

SZTEmagazin &gt; Archivum &gt; 2016 &gt; 2016. II. negyedév

# SZTE SZEGEDI EGYETEM MAGAZIN



## Szimmetriák bővületében – matematikáról látványosan

2016. június 14.

Kölcsönható részecskék elméleti vizsgálatával és integrálható rendszerek kutatásával foglalkozik Görbe Tamás Ferenc. Az SZTE doktorjelöltje szabadidejében sem nélkülözi a matekot: absztrakt matematikai objektumokat ábrázoló fonalgrafikákat készít és egy matematikai-fizikai témájú blogot vezet.



Cikk nyomtatás



Link küldés



Tetszik 0



Tweet

Az SZTE Fizika Doktori Iskola harmadéves PhD hallgatója alkalmazott matematikus mesterképzést végzett, így egyszerre matematikus és fizikus. Tamás nemcsak munkaként, hanem hobbiként is tekint a matematikára.

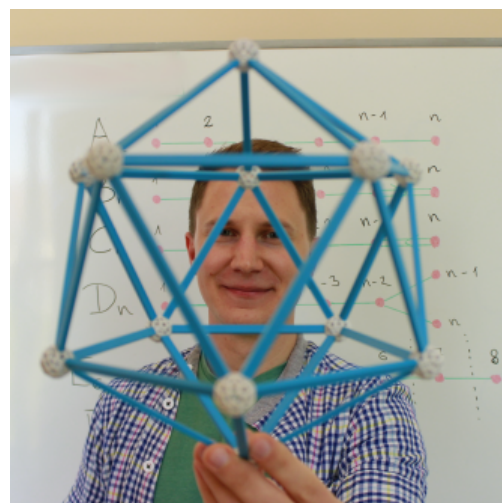
- Tágabb értelemben matematikai fizikával foglalkozom, és nagyon élvezem az „öszvér” létet, hogy egyszerre vagyok a matematikus és a fizikus közösség része. Ez a munkámon is tükröződik, precíz számolások és bizonyítások eredményeit alkalmazom fizikai problémákra, például kölcsönható részecskék mozgásának vizsgálatára. Szűkebb értelemben az integrálható rendszerek elméletét kutatom.

- A fizikában differenciálegyenletek írják le a tömegpontok/részecskék mozgását, ezek közül a legismertebbek talán Newton és Schrödinger egyenletei. Ezen egyenleteket kell megoldani ahhoz, hogy tudjuk egy fizikai rendszer jövőbeni állapotát. Integrálhatónak olyan rendszereket nevezünk, amelyek egyenletére egzakt megoldást tudunk adni – magyarázta.

- Az integrálható rendszerek megoldhatóságának oka abban rejlik, hogy viszonylag sok megmaradási törvény érvényes bennük, például energia- vagy lendületmegmaradás. Ennek háttérben pedig rendkívül érdekes módon a rendszerek nagyfokú szimmetriája húzódik meg.

### Hasznos játékmodellek: a vízhullámoktól az optikai szálakig

A fizika mozgásegyenleteit matematikai precizitással megoldani nagyon nehéz, realisztikus problémák esetén gyakorlatilag lehetetlen feladat. Ilyenkor vethetők be a numerikus eszközök. Azt pedig, hogy a numerikus módszer megbízható eredményt ad-e, integrálható rendszereken lehet jól tesztelni – részletezte Tamás. (<http://www.staff.u-szeged.hu/~tfgorbe/>)



Hozzáette: az integrálható rendszereket játékmódelleknek is nevezik, mert ezek a végtelenig leegyszerűsített formában ragadják meg a valóságot. Az elnevezés azonban csalóka, hiszen éppen egyszerűségüknek köszönhetően az alkalmazások köre rendkívül széles. Például integrálható egyenletek modellezik a sekély víz hullámok mozgását vagy a hullámterjedést az optikai szálakban. De klasszikus integrálható rendszer az úgynevezett Kepler-probléma is, amely két tömegpont például a Nap és a Föld egymáshoz viszonyított mozgását írja le. Ez utóbbi is rejtett szimmetriáknak köszönhetően oldható meg.

- Talán már az eddig elmondottakból is érezhető a szimmetria mint eszköz központi szerepe a kutatásaimban. Ebből ered az a motivációm, hogy a nem szakmabeliek számára is elérhető közelségbe hozzam, megmutassam a matematika általam ismert szépségeit.

### Kivételesen szép szimmetriák

Az SZTE-s hallgató szabadidejében sem nélkülözi a matekot: absztrakt matematikai objektumokat ábrázoló fonalgrafikát készít és egy matematikai-fizikai témájú blogot vezet.



A matematika egyik gyöngyszeme az egyszerű Lie-algebrák osztályozása. Eszerint bármely (komplex számtest feletti) Lie-algebra felbontható olyan „építőkövek összességére”, amelyek négy, végtelen sok elemet tartalmazó családba rendezhetők. Azonban létezik öt kivételes Lie-algebra, amelyek nem tagjai egyik sorozatnak sem. Ezek egy speciális síkbeli vetületét mutatja be Tamás színes fonalgrafikon.

- Másfél éve foglalkozom fonalgrafikákkal. Először egy spanyol blogon (<https://topologia.wordpress.com/2010/10/10/e8-con-hilo-tensado/>) láttam, hogy lelkes diákok egy csoportja megalkotta az öt absztrakt grafika egyikét. Innen jött az ötlet, hogy mind az ötöt elkészítsem. A technika alapja szemléletesen: egy kocka sokféle árnyékot vethet, de a legtöbb szimmetriával rendelkező vetületet csupán a négy testátló bármelyikével párhuzamosan világítva kaphatjuk meg. Ez a módszer magasabb, például négy vagy nyolc dimenziós alakzatokra is alkalmazható. Így keletkeztek a fonalgrafikák gombostűi által jelölt pontok, a színes cérnaszálak pedig az éleket jelzik.

Tamás egy angol nyelvű matematikai-fizikai blogot is vezet. Honlapján (<https://tfgorbe.wordpress.com/>) nagyobb körből meríti a témákat. Az érdeklődő olvashat háromszög-kitöltő görbékről, véletlen mátrixokról, és tudománytörténeti érdekességekről is - hogy csak néhányat

emlétsünk.

Mindemellett 2010 szeptembere óta Tamás az SZTE TTIK Elméleti Fizikai Tanszéken tart előadásokat, gyakorlatokat, és Gyémánt Ivánnal (<http://www.staff.u-szeged.hu/~gyemant/>) közösen egy jegyzetet is írt „Lineáris algebra fizikusoknak ([http://www.typtex.hu/book/3943/linearis\\_algebra\\_fizikusoknak/](http://www.typtex.hu/book/3943/linearis_algebra_fizikusoknak/))” címmel.



*A színes fonalgrafikák a TTIK Bolyai épületében tekinthetők meg.*

### A Magyar Templeton Program junior ösztöndíjasa

A tehetséges fiatal számos ösztöndíj és szakmai elismerés mellett 2016-ban elnyerte a Magyar Templeton Program junior ösztöndíját is. – Bízom benne, hogy a programban végzett tevékenységem motiváló lesz a fiatalabb diákok körében és sikerül sokuk érdeklődését felkelteni a tudományos pálya iránt. Másrészt célom a szakmai fejlődés, ebben témavezetőm Fehér László (<http://www.staff.u-szeged.hu/~lfeher/>) és mentorom Bajnok Zoltán (<http://www.rmki.kfki.hu/~bajnok/>) is segít majd.

- A doktori fokozat megszerzése mellett szeretném külföldön is gyarapítani a tudásom és folytatni az intenzív kutatómunkát. A nyár nagy részét konferenciákon töltöttem Svájcban és Angliában, ahol friss eredményeinket mutatom be. Őzre körvonalazódni látszik egy többhetes szakmai tanulmányút szintén Angliába, ahova már egy közös projekt megvalósításáért megyek. A távolabbi jövőmet is egyetemi kutató- oktatóként képzelem el, de a szabadidős tevékenységeimmel sem hagyok fel – mesélte terveit Tamás.