

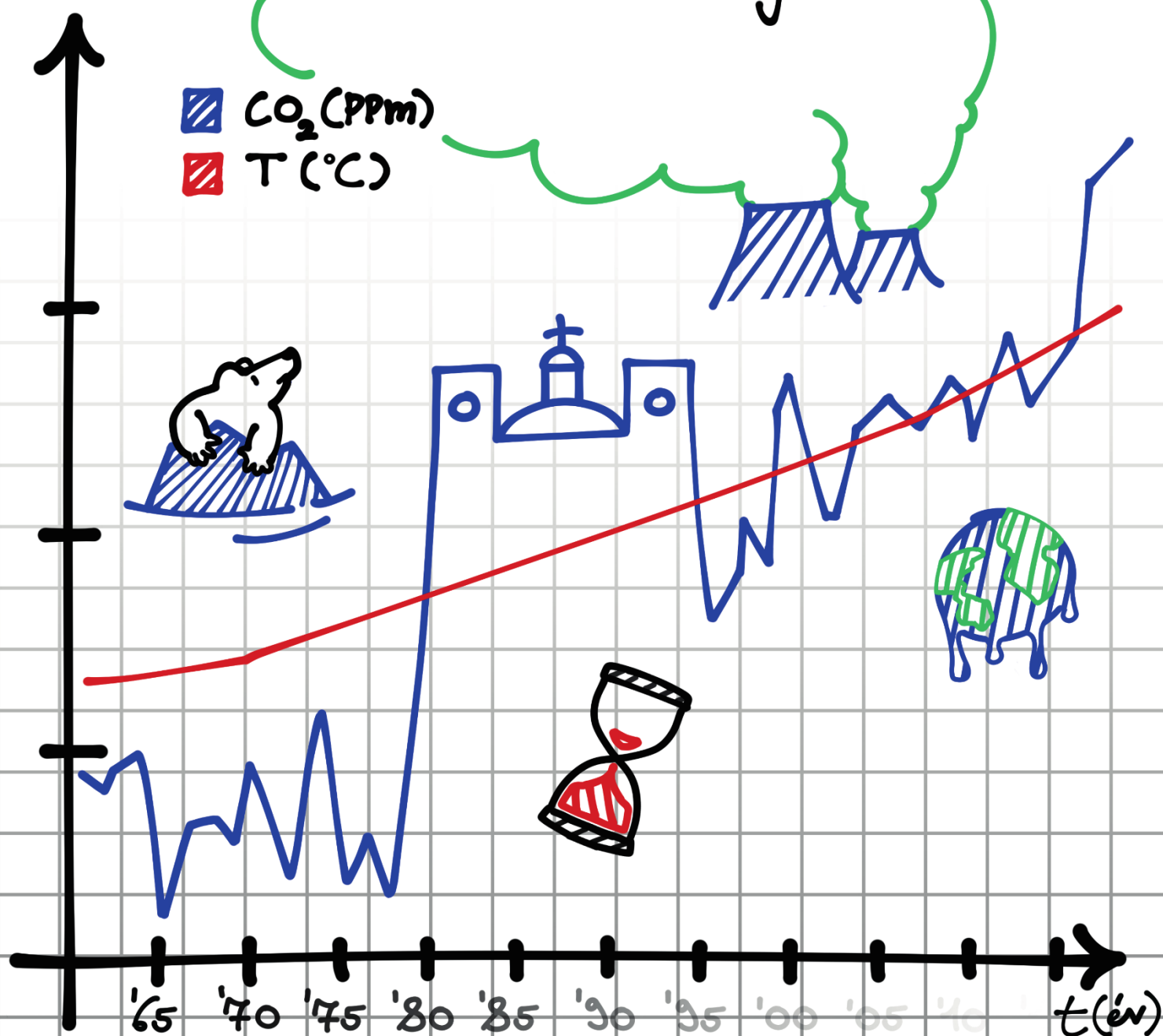


63.

ORSZÁGOS FIZIKATANÁRI
ANKÉT ÉS ESZKÖZBEMUTATÓ

Vác, 2021. október 22–25.

A klíma fizikája a fizika klímája



Támogatóink:



VÁC VÁROS ÖNKORMÁNYZATA

Piarista Gimnázium
és Kollégium – Vác



KUCSÁK
KÖNYVKÖTÉSZET ÉS NYOMDA

 **Monedit**

tim
TRAGOR IGNÁC MŰZEUM

Váci Egyházmegye
Dioecesis Vaciensis



A rendezvény védnöke



Matkovich Ilona

Vác város polgármestere

Impresszum:

Szerkesztette: Borbély Venczel

Borítóterv és arculat: Plette Bulcsú (2022B)

Kiadó: Eötvös Loránd Fizikai Társulat

Nyomdai munkák: Kucsák Könyvkötészet és Nyomda

Képek forrása

https://d3knx7v8i1y46b.cloudfront.net/2019/10/matkovich_ilona.jpg

<https://www.vac.hu/>

<https://vac.piarista.hu/>

<https://kucsaknyomda.hu/>

<https://www.monedit.hu/>

<http://muzeumvac.hu/>

<https://vaciegyhazmegye.hu/>

<https://bv.gov.hu/hu>

<https://www.qrcode-monkey.com/>

Tartalomjegyzék

Helyszínek	4
Térképek	5
Program	8
Műhelyfoglalkozások beosztása	10
Műhelyfoglalkozások kivonatai.....	12
10 perces kísérletek	26
Eszközkiállítók	27
Jegyzetek	28
Városi séta	borító belívén hátul

HELYSZÍNEK

Regisztráció:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Földszinti aula (2600 Vác, Konstantin tér 6.)
Megnyitó:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Díszterem
Előadások:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Díszterem
Műhelyfoglalkozások:	Piarista Gimnázium és Kollégium, I. emeleti osztálytermek lépcsőtől jobbra lévő folyosón
Eszközbemutató:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Könyvtár felé vezető folyosó és osztálytermek
10 perces kísérletek:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Díszterem
Ebéd, vacsora:	Piarista Gimnázium és Kollégium, Ebédlő (A kollégiumokban meg szállók részére a reggeli is itt lesz.)
Szállás I.	Rubra Art Lounge Panzió (2600 Vác, Dr. Csányi László Krt. 52.)
Szállás II.	Althann Vendégház (2600 Vác, Budapesti főút 5.)
Szállás III.	Apor Vilmos Katolikus Főiskola Kollégiuma (2600 Vác, Konstantin tér 1-5.)

Vezeték nélküli internet

Név: Anket2021

Jelszó: Anket2021

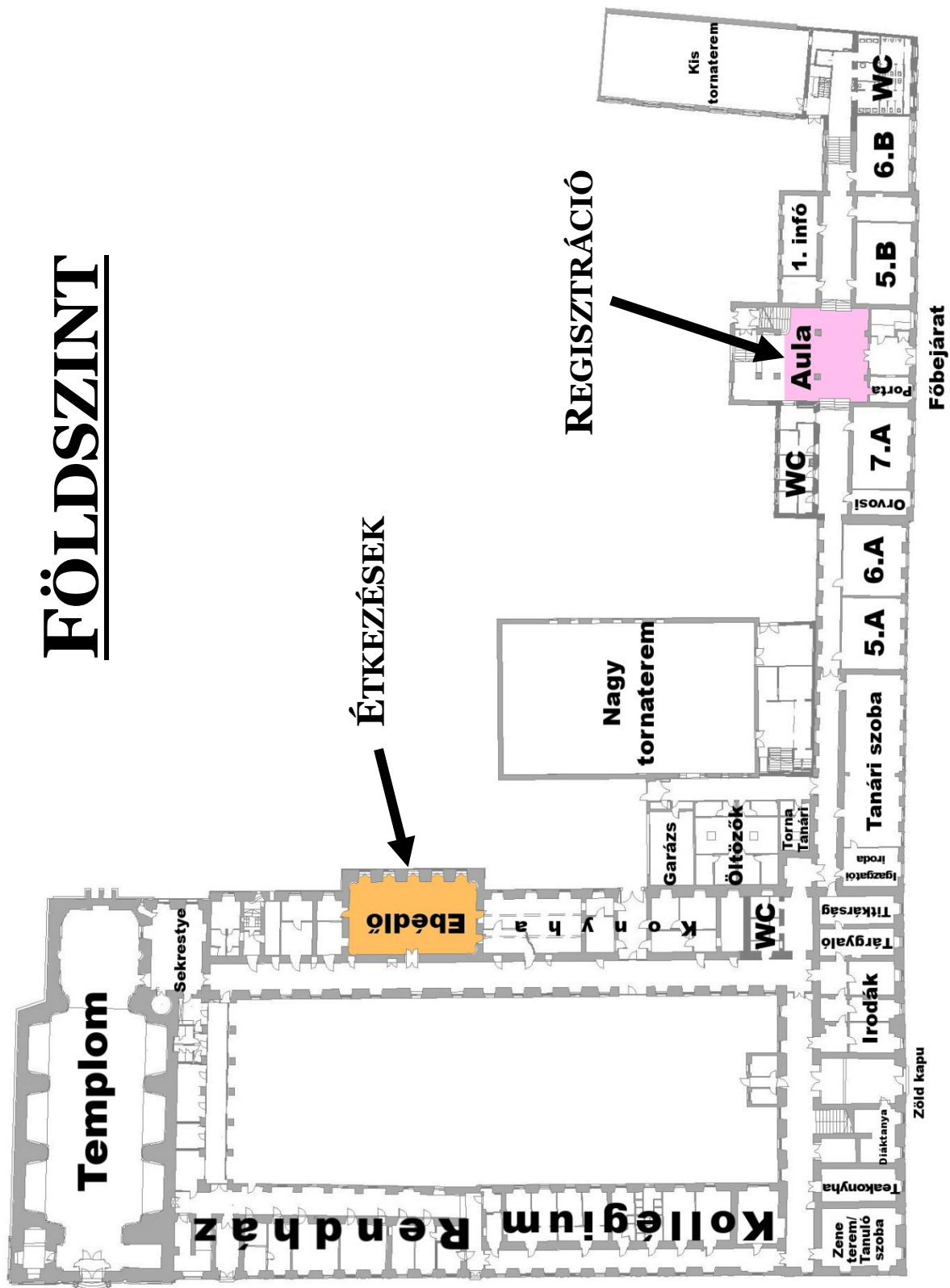
TÉRKÉPEK



A térkép digitális változata elérhető a tinyurl.com/terkep-anket2020 oldalon vagy a mellékelt QR-kód segítségével. A digitális térképen (számítógépen bal oldalon, telefonon alul) a különböző rétegek ki-be kapcsolhatók és megtekinthetők a helyszínek közötti gyalogos és autós útvonalak. Autóval parkolni a gimnázium előtti téren (Konstantin tér) lehetséges, a szabad helyeken, a KRESZ előírásait betartva.



FÖLDSZINT





PROGRAM

Október 22. péntek

Levezető elnök: Ujvári Sándor

„...minden ismeret még gyönyörűbbé teszi előttünk a világot.”

(Öveges József)

- 15:00 – 17:00 Regisztráció
- 15:15 – 16:45 Városnézés (opcionális, részletek a programfüzet végén)
- 17:00 – 17:30 Megnyitó
- 17:30 – 17:50 Díjak átadása
- 17:50 – 18:40 Kroó Norbert akadémikus (Wigner Fizikai Kutatóközpont):
Szupravezetés szobahőmérsékleten?
- 19:00 – 20:00 Vacsora
- 20:00 – 22:00 Beszélgetés Härtlein Károllyal (süti, innivaló mellett):
Kísérletek, szkeptikus gondolatok

Október 23. szombat

Levezető elnök: Lévainé Kovács Róza

„Bárki bárhol kinyithatja a természet mesevilágának kapuit, nem is sejtett, színes csodákat láthat.”

(Öveges József)

- 7:00 – Az eszközkiállítások berendezése
- 7:30 – 8:45 Reggeli
- 8:00 – 8:30 Október 23-i megemlékezés, koszorúzás
- 9:00 – 9:40 Tasnádi Péter egyetemi tanár (ELTE):
Villámok keletkezése és szerepe a légköri folyamatokban
- 9:40 – 10:20 Aszódi Attila egyetemi tanár (BME):
Balta az ebédlőasztalban - a klímaváltozás és az energetika összefüggései a fiatalok felé irányuló kommunikációban
- 10:20 – 10:40 Kávészünet
- 10:40 – 11:20 Szabó Gábor akadémikus (SZTE):
A konyha tudománya helyett a lefolyó tudománya: lézeres neutronforráson alapuló nukleáris transzmutáció
- 11:20 – 11:35 Kiállítók bemutatkozása
- 11:35 – 12:30 Vezetőségválasztó taggyűlés a Középiskolai Oktatási Szakcsoport részére.
- 12:30 – 13:00 Vezetőségválasztás az Oktatási Szakosztály részére
- 13:00 – 14:30 Ebéd
- 13:30 – 14:45 Eszközbemutatók megtekintése
(Az eszközbemutatók a bemutató előtt ebédelnek)
- 15:00 – 18:30 Műhelyek
- 18:30 – 19:30 Vacsora, majd fakultatív programok

Október 24. vasárnap

„Csak az az ismeret érdemes a tudás
névre, aminek alkalmazásához is értünk.”
(Öveges József)

Levezető elnök: Pántyáné Kuzder Mária

7:30 – 8:45	Reggeli
9:00 – 9:40	Krasznahorkay Attila címzetes egyetemi tanár (Academia Europaea, ATOMKI): <i>Új fizika keresése az atommagban</i>
9:40 – 10:20	Michaletzky György egyetemi tanár (ELTE): <i>A tanárképzés megújításáról</i>
10:20 – 10:40	Kávészünet
10:40 – 11:20	Róka András egyetemi docens (ELTE): <i>Az elektronok színháza: A láthatatlan fizika észbontó jelenetei</i>
11:30 – 13:30	Eszközbemutatók megtekintése (Az eszközbemutatók a bemutató után ebédelnek)
12:30 – 14:00	Ebéd
14:30 – 18:00	Műhelyek
18:00 – 19:00	Vacsora
19:30 –	10 perces kísérletek

Október 25. hétfő

„Legnagyobb boldogságom, ha
másnak tudást, örömet adhatok.”
(Öveges József)

Levezető elnök: Kirsch Éva

7:30 – 9:00	Reggeli
9:00 – 9:40	Sükösd Csaba címzetes egyetemi tanár (BME): <i>Kockázat - bevállalod?</i>
9:40 – 10:20	Kiszely Márta szeizmológus (ELKH FI Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium): <i>Hogyan okozhat földrengéseket a klímaváltozás?</i>
10:20 – 10:40	Kávészünet
10:40 – 12:00	Ünnepélyes eredményhirdetés; az Ankét zárása
12:00 – 13:30	Ebéd, hazautazás

MŰHELYFOGLALKOZÁSOK BEOSZTÁSA

Október 23. szombat

	9B	11C	8A	7B	12A	Fizikum
15:00 – 15:40	Szász János: RFInDukció – elektromágneses indukció zsebben és gallérban	Stonawski Tamás: Erővonalak a fizikában és a festészetben	Tóth Kristóf: Bevezetés a kvantumszámítá- sok alapjait adó jelenségekbe a középiskolában	Tarján Péter: A repülés fizikája	Schnider Dorottya, Hömöstre Mihály: Exobolygók – Egy tanuló kísérlet	Szittyai István: Áruló fények – spektrofotomé- tert minden középiskolába!
15:55 – 16:35	Szász János: RFInDukció – elektromágneses indukció zsebben és gallérban	Stonawski Tamás: Erővonalak a fizikában és a festészetben	Tóth Kristóf: Bevezetés a kvantumszámítá- sok alapjait adó jelenségekbe a középiskolában	Tarján Péter: A repülés fizikája	Schnider Dorottya, Hömöstre Mihály: Exobolygók – Egy tanuló kísérlet	Szittyai István: Áruló fények – spektrofotomé- tert minden középiskolába!
16:50 – 17:30	Orosz László: Miért komplex a természet- tudomány? (Nincs új a Nap alatt!)	Beszeda Imre, Stonawski Tamás: Kreatív Fizika tábor	Sinkó Andrea: laBORday	Radnai Tamás: Szimulációs kísérletek és alkalmazásuk mechanika témakörben	Tóth Gábor: Szupernóvák modellezése PASCO Smart Cart kiskocsik segítségével	Sebestyén Zoltán: Kísérletek
17:45 – 18:25	Orosz László: Miért komplex a természet- tudomány? (Nincs új a Nap alatt!)	Beszeda Imre, Stonawski Tamás: Kreatív Fizika tábor	Sinkó Andrea: laBORday	Radnai Tamás: Szimulációs kísérletek és alkalmazásuk mechanika témakörben	Tóth Gábor: Szupernóvák modellezése PASCO Smart Cart kiskocsik segítségével	Sebestyén Zoltán: Kísérletek

Október 24. vasárnap

	9B	11C	8A	7B	12A	Fizikum
14:30 – 15:10	Dömötör Piroška, Mohár Milán: Tracker videóelemző szoftver	Marjai Zsolt: Bolygó légkör modellezés	Beszeda Imre: Hangolj a mobilodra! – hallható kísérletek és mérések	Kós Rita: #kömalozni jó	Kilián Balázsné Raics Katalin: A föld alól is fizika – lézerező a gimnáziumban	Borbély Venczel: Virtuális elektromosság-tan kísérletek nem csak online
15:25 – 16:05	Dömötör Piroška, Mohár Milán: Tracker videóelemző szoftver	Marjai Zsolt: Bolygó légkör modellezés	Beszeda Imre: Hangolj a mobilodra! – hallható kísérletek és mérések	Kós Rita: #kömalozni jó	Kilián Balázsné Raics Katalin: A föld alól is fizika – lézerező a gimnáziumban	Borbély Venczel: Virtuális elektromosság-tan kísérletek nem csak online
16:20 – 17:00	Seres István és társai: Saját fejlesztésű szenzorok a GRG CanSat „műholdjához”	Borbélyné Bacsó Viktória: Fizikai Innovációs Kutatóműhely	Kiss Tamás: Komplex magfizikai oktatáscsomag – az Interneten	Baranyai Klára és társai: Projekt a Berzsényi Dániel Gimnázium fizikátáborában	Inczeffy Szabolcs: Többpólusú rendszerek	
17:15 – 17:55	Seres István és társai: Saját fejlesztésű szenzorok a GRG CanSat „műholdjához”	Borbélyné Bacsó Viktória: Fizikai Innovációs Kutatóműhely	Kiss Tamás: Komplex magfizikai oktatáscsomag – az Interneten	Baranyai Klára és társai: Projekt a Berzsényi Dániel Gimnázium fizikátáborában	Inczeffy Szabolcs: Többpólusú rendszerek	

MŰHELYFOGLALKOZÁSOK KIVONATAI

Baranyai Klára, Csernovszky Zoltán, Lendvai Dorottya: *Projektek a Berzsenyi Dániel Gimnázium fizikatáborában*

A budapesti Berzsenyi Gimnáziumban egy pályázat kapcsán 2011-ben szerveztük meg az első fizikatáborunkat. Annyira megszerettük a tehetséggondozásnak és a műhelymunkának ezt a formáját, hogy azóta minden évben elmegyünk táborozni (az utóbbi két évben az Ankéthoz hasonlóan a tábor is elmaradt). Az iskola 40-45 diákja, a munkaközösség összes fizikatanára és az utóbbi években már néhány érettségizett öregdiák is részt vesz a munkában. A diákok projektekkel, mi feladatokkal, mérésekkel, az öregdiákok kreatív versennyel, vendégeink előadásokkal készülnek a táborra. A lezajlott 9 táborban összesen 82 projektet mutattunk be egymásnak, sok közös mérést próbáltunk ki, szép feladatokat oldottunk meg. A műhelyfoglalkozáson a táborról és néhány kedvenc projektünkről mesélünk, és megpróbálunk kedvet csinálni ehhez a munkaformához, arra biztatunk minden munkaközösséget, hogy alkossa meg a maga táborát.

Beszeda Imre:

Hangolj a mobilodra! – hallható kísérletek és mérések

Némi hullámtani/hangtani „ismétlés” után megnézzük, hogy a klasszikus eszköztáron túl milyen új lehetőségeket nyújt a hangtani kísérletek, mérések világában a modern technika, pl az okos eszközök bevonása.

Beszeda Imre, Stonawski Tamás:

Kreatív Fizika tábor

Beszámoló az eddigi Kreatív Fizika Táborokban szerzett élményeinkről, tapasztalatainkról, ami kedvcsináló lehet mások számára.

Borbély Venczel:*Virtuális elektromosságtan kísérletek nemcsak az online időszakra*

Az online oktatási időszak különös feladat elé állította a fizika szakos tanárokat is. A kísérletezés sok esetben háttérbe szorult, és sokszor csak a tananyag leadására maradt idő. A műhelyfoglalkozásban szeretnék bemutatni olyan virtuális kísérletezési felületeket, amelyet az online időszakban használtam az elektromosságtan órákon. A kísérletezésnél igyekeztem olyan megoldásokat választani, ahol differenciálásra is lehetőség nyílik. Továbbá azt is szem előtt tartottam, hogy lehetőleg minden online, illetve offline órán legyen valamilyen, a diákok által is összerakható, elvégezhető kísérlet. Az elektromosságtan feladatok alternatív megoldásához is segítséget kaphatunk alkalmazásukkal.

Borbélyné Bacsó Viktória:*Fizikai Innovációs Kutatóműhely, Középiskolás tanulók kutatómunkája a Debreceni Egyetemen*

2019-ben középiskolai tanárként kutatótanári programom megvalósításának keretében kezdeményeztem a Debreceni Egyetem Fizikai Innovációs Kutatóműhelyének létrehozását. A műhely létrejött a Fizikai Intézet vezetőinek és kutatóinak támogatásával már az első évben 45 középiskolás diák kezdte meg 14 témában a tudományos kutatást. A műhely kiemelt céljai: tehetséggondozás, kutatómunka biztosítása Hajdú-Bihar megyei középiskolásoknak, versenyeztetés, középiskolák közötti együttműködés erősítése, fizika szakos tanár kollégák motiválása, közös publikálásra ösztönzése, lányok irányítása a STEM tudományterületek irányába, hátrányos helyzetű tanulók egyéni tehetséggondozása, a legérdeklődőbb diákoknak publikálási és konferencia előadási lehetőség biztosítása. A műhelymunka során szeretném kifejtetni a műhely létrejöttének körülményeit, célkitűzéseit, feladatait, a pandémia idején végzett munkánkat, eddig elért eredményeinket, együttműködő partnereinkkel kialakított munkakapcsolat eredményeit, valamint a programban részt vevő középiskolások továbbtanulási szándékának változását az egyetemen végzett kutatómunkának köszönhetően.

Dömötör Piroska, Molnár Milán:

Tracker videóelemző szoftver

Régóta ismert és sokak által elsősorban az emelt szintű fizika érettségi miatt használt eszköz a Tracker videóelemző szoftver. A műhely során megmutatjuk, hogy miként tud ez a szabadon elérhető számítógépes program többlet tartalmat adni a már jól ismert és használt tanári bemutató kísérletekhez. Néhány példán keresztül megkapargatjuk a program nyújtotta lehetőségek felszínét, hogy olyan tudásaira is fény derüljön, amiről esetleg valaki még nem hallott. A mai okostelefonokkal már megvalósíthatók videóelemzések akár lassított felvételek alapján is. A felvételt valós időben, az osztályteremben is elkészíthetjük, majd a programba beolvasva már kezdődhet is az elemzés. Amennyiben a lehetőségeink ezt megengedik, a résztvevők maguk is kielemezhetik a helyben elvégzett kísérletekről készült videókat.

Inczeffy Szabolcs:

Többpólusú rendszerek

Irányított ívek a napi gyakorlatban, szemléltetésben

A matematika, illetve a fizika tanítása során, egyes jelenségek magyarázatához, szemléltetéséhez sokszor használunk irányított íveket, főleg köríveket, például szögek, szögelfordulások, forgásszögek, forgatások, illetve kör, vagy forgómozgás esetében. Annak ellenére, hogy az irányított íveket ténylegesen használjuk a szemléltetésben és a magyarázatokban, az elméleti (matematikai) leírásokban, képletekben ez nem jelenik meg, hiszen nincs ívvektor ($\Delta \mathbf{i}$) és nincs értelmezve (definiálva) a szögvektor (φ) sem.

A szögvektor és az ívvektor bevezetésének lehetősége, matematikai alapok

A vektorok tágabb értelmezése szerint, vektoroknak nevezzük azokat a mennyiségeket, amelyeknek irányuk és nagyságuk van. A geometriában az irányított szakaszok a vektorok. (Hajós György, Bevezetés a geometriába, Tankönyvkiadó 1984; Sulinet Tudásbázis, Fizika 9. és 10. osztály). Ez az értelmezés megengedi a szögvektor és az ívvektor fogalmának bevezetését, hiszen mindkettőnek van nagysága és iránya! Így az elmozdulást, ív mentén történő elmozdulásként is felfoghatjuk (ívvektor) és a test kezdeti helyzete (kezdőpont) és végső helyzete (végpont) közötti irányított ívszakaszként értelmezhetjük! Természetesen ily módon az elmozdulás

nagysága nem csak a kezdőpont és a végpont helyzetétől, hanem az ív (pl. körív) tulajdonságaitól (sugár, görbület stb.) is függ!

A szögvektor és az ívvektor (körívvektor) értelmezése és leírása

A szögvektor (α) egy pontból (C pólus) kiinduló két félegyenes által határolt síkban irányított tartomány, ahol az egyik félegyenes a kezdő (kiinduló) félegyenes (a), másik a vég félegyenes (b), a szögvektor nagysága pedig a két félegyenes által meghatározott szög nagysága radiánban kifejezve. Ha $\mathbf{e}_\alpha$ az egységnyi (1 rad) szögvektor, akkor $\alpha = \alpha \cdot \mathbf{e}_\alpha$.

Az ívvektort (körívvektort) az $\mathbf{i} = i \cdot \mathbf{e}_i$, összefüggéssel értelmezzük, ahol i a körív hossza, $\mathbf{e}_i$ az egységnyi ívvektor (ív egységvektor). Tekintettel arra, hogy $\mathbf{e}_i = \mathbf{e}_\alpha = 1$ és $i = r \cdot \alpha$, az ívvektor $\mathbf{i} = r \cdot \alpha$ alakban is írható.

Egy-, illetve többpólusú rendszerek

Az egypólusú (középpontú) rendszer egy koordinátás (egy dimenziós) rendszer, melynek egy középpontja (C) és egy koordinátája (i) van. A rendszer kezdőpontja (O), melynek egyetlen koordinátája nullával egyenlő. Egy tetszőleges P pont helyzetét az O ponthoz képest, a pontba mutató $\mathbf{i} = r \cdot \alpha$ helyvektorral adhatjuk meg.

A többpólusú rendszer egy pontban (O kezdőpont) egymást metsző koordináta ívek rendszere. A koordináta ívek görbületei (görbületi sugarai) lehetnek azonosak, de lehetnek különbözőek is. A Descartes féle háromdimenziós, derékszögű koordináta rendszer, egy három pólusú rendszer melynek koordináta tengelyei (koordináta ívei) nulla görbületűek, görbületi sugaruk $r \rightarrow \infty$.

A műhelyfoglalkozásomban a véges sugarú, egy és többpólusú rendszerek fizikai alkalmazásának lehetőségét mutatnám be a GeoGebra számítógépes program segítségével!

Kilián Balázs né Raics Katalin:

A föld alól is fizika - lézerzóna a gimnázium alatt: Szilánkok az alvilágí(tó) alakulat akcióiból

A pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziumának pincéje ad otthont az iskola diákjai által szakmai segítséggel készített fénytani játékoknak, interaktív fizikai kísérleteknek. A hely neve „LÉZERBARLANG”, ugyanis

az egyik játék során, misztikus zenével aláfestve lézerlabirintuson kell átbújni az érdeklődőnek, anélkül, hogy hozzáérnének a nyalábokhoz - mintha filmekből ismert biztonsági rendszerekhez hasonló akadálypályán teljesítenék lehetetlen küldetésüket. További fénytani játékok: lézerprojektor, hulláminga, színes árnyékok, fény elgörbítése, fluoreszkáló tárgyak, fényinterferenciás lézervetítő, plazmagömb, végtelen tükör, fakírpád, légagyú, szivárvány modell, optikai lencsék, ásványok, térillúziós festések, zenélő lépcsősor... A lézerpince építésével foglalkozó szakkört hetedik éve vezetem, számos - közülük azóta egyetemista - diák vett és vesz részt remek kollégákkal közösen a fények és fizikai játékok birodalmának formálásában. Közös mindannyiukban a kitartás, lelkesedés, kreativitás, végtelen fantázia és a munkába való belefeledkezés öröme. A pince építészeti megújulása, illetve eszkozigényének forrásai az Út a tudományhoz pályázat, EFOP 3.3.7-17 pályázat, Invitech InnoMax Díj, 2019. Szívesen fogadom a résztvevő kollégák észrevételeit, ötleteit, javaslatait, hogyan szolgálhatná még inkább a szintér, a szakkör és a bemutatók sokasága a természettudományok népszerűsítését, a fiatalok pályaválasztását.

Kis Tamás:

Komplex magfizikai oktatócsomag – az Interneten

Két éven keresztül fejlesztettük azt az atommagfizikai oktatócsomagot, ami szeptember óta elérhető a világhálón. Ennek fő vázát egy tananyag képezi, ami az atom létének felismerésétől a magátalakulások energetikai leírásáig mutatja be a nukleáris fizikát. A kidolgozás során az alaposság mellett leginkább a szemléletességre és a szemléletfejlesztésre törekedtem. Érdekes párhuzamokkal igyekeztem még vonzóbbá tenni a témát. A megértést sok-sok ábra és egyedi grafika segíti. A digitális tananyagot egy interaktív, virtuális energiavölgy teszi izgalmassá – két tanítványom rengeteg munkájának köszönhetően. 94 elem 1416 izotópjának ábrázolták az egy nukleonra jutó átlagos energiáját a rendszám és a tömegszám függvényében egy oszlopdiagramon. Ez a 3D-s képződmény néhány billentyű és az egér alkalmazásával körüljárható. A felhasználó megkeresheti rajta a kiszemelt izotópot. Radioaktív mag esetén a bomlásterméket is megmutatja a program. Az energiavölgyet 3D-s nyomtató segítségével kézzelfoghatóvá is tettük. A vetítővonalas talppal ellátott demonstrációs eszközt stabilitási testnek neveztük el. A nyomtatásához nélkülözhetetlen stl fájlt bárki letöltheti. Említést érdemelnek még azok a térhatású animációk, amik a legfontosabb

magátalakulásokat mutatják be. Az öt rövid videóban narrációval és szöveges kiegészítésekkel támogattuk a folyamatok megértését. Bízom benne, hogy oktatócsomagunk sok kolléga munkáját segíti majd, s a diákok számára még élményszerűbbé teszi a tanulást.

Kós Rita:

#kömaloznijó

A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok idén több újdonsággal is előrukkolt pl. csapatversenyek indításával és kevesebb P feladat kitűzésével. Bemutatom a csapatok regisztrációjának menetét és a jól bevált Elektronikus Munkafüzetet, ami a csapatversenyek beküldésének lehetőségével bővült. Igény szerint megnézzük, hogyan lehet a Munkafüzetten keresztül beküldeni vagy helyben szerkeszteni a megoldásokat. Böngésszünk együtt a KöMaL Archívumában és a kísérletek.hu gyűjteményében! Lapozzuk át a KöMaL szeptemberi és októberi számait: hogyan hasznosítsuk az érdekes tartalmakat és végre oldjunk is meg (néhány) feladatot!

Marjai Zsolt:

Bolygólégkör modellezés

Az éghajlatváltozás (klímaváltozás) az éghajlat tartós megváltozását jelenti globális vagy lokális viszonylatban, megnyilvánulhat térben és időben egyaránt. Hatása megmutatkozhat az átlagos hőmérséklet megváltozásában, a csapadék mennyiségének változásában, de jelentkezhet a széljárás alakulásában is.

Okai lehetnek a Földön végbemenő természetes folyamatok (tektonikai mozgások, vulkanikus tevékenység) éppúgy, mint külső, de szintén természetes hatások (napsugárzás erősségének, összetételének változásai) vagy éppen az emberi tevékenység (üvegházhatású gázok termelése, környezetszennyezés) is.

Ismert tény, hogy a közepes földrajzi szélességek légköri mozgásai jól modellezhetők megfelelően méretezett laboratóriumi eszközökkel, mely modellezhetőség mögött a hidrodinamikai hasonlóság elve (különböző fizikai mennyiségek arányának állandósága) bújjik meg. A fenti elv alapján a berendezés és általában a kísérleti paraméterek megfelelő megválasztásával, illetve beállításával a Földünk légköri áramlásai akár néhány deciméter méretű tartályokban is modellezhetők. A földi légköri

folyamatok alakulásában rengeteg tényező szerepet játszik, melyek közül a legfontosabbak (és nem utolsó sorban könnyen modellezhetőek) a meridionális hőmérséklet-, illetve sűrűségkülönbség (gradiens), valamint a Föld tengelyforgása miatt jelentkező tehetetlenségi erő, azaz a Coriolis-erő.

Ezen folyamatok egyszerű modellje lehet pl. egy olyan edény, melyben egy körgyűrű mentén sekély folyadék (víz) található, mely gyűrű belső felületén hűtjük, külső felületén fűtjük a falakat, ezáltal hőmérsékletkülönbséget idézve elő a folyadékban. Ez a hőmérsékletkülönbség megfeleltethető a földi sarkvidéki és egyenlítői területek hőmérsékletkülönbségének.

A másik, áramlástani szempontból meghatározó erőhatás, a Föld forgásából származó Coriolis-erő pedig ugyanezen edény forgatásával valósítható meg.

Lényegében tehát egy megfelelő szögsebességgel forgatott, kis méretű, méretéhez képest sekély vizű laboratóriumi edény alkalmas lehet a Földi, vagy a paraméterek változtatásával bármely ismert, légkörrel rendelkező bolygó atmoszférikus folyamatinak modellezésére.

Orosz László:

Miért komplex a természettudomány? (Nincs új a Nap alatt!)

Műhelyfoglalkozásomon részt vehetsz azon a kísérleti bemutatón, amelynek elemeit felhasználom a természetismeret tantárgy oktatásakor. A bemutatott anyagot magam fejlesztettem, készítettem, és megtudható belőle, hogy

- mitől mozog a szivacsrakéta,
- miként viselkedik a habsütemény akkor, ha nem veszi körül levegő,
- világít-e a hagyományos izzó vagy a LED lámpa, amikor különleges áramforrást használunk a működtetéshez,
- hogyan hozhatók létre olyan érdekességeket, mint kék vagy zöld rózsza,

Ezek után már gyerekjáték, hogy elhelyezz egy poharat a vonalzó egyik végére úgy, hogy a másik az asztal szélén támaszkodik, és nincs odarögzítve!

Radnai Tamás:*Szimulációs kísérletek és alkalmazásuk mechanika témakörben*

A mozgás-szimulációs programok az élő fizikai kísérletek kiegészítéseként alkalmasak az egyszerű, kétdimenziós mozgások valósághű megjelenítésére úgy, hogy a mozgás közben a testekre ható erőket folyamatosan kijelzi és a megjelenő grafikonról a mozgást jellemző adatok is leolvashatók. Egy ilyen program sokoldalúan felhasználható a grafikus szemlélet fejlesztésére, a tanult kinematikai és dinamikai ismeretek gyakoroltatására, a feladatmegoldás és kísérletezés támogatására. Ezeknek a programoknak a fizikaórán való használatáról sok nemzetközi példa olvasható, de sehol nem végeztek még olyan kutatást, amiben kvantitatívan mérték volna a diákok teljesítményére kifejtett hatásait. Ezért 2017 őszén egy nagymintás oktatási kísérletbe kezdtünk az MTA-ELTE szakmódszertani kutatócsoport tagjai közreműködésével. A kísérletbe 20 tanár kapcsolódott be, akik vállalták, hogy ebben az évben egy kilencedik osztályos csoportjukban mozgás-szimulációs program használatával egészítik ki a dinamika témakörét. A kísérlet első tapasztalatai már a 2018-as ankéton bemutatásra kerültek, az látszott, hogy az a 350 diák, aki használt szimulációs szoftvert összességében többet fejlődött dinamikából, mint az a 350 diák, aki olyan módszerrel tanult, amit a tanárjuk jónak látott. Az elmúlt években ezeket az eredményeket részletesebb vizsgálatnak vetettük alá és megállapítottuk, hogy mik azok a részképességek, amiket a szimulációs szoftver használata kifejezetten fejleszteni tud. A műhelyfoglalkozás keretei között az oktatási kísérlet és a szimulációs szoftverek bemutatása után ismertetem és megosztom azt a szakanyagcsomagot (szimulációkat, leírásokat és feladatlapokat), ami illeszkedik a fizika tanmenethez és a kísérletben résztvevő tanároknak fejlesztettünk. Ismertetem, hogy a kísérlet kiértékelésekor milyen szempontokat vettünk figyelembe a diákok teljesítményének mérésére és mik voltak azok a feladatok, amelyeknél jelentős különbséget mértünk a két csoport között.

Schnider Dorottya, Hömöstre Mihály:*Exobolygók: Egy tanulói kísérlet*

Exobolygók és exobolygó-kutatás? Vonzó téma, nemcsak a középiskolások számára. A Naprendszeren kívüli bolygókkal a tankönyv nem foglalkozik, ugyanakkor az exobolygó-kutatás módszerei néhány fizika érettségi feladat kapcsán a középiskolai fizikaoktatásban is előkerült már. Nem

csoda, hiszen az exobolygó-kutatás napjaink csillagászatának egyik sikeres, modern és fejlődő területe, bátran foglalkozzunk vele fizikaórán! Belefér és megéri! Hogyan? A fizikaoktatás terén szükséges a módszertani paletta szélesítése annak érdekében, hogy a megváltozott feltételek mellett is eredményesek lehessünk, és megfelelő módszerek alkalmazásával biztosítsuk diákjaink számára az eddigiekhez hasonlóan színvonalas munkavégzést, a megfelelő mélységű tudás megszerzését, a fejlődés lehetőségét és a sikerélményt. Mindehhez a korábban alkalmazott módszerek fejlesztése, új módszerek kidolgozása és tesztelése szükséges. Az általunk fejlesztett, Arduino-val támogatott tanulói kísérletezés lehetőséget ad arra, hogy a tanulóktól elvárt tudást meghatározott követelmények mentén fogalmazzuk meg, teljesítményüket adott fizikai kompetenciaelemek – pl.: jelenségek önálló leírása, értelmezése, illetve magyarázata, becslés, tervezés, számítások elvégzése, hipotézis állítás, grafikonok készítése és értelmezése – alapján értékeljük, és ezen fejlesztendő készségek figyelembevételével mellett tervezzük pedagógiai folyamatainkat. Célunk, hogy egy olyan általunk fejlesztett és tesztelt módszert mutassunk be és népszerűsítsünk, amely kiemeli a kísérletezés fontosságát, egy természetes és elfogadó tanulási környezetet teremtsen meg, amelyben a tanár a kimeneti követelmények figyelembevételével irányítottan, a logikai út lépcsőfokain vezeti a diákokat a minőségi tudás megszerzése felé. A módszer lényege, hogy gyakorlatorientált módon, a diákok önálló tevékenységeik – csoportmunkában szervezett tanulói kísérletek és mérések – során mélyítik el a korábban megszerzett ismereteiket. Továbbá a módszer bemutatja, hogy a tanulás közben kompetenciafejlesztés történik, mindez pedig elengedhetetlen az iskolán kívüli élethez, későbbiekben a munka világához. Műhelyünk célja, hogy megfelelő módszertani ismertetéssel, egy lehetséges fizikaórai projekt – az exobolygó-kutatás tranzit módszerének tanórai modellezése Arduinoval – közös kivitelezésén keresztül támogassuk a gyakorló fizikatanár kollégák munkáját. A projekthez nem kell mást tudnod, csak a Kepler-törvényeket és a gravitációs erőtvénnyt, minden egyéb szükséges ismeretet megkapsz tőlünk. Várunk! 😊

Az eszközök korlátozott számban állnak rendelkezésünkre, max. 12 főt tudunk fogadni.

Sebestyén Zoltán:*Kísérletek*

Hogyan készíthetünk több pet-palackos rakétát és kilövő állványt?

A seprű fizikája hogyan segíti megérteni a kifeszített 10000 Ft-os élére fektetett 100 Ft-os egyensúlyát?

Mikor nem esik le a zárt láncra felhúzott karika?

Főtt tojással végezhető kísérletek:

- Főtt tojás kiválasztása több módon.
- A vízzel légmentesen feltöltött üvegbe tett tojás miért nem törik össze, ha leejtjük az üveget? (A kísérlet azt szemlélteti, hogy miért van agyunk kipárnázva folyadékkal a koponyánkban.)
- Megvizsgáljuk, hogy mekkora erőt bír ki a csúcsára állított főtt tojás?

Leselejtezett alumínium nyelű késekkel emberi áramforrás bemutatása, és LED működtetése.

Kutya konzervből készített örvénypisztollyal feltétlen reflex kimutatása.

Seres István, Bán Botond, Dénes Csenge, Tóth Kristóf:*Saját fejlesztésű szenzorok a Gödöllői Református Gimnázium CanSat „műholdjához”*

Az Európai Űrügynökség (ESA) 2019-es műholdépítő versenyén, amelyen egy kólásdoboz méretű műholdat kellett (CanSat) az ESA által megadott feladatokra tervezni és megépíteni, a gödöllői Református Líceum diákjainak csapata (a GRLSat nevű csapat csapat) képviselte Magyarországot.

A verseny során a kólásdoboz méretben megépített műholdnak részben kötelező feladatokat kellett ellátnia (környezeti hőmérséklet és légnyomás mérése), másrészt saját magunk által tervezett méréseket és kísérleteket is végezni kellett. Az egyik, saját tervezésű szenzorunk egy tehetetlenségi gyorsulásmérő szenzor volt, ebben elhelyeztünk két, BMP280-es légnyomásmérő szenzort egy zárt henger aljában és tetejében, és a két részt egy tömeggel megterhelt rugalmas hártyával választottuk el egymástól. ha függőleges irányban gyorsul az eszköz, akkor a hártyán levő tömegek tehetetlensége miatt a két térrészben nyomáskülönbség jön létre. A

nyomások méréséből az eszköz függőleges gyorsulását meg tudjuk határozni.

Egy másik saját mérésként SDP810 típusjelű differenciális nyomásmérő szenzor segítségével (amely 500 Pa nyomáskülönbséig képes volt megmérni a két bemenete közötti légnyomás különbségét) a Bernoulli törvény és a statikus nyomás változásának mérése alapján meg tudtuk határozni a légkör sűrűségét és a műholdunk esési sebességét, amit a beépített GPS adatainak segítségével hitelesítettünk.

A műholdhoz egy kézi „földi” vevőállomást is építettünk, amellyel vehetők a „műholdról” sugárzott jelek. A kifejlesztett eszközök a helyszínen kipróbálhatók.

Sinkó Andrea:

laBORday

Ha szeptember, akkor szüret!

Ha szüret, akkor bor!

Ha bor, akkor tán laBOR...

A 2021 - es őszi MOZAIK – laborfoglalkozásunk a szőlőművelés öt fázisát (a szőlőművelés, szüret, a bor kezelése, borkóstoló és kocsmá) veszi számba, s a témákhoz „begyűjtött” fizika és kémia kísérletekkel, s vetítettképes magyarázatokkal követjük végig a szőlő útját a tőkétől a poharakig, s közben többek között a hajszálcsovéesség, az antocián, a fröccskatalógus, a részegszemüveg, a parafa, s az aktív szén fogalmával is megismerkednek a foglalkozás résztvevői. A laborfoglalkozás eredetileg a könnyed témához jelenléti oktatásban elvégezhető kísérletek sora lett volna, de a járványügyi helyzetre tekintettel éltünk a digitális oktatás során megtanult lehetőséggel: a laborban felvettük videóra a kísérleteinket s egy – egy emlékeztető kép mellé elhelyezett QR – kód beolvasásával bárki megtekintheti okostelefonján a jelenségeket s meghallgathatja hozzá a magyarázatokat, s így az iskola folyosóján egy kiállítással is kiegészült a laborfoglalkozás azok számára, akik nem értek be... A bemutatandó „szüreti projekthez” Tankocka– feladatok is tartoznak.

Stonawski Tamás:*Erővonalak a fizikában és a festészetben*

Abstract: A fizika határterületei kutatás terén is egyre fontosabbá válnak a XXI. században. A technológiai környezet fejlődése új utakat nyit meg a különböző tudományok találkozásához, beleértve a természet- és társadalomtudományokat és a művészetet is. Mi van a térben? Talán ez lehet a közös kérdés az egymástól kissé eltávolodott tudományterületeknek. A tér pedig soha nem üres: kitöltheti anyag, erőter, energia stb., de sokszor a térben lejátszódó folyamatok a szemnek láthatatlanok (pl. gravitáció, elektromos erőhatások). A vizuális szemléltetés céljából a fizikusok erőtereket és áramvonalakat hoztak létre. A művészet is vállalkozik a tér bizonyos láthatatlan tulajdonságainak művészi ábrázolására, sokszor jóval összetettebb és szabadabb formában.

Mindkét terület mesterséges konstrukciót alkalmaz mélyebb összefüggések feltárásának érdekében. Ha a tudományos és művészeti erővonalakat párhuzamba tudjuk állítani, azaz kiválasztunk olyan festményeket, amelyeken bizonyos fizikai tereket fedezünk fel, és megmutatjuk, elemeztetjük tanítványainkkal azokat, színesebbé és vonzóbbá tehetjük a fizika órákat, és mellesleg a különféle erőterek memorizálásában is segítségükre lesz.

Szász János:*RFID-technológia – elektromágneses indukció zsebben és gallérban*

RFID - Radio Frequency IDentification, vagyis rádiófrekvenciás azonosítás egy technológia, amivel számtalanszor találkozunk a hétköznapi életben. Például amikor „érintés nélkül” fizetünk bankkártyával, használjuk a kapunyitó kártyát, vagy éppen segít megtalálni elkóborolt kutyánkat, a beültetett mikrochip adatainak alapján. A technológia működési alapja az elektromágneses indukció: a kártyába épített tekercsben az adó által feszültség indukálódik, amely tápfeszültséggel látja el a kártya áramkörét, majd szintén a tekercsén keresztül elküldi az azonosításhoz szükséges adatokat a „feladónak”.

A műhelyfoglalkozáson ezzel a technikával ismerkedünk meg, és persze annak lehetőségével, hogyan lehet mindezt az általános- és középiskolai fizikaórán hasznosítani.

Szittyai István:

Árulódo fénnyek - spektrofotométert minden középiskolába!

Kedvcsinálóra invitálok az érdeklődő kollégákat egy olyan eszközhöz, ami - pályázati forrásokból – középiskolában sem elérhetetlen, és egy akkora kaput nyit ki a középiskolai oktatásban, amit - kémia, biológia, fizika szakos - kollégáimmal korábban el sem tudtunk képzelni. Az elmúlt hónapokban olyan dolgokat tudtunk kísérletileg megvizsgálni, amiket eddig csak tan- és szakkönyvekből ismertünk, ezekből szeretnék bemutatni néhányat.

Alkalmazások mindenfelé: kémia, biológia, anyag- és környezettudomány, együtt gondolkodik a fizika-, kémia-, biológiatanár! Házi készítésű spektrográfokkal, okostelefonos spektroszkópiai alkalmazásokkal a diákjaink is aktívan bekapcsolódhatnak ebbe a "játékba".

Tarján Péter

A repülés fizikája

Számos repülő szerkezetet találtunk már fel: hőlégballon, léghajó, repülőgép, helikopter, rakéta, és ezek különféle variációi. A repülés a legtöbbünknek mégis egy különleges, akár varázslatos helyváltoztatási forma marad. Hogy ezt a kellően fejlett technológiát mégis meg tudjuk különböztetni a mágiától, néhány érdekes kísérletben megmutatom, mitől maradnak a levegőben valódi és képzeletbeli repülő járműveink, hogyan haladnak és mik a korlátaik. Közben megértjük azt is, hogy a fizikaórán tanult elvont alapelvek miként jelennek meg konkrétan a repülő szerkezetek működésében – hiszen a fizika mindenhol ott van, csak meg kell látni!

Tóth Gábor:

Szupernóvák modellezése PASCO Smart Cart kiskocsik segítségével

A szupernóva egy, a Napnál sokkal nagyobb tömegű csillag végső, hihetetlen nagy erejű robbanása, mely során a csillag luminozitása (néhány hónapon keresztül) egy galaxiséval vetekszik. A kollapszus következtében felszabaduló erők látványos demonstrálásához elég akár egy kosár- és egy gumilabda: egymásra téve a két labdát, majd mellmagasságból leejtve őket láthatjuk, hogy a megpattanás (kollapszus) következtében a gumilabda (vasmag körüli gáz) sokkal magasabbra fog

lővellni, mint a kezdeti állapota, megmutatva ezzel a kosárlabdában (vasmag) “felszabaduló erők” nagyságát.

A PASCO ezen kísérlet egy innovatívabb megoldását kínálja: egy döntött dinamikai sínre fektetünk rugóval ellátott Smart Cart kocsikat. A sín alá tesszük a nagyobb rugóállandójú rugóval rendelkező, nehezebb kocsit. Mögé helyezzük a másik kocsit (kisebb rugóállandójú rugóval), majd a pálya közepétől elengedjük őket. A pálya alá érve a könnyebbik kocsi - mint a gumilabda - ki fog lövellni a pályán felfelé haladva.

Nagy előnye a PASCO Vezeték nélküli szenzorcsaládnak, hogy a méréseket valós időben tudjuk követni a PASCO saját szoftverének segítségével egy laptopra vagy akár egy nagyobb kijelzőre rákötve. Maga a Smart Cart többféle szenzorral is rendelkezik: méri a pozíciót, sebességet, gyorsulást, erőt, energiát és emellett több kiegészítő eszközzel - mint a golyókilövő, a motoros meghajtó - rendelkezik. Célunk, hogy megmutassuk ezen eszközök előnyeit és jövőbe mutató alkalmazásait.

Tóth Kristóf:

Bevezetés a kvantumszámítások alapjait adó jelenségekbe a középiskolában

A kvantummechanika régóta részét képezi a középiskolás fizikaóráknak (határozatlansági reláció, hullám-részecske kettőség). Hazánkban a fizika ezen területéről elsőként a híres Marx György – Tóth Eszter könyv jut eszünkbe, melynek hatása a mai napig érezhető a hazai kvantummechanika tanításában. Azonban az utóbbi évek új tudományos felfedezései (kvantumszámítás-technika) és az ezt támogató fizika tanításával kapcsolatos nemzetközi kutatások új megközelítéseket hoztak a kvantummechanika tanításában is.

Ennek keretében a jelenlévők önálló optikai kísérleteket végezhetnek, melyek segítenek felfedeztetni a mikrovilág törvényeit. Ezek egyben utalnak a kvantumszámítások fontos vonásaira is.

A résztvevők a tananyag bizonyos kísérleteit elvégzik és azokhoz tartozó feladatsorait csoportmunkában megoldják. A workshop során kiosztásra kerül a tananyag összefoglalója és annak folytatása is, hiszen a teljes tananyag részletes áttekintése több időt igényel.

10 PERCES KÍSÉRLETEK

- Molnár Milán:** *Elektromos buborékáram*
- Orosz László:** *Világít, vagy nem világít!? „avagy a fény Keletről érkezik!*
- Pál Zoltán:** *Áramvezetés gázokban*
- Piláth Károly:** *Kínai szál*
- Sebestyén Zoltán:** *Rakétás kísérletek levegős és vizes meghajtással*
- Stonawski Tamás, Beszeda Imre, Marjai Zsolt:**
*Sörimba és borimba és egyéb köcsög-
papucs-hangszerek*
- Szegedi Dezső:** *Meglepetés*
- Tarján Péter:** *Fémpénzek transzmutációja*

ESZKÖZKIÁLLÍTÓK

Tanárok:

Beszeda Imre

Göncöl Zoltán

Kós Rita

Molnár Milán – Dömötör Piroska

Pál Zoltán

Piláth Károly

Sebestyén Zoltán

Stonawski Tamás

Tarján Péter

Cégek:

Monedit Kft.

Stiefel Eurocart Kft.

JEGYZETEK

VÁROSI SÉTA

Bálint Ildikó kolléganőnk egy városi sétára hív minket. Az általa készített játékos útbaigazító a tinyurl.com/anket2020seta oldalon érhető el (QR-kód). Az Ankéton regisztrált résztvevők számára a Memento Mori kiállítás (Március 15. tér 19. sz.) ingyenesen megtekinthető egyénileg és csoportosan (regisztrálva, max. 25) fő is. A Püspöki palota és a Váci Fegyház és Börtönben található Doberdó kiállítás előzetes regisztrációhoz és létszámkorláthoz (max. 25 fő) kötött. Regisztrálni az Ankétot megelőző héten lehet.



