (saját munka) is. Utolsó délelőtt vetélkedőt rendezünk, ahol elméleti- és gyakorlati feladatokat egyaránt meg kell oldaniuk. A kísérletek témája változó, az egyszerűbbtől a bonyolultabbig többféle előfordul. Vannak visszajáró tanulóink is. Ez minősíti a szaktáborban végzett munkánkat. Természetesen kulturális-, sport-, városnéző-, strandoló programot is szervezünk a tanulóknak.

Cseh Gyopárka

Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár, az ELTE PhD hallgatója

Hálózatok az iskolában

A hálózatelmélet, mely aránylag új tudományág, egyre több területen talál alkalmazást, például szociológia, biológia, fizika, kémia, pszichológia, gazdaságtan területén. Az iskola tanulói, egy osztály

közösség egy ilyen hálózatot képez. A hálózat optimalizálásával, az osztályon belüli viszályok egy részét meg lehetne oldani, hisz a diákok nem mindig a megfelelőképpen csoportosulnak baráti csoportokba, s ezáltal nő a frusztráció. A tanulás folyamatában is felfedezhetőek a hálózat jegyei, tehát a hálózatelméletet a tanulásra is lehet alkalmazni. Az iskolában alkotó tevékenység is folyik, az alkotás folyamatában is felfedezhetőek a hálózatok. Az előadásból majd kiderül, hogy milyen formában köthető egy osztályközösség, a tanulás vagy az alkotás, a kreativitás a hálózatelmülethez.

11.00 – 12.30:

SZEKCIÓ F.

Jarosievitz Zoltán

Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum - Elektrotechnikai Múzeuma, Budapest

Vándorló Múzeum

Az Elektrotechnikai Múzeum alapfeladatának tekinti, hogy egyik színtere legyen az egész életen át tartó tanulásnak. Tudunk élményekben gazdag, öntevékeny tanuláshoz szükséges környezetet teremteni, biztosítva a kísérletezés elsődlegességét. Kiemelt feladatnak tekintjük a nemzeti értékek ápolását és bemutatását. Pedagógiaiilag szervezett, irányított stratégiával meg lehet tartani a ma még érdeklődőket, foglalkoztatással, információkkal új közönséget lehet nevelni. Az előadás két részből tevődik össze. 1. Örökségünk. Az Elektrotechnikai Múzeum kiállított tárgyai közül működés közben mutatok be néhányat: • Jedlik Ányos villámdelejes forgonyát (1828), • Jedlik Ányos motorkocsiját (1855), • Az őstranzformátort (Zipernowsky Károly, Déri Miksa és Bláthy Ottó Titusz (1855-ben szabadalmaztatott találmánya). 2. Interaktív kísérletek. • Motor egy perc alatt • Motor 5 perc alatt, • Motor egyszerű anyagokból, • Érdekes kísérletek.

Egri Sándor

Debreceni Egyetem, Szilárdtest Fizikai Tanszék

Az ötlettől a mérésig

A Debreceni Egyetem Kísérleti Fizika Tanszékén működő Szakmódszertan Csoport az elmúlt években több mérési feladatot dolgozott ki az OKTV döntői számára. Az előadás néhány mérési feladat útját kíséri végig az alapötlettől a megvalósult mérésig.

Bérces György

ELTE, TTK, Anyagfizikai Tanszék, Budapest

A számítógép, és az Internet által kínált lehetőségek a fizika tanításában

A számítógép és az Internet használata alapvetően új módszereket teremtett a fizika tanításában. Mind az ismeretszerzés tekintetében, mind pedig a fizikai kísérletezésben. Az előadásban áttekintjük azokat a fontosabb irányokat, lehetőségeket, amelyek pillanatnyilag rendelkezésre állnak. Választ keresünk e módszerek várható élettartamára, a fejlődés irányvonalára és arra, hogy ezek a lehetőségek milyen módon változtatják (változtatták) meg a fizika hagyományos oktatási formáit.

Bárdos László

Apáczai Csere János Elméleti Líceum, Kolozsvár

Szimulációk a geometriai fénytan oktatásában

Előadásom célja, hogy a fizikaórán elméleti és kísérleti úton szerzett ismereteket számítógépes környezetben interaktív módon lehessen elmélyíteni. Az interaktivitást a KSEG vektorgrafikai program biztosítja. A geometriai optika oktatásában a tanár többnyire frontális kísérleteket végez, ilyenkor a diák passzívabb módon jut ismeretekhez, mint egyéni kísérletezéssel. Azokban az iskolákban, ahol nincs fizika laboratórium, vagy a használata korlátozott a kevés tanterem vagy a sok párhuzamos osztály miatt, egyéni kísérletezésre még kevesebb az esély. Egyik megoldás az lenne tehát, hogy számítógépes, interaktív környezetben, akár otthon is megismerhesse az aktív modellek révén a fényjelenségek törvényszerűségeit, a képalkotást a képalkotó eszközökön keresztül. Számos internetről letölthető programocskát, honlapokba beágyazott applet igyekszik ezt a hiányt pótolni. Egyedüli szépséghibájuk, hogy zárt kódjuk van, nem fejleszthetőek tovább, vagy éppenséggel idealizált modellek. A KSEG-ben modellezett jelenségek ezekkel ellentétben továbbfejlesztésre alkalmasak, a program használata pedig gyorsan elsajátítható.

Honyek Gyula

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest

Az égisz érő paszuly

Csodálkoznunk kellene, ha a Föld valamely különleges pontján meglátnánk egy kötelet, amelynek az alja majdnem leér a talajra, a teteje meg elveszik a felhőkben? Mi lenne, ha ezt a kötelet jól megrángatnánk, aztán várnánk a válasza? Mennyi idő múlva kapnánk meg a választ? Vajon a hétfejű sárkány válaszolna Benedek Elek meséje szerint, vagy csak a visszhangot éreznénk? Lehetne liftet működtetni a paszuly végén lévő űrállomás és a Föld felszíne között? Miből kellene elkészíteni azt a kábelt, amely bírja a terhelést? És mennyi lenne ez a terhelés? Egyelőre csak távlati terv a paszuly, azonban a kipányvázott műholdak (tethered satellites) már kísérleti fázisban vannak. A NASA és az ESA kifejlesztett egy 1,6 m átmérőjű űrszondát, melyet a Columbia űrrepülőgép vitt magával 1996 februárjában. Amikor a Columbia 90 km-es magasságban stabil pályára állt, elkezdtek a szondát a Földdel ellentétes irányba kiengedni. Azt tervezték, hogy a szonda távolodjon el az űrrepülőgéptől 21 km-re, de amikor az összekötő kábel elérte a 19,7 km-t, a kábel elszakadt, és a szonda odaveszett. Mi volt ennek a kísérletnek a célja? Lehet a Föld dinamóval elektromos energiát termelni az űrállomások számára? Hát, ami azt illeti, a fenti kísérletben a szakadás előtt a kábelben 3500 V feszültség és 0,5 A áram jött létre, ami majdnem 2 kW!!! Honnan származik ez az energia, hogyan valósították meg a kísérletben a Föld dinamót?

RÉSZTVEVŐK LISTÁJA

Adolf Géza

Ferences Gimnázium
2000 Szentendre
Áprily L. tér 2.

ageza@tambitura.hu

Alapiné Ecseri Éva

Puskás Tivadar Távközlési Technikum
1097 Budapest
Gyáli út 22.

ecseri.eva@chello.hu

Avramcsevné Hegedűs Ildikó

Vaszary János Általános Iskola
2890 Tata
Országgyűlés tér 4.

avramcsev@vipmail.hu

Bagi Márk

Nagybecskereki Egészségügyi
Szakközépiskola Zentai Kihelyezett
Tagozata
24400 Zenta
Fő tér 12.
Szerbia

bagimark@gmail.com

Jovan Popovic Általános Iskola

23320 Csóka
Branka Radičević 11.
Szerbia

Bakai Eszter

Scheiber Sándor Gimnázium
1145 Budapest
Laky Adolf u. 38-40.

eszter.bakai@gmail.com

Balog Valéria

Vak Bottyán Gimnázium
7030 Paks
Dózsa Gy. u. 103.

balogvali@freemail.hu

Balogh Erzsébet

Britannica Nemzetközi Iskola
1121 Budapest
Aga utca 10.

marsocska@gmail.com

Balogh Vilmos Szilárd
Maristen-Gymnasium Furth
84095 Furth
Klosterstr. 6
Németország

vilmos.balogh@maristen-gymnasium.de

Hochschule Regensburg
93049 Regensburg
Prüfeninger Straße 58.
Németország

Barabás Péter
Leövey Klára Gimnázium és Szakközépiskola
1096 Budapest
Vendel u. 1.

lev.news@gmail.com

Baranyai Klára
Berzsenyi Dániel Gimnázium
1133 Budapest
Kárpát u. 49-53.

badarka@gmail.com

Bárdos László
Apáczai Csere János Elméleti Líceum
3400 Kolozsvár
I. C. Brătianu 26.
Románia

lacimanyi@yahoo.com

Beke Tamás
Nagyasszonyunk Katolikus
Általános Iskola és Gimnázium
6300 Kalocsa
Asztrik tér 1.

bektomi@citromail.hu

Bérces György
ELTE TTK Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A

berces@metal.elte.hu

Bérczi Szaniszló
ELTE TTK Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A

bercziszani@ludens.elte.hu

Boga Ferenc
Szatmárnémeti Református Gimnázium
3900 Szatmárnémeti
Béke tér 10.
Románia

boga_f@yahoo.com

Boga Katalin
Kölcsey Ferenc Főgimnázium
3900 Szatmárnémeti
Béke tér 2.
Románia

bogakati@yahoo.com

Böcskei Ákos

Lovassy László Gimnázium
8200 Veszprém
Cserhát lakótelep 11.

lindelof@freemail.hu

Böjte Mária

Mártonffy György Általános Iskola,
4141 Karcfalva
Fő út 249.
Románia

bojtemari@freemail.hu

Csajági Sándor

Energetikai Szakközépiskola és Kollégium
7030 Paks
Dózsa György út 95.

csajagis@gmail.com

Csalai Lajos

Vaszary János Általános Iskola
2890 Tata
Országgyűlés tér 4.

csalai@freemail.hu

Cseh Gyopárka

Báthory István Elméleti Líceum
3400 Kolozsvár
Kogalniceanu 2.
Románia

szcsehgy@yahoo.com

Cserti József

ELTE TTK Komplex Rendszerek
Fizikája Tanszék
1117 Budapest Pázmány P. sétány 1./A

cserti@complex.elte.hu

Csizofszki László

Stevan Sremac Általános Iskola
Thurzó Lajos Munkaegység
24 400 Zenta
Vasútsor 44.
Szebria

csizi@sksyu.net

Darvay Béla

Brassai Sámuel Líceum
3400 Kolozsvár
B-dul 21 Decembrie 1989, nr. 9
Románia

pentek@gmail.com

Babes-Bolyai Tudományegyetem
400084 Kolozsvár
Mihail Kogalniceanu, 1.
Románia

Döbrentey Zsuzsanna

Comenius Kéttannyelvű Gimnázium
8000 Székesfehérvár
Koppány út 2/a.

dobrenteyzs@freemail.hu

Döményné Ságodi Ibolya

Garay János Gimnázium
7100 Szekszárd
Szent István tér 9-11.

sagodi62@freemail.hu

Dvoráček Ágoston

Bethlen Gábor Kollégium
3325 Nagyenyed
Bethlen Gábor utca 1.
Románia

dvoracsek52@yahoo.com

Egri Sándor

DE TTK Szilárdtest Fizikai Tanszék
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

egray@dragon.unideb.hu

Egyed László

Csodák Palotája Nonprofit Kft.
1134 Budapest, Váci út 19.

egyedl@csodapalota.hu

Erostyák János

PTE TTK Kísérleti Fizika Tanszék
7624 Pécs
Ifjúság u. 6.

erostyak@fizika.ttk.pte.hu

Fejes Zsuzsanna

Mezőkaszonyi Középiskola
90223 Mezőkaszony, Bocskay út 16.
Ukrajna

fejes.zsuzsa28@gmail.com

Ferencz Csaba

ELTE TTK Geofizikai Tanszék,
Úrkutató Csoport
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

csaba@sas.elte.hu

Gál Éva Gabriella

"Mihai Eminescu" Főgimnázium
Nagyvárad
R.Ciorogariu 18.
Románia

galgabi76@yahoo.com

Gál Gabriella

DE TTK matematika-fizika szakos hallgató
4032 Debrecen
Egyetem tér 1.

gg5@freemail.hu

Gál Tamás Zoltán

QSX Kft., Budapest

gtz@ludens.elte.hu

Gallai Ditta

BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium
1111 Budapest
Egry J. u. 3-11.

gallai.ditta@gmail.com

Garamhegyi Gábor

Gábor Dénes Számítástechnikai
és Informatikai SZKI
2117 Isaszeg
Gábor Dénes köz

garamhegyi@invitel.hu

Gnädig Péter

ELTE TTK Atomfizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

gnadig@komal.hu

Groma István

ELTE TTK Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

groma@metal.elte.hu

Gruiz Márton

ELTE TTK Elméleti Fizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

gmarton@t-online.hu

Guethné Nyári Éva

Építőipari, Faipari Szakképző
Iskola és Kollégium
7400 Kaposvár, Cseri u. 6.

osztf@freemail.hu

Gulácsy Géza

Munkácsi II. Rákóczi F. (3.sz) Középiskola
89600 Munkács
Mira u. 17.
Ukrajna

postmaster@gg.mk.uzhgorod.ua

Munkácsi Szent István Líceum
Informatika és Idegennyelv Szakiránnyal
89600 Munkács
Nedeczey u. 20.
Ukrajna

Gyertyán Attila

ELTE Apáczai Csere János
Gyakorlógimnázium
1053 Budapest
Papnövelde utca 4-6.

gyertyan.attila@t-online.hu

Győrffy István

Beregszászi Bethlen Gábor
Magyar Gimnázium
Beregszász
Szőlőhegy u. 3.
Ukrajna

kmpsz@azm.uz.ua

Győrffy Mária
Beregszászi Zrínyi Ilona Középiskola
Beregszász
Iskola u. 1.
Ukrajna

kmpsz@azm.uz.ua

Győrfi Tamás
Eötvös József Főiskola Műszaki
és Gazdasági Fakultás
6500 Baja
Bajcsy-Zsilinszky Endre u. 14.

gyorfi.tamas@ejf.hu

Hajdu Csaba
Szegedi Tudományegyetem

hajdcsaba@gmail.com

Halász Gyöngyi
Márton Áron Gimnázium
530211 Csíkszereda
Márton Áron u. 80.
Románia

gyngyhal@yahoo.com

Hatala Zoltán
Hunyadi János Általános Iskola
24220 Csantavér
Szabadság tér 2.
Szerbia

hatkoni@gmail.com

Hecht Anna
Somorjai Városi Hivatal,
oktatásügyi részleg
931 01 Somorja
Hlavná 37.
Szlovákia

hechtanna@gmail.com

Hegedüs János
Leőwey Klára Gimnázium
7621 Pécs
Szent István tér 8-10.

hegejanos@gmail.com

Hóbor Miklós
Toldy Ferenc Gimnázium
1015 Budapest
Toldy F. u. 9.

hmik@toldy.sulinet.hu

Hohner Natalja
Vaszary János Általános Iskola
2890 Tata
Országgyűlés tér 4.

hohner.natalja@t-online.hu

Honyek Gyula
ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola
1146 Budapest
Cházár András utca 10.

honyek@gmail.com

Horváth Árpád horvath.arpad@roik.bmf.hu
Budapesti Műszaki Főiskola,
Regionális Oktatási és Innovációs Központ
8000 Székesfehérvár
Budai út 45.

Hömöstre Mihály hmisko83@hotmail.com
Német Nemzetiségi Gimnázium
1203 Budapest
Serény utca 1.

Jáki-Takács Mária takacs54m@yahoo.com
Mindszenty József Ált. Isk.
Gimnázium és Kollégium
8900 Zalaegerszeg
Zárda u. 21-25.

Jaloveczki József jalo@freemail.hu
Szent László ÁMK
6500 Baja
Katona J. u. 3.

Jarosievitz Beáta bjaro@goliat.eik.bme.hu
Ady Endre. Főv. Gyakorló Kollégium
és SEK Budapest Ált. Iskola és Gimnázium
1021 Budapest
Hüvösvölgyi út 131.

Jarosievitz Zoltán zzjaro@yahoo.com
MMKM - Elektrotechnikai Múzeuma
1075 Budapest
Kazinczy u. 21.

Jávorné Radnóczy Katalin jrkatalin@gmail.com
ELTE TTK fizika szakos hallgató
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

Jenei Péter jeneip22@freemail.hu
ELTE TTK fizika szakos hallgató
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

Juhász András juhy@ludens.elte.hu
ELTE TTK Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány P. sétány 1/A.

Kabály Enikő kabalye@freemail.hu
Debreceni Református Kollégium
Gimnáziuma
4044 Debrecen
Kálvin tér 16.

Kalácska József

Selye János Gimnázium
945 01 Komárom
Király püspök utca 5.
Szlovákia

kalacska@freemail.hu

Káptalan Erna

Báthory István Elméleti Líceum
3400 Kolozsvár
Kogalniceanu 2.
Románia

kaptalane@yahoo.com

Károlyházy Frigyes

ELTE Elméleti Fizika Tanszék
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A.

karolyhazy@ludens.elte.hu

Kecskés Árpád

Konstantin Tudományegyetem,
Természettudományi Kar
949 74 Nyitra, Tr. A. Hlinku 1.
Szlovákia

akecskes@ukf.sk

Keresztesi János

József Attila Gimnázium
2200 Monor,
Ady Endre u. 12-14.

keresztesijanost@freemail.hu

Kiss Ádám

ELTE TTK Fizikai Intézet,
Atomfizikai Tanszék
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

kissadam@ludens.elte.hu

Kiss Gergely Botond

Piarista Gimnázium
1088 Budapest,
Mikszáth Kálmán tér 1.

kiss.gregorio@gmail.com

Kiss József

Than Károly Gimnázium,
Szakközépiskola és Szakiskola
1023 Budapest,
Lajos utca 1.

codexjoe@index.hu

Kiss Miklós

Berze Nagy János Gimnázium,
Szakiskola és Kollégium
3200 Gyöngyös,
Kossuth u. 33.

kiss-m@chello.hu

Koncz István
Waldorf Iskola
2151 Fót ,
Vörösmarty tér 2.

ikonc@freemail.hu

Kopasz Katalin
SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszék
6720 Szeged,
Dóm tér 9.

kopasz.kata@gmail.com

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnáziuma
6722 Szeged,
Szentháromság u.2.

Kriska Ádám
Végzős egyetemi hallgató, ELTE
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

kriska@freemail.hu

Lang Ágota
Széchenyi István Gimnázium
9400 Sopron,
Templom utca 26.

mmecurie95@gmail.com

Lendvai Dorottya
Végzős egyetemi hallgató, ELTE
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

poo-c@freemail.hu

Lovas István
ATOMKI, KLTE
Debrecen

lovas@dtp.atomki.hu

Maráz Lászlóné
Vaszary János Általános Iskola
2890 Tata, Országgyűlés tér 4.

avramcsev@vipmail.hu

Mártin Csilla
Kölcsey Ferenc Főgimnázium
440114 Szatmárnémeti,
P-ța Păcii 2.
Románia

martin_csilla@yahoo.com

Marton Anikó
Beregszászi Magyar Gimnázium
90200 Beregszász,
Szőlőhegy u. 25.
Ukrajna

kmpsz@azm.uz.ua

Máthé Márta Erzsébet
Bolyai Farkas Elméleti Líceum
540064 Marosvásárhely,
Bolyai utca 3.
Románia

m.marta12@gmail.com

Molnár László

Gymnázium – Gimnázium
986 15 Fülek
Námestie padlých hrdinov 2.
Szlovákia

molnar.laszlo@nextra.sk

Muhi Béla

Svetozar Markovic Gimnázium
21000 Újvidék,
Njegoseva 22.
Szerbia

mbb_ns@neobee.net

Nagy Károly

ELTE Elméleti Fizikai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány Péter sétány 1/A

gluon@freemail.hu

Nagy Péter

Kecskeméti Főiskola GAMF Kar
6000 Kecskemét,
Izsáki u. 10.

nagy.peter@gamf.kefo.hu

Néda Zoltán

Babes-Bolyai Tudományegyetem,
Elméleti és Számítógépes Fizika Tanszék
400084 Kolozsvár,
Kogalniceanu u. 1.
Románia

zneda@phys.ubbcluj.ro

Németh Judit

ELTE, Elméleti Fizika Tanszék
1117 Budapest
Pázmány Péter sétány 1/A

judit@dnj.elte.hu

Orosz Lászlóné

Kőrösi Csoma Sándor Általános Iskola
2030 Érd,
Bajcsy-Zs. u. 19-21.

vberzsi@freemail.hu

Papp Katalin

SZTE Kísérleti Fizikai Tanszék
6720 Szeged,
Dóm tér 9.

pkat@physx.u-szeged.hu

Páztorné Simon Erzsébet

Ibolya Utcai Általános Iskola,
4027 Debrecen,
Ibolya u.3.

pjzsoka@gmail.com

Pattus Illés

21-es és 10-es Számú Általános Iskola
2900 Arad,
str. Fulgerului 2-4.
Románia

pirido79@yahoo.com

Péter András

Nagyiratosi Általános Iskola
317200 Iratosu 547
Románia

andreas.ede@gmail.com

Pető Mária

Református Kollégium
520003 Sepsiszentgyörgy
Mikó Imre u. 1 sz.
Románia

rkollegium@yahoo.com

Rácz Lilla

Végzős egyetemi hallgató, ELTE
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

fet676@gmail.com

Radnai Gyula

ELTE Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

radnai Gyula@ludens.elte.hu

Sárközi Susana (Vörös Alpárné)

Babes-Bolyai Tudományegyetem
400084 Kolozsvár,
Kogalniceanu u. 1 sz.
Románia

zs_sarkozi@yahoo.com

Staar Gyula

Természet Világa Szerkesztősége
1112 Budapest
Sasadi út 108-110/C

staar_gyula@freemail.hu

Sükösd Csaba

BME Nukl. Technikai Intézet
1111 Budapest,
Műegyetem rkp. 9.

sukosd@reak.bme.hu

Szabó Gábor

Szegedi Tudományegyetem,
Optikai és Kvantumel. Tanszék
6720 Szeged,
Dóm tér 9.

gszabo@physx.u-szeged.hu

Szabó Tünde

Jovan Jovanović Zmaj Általános Iskola
24420 Magyarkanizsa,
Iskola tér 1.
Szerbia

fizikatunde@yahoo.com

Szakmány Tibor

SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszék
6720 Szeged
Dóm tér 9.

szakmanytibor@gmail.com

Szász Ágota Judit

Bolyai Farkas Elméleti Líceum,
540064 Marosvásárhely,
Bolyai utca 3.
Románia

agota@bolyai.ro

Szatmári László

Budaörsi Tanoda Közhasznú Alapítvány
2040 Budaörs
Templom tér 15.

laszlo.szatmari@gmail.com

Szatmáry-Bajkó Ildikó

PhD-hallgató, ELTE
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

bajkoildiko@yahoo.com

Szórád Endre

Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium
és Kollégium
24400 Zenta
Posta utca 18.
Szerbia

szorade@sksyu.net

Szeidemann Ákos

Eötvös József Gimnázium és Kollégium
2890 Tata
Tanoda tér 5.

szeidiak@freemail.hu

Szendreiné Boncz Ildikó

Nyugat-magyarországi Egyetem
SEK TTMK
9700 Szombathely,
Károlyi Gáspár tér 4.

bonczildiko@gmail.com

Szente Judit

Végzős egyetemi hallgató, ELTE
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

judithszente@gmail.com

Tasnádi Péter

ELTE Meteorológiai Tanszék
1117 Budapest
Pázmány Péter sétány 1/A

tasi@ludens.elte.hu

Teiermayer Attila

Karolina Gimnázium
6725 Szeged,
Szenháromság u. 70-76.

teiermayer.attila@gmail.com

Tél Tamás

ELTE Elméleti Fizikai Tanszék
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

tel@general.elte.hu

Tellmann Jenő

Báthory István Elméleti Liceum
40007 Kolozsvár,
Farkas u.2.
Románia

Tomcsányi Péter

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola
1146 Budapest,
Cházár András u. 10.

tomcsanyip@gmail.com

Vankó Péter

BME Fizikai Intézet
1111 Budapest,
Budafoki út 8.

vanko@mono.eik.bme.hu

Varga Klára

Nyíregyházi Főiskola
4400 Nyíregyháza,
Sóstói u. 31/b

k.varga.123@hotmail.com

Városi Anna

Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium
7150 Bonyhád,
Kossuth Lajos u.4.

varosi@freemail.hu

Veresné Borsányi Erzsébet

Kőrösi Csoma Sándor Általános Iskola
2030 Érd,
Bajcsy-Zs. u. 19-21.

vberzsi@freemail.hu

Vető Balázs

ELTE, Anyagfizikai Tanszék
1117 Budapest,
Pázmány Péter sétány 1/A

vbzs@hotmail.com

Vörös Alpár István Vita

Apáczai Csere János Elméleti Líceum,
Kolozsvár
str. I.C. Bratianu nr. 26
Románia

vorosalpar@yahoo.co.uk

Zilahi Istvánné Major Éva

Óbudai Gimnázium
1033 Budapest,
Szentlélek tér 10.

zeva13@freemail.hu