

„Agykutatás Hete” az ELTE TTK-n

2024. május 13-14-én került megrendezésre országszerte az „Agykutatás Hete” programsorozat. A budapesti programok helyszíne az ELTE TTK Biológiai Intézete volt.

Ide tudunk ellátogatni a Patrona Hungariae Katolikus Iskolaközpont természettudományok iránt érdeklődő diákjainak csoportjával. A diákok a 9. és 10. évfolyamokból kerültek ki, közülük többen orvosnak, állatorvosnak, biológusnak készülnek. A kétnapos program kínálatából a déli/délutáni órákban megrendezésre kerülőkből tudunk csemegézni:

Az agyműködés izgalmas kérdései

Helyszín: „Piramis”; bejárat a földszintről (max. 45 fő)

- 13:00 A kutyák öregedése: etológiai, genetikai és idegtudományi megközelítés
Kubinyi Enikő (ELTE, Etológia Tanszék)
- 14:00 Mit értenek a kutyák a beszédből? A legfrissebb agykutatási eredmények
Andics Attila (ELTE, Etológia Tanszék)
- 15:00 Alvás és alvászavarok
Tóth Attila (ELTE, Élettani és Neurobiológiai Tanszék)
- 16:00 Hogyan tanulnak a kutyák?
Tóth Katinka (HUN-REN TTK, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet)

Újraprogramozás az idegrendszeri betegségek vizsgálatában

Helyszín: Fejér Lipót terem (földszint 0-805, 130 fős előadó)

- 16:00 Bőrsejtből agysejt – sejt-átprogramozás alapfokon
Pircs Karolina (Semmelweis Egyetem)
- 17:00 Szkizofrén idegsejtek a Petri-csészében? Pszichiátriai betegségek kutatása indukált pluripotens őssejtek felhasználásával
Réthelyi János (Semmelweis Egyetem)

Különösen izgalmas, friss kutatási eredményeket is felsorakoztató előadások voltak a piros nyíllal megjelöltek. A diákok ismerkedhettek állatkísérletek, avagy sejt- és szövettenyészeteken laboratóriumi körülmények között végzett *in vitro* kísérletek módszertanával, a kísérleti eredmények értékelésének technikáival, a kutatók által feltett kérdések relevanciájával, a kutatási eredmények lehetséges hasznosulásának kérdéseivel.

„Agykutató Hete” az ELTE TTK-n



A „Kísérletezők Játszóházában” a diákoknak lehetőségük volt arra, hogy testközelből ismerkedhessenek meg nagyon különböző kísérleti módszerekkel. Voltak olyan „állomások”, ahol csak hallgatóként, megfigyelőként lehetek jelen (pl. fluoreszcens fehérjék; világító halak, egerek; agysejtek és agyszövetek mikroszkópos vizsgálata; stb.) viszont feltehettek kérdéseiket a kísérleteket végző munkacsoportok fiatalabb vagy már tapasztaltabb kutatóinak is. Más „állomásokon” ugyanakkor maguk is kipróbálhattak izgalmas dolgokat (pl. **drónokat reptethettek**; robotokat vezérelhettek; stb.), vagy éppen vizsgálati alannak is jelentkezhetek (pl. agyhullámok vizsgálata; **szemmozgások követése**, stb.)

Kísérő tanárok:

Dr. Kovács Tünde
(okl. vegyész, PhD.
kémia tanár)

Velkey Rozália M. Szaniszla
(biológia tanár)

Budapest, 2024. március 13-14.

Kísérletezők „Játszóháza”

Helyszín: Aula, földszint

Emberi mozgás, észlelés, viselkedés megfigyelése, mérése

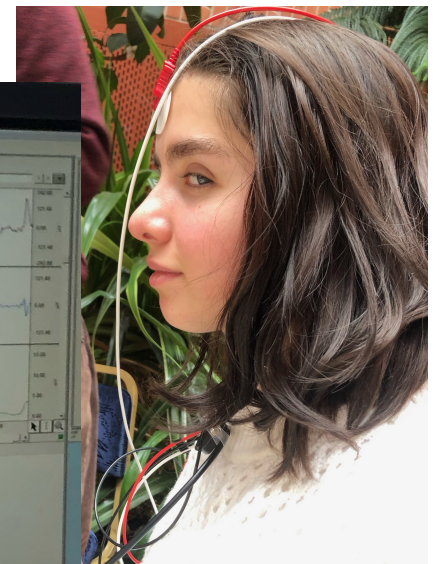
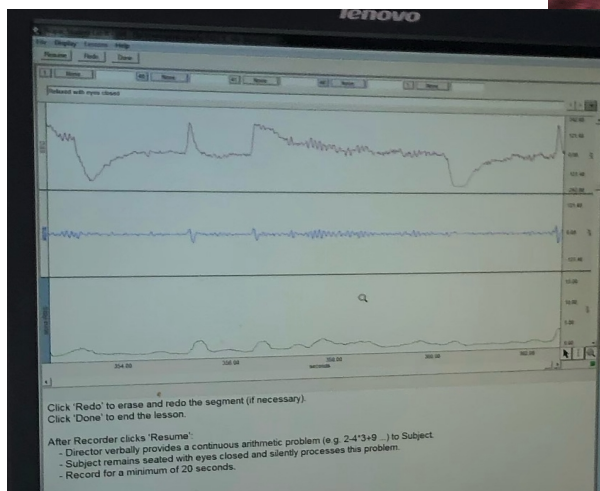
- Az agyhullámok vizsgálata
- Az izomerő fokozásának vizsgálata
- Szemmozgások követése elektrookulográfiával
- Hazugságvizsgálat poligráfiával
- Számítógépes játék vezérlése gondolattal
- Robotok vezérlése gesztusokkal
- Neuropszichológiai tesztek
- Figyelem és vizuális keresés – A matematikai meismerés

Az állati viselkedés vizsgálata

- Kutya az emberi agy megismerésének szolgálatában
- Félelmi és szorongási zavarok kutyákban
- Nyílt porond teszt: az új környezet felderítése
- Egerek tanulása labirintusban; labirintus építés
- Egerek viselkedése sugárlabirintusban
- Patkányok operáns tanítása (ún. Skinner doboz)
- 3-kamrás teszt: szociális viselkedés
- Rágcsálók mozgásának vizsgálata
- Automata tanító rendszer – okosabb vagy-e egy kiségnél?
- „Haladj a korral” – milyen módszerekkel vizsgáljuk a halak idegi működését?

Az agyműködés vizsgálata során alkalmazott technikák

- Az idegsejtek elektromos aktivitásának vizsgálata
- Az agy evolúciója
- Agyszeletek megfestése – szövettani előkészítés
- Agyi sejtek, szövetek fénymikroszkópos vizsgálata
- Fluoreszcens fehérjék, világító állatok
- Agyi implantátum robotizált beültetése műagyba
- Mikroméretű agyi implantátumok



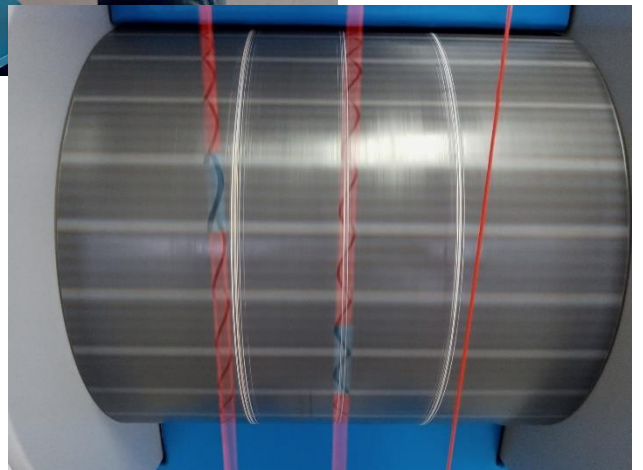
LÁTOGATÁS A CSODÁK PALOTÁJÁBAN

A Nemzeti Tehetség Program keretében lehetőségünk nyílt elmenni a Csodák Palotájába, amely tulajdonképpen egy nagy interaktív fizikai játszóház sok-sok kipróbálható kísérlettel.

Szinte rögtön a megérkezésünk után mehettünk a Richter Gedeon laborba kísérletezni: lilakáposzta indikátor tulajdonságát vizsgáltuk ecet és szódabikarbóna segítségével.



Ezek után elkezdtük felfedezni a kísérleti eszközöket: kosaraztunk áramló levegővel és strandlabdával, kipróbáltuk a szögeságyat, mágneses játékokat, különböző ingákat, tehetetlenséggel kapcsolatos eszközöket, mértünk reakcióidőt, láttunk optikai trükköket, tükörlabirintust, láthatóvá váló rezgéseket, megnéztük a kozmikus sugárzásból érkező néhány részecske útját egy nagy ködkamrában, építettünk boltíves hidat és még repülni is megtanultunk (legalábbis a képen ez látható).



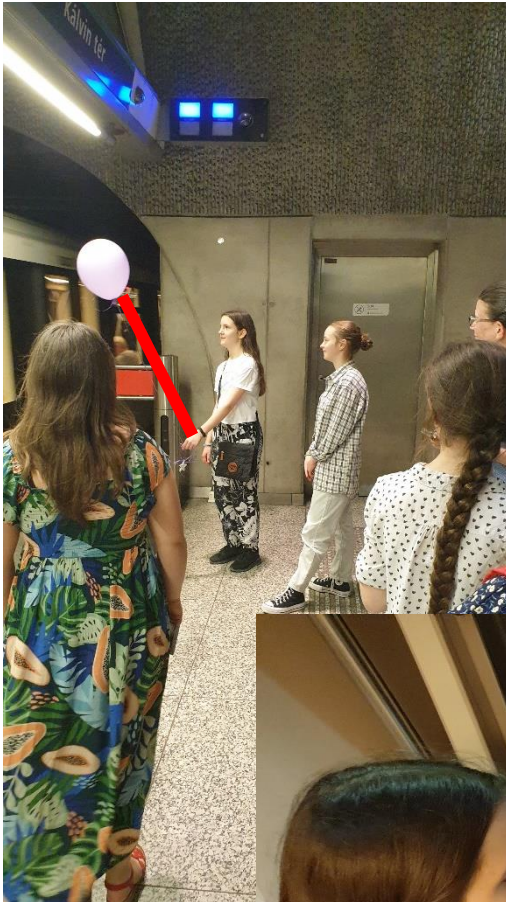
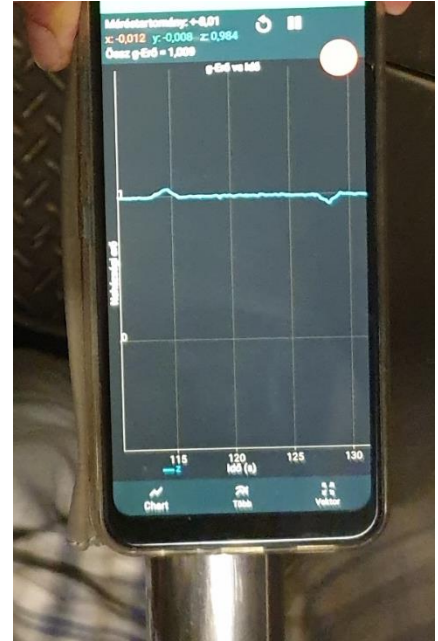


Zárásként az Öveges teremben megnéztünk egy látványos fizika show-t, amiben folyékony nitrogénnel, szárazjéggel és tűzzel mutattak be kísérleteket.



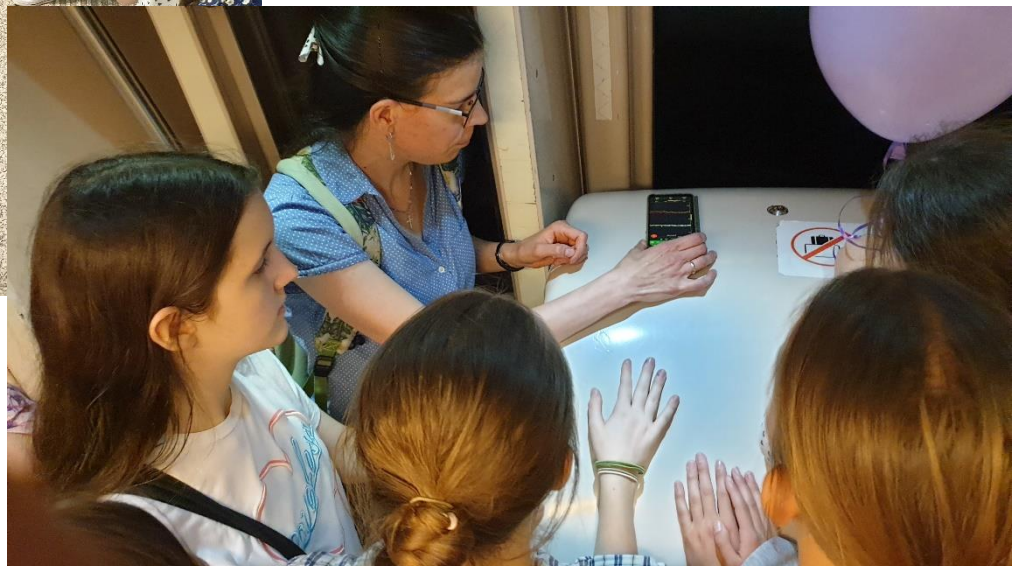
FIZIKA A 4-ES METRÓN

Az utolsó fizika szakkör témája mozgások vizsgálata, grafikonok készítése és elemzése volt. Természetesen ezt sem a megszokott módon tettük, okostelefonokkal és egy héliumos lufival indultunk el az iskolából a 4-es metró Kálvin téri megállójához. Míg kiértünk, megbeszéltük a mérési feladatokat és megettük a fagyikat. Az első méréseket a liftben végeztük fel-le utazva. Így nem csak éreztük, hogy mikor lent megáll, mintha továbbmennénk a padló felé, hanem láttuk is a telefon által rajzolt gyorsulás-idő grafikonon. A képen a telefon a lift korlátján vízszintesen fekszik, a függőleges irányú gyorsulást mutatja a liftezés során. *Felfelé vagy lefelé mentünk ezen mérés során?*



Korábbi szakkörön már modelleztük, mi történik, ha a biztonsági sávon belül állunk, most a lufi látványosan bizonyította. (A képen éppen a Kálvin téri megállóba érkezik a metró, a lufi szárát egy piros vonallal emeltem ki.)

A metró végén a „vezetőfülkébe” szálltunk fel, a telefont egy vízszintes felületre támasztva indítottuk a méréseket. Több megállót utaztunk, hogy a gyorsulás-idő grafikon jellegzetes változásait megfigyelhessük és a gyorsuláskor, fékezésakor



tapasztalt érzéseinket a méréssel összehasonlíthatjuk. A héliumos lufi viselkedését is érdemes volt nézni: fékezéskor mi előre dőlnénk, ha nem kapaszkodnánk, a lufi viszont hátra lendült, a metró indulási gyorsításakor viszont előre lendült.

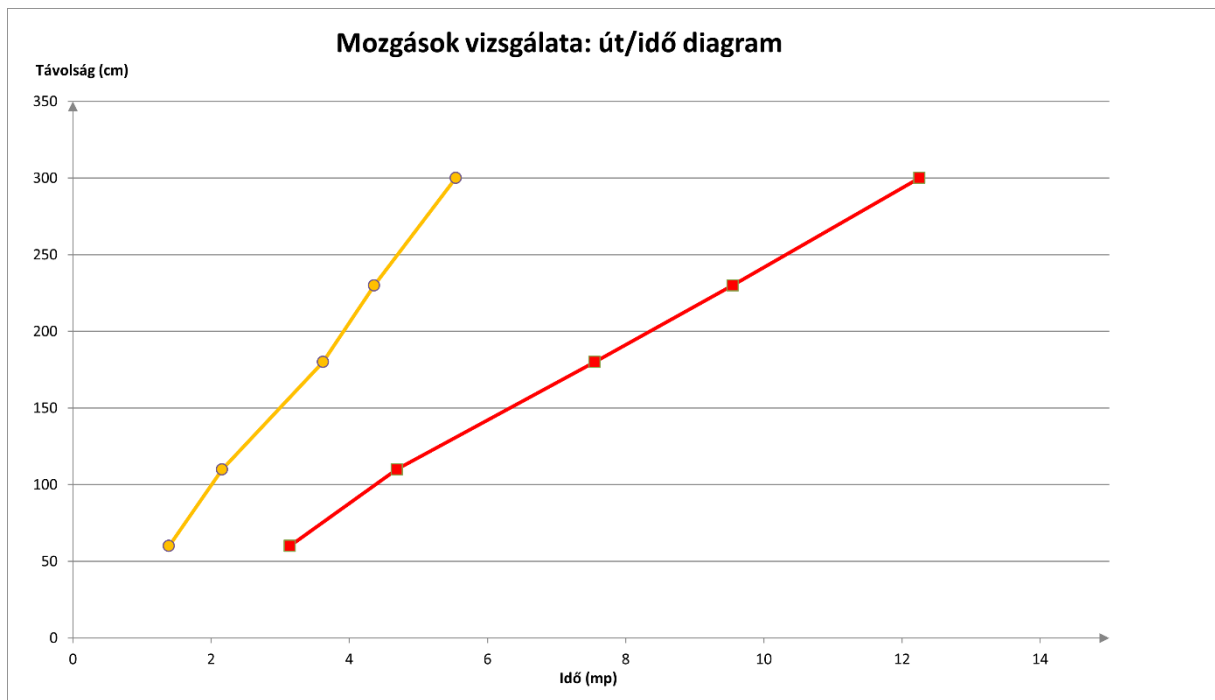
Mielőtt a metró végzett méréseinket kiértékeltek volna, egyszerűbb mozgásokat vizsgáltunk.



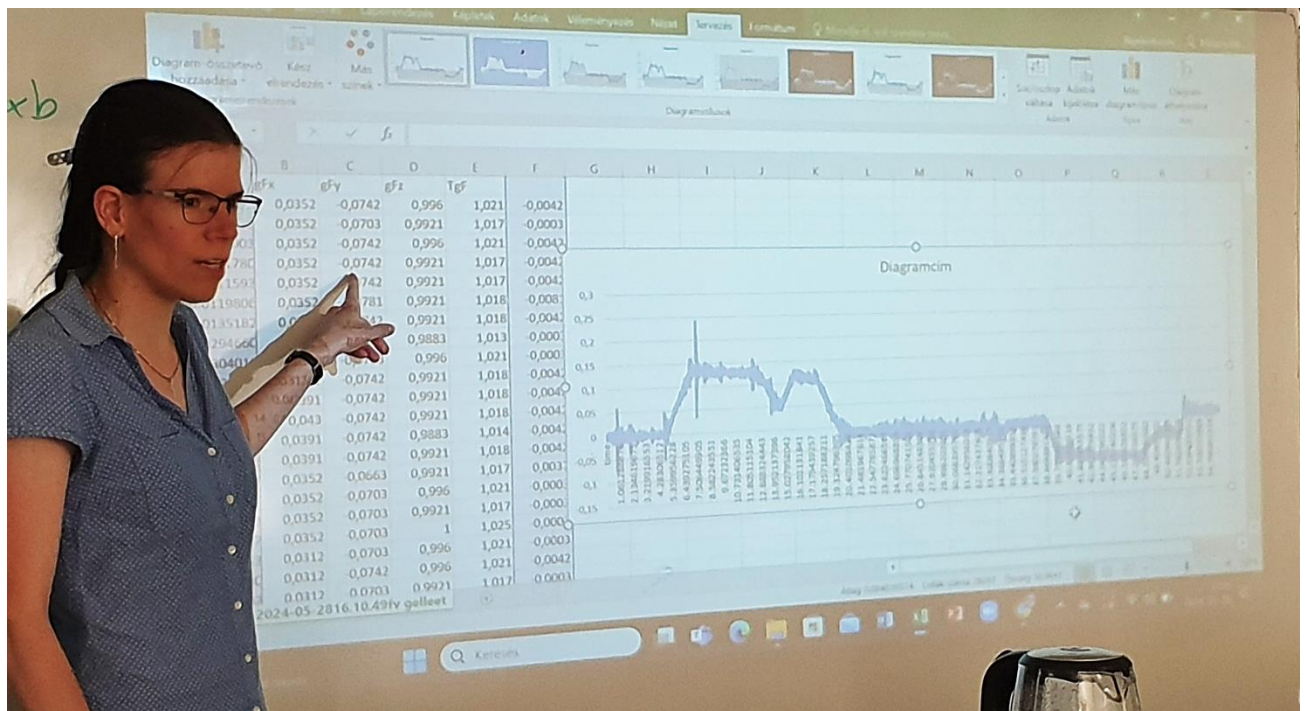
Ezúton is szeretnék Tráger Gábornak köszönetet mondani a szakkör ezen részének vezetéséért: egy kis modellvasúti mozdony és közel 4 méter sín segítségével közösen mértünk és készítettünk út-idő-, majd sebesség-idő grafikont egyenes vonalú egyenletes mozgásról.



Ezekben a mérésekben nagyon fontos volt a közös munka, hiszen mindenki csak egy pontot mért a sín mellett előre lehelyezett kis céduláknál, az adatokból együttesen rajzolódott ki a grafikon.



Ezen alapok után néztük meg, mit is mértünk a metrón, hogyan mozgott a szerelvény a Fővám térről a Szent Gellért tér-Műegyetem megállóig az alagútban. Láthattuk, hogy a mérést sok minden befolyásolta, zavarta, ugyanakkor néhány műszaki ismeretre is építve az egyes mozgási fázisok könnyen azonosíthatók voltak.



HANGOK FIZIKÁJA

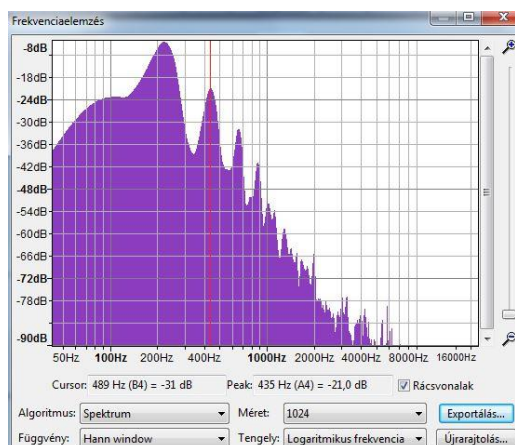
Bevezetésként az áramló levegőt vizsgáltuk meg, megpróbáltuk kifújni a pingponglabdát a tölcsérből, majd gyertyát tölcséren keresztül elfújni. (Aki azt hiszi, hogy könnyű, próbálja ki!)

Ahhoz, hogy a hangokat vizsgálni tudjuk, megbeszéltük, hogyan lesz a rezgésből számunkra érzékelt hang, majd ki is próbáltuk, ki milyen tartományban hall.



Hangot nem csak telefontal, hanem különböző hangszerekkel is keltettünk, megszólalt egy béka, meghallgattuk egy kagyló zúgását és természetesen igazi hangszereket is kiprobáltunk.

Gitár hangjait vizsgálva meghallgattuk a tiszta hangközöket, majd egy kicsi elhangolás után a lebegés lüktetését is. Ezúton szeretném Nagy Károly tanár úrnak köszönetet mondani a profi gitáros beugrásért.



Számítógépes program segítségével elemeztük különböző hangok spektrumát, megkeresve a felhangokat is, amiből lehetőségünk nyílt a hangszín értelmezésére.

A sok fizika mellett jutott idő örömmenélésre, egy boomwhacker készlettel (színes, különböző hosszúságú műanyag csövek, minél hosszabb a cső, megütésre annál mélyebb hangot ad) segítségével egyszerű dalokat játszottunk, majd vízzel megfelelően töltött üvegeken megszólaltattuk az Örömóda első hangjait.



A szakkör a Nemzeti Tehetség Program keretében valósult meg.

HANGOK FIZIKÁJA

- Kísérletek áramló levegővel
- Hogyan repül a repülő?



- Hogyan lesz hang az áramló levegőből?



- Vizsgáljuk meg különböző hangszerek hangjait!
- Zenéljünk fizikus módra...



Szeretettel várok minden érdeklődőt **május 15-én szerdán délután 15 órától** a fizika teremben tartott kísérletezős fizika szakkörre! Előzetes jelentkezés nem szükséges.

Aki szeretne, hozzon saját hangszert!

ISMERJÜK MEG A FÉNYT!

A fényvel való ismerkedést néhány tükörrel és gyertyával kezdtük. Rácsodálkoztunk, hogy domború és homorú tükörrel milyen különböző képet kaphatunk egy kis gyertyalángról.

Ha valakinek nem lenne otthon homorú tükre, akkor se essen kétségbe, egy egyenes hengeres vázával vagy üveg kulaccsal is lehet optikai trükköket bemutatni.

A fény egyenes vonalban terjed, közeghatáron megtörik. Ezt talán leglátványosabban egy üveg Tonic és egy UV-lámpa segítségével lehet bemutatni. A Tonicban található kinin UV-fény hatására látható világoskék színben fluoreszkál, így a fény útja könnyen követhető a folyadékban.

Ha már volt UV-fényünk, akkor annak biztonsági használatát is kipróbáltunk papírpénzen, bérleten UV-fényben megjelenő ábrákat vizsgálva.

Kicsit a biológiához is kapcsolódva körbejártuk azt a kérdést, hogy a növények levelein maradó vízcseppek kiegészítik-e a leveleket a déli napsütésben. A megnyugtató válasz, hogy nem, de más szempontok miatt senki ne délben locsolja a kertjét.



A második részben a fény hullámtulajdonságait vizsgáltuk, elsősorban a polarizációt. Ehhez legegyszerűbb eszköz két polarizációs napszemüveg vagy polarizációs fólia. Kipróbáltuk, hogyan lehet ellenőrizni egy napszemüvegről, hogy valóban polarizációs-e, nem csak annak mondják a boltban. Az állatvilágban is nagyon fontos szerepet játszik a poláros fény érzékelése például a tájékozódásban. A zebrának ezért előnyös csíkos mintázata (és sok bennszülött törzs testfestése), mert a mintás felületet a rovarok másképp érzékelik, kevésbé találják meg. A rovarok poláros fényhez való vonzódását használja ki a magyar fejlesztésű polarizációs bögölycsapda, mely speciális vízszintes fekete felületével „elhiteti” a bögölyökkel, hogy víz, amik a tévedésükbe belepusztulnak.

A szakkör a Nemzeti Tehetség Program keretében valósult meg.

FIZIKA A NÉGYES METRÓN



- Hogyan mozog a metró az alagútban?
- Mit mérünk, mit érzünk, amikor kanyarodik?
- Mérjünk, készítsünk grafikont, értelmezzük az adatokat!

Az utolsó fizika szakkörön felszállunk a 4-es metróra, hogy valóságos mozgásokat is vizsgálhassunk. Aki szeretne jönni, lehetőleg **hozzon okos telefont**, amire a Physics Toolbox Sensor Suite app-ot letölti a helyszíni mérésekhez.

Várom minden érdeklődőt **május 28-án kedden 15 órától** a fizika teremben.

Magyar Nobel-díjasok - 2023

2024. június 18-án a Patrona Hungariae Katolikus Iskolaközpont természettudományok iránt érdeklődő diákjainak kisebb csoportjával napjaink magyar Nobel-díjas kutatóinak, **Karikó Katalinnak** és **Krausz Ferencnek** a tudományos életútjáról, munkásságáról, jövőbeli terveiről beszélgettünk. A diákok közül többen orvosi, állatorvosi, kutató biológus, kutató vegyész, vegyészmérnöki pályára készülnek, így méltán tekinthetnek példaképként friss Nobel-díjas tudósainkra.

A téma aktualitását fokozta, hogy egy nappal korábban, 2024. június 17-én került megrendezésre Szegeden a **CMF Summit 2024** tudományos rendezvény, amibe regisztrációt követően online is be lehetett kapcsolódni. Ezt a lehetőséget kihasználva, a Patrona Hungariae Gimnázium kémia tanáraként, több évtizedes kutatói múlttal bíró érdeklődő biokémikusként meghallgattam a fórum tudományos előadásait, és ezekből is csemegéztünk a június 18-i, diákokkal közös beszélgetés során.

Ahogy a beszámoló részét képező további diákon olvasható, a szegedi fórumon három Nobel-díjas tudós, köztük **Krausz Ferenc** és **Karikó Katalin** angol nyelvű előadására került sor. Prezentációjukban mindketten összefoglalták nem csupán a Nobel-díjig vezető tudományos életút legfontosabb mozzanatait, hanem jelen kutatásaik ígéretes eredményeit is, továbbá hazai és nemzetközi kutatási együttműködések főbb irányvonalait is.

A gimnáziumunk által elnyert támogatás keretében megvalósuló június 18-i foglalkozás alkalmával nagy hangsúlyt fektettem annak ismertetésére, hogy bár mind Karikó Katalin, mind Krausz Ferenc amerikai és különböző európai kutatólaboratóriumokban dolgozva jutott el a Nobel-díjat érő eredményekhez, mindketten szorosan kötődnek Magyarországhoz, magyar gyökereikhez. Mindketten professzorai lettek magyarországi egyetemeknek is (Szegedi Tudományegyetem, Budapesti Műszaki Egyetem), illetve tagjai a Magyar Tudományos Akadémiának (MTA).

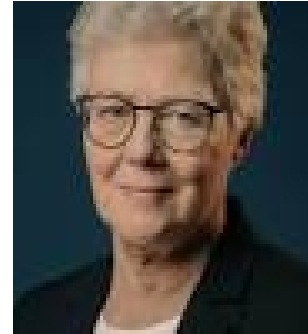
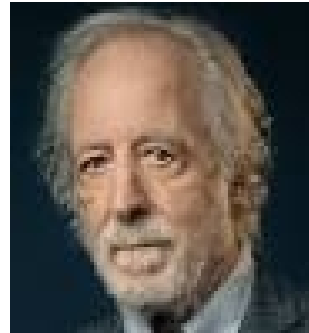
Ahogy a diákoknak bemutatott és velük átbeszélte diasorban olvasható, napjaink örömteli fejleménye, hogy a **CMF Summit 2024** rendezvény keretében Szegeden megnyílt az a Krausz Ferenc által vezetett lézerlaboratórium – **Center for Molecular Fingerprinting** – ahol a németországi laboratórium (München) mellett elsőként kezdődhet meg a Nobel-díjas technológia magyarországi alkalmazása.

A foglalkozás időkeretének rövidege miatt Karikó Katalin munkásságáról csak keveset tudtunk beszélgetni, de a diákok figyelmébe ajánlottam életrajzi könyvét (**Áttörések**), és tervbe vettünk egy későbbi alkalmat, ahol őt állítanánk majd középpontba.

Foglalkozást vezető tanár: Dr. Kovács Tünde (okl. vegyész, PhD., kémia tanár)

Budapest, 2024. június 18.

Fizikai Nobel-díj/2023



Krausz Ferenc – fizikus, villamosmérnök, az MTA külső tagja, a Max Planck Kvantumoptikai Intézet (Németország, München) igazgatója

Pierre Agostini - Egyesült Államokban tanító francia fizikus

Anne L'Huillier - Svédországban dolgozó francia fizikus

"**olyan kísérleti módszerekért, amelyek attoszekundumos (10^{-18} sec) impulzusok létrehozását eredményezték, amelyekkel különböző anyagi rendszerekben az elektronok dinamikáját vizsgálták.**"

CMF - Center for Molecular Fingerprinting

Felavatták Krausz Ferenc új lézertudatóriumát hétfőn (2024. június 17.), Szegeden.

Az ELI Alps Lézeres Kutatóközpontban kezdődik meg elsőként a Nobel-díjas technológia magyarországi alkalmazása.

A CMF tevékenységéhez kapcsolódó lézeres vizsgálatok eddig Németországban zajlottak.

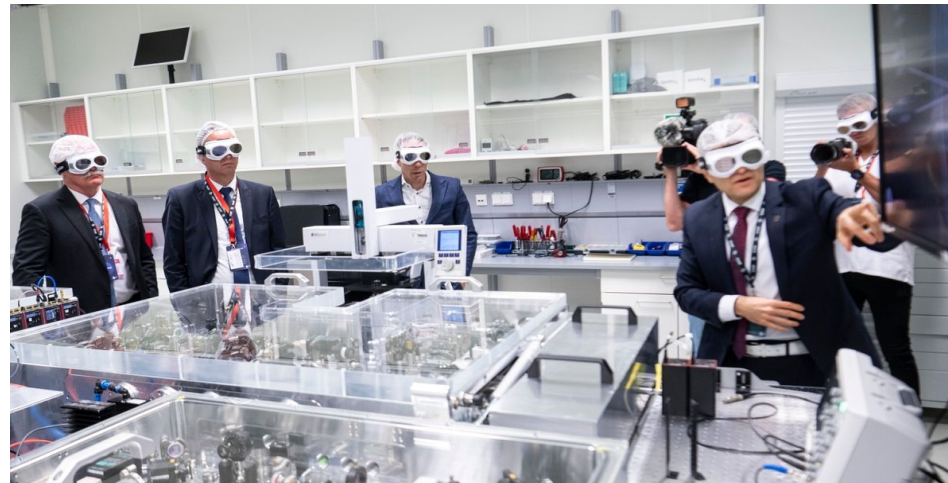
A kutatás lényege, hogy ultrarövid lézerfényvel világítják meg a vérplazmát, majd speciális lézertechnikával rögzítik a molekuláris rezgések által kibocsátott fényhullámokat, így megfigyelhetik és nyomon követhetik a legkisebb változásokat is a vér molekuláris összetételében. Ez ugyanis utalhat az egészségügyi állapotban történt változásra, például súlyos betegségek kialakulására, nagyon korai, még a tünetek megjelenése előtti szakaszban. A CMF kutatóinak célja, hogy megismerjék a vérben keringő „molekuláris világ” rejtelseit, hogy tökéletesítsék a betegségek korai felismerését.

CMF - Center for Molecular Fingerprinting

„München, Budapest és Szeged együtt dolgozik, hogy az embereknek egészségesebb és boldogabb életet adhassunk egy költséghatékony vizsgálati módszerrel.”

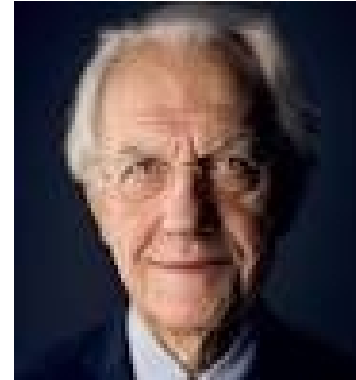
„A CMF új lézertudatóriuma – ELI ALPS – Magyarországon az első, a világon a második ilyen létesítmény. A labor több tízezer vérplazmaminta vizsgálatát teszi lehetővé.”

„Célunk, hogy az infravörös molekuláris ujjlenyomat a következő generációs molekuláris diagnosztika egyik sarokköve legyen, új utat nyitva a lakosság egészségének átfogó vizsgálatára.”



CMF Summit 2024 - Szeged

At the Forefront of Disease Profiling



Három Nobel-díjas tudós tartott előadást:

Krausz Ferenc, magyar-osztrák fizikus (2023)

Karikó Katalin, magyar-amerikai biokémikus (2023)

Gerard Mourou, francia fizikus (2018)

CMF Summit 2024 - Szeged

At the Forefront of Disease Profiling

Krausz Ferenc előadásának összefoglalása:

A régóta használt infravörös spektroszkópia érzékenysége javítható a zaj kiküszöbölésével, ezért **a minták elemzéséhez lézert fényt használnak.**

A folyamat hasonló ahhoz, mint amikor megütünk egy hangvillát, majd hallgatjuk, ahogy a rezgések elcsendesednek. A hangvilla rezgései könnyen rögzíthetők egy mikrofonnal, **a molekuláris rezgések rögzítéséhez viszont speciális lézerberendezésekre van szükség.** E rezgések összessége a molekuláris ujjlenyomat, ami megmutatja a legkisebb változásokat a vérminta összetételében.

470 különböző stádiumú tüdőrákban szenvedő páciensektől, illetve ugyanilyen létszámú kontrollcsoporttól gyűjtöttek mintát.

A tüdőrákban szenvedő páciensek molekuláris ujjlenyomata szignifikánsan különbözik a kontrollcsoportétól, és ez az eltérés a betegség előrehaladtán függvényében növekszik.

A mesterséges intelligencia kiválóan használható ezeknek az eltéréseknek a felismerésére.