

## Osztatlan tanárképzés, Szakdolgozat témák 2025 Debreceni Egyetem, Matematikai Intézet

### Algebra és Számelmélet Tanszék

#### *Algebrai számtestek hatvány egész bázisai*

Témavezető: Dr. Gaál István

Nyelvismeret: angol

Megjegyzés: Algebrai és számelméleti ismeretek, Maple programcsomag ismerete és használata szükséges.

Absztrakt: Speciális kis fokú algebrai számtestek esetén keressük azon algebrai egészeket, melyek hatványai egész bázist alkotnak

#### *Az előhívásos tanulás különböző formáinak vizsgálata a matematikaoktatásban*

Témavezető: Muzsnay Anna

Nyelvismeret: angol

Megjegyzés: Statisztikai programcsomag ismerete előnyt jelent.

Absztrakt: Számos tudományterületen kimutatták, hogy a tanulandó anyag memóriából való előhívása a felejtés ellen hat. Az előhívásos (teszteléses) tanulással megszerzett tudás ellenállóbb más tananyag zavaró hatásával szemben és maradandóbb tudáshoz vezet. A tesztelés formája lehet kifejtős, feleletválasztós, igaz-hamis stb. Az első előhívás időpontja is változhat: történhet közvetlenül az óra után vagy otthon, de még az óra napján. A tesztelés utáni visszajelzés szerepe sem tisztázott a szakirodalomban. A dolgozat célja a különböző tesztelési módszerek hatékonyságának vizsgálata és összehasonlítása a matematika tanulása esetén.

#### *Catalan-számok*

Témavezető: Dr. Rácz Gabriella

Nyelvismeret: angol

Absztrakt: A Catalan-számok sorozata nagyon sok leszámplálási problémával kapcsolatba hozható. Richard P. Stanley a róluk írt könyvében több mint 200 kombinatorikus interpretációt ad meg. A sokféle értelmezés mellett a Catalan-számok számos érdekes tulajdonsággal bírnak, ezeket is feltárjuk a szakdolgozat megírása során.

#### *Interaktív oktatási segédletek*

Témavezető: Dr. Tengely Szabolcs

Nyelvismeret: angol

Megjegyzés: LaTeX ismerete ajánlott.

Absztrakt: Különböző matematikai eljárások megértését erősen segíti, ha több konkrét példán keresztül a fontos lépéseket és az azokban szereplő objektumokat kézzelfoghatóvá tesszük. Ilyen segédletek elkészítésére már több hatékony eszköz a rendelkezésre áll: GeoGebra, Julia, Python, SageMath. A matematika különböző területeiről érkező problémák esetében megnézzük, hogyan használhatjuk fel a mai technológiákat.

### ***Plimpton 322***

Témavezető: Dr. Györkös-Varga Nóra

Nyelvismeret: angol

Megjegyzés: LaTeX használata előny.

Absztrakt: A híres ókori matematikai leletről az elmúlt években több új cikk is született angol nyelvű, nemzetközi folyóiratokban, amelyek összevetése és elemzése a szakdolgozat alapjául szolgálhat különös tekintettel arra, hogy nincs a témában friss, magyar nyelvű munka.

### ***Számelméleti problémák a KöMaL pontversenyein***

Témavezető: Dr. Györkös-Varga Nóra

Megjegyzés: LaTeX használata előny.

Absztrakt: A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok első száma 1894-ben jelent meg. Azóta forgatják érdeklődve diákok és tanárok egyaránt. A diákok a pontversenyek különböző nehézségi szintjein kilenc hónapon keresztül bizonyíthatják matematikai problémamegoldó képességüket. Egy lehetséges szakdolgozat során a KöMaL számelmélettel kapcsolatos feladatai közül szemezgetünk: megvizsgáljuk és rendszerezzük azokat.

## **Analízis Tanszék**

### ***A Takagi függvény tulajdonságai***

Témavezető: Dr. Boros Zoltán

Nyelvismeret: angol (ajánlott)

Absztrakt: A Takagi függvény egy nevezetes példa folytonos, sehol sem differenciálható függvényre. Megvizsgáljuk ennek a jellemzését speciális operátorok fixpontjaként illetve függvényegyenletek megoldásaként. Ezen eszközök segítségével további tulajdonságokat is levezetünk.

### ***Emelt szintű matematika érettségi problémák és szakköri feladatok megoldása az analízis eszközeivel***

Témavezető: Dr. Mészáros Fruzsina

Nyelvismeret: magyar

Absztrakt: -

### ***Majdnem periodikus függvények***

Témavezető: Dr. Boros Zoltán

Megjegyzés: Függvények ábrázolását és vizsgálatát támogató program(csomag)ok ismerete hasznos lehet, de nem feltétlenül szükséges.

Absztrakt: Célunk tulajdonképpen egy régebbi középiskolás versenyfeladat megoldása: a valós számok halmazán értelmezett  $f(x) = \sin(x) + \sin(x\sqrt{2})$  függvény értékkészletének meghatározása. Áttekintjük az ehhez szükséges számelméleti és függvénytani ismereteket, valamint bemutatjuk ezek alkalmazását ilyen típusú feladatok megoldására. Megvizsgáljuk az eredmény általánosítási lehetőségeit is.

### ***MAPLE a középiskolai tanításban***

Témavezető: Dr. Gát György

Nyelvismeret: angol (hasznos, de nem elvart)

Megjegyzés: A MAPLE programcsomag előzetes alapfokú ismerete hasznos, de nem elvart.

Absztrakt: Különböző tárgykörű középiskolai matematikai feladatok megoldásának szemléltetése a MAPLE komputeralgebrai programcsomag alkalmazásával.

### ***Matematikai programcsomagok alkalmazása a közép- és általános iskolai tanításban***

Témavezető: Dr. Fazekas Borbála

Megjegyzés: Ajánlott Maple, vagy bármely más programcsomag ismerete.

Absztrakt: A közép- és általános iskolai tanításban sok témakör esetén nagyban segíti a tanulást, ha a tanulók megfelelő ábrák, animációk segítségével vizsgálhatnak egy-egy jelenséget. Ilyen téma például a függvénytan és a geometria. A dolgozat célja feladatokon keresztül bemutatni ennek lehetőségeit.

### ***Mátrixfüggvények***

Témavezető: Dr. Nagy Gergő

Nyelvismeret: angol

Absztrakt: Bizonyos skalárfüggvény-osztályok elemei speciális típusú mátrixok halmazain is értelmezhetők, ami formálisan a mátrixok függvényekbe való behelyettesítésével történik.

Ennek a leképezések típusa szerint többféle definíciója létezik, így adódnak a különböző függvénykalkulusok, például a holomorf, a folytonos és a Borel. A dolgozatban a másodikkal és az első speciális esetével, jelesül mátrixok hatványsoraival foglalkozunk. Áttekintjük a kapcsolódó mátrixfüggvények különböző reprezentációit, és tanulmányozzuk az utóbbi kalkulusok alaptulajdonságait. Megismerkedünk alkalmazási lehetőségeikkel olyan témakörökben, mint a mátrixok hatványozása, felbontásai és közepei, továbbá differenciálegyenlet-rendszerek.

### ***Nevezetes egyenlőtlenségek és alkalmazásaik az analízis témaköréből***

Témavezető: Dr. Mészáros Fruzsina

Nyelvismeret: magyar

Absztrakt: -

## **Geometria Tanszék**

### ***A geometriai térfogalom fejlődése***

Témavezető: Dr. Muzsnay Zoltán

Absztrakt: -

### ***A realiztikus matematika oktatási módszer és alkalmazása a tanórán***

Témavezető: Dr. Figula Ágota

Absztrakt: A téma célja, hogy egy olyan oktatási módszert mutassunk be, amely a diákokban csökkentheti a matematikatanulással kapcsolatos stresszt, és oldani tudja a matematikafeladatok megoldása kapcsán érzett félelmüket. Meg szeretnénk mutatni, hogy az

iskolában megtanult ismeretek milyen hasznosak, még akkor is, ha nem terveznek későbbi tanulmányaik során matematikával foglalkozni, a most megszerzett tudást fel tudják használni a mindennapi életben is.

### ***Klasszikus geometriai problémák***

Témavezető: Oláh Márk

Nyelvismeret: angol nyelv előny

Megjegyzés: LaTeX alapszintű ismerete elvárt.

Absztrakt: Olyan klasszikus geometriai problémákat vizsgálunk, amelyekkel az iskolai tanórák színesebbé tehetőek, és amelyek által a diákok betekintést nyerhetnek a geometria legkorábbi alkalmazásaiba különböző gyakorlati vagy akár kozmikus szintű problémák megoldására.

### ***Matematika kapcsolata más tantárgyakkal***

Témavezető: Dr. Figula Ágota

Absztrakt: A téma feldolgozása során igyekszünk felfedezni és leírni a matematika és egy másik tantárgy közötti kapcsolatokat. Bemutatni az érdeklődés felkeltésére, a másik tantárgy szempontjából szemléltetésre, modellezésre, matematikai tanulással bíró és gondolkodásra készítő problémákat, feladatokat.

### ***Tomográfia diszkrétén***

Témavezető: Dr. Nagy Ábris

Absztrakt: A tomográfia célja, hogy képet alkossunk egy tárgy keresztmetszetéről anélkül, hogy ténylegesen feldarabolnánk azt. Egy CT-vizsgálat során ehhez röntgensugarakat irányítanak az emberi testre és méri ezen sugarak intenzitáscsökkenését, ami alapján matematikai számítások segítségével feltérképezhető a belső összetétel. Tomográfiai vizsgálatot azonban nem csak az emberi testen, hanem fémből készült tárgyakon, kőzeteken, de akár a Föld atmoszféráján is végezhetünk. Az ezek mögött álló matematikai módszerek azonban mind megegyeznek abban, hogy egy fizikai mennyiség ismeretlen eloszlásfüggvényét kell meghatározni egyenesek mentén vett integráljainak ismeretében. A probléma diszkrét változata során egy síkbeli véges pontthalmazt kell megtalálnunk úgy, hogy csupán bizonyos egyenesek mentén az egyenesre illeszkedő pontok számát ismerjük. Ezzel a témakörrel foglalkozik a diszkrét tomográfia, ahol nem meglepő módon fontos szerepet játszanak a kombinatorikai és gráf elméleti módszerek. A probléma egy további igen speciális változata, amikor egy 0-1 elemű mátrixot szeretnénk megtalálni a sor és oszlop összegei alapján. Ennek megoldásra több különböző egyszerű módszer is ismert, amelyek megértéséhez elegendőek a középiskolai matematikai ismeretek.

### ***Valószínűesszámitási paradoxonok***

Témavezető: Oláh Márk

Nyelvismeret: angol nyelv előny

Megjegyzés: LaTeX alapszintű ismerete elvárt.

Absztrakt: Olyan valószínűesszámitási paradoxonokat vizsgálunk, amelyekkel akár az iskolai, akár az egyetemi tanórák színesebbé tehetőek, és amelyek hozzájárulnak a diákok szemléletének fejlesztéséhez.