



Kedves Diákok! Tisztelt Szervező Tanár Kollégák!

A Debreceni Egyetem Fizikai Innovációs Kutatóműhelye ebben az évben is meghirdeti kutatási témáit. Az előző év tapasztalatait leszűrve, a tanulók érdeklődését, kíváncsiságának irányát és verseny tapasztalatainkat figyelembe véve minden évben frissítjük témáinkat.

Az előző éves tevékenységünk kapcsán két tanulónk a TUDOK Tudományos Esszépályázat **Különdíjasa** lett, három tanulónk a 30. Ifjúsági Tudományos és Innovációs Tehetségkutató Versenyen II. díjban, két tanítványunk III. díjban részesült. Tehetséggondozó munkánkat ebben az évben is szeretnénk folytatni. Célunk, hogy a műhelymunka során keletkezett értékes projekteket minél több versenyen bemutassuk, hírét vigyük a programban résztvevő iskoláknak, aktív diákjaiknak, lelkes szervező tanárainak, továbbá szeretnénk minden fórumon hálánkat kifejezni mindazoknak, akik segítik, támogatják kutatóműhelyünket.

A kutatóműhely partner iskolái:

- Fazekas Mihály Gimnázium (Fenntartó: Debreceni Tankerületi Központ)
- Tóth Árpád Gimnázium (Fenntartó: Debreceni Tankerületi Központ)
- Ady Endre Gimnázium (Fenntartó: Debreceni Tankerületi Központ)
- Csokonai Vitéz Mihály Gimnázium (Fenntartó: Debreceni Tankerületi Központ)
- Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma és Általános Iskolája (Fenntartó: Debreceni Egyetem)
- Medgyessy Ferenc Gimnázium, Művészeti Szakgimnázium és Technikum (Fenntartó: Debreceni Tankerületi Központ)

Kiemelt Partner Szervezetek:

- EJMSZ
- NI
- Sensirion
- AGORA

Törekvéseink:

- Tehetséggondozás, kutatómunka biztosítása, versenyfelkészítés debreceni, hajdú-bihar megyei középiskolások számára
- Lányok irányítása a STEM tudományterületek irányába
- Hátrányos helyzetű tanulók tehetséggondozása
- Előadási lehetőség biztosítása nemzetközi konferenciákon: **Nemzetközi Interdiszciplináris Konferencia, Mestersége Intelligencia Konferencia** (együttműködő partnerünk a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület, <http://www.kpluszf.com>)
- Publikálási lehetőség biztosítása az OXIPO Interdiszciplináris Tudományos folyóiratban és a Mesterséges Intelligencia folyóiratban (együttműködő partnerünk a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület, elnök: Mező Ferenc)



A 2021/22-es tanévben az alábbi témák közül választhatnak a hozzánk jelentkező diákok:

Erdőtüzek vizsgálata

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

Az erdőtüzek napjainkban egyre nagyobb károkat okoznak. Éves szinten 3,4 millió négyzetkilométer zöld területet pusztítanak el. Jelenleg nincs olyan, az erdőtűz frontvonalának feltérképezésére szolgáló, terepi közvetlen mérést megvalósító műszer, amellyel az erdőtűz frontvonalát feltérképezhetnék, és esetleg a tüzet egyszerűbben megállíthatnák. Az Erdőtüzek dinamikájának vizsgálata című projektjük keretében tanulóink autonóm kommunikációra képes, helikopterről ledobható szenzoros mérőállomás prototípusának elkészítéséhez szükséges szenzorok tesztjét végzik el. A tervezek szerint az eszközön hőkamera, hőmérséklet, páratartalom, szállópor szenzorok és mikrofon szolgálnak majd az adatgyűjtésre. Reményük szerint a prototípus a megsemmisülés pillanatáig képes lesz kommunikációra és a tüzről összegyűjtött információk azonnali továbbítására.

3DMM

Innovátor-kutató neve: Godó Bence

Kutatási területe: Szimulációs fizika

Egyetemi beosztása: egyetemi tanársegéd

Tanszéke: DE-TTK, Fizikai Intézet, Kísérleti Fizikai Tanszék

A kutatás rövid leírása:

Napjaink nagy problémája a hatalmas mennyiségű műanyag felhalmozás. Már a tengerekben műanyag szőnyegek úsznak több négyzetkilométer területen. Környezettudatos és a természetet kedvelő emberekként aggódunk környezetünkért. Sokszor elgondolkodtunk azon, hogyan segíthetnénk ezen a problémán. Arra jutottunk, hogy helyileg, a saját háztartásunkban hatékonyan tudnánk csökkenteni a műanyag felhalmozásunkat, ha elkészítünk egy szálhúzó gépet, amely PET palackból készít 3D nyomtatásra alkalmas filamentet. Az így előállított műanyag szálból aztán új használati eszközöket gyárthatunk háztartásunkban.

Low Energy Room

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs, Borbélyné dr. Bacsó Viktória

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus, középiskolai tanár

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék, Medgyessy Ferenc Gimnázium, Művészeti Szakgimnázium és Technikum

A kutatás rövid leírása:

Napjainkban sok szó esik arról, hogyan takarékoskodjunk a vízzel, árammal, ne pazaroljunk mert nem tudjuk, hogy meddig lehet még bírni ezt a mértéktelen fogyasztást megszorítások nélkül. Lehet, hogy



mindenki tudja, hogy belátóan, sőt beosztóan kellene élnünk az energiáinkkal, mégsem tapasztalható, hogy tömegesen eszerint viselkednénk. Mi valóban tenni szeretnénk valamit az energiapazarlás ellen, ezért arra gondoltunk, hogy használjuk ki az okos eszközöket! Teremtünk a fogyasztók számára kellemes környezetet, vagyis oldjuk meg számukra ezt a problémát anélkül, hogy nekik ez erőfeszítésükbe telne. Gondoskodjunk róluk anélkül, hogy ez számukra bármilyen nehézséggel járna.

Zöld Debrecen

Debrecen levegőjének vizsgálata Sensirion szenzorokkal

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

A kutatás rövid leírása: A munka során a diákok megismerkednek a szállópor, CO₂, páratartalom, hőmérséklet szenzorok működésével, majd kb. 50 darab mini mérőállomást állítanak össze. Ezzel nagy területen tudjuk nézni, hogy városi környezetben a forgalom és más emberi tevékenység hogyan befolyásolja az egészségre ártalmas szálló por koncentrációját. A városban kihelyezett mérőállomások adatait felhőben összegyűjtve kiértékeljük. A kiértékelés nyomán feltérképezzük a debreceni levegő minőségét és egészségügyi javaslatokat teszünk a tapasztalatainkra alapozva. Az adatfeldolgozás és a megjelenítés izgalmas, új programozási módszereket kíván, de a műszerek elhelyezése és üzemeltetése is komoly munkát igényel. Munkánkat a Sensirion cég támogatta szenzorokkal.

Vizek komplex vizsgálata

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

A kutatás rövid leírása:

Célunk, egy komplex berendezés készítése, amely szenzorosan képes mérni az oldott oxigént, nitrogént, nitritet, nitrátot, ammóniát, pH-t, vezetőképességet, zavarosságot és hőmérsékletet. A mért adatokat vezeték nélküli kommunikációval számítógépre továbbítva valós időben és a helyváltoztatás révén térkép szerűen figyelhetők a víz alatti változások. Így a fiatal kutatók időben felhívhatják a figyelmet az odafigyelést igénylő ökológiai folyamatokra.



Műonkamra építés

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

A kutatás rövid leírása:

Az előző évi sikerre való tekintettel megismerkedünk a részecskefizika alapjaival, a CERN méréseivel, elméletileg megalapozzuk egy kozmikus müonok megjelenítésére alkalmas detektor felépítését. Második félévben az alapoktól kezdve forrasztással, ragasztással és az elektronika elkészítésével összerakjuk a kamrát.

Mágneses nanorészecske hypertermia

Innovátor-kutató neve: dr. Nándori István

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: docens

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

A kutatás rövid leírása:

A láz a szervezet természetes védekező reakciója. A magas hőmérséklet egyes kórokozók pusztulásához vezethet. Lázterápia során a testhőmérsékletet gyógyító célzattal mesterségesen 39-40,5 °C-ra emelik. A lázterápiát már az ókorban is használták gyógyításra.

Sajnos a láznak azonban számos káros hatása is lehet. Megnöveli például a pulzust, gyorsítja az anyagcserét, így potenciálisan megnöveli az idősebb, szívbeteg páciensek terhelését. A nagyon magas láz fellépése miatt a szövetek is károsodhatnak, gyerekeknél lázgörcsöt is előidézhet. Éppen ezért érdemes lokális melegítéshez folyamodni. A lokális melegítés lehetséges eszközei lehetnek a mágneses nanorészecskék. Ez a melegítés közvetlenül a tumorsejtekben, illetve környezetükben hat, így nem terheli meg az egész szervezetet. Az alapvetően elméleti fizikai kutatás középiskolás megvalósításának lehetőségét helyezzük előtérbe.



Egér a Marson

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs

Kutatási területe: részecskefizika

Egyetemi beosztása: adjunktus

Tanszéke: Kísérleti Fizika Tanszék

A kutatás rövid leírása:

Ez a kutatás fizikai és biológiai alapot is megkövetel. Előző évben elkészítettünk egy zárt dobozt, amelybe növényeket ültettünk. Azóta CO₂ szenzorokkal figyeljük, hogyan változik a CO₂ koncentráció a dobozban nappal-éjszaka. A termelt oxigén kiszámolásával megbecsüljük, hogy mekkora méretű növényház lenne képes egy egeret oxigénnel ellátni egy marsi kolóniában.

Részecske megfigyelés ködkamrával

Innovátor-kutató neve: Godó Bence

Kutatási területe: Szimulációs fizika

Egyetemi beosztása: egyetemi tanársegéd

Tanszéke: DE-TTK, Fizikai Intézet, Kísérleti Fizikai Tanszék

A kutatás rövid leírása:

A kutatómunka során a cél egy hordozható ködkamra megalkotása lesz. A diffúziós ködkamra képes ionizáló sugárzások, töltött részecskék jelenlétét és útvonalát kimutatni. Az eszköz izopropanol-gőzt tartalmaz, melyen kicsapódnak a keletkezett ionok, s láthatóvá teszik a láthatatlant. Az eszköz megépítése precíz munkát kíván. Első lépés az irodalom áttekintése, az megfigyelendő fizikai jelenségek megértése, ezt követi a tervezési fázis. Itt 3 dimenziós modellezés segítségével felépítjük a virtuális eszközt, majd elkezdjük a megfelelő anyagok kiválasztását s az egyes elemek kialakítását. Ez megkövetel számos érdekes munkálatot: üvegvágás, csiszolás, forrasztás, műanyagformázás, fóliázás, stb. Ezt követően a szenzoros környezet kialakításával könnyen monitorozhatóvá tesszük a gépet, felkészítve az esetleges távlabor használatra. A kész eszközön pedig a tanszéken elérhető forrásokat lehet tesztelni, azok lenyomatát összehasonlítani az irodalmi értékekkel/képekkel.



Szuper érzékelés mobiltelefonnal

Innovátor-kutató neve: dr. Egri Sándor József

Kutatási területe: Atom és molekulafizika

Egyetemi beosztása: Egyetemi adjunktus;

Tanszéke: Kísérleti Fizikai tanszék

A kutatás rövid leírása:

Mobiltelefon szenzoraival végzett innovatív fizikai kísérletek kifejlesztése. A cél olyan fizikai jelenségek (például az optika, mechanika vagy hangtan témaköréből) bemutatására alkalmas innovatív eszközök létrehozása, melyek lehetővé teszik a mobiltelefonok szenzorainak mérési célra való optimális felhasználását. Ehhez meg kell ismerni az akár saját mobiltelefon szenzorainak tulajdonságait és ismételt mérések segítségével tökéletesíteni kell a közös gondolkodás során kiválasztott mérési elrendezést. A kutatás során tulajdonképpen a mobiltelefont használjuk a természet felfedezésére, érzékszerveink képességeinek kiterjesztésére.