

### 3. félévi beszámoló

**Molnár András** (mandris36@student.elte.hu)

Fizika tanítása PhD program

Témavezető: Dr. Raffai Péter, Atomfizikai Tanszék

A dolgozat címe: *Hídépítés az asztrofizikában a középiskolai és egyetemi képzés között*

#### **Bevezetés:**

Kutatásunkkal szeretnénk kidolgozni olyan tananyagokat, amelyek lehetővé teszik a gravitációs hullámokkal kapcsolatos ismeretek átadását minél szélesebb korosztály számára.

A kutatás másik célja a fizika, illetve a kutatói- és tanári pálya népszerűségének növelése, elsősorban az asztrofizika tanításán keresztül.

#### **A félévben végzett kutatások ismertetése:**

A középiskolásokkal folytatott kutatás az asztali interferométer oktatási felhasználásáról és a gravitációs hullámok modellezéséről az online átállás során megszakadt, a diákok nem kívánták folytatni.

Elkészültem az online kurzushoz tartozó oktatóvideók nagy részének forgatásával és vágásával. Kialakult a program végleges felépítése, tesztelése és az oktatási anyag mérhetővé tétele. Ehhez több különböző online kurzust is megvizsgáltam. A kurzus az általános relativitáselmélet alapgondolataitól indul, a gravitációs hullámok megértéséhez szükséges fogalmak megalapozásával. A gravitációs hullámok fizikai megismerésén túl nagy hangsúlyt fektetnek a detektálás és a jelfeldolgozás folyamatára, kiemelve a kutatásban résztvevő szervezetek munkáját, különösen a LIGO-s és a magyar vonatkozásokat. A kurzus nem épít előzetes elméleti ismeretekre, elsősorban középiskolásoknak szól.

Továbbra is részt veszek a LIGO Education and Public Outreach munkacsoport tevékenységében, a [ligo.elte.hu](http://ligo.elte.hu)<sup>1</sup> oldalon elérhetőek a megjelent hírek és anyagok általam készített magyar változatai.

Továbbra is részt veszek az iGrav szerveződés telekonferenciáin. Az itt összegyűjtött anyagokat és ismereteket felhasználtam az online kurzus készítéséhez.

Megismerkedtem az online szabadulósobákkal és azok oktatási célú felhasználásával. Készítettem egy dolgozat kiváltására tervezett szobát<sup>2</sup>.

#### **Publikációk:**

Hömöstre Mihály, Jenei Péter, Molnár András, Szakmány Csaba, Wiener Csilla – *Fizikai kísérletek általános és középiskolásoknak* (szerk.: Jenei Péter). Módszertani jegyzet a demonstrációs laboratórium anyaga alapján (társszerző). A jegyzet pdf és online változata is elkészült, jelenleg lektorálás alatt áll.

Molnár András – *Online kurzus a gravitációshullám-asztrofizikáról* címmel egy ismertető cikket tervezek írni a Fizikai Szemlébe.

---

<sup>1</sup> <http://ligo.elte.hu/>

<sup>2</sup> <https://view.genial.ly/600ed24fb3ff860d8d7b0911/presentation-kinematik-klassenarbeit-story>

### **Vállalások a következő félévre:**

A diákokkal végzett kutatás eredményeit felhasználva befejezem a gravitációshullám-megfigyelés modellezéséhez tervezett eszközt. Ennek részeként megkeresem az ideális összeállítást; megalkotom a különböző hullámforrásokat modellező eszközöket és vizsgálom a detektálás modellezésének lehetőségeit.

Befejezem az online kurzust és megkezdem a tesztelését. Az eredmények alapján módosítom, lehetőségeket keresek a további fejlesztésre és a hatékonyságáról publikációt készítek.

Készítek egy online szabadulósobát középiskolásoknak a gravitációs hullámok témakörében. Kérdőívvel mérem, hogy ez mennyire hatékony eszköz új ismeret átadására, valamint a téma népszerűsítésére. Elkezdem vizsgálni, mennyire alkalmas az online szabadulósoba a dolgozatok kiváltására, hogyan lehet reális értékelési rendszert kialakítani a segítségükkel. Az eredményekről publikációt készítek.

Megírom a Fizikai Szemlébe a cikket, amiben az általános relativitáselmélet és a gravitációs hullámok középiskolai taníthatóságát tárgyalnám, a kurzus felépítésének bemutatásán keresztül.

### **Tanulmányi tevékenység:**

Részt vettem a képzés kötelező óráin.

Részt vettem két online kurzuson a Coursera felületen:

- *Astro 101: Black Holes* by Sharon Morsink, University of Alberta;
- *Introduction into General Theory of Relativity* by Emil Akhmedov, HSE University.

### **Konferenciák az aktuális félévben:**

Hallgatóként részt vettem a Welsh Physics Teachers Conference-en.

### **Oktatási tevékenység a félévben:**

Demonstrációs laboratórium 1. fizika tanárszakos hallgatóknak (heti 3 órás laboratóriumi gyakorlat).

Bevezetés a csillagászatba házi feladatok és vizsgák javítása, online konzultáció biztosítása (heti 2 órás előadás).

### **Szakmai közéleti tevékenység:**

LIGO EPO csoportjában és az iGrav szerveződésben való részvétel (tudományos anyagok fordítása, ligo.elte.hu oldal szerkesztése). Sajtókapcsolatok kiépítése és fenntartása (24.hu, 444.hu, csillagaszat.hu, csillagvizsgalo.blog.hu, HVG, Index, National Geographic, Origo, Telex).

Előadás a Kutatók Éjszakáján *Ilyenkről nem dalolt a Hold, avagy miért is keresünk gravitációs hullámokat?* címmel.

DePhyMa matematikaverseny és fizikaverseny szervezése.