

Matematikatanári szakdolgozati témajavaslatok

ELTE, Matematikai Intézet

Az alábbiakban a szakdolgozati témajavaslatokat tanszékenkénti bontásban soroljuk fel. A témák jellege kétféle: matematikai vagy matematika szakmódszertani. Matematikai jellegű téma esetén a szakdolgozatnak 15-20%-ban tartalmaznia kell olyan részt is, amely bemutatja a témának a tanári tevékenységhez való kapcsolódását (erre példa lehet egy szakkör tervezete az adott témakörben). Ha a téma szakmódszertani jellegű, a szakdolgozatnak ebben az esetben is konkrét, érdemi matematikai tartalommal kell rendelkeznie.

Természetesen nemcsak az itt szereplő témákról lehet szakdolgozatot írni, hanem a téma-vezetővel való személyes egyeztetés után egyéb témakörök is szóba jöhetnek.

Algebra és Számelmélet Tanszék

1. Híres matematikusok, híres problémák

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: Egy-egy jellegzetes, egyszerűen megfogalmazható probléma bemutatása általános iskolai szinten, kiegészítve néhány érdekességgel a kapcsolódó matematikusok életéből. Néhány lehetőség: végtelen sok prím létezése, tökéletes számok – Eukleidész, Mersenne, Euler; Pitagorasz-tétel, pitagorasz számhármassok Fermat-sejtés – Püthagorasz, Diophantos, Fermat; szabályos sokszögek szerkeszthetősége – Gauss.

Téma jellege: inkább módszertani.

2. Mit tudunk és mit nem tudunk a prímszámokról

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: A prímszámokkal kapcsolatos egyszerűen megfogalmazható problémák bemutatása, kezdve az általános iskolában is megoldhatókkal a nehéz, de már megoldottakon át a megoldatlan kérdésekig. Néhány példa: végtelen sok prím van, hézag a szomszédos prímelek között, számtani sorozatok prímszámai, Mersenne- és Fermat-prímelek, Csebisev-tétel, milyen gyorsan tudunk számokat prímtényezőkre bontani, ikerprímelek és társaik.

Téma jellege: inkább módszertani.

Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék

1. Közepesek, amelyekről nem tanulunk

Témavezető: Besenyei Ádám

A téma rövid leírása: Középszintű és egyetemi tanulmányaink alatt szinte csak a hatványközpekről hallunk és tanulunk, pedig számtalan további érdekes közép létezik, amelyek egy része középszintű iskolában is tárgyalható. A hallgató feladata néhány kevésbé ismert közép és a hozzá kapcsolódó egyenlőtlenségek, alkalmazások, versenyfeladatok bemutatása.

Ajánlott irodalom: megbeszélés szerint.

Téma jellege: matematikai.

Analízis Tanszék

1. Dinamikai rendszerek, szimbolikus dinamika, periodikus pontok, bifurkációk, kaotikus viselkedés

Témavezető: Buczolicz Zoltán

A téma rövid leírása: A címben megjelölt témakörbe eső könyvfejezetek, folyóiratcikkek feldolgozása, feladatmegoldás, animációk készítése esetleg programozási/prezentációs feladat megoldása vár a szakdolgozóra.

Ajánlott irodalom:

- [1] B. Hasselblatt, A. Katok: A first course in dynamics. With a panorama of recent developments. Cambridge University Press, New York, 2003.
- [2] A. Katok, B. Hasselblatt: Introduction to the modern theory of dynamical systems. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, 54. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [3] Robert L. Devaney: An introduction to chaotic dynamical systems. Second edition. Addison Wesley Studies in Nonlinearity. Addison Wesley Publishing Company, Advanced Book Program, Redwood City, CA, 1989.
- [4] D. Lind, B. Marcus: An introduction to symbolic dynamics and coding. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- [5] Sobottka, Marcelo; de Oliveira, Luiz P. L.: Periodicity and predictability in chaotic systems. Amer. Math. Monthly 113 (2006), no. 5, 415–424.
- [6] Barrio Blaya, Alejo; Jiménez López, Víctor: Is trivial dynamics that trivial? Amer. Math. Monthly 113 (2006), no. 2, 109–133.
- [7] Bryk, John; Silva, Cesar E.: Measurable dynamics of simple p -adic polynomials. Amer. Math. Monthly 112 (2005), no. 3, 212–232.
- [8] Ingram, William T.; Mahavier, William S.: Interesting dynamics and inverse limits in a family of one-dimensional maps. Amer. Math. Monthly 111 (2004), no. 3, 198–215.

Téma jellege: matematikai.

Geometria Tanszék

1. Gömbi geometria

Témavezető: Moussong Gábor

A téma rövid leírása: A nem-euklideszi geometriák közül a legszemléletesebb és legismertebb a gömbi geometria. Kísérletezni lehet bármilyen ismert síkgeometriai témakör átültetésével a gömbi geometriába (pl. háromszögek geometriája, szerkesztések, kúpszeletek, izoperimetrikus problémakör).

Ajánlott irodalom:

- [1] Csikós Balázs: Gömbi geometria.
- [2] Moussong Gábor: Izoperimetrikus egyenlőtlenségek és gömbi geometria.

Téma jellege: matematikai.

2. Kombinatorikus geometriai problémák

Témavezető: Naszodi Márton

A téma rövid leírása: Különböző elemi módszereken alapuló síkgeometriai eredményeket lehet bemutatni, illetve nyitott kérdéseket vizsgálni. Néhány példa: Erdős–Szekeres-tételkör, azaz konvex n -szög létezése megfelelően nagy ponthalmazban, gráf síkba rajzolásában az élek metszeteinek száma, körlapok családjában páronként diszjunkt elemekből álló részcsalád keresése.

Ajánlott irodalom:

[1] J. Matousek: Lectures on Discrete Geometry.

[2] J. Pach: Combinatorial Geometry.

Téma jellege: matematikai

3. Geometriai vetítések analitikus leírása

Témavezető: Verhóczy László

A téma rövid leírása: A számítógépes grafikában a térbeli alakzatok parallel és centrális vetületeinek előállításához különféle geometriai transzformációkat alkalmaznak. A szakdolgozat célja ezen transzformációk tárgyalása, továbbá az axonometrikus ábrázolás néhány alapvető tételének analitikus módszerekkel történő igazolása.

Ajánlott irodalom:

[1] Szirmay-Kalos László: Számítógépes grafika.

Téma jellege: matematikai.

Matematikatanítási és Módszertani Központ

1. A problémamegoldó gondolkodás tanítása-tanulása

Témavezető: Ambrus Gabriella

A téma rövid leírása: A problémamegoldás a matematikaórán nemcsak a matematikai tehetség gondozást jelenti. Ennek a szemléletnek fontos magyar hagyományai is vannak. A témában hazai és nemzetközi szakirodalom feldolgozása, módszerek kipróbálása a gyakorlatban, saját anyag készítése és iskolai kipróbálása egyaránt szóba jön.

Ajánlott irodalom:

[1] Pólya Gy.: A problémamegoldás iskolája I, II.

[2] Bruder, R., Collet, Ch.: Problemlösen lernen im Mathematikunterricht.

Téma jellege: módszertani.

2. Versenyfeladatok szerepe a közoktatásban

Témavezető: Fried Katalin

A téma rövid leírása: Érdekes megvizsgálni, hogy a versenyfeladatok miért, mitől nehezebbek, mint az iskolai matematikafeladatok. Van-e valami matematikai háttér, amely nem szerepel az iskolai tananyagban, vagy igényel-e összetettebb gondolkodást? Ezek vizsgálatával, a versenyfeladatok elemzésével saját oktatási eszközeinket bővíthetjük. Vizsgálhatjuk, hogyan segítheti oktatási céljaink megvalósítását egy-egy versenyfeladat.

Ajánlott irodalom: Általános- és középiskolai versenyek feladatai, a feladatok háttérére vonatkozó matematikai ismeretekhez fűződő irodalom.

Téma jellege: módszertani.

3. Absztrakt algebrai fogalmak az általános iskola matematikájában

Témavezető: Koráncsi József

A téma rövid leírása: Az általános iskolai matematika anyag áttekintése egy-két algebrai struktúra – pl. csoport, integritás-tartomány, háló – szemszögéből. Az algebrai szemlélet kialakításában meghatározó anyagrészek összegyűjtése és elemzése, valamint e szemlélet fejlesztésére alkalmas gyakorló feladatok készítése.

Téma jellege: módszertani.

4. Miként lehetséges a valószínűségi gondolkodás fejlesztése az általános iskolában?

Témavezető: Vancsó Ödön

A téma rövid leírása: Az esély fogalmának előkészítése három különböző szalon: a statisztikai, a klasszikus és a szubjektív valószínűség fogalmi kialakításával, játékok és szituációk elemzése. A téma tanításának hazai történeti előzményei: Varga Tamás, Nemetz Tibor és Bognár Katalin munkássága. Néhány európai tanítási elképzelés vizsgálata.

Ajánlott irodalom:

[1] Sokszínű Matematika, Mozaik.

[2] Matematika körülöttünk, Nemzeti Tankönyvkiadó.

[3] Matematika, Apáczai Kiadó.

[4] Bognárné-Nemetz-Tusnády: Játék a valószínűséggel, Tankönyvkiadó.

[5] A. Engel: Wahrscheinlichkeitsabakus, Klett Verlag.

Téma jellege: módszertani.

Számítógéptudományi Tanszék

1. A kiválasztási axióma és következményei

Témavezető: Komjáth Péter

A téma rövid leírása: A halmazelméletben nagyon fontos kiválasztási axiómát kellene körüljárni. Nagyon érdekes téma olyan tanárszakos hallgató számára, aki a Matematika alapjai című tantárgyat szerette.

Téma jellege: matematikai.

Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

1. Korreláció, regresszió, függetlenség

Témavezető: Csiszár Villő

A téma rövid leírása: A szakdolgozat lehetséges főbb témái: a korrelátlanság és függetlenség kapcsolata a valós életből vett példákban, parciális korreláció, rang korreláció

(Kendall, Spearman), korrelációs együttható becslése, hipotézisvizsgálat, lineáris regresszió, lineáris modell. Ezen témák egy része a középiskolai oktatásban is feldolgozható, a dolgozat erre az aspektusra is kitérne.

Ajánlott irodalom: Standard statisztikai irodalom (pl. Bolla-Krámlí: Statisztikai következtetések elmélete, Lukács Ottó: Matematikai statisztika).

Téma jellege: matematikai

2. Rendezési paradoxon

Témavezető: Csiszár Villő

A téma rövid leírása: Tudunk-e három dobókocka lapjaira olyan számokat írni, hogy ne legyen a kockák között legjobb (az A kocka akkor jobb B-nél, ha több, mint $1/2$ valószínűséggel lesz az A-val dobott érték nagyobb a B-vel dobott értéknél)? Ez a kérdés a körbeverő valószínűségi változók vizsgálatához vezet. Vizsgálható a körbeverés jelensége független vagy összefüggő valószínűségi változókra, illetve meghatározható a körbeverési valószínűség maximuma. Ehhez kapcsolódó kérdés az is, hogy egy adott fej-írás sorozat mikor jelenik meg egy szabályos érmével való dobássorozatban.

Ajánlott irodalom:

[1] Székely: Paradoxonok a véletlen matematikájában.

[2] Usiskin: Min-max probabilities in the voting paradox.

Téma jellege: matematikai.