



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 folyamatosan változtatunk a témákon.

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
- Emerson I NI
- Sensirion
- AGÓRA Tudományos Élményközpont

Kiemelt versenyek:

- 32. OTOI (Országos Tudományos és Innovációs Olimpia)
- TUDOK (Tudományos Diákkörök Kárpát-medencei Konferenciája)
- OTDK (Országos Tudományos Diákköri Konferencia Középiskolai szekció)

Törekvéseink:

- Tehetséggondozás, kutatómunka biztosítása, versenyfelkészítés debreceni, Hajdú-Bihar megyei középiskolások számára
- Lányok irányítása a STEM tudományterületek irányába
- 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 Mestersége Intelligencia folyóiratban (együttműködő partnerünk a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület, elnök: Mező Ferenc)



A 2025/26-os tanévben az alábbi témák közül választhatnak a hozzánk jelentkező diákok:

Valóság-hű 3D-nyomtatott művégtagok fejlesztése

Innovátor-kutató: Godó Bence (független kutató), Borbélyné dr. Bacsó Viktória: középiskolai tanár
(Medgyessy Ferenc Gimnázium, HUN-REN Atomki)

A kutatás rövid leírása: Az utóbbi időben a protetika területén figyelemreméltó előrelépés történt. Ennek ellenére sok ember, aki végtagvesztéssel küzd akadályokba ütközik a hagyományos eszközök magas költsége és korlátozott funkcionalitása miatt. Projektünk célja, hogy élvonalbeli képalkotási, modellezési és gyártási technológiák integrálásával előmozdítsuk megfizethető, minőségi, anatómiailag precíz és funkcionális végtagprotézisek megtervezését. Ezek terveink szerint utánozzák majd a természetes végtagok szerkezetét, rugalmasságát és mozgását, miközben hozzáférhetőek maradnak az átlagemberek számára. Azaz olyan protéziseket szeretnénk létrehozni, amelyek helyreállítják a mobilitást és az önbizalmat, lehetővé téve az önállóbb életet.

Moduláris vezetékek nélküli eszköz rugalmas érzékelő alapú előrejelző karbantartáshoz

Innovátor-kutató: Godó Bence (független kutató), Borbélyné dr. Bacsó Viktória középiskolai tanár
(Medgyessy Ferenc Gimnázium, HUN-REN Atomki)

A kutatás rövid leírása: Az egyre inkább összekapcsolt és iparosodott világban a prediktív karbantartás az állásidő minimalizálása, a műveletek optimalizálása és a mechanikus rendszerek élettartamának meghosszabbítása létfontosságúvá vált. A meglévő megoldások azonban gyakran merevek, költségesek és konkrét alkalmazásokhoz szabottak, ami korlátozó lehet a különböző környezetekben. Projektünk célja egy olyan innovatív moduláris vezetékek nélküli eszköz kifejlesztése, amely rugalmas, méretezhető platformot biztosít az érzékelők integrációjához és prediktív karbantartásához.

Compound Fly Eye

Innovátor-kutató: Godó Bence (független kutató), Borbélyné dr. Bacsó Viktória középiskolai tanár
(Medgyessy Ferenc Gimnázium, HUN-REN Atomki)

A kutatás rövid leírása: A gyümölcslegyek szemei összetettek, több ezer kisebb látóegységből/érzékelőből áll, amelyek együttesen egy mozaikos képet alkotnak. Mindegyik látóegység függetlenül dolgozza fel az ingert – ebben az esetben a fényt-, így a kisebb képekből összeáll egy nagyobb, teljes kép a külvilágról a légy agyában.



Mivel mindegyik szenzor 250 villanást tud befogadni másodpercenként, az agynak gyorsabban kell feldolgoznia a látottakat, amely egy lassított felvételhez vezet. Ugyanezt a fajta látásmódot szeretnénk átvinni a robotikába is ennek a projektnek a segítségével, amely egy olyan szem megalkotásáról szól, amely az összetett szemű rovarok térlátását másolja le napfény által létrehozott elektronikus ellenállás és feszültség segítségével. A létrehozott ellenállás és ingerek hatására egy mozaikos kép készül, amely az eszközhöz csatlakoztatott számítógép kijelzőjén fog megjelenni. Mivel napenergiát használ, így nem fogyaszt áramot a hozzácsatlakoztatott robottól, vagy csak nagyon elenyésző mértékben.

Zöld Debrecen

Debrecen levegőjének vizsgálata Sensirion szenzorokkal

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs adjunktus, Debreceni Egyetem Informatikai Kar

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.

FootPressLife Moduláris vezeték nélküli nyomásérzékelő rendszer

Innovátor-kutató: Borbélyné dr. BacsóViktória középiskolai tanár (MFG, HUN-REN Atomki), Godó Bence (független kutató)

A kutatás rövid leírása: A mai gyorsan fejlődő technológiai környezetben az innovatív, többfunkciós felügyeleti rendszerek iránti igény folyamatosan növekszik. Átgondoljuk egy olyan moduláris vezeték nélküli eszköz kifejlesztését, amely képes nyomon követni a nyomástevékenységet és valós idejű riasztásokat adni a Bluetooth kommunikáció és a GSM technológia kombinációjával. Projektünkben egy ultravékony nyomásérzékelő modul létrehozására helyezzük a hangsúlyt, amelyet a különféle alkalmazásokba való zökkenőmentes integrációra tervezünk. Ezt a rendszert a modularitása teszi egyedivé, mivel számos esetben alkalmazható, beleértve az egészségfelügyeletet, a biztonsági rendszereket és az ipari biztonsági alkalmazásokat. Szeretnénk gyakorlatiasságát valós teszttel demonstrálni, biztosítva a valós megvalósításra való felkészültségét.

Adatbázis kiépítése inflációs kozmológiai modellek összevetésére



Innovátor-kutató neve: dr. Márián István Gábor, tudományos munkatárs, DE-Szilárdtest Fizikai Tanszék, HUN-REN Atomki

A kutatás rövid leírása: Az inflációs kozmológia leírja a korai Univerzum azon szakaszát, amikor az egy exponenciális táguláson ment keresztül. Ez a gyors tágulás számos dolgot megmagyaráz, mint például a CMBR (Cosmic Microwave Background Radiation) kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás izotrópiáját, a kozmosz nagyléptékű szerkezetének eredetét, a horizont és a laposság problémáját, valamint a mágneses monopólusok hiányát. A legelterjedtebb vélekedés szerint, egy hipotetikus skalármező, az úgynevezett inflaton okozhatta ezt az inflációt, amíg annak a vákuum várható értéke egy metastabil hamis vákuumból lassan legördült a valós vákuumba. Azonban, az infláció ezen részecskefizikai eredete, és az, hogy ez megbízható megközelítés-e, még mindig vita tárgyát képezi a szakirodalomban. Az elképzelés problémája az inflációs modellek közötti “ad hoc” választással kapcsolatos. A szakirodalomban javasolt skalármezők közül “ad hoc” jellegűnek tűnik egyet választani. Célunk elvégezni a szakirodalomban fellelhető valamennyi modellre egy analízist, az úgynevezett lassulegördülés analízist, ami lehetővé teszi a modell jóslatainak összehasonlítását a legújabb Planck adatokkal. Ezután szeretnénk egy olyan adatbázis kiépíteni, amely tartalmazza valamennyi modell legújabb Planck adatokkal való összevetését, így a kutatók könnyen tájékozódhatnak a jelenlegi legjobb modellek tulajdonságairól és felhasználhatják azt a kutatásukhoz.

Low Energy Room

Innovátor-kutató neve: dr. Ujvári Balázs (DE-IK), Borbélyné dr. Bacsó Viktória (Medgyessy Ferenc Gimnázium, Művészeti Szakgimnázium és Technikum, HUN-REN Atomki)

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! Teremtsünk 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.

Debrecen, 2025.09.30.