

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. A játékelmélet alapjai

Témavezető: Frenkel Péter

A téma rövid leírása: A zéró összegű, teljes információs mátrixjátékokra vonatkozó Neumann-féle minimax-tétel háttérét, legalább egy bizonyítását és gimnáziumi szakkörön tanítható speciális eseteit mutathatná be a szakdolgozat.

Ajánlott irodalom:

[1] Mérő László: Mindenki másként egyforma, Tericum Kiadó Kft., 2007.

[2] Frank András: Operációkutatás jegyzet, <http://web.cs.elte.hu/frank/jegyzet/opkut/>

Téma jellege: matematikai

2. 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-i számhármassok Fermat-sejtés – Püthagorasz, Diophantos, Fermat; szabályos sokszögek szerkeszthetősége – Gauss.

Téma jellege: inkább szakmódszertani

3. 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 prímekek között, számtani sorozatok prímszámai, Mersenne- és Fermat-prímekek, Csebisev-tétel, milyen gyorsan tudunk számokat prímtényezőkre bontani, ikerprímekek és társaik.

Téma jellege: inkább szakmódszertani

4. Hadamard mátrixok

Témavezető: Somlai Gábor

A téma rövid leírása: A Hadamard mátrixok ± 1 értékű mátrixok, ahol a sorok illetve az oszlopok merőlegesek egymásra. Vizsgálhatjuk ezek általánosításait, a komplex Hadamard mátrixokat is. Ezek számtalan algebrai, kombinatorikai és geometriai problémához kapcsolódnak. A szakdolgozat célja, a Hadamard mátrixokkal kapcsolatos alapvető tudás összegyűjtése és egy alkalmazás komolyabb feldolgozása.

Ajánlott irodalom: A. Hedayat and W. D. Wallis: Hadamard Matrices and Their Applications *Ann. Statist.* Volume 6 (1978), 1184-1238. (interneten elérhető publikáció)

Téma jellege: matematikai

5. Egész számok és más alakzatok parkettázása véges halmazokkal

Témavezető: Somlai Gábor

A téma rövid leírása: Az egész számok könnyen parkettázhatóak egy véges halmaz segítségével, ha a halmaz egy eltöltja kiadja az $1, \dots, n$ halmazt. Az igazság az, hogy más lehetőségünk nincs is arra, hogy egy halmaz segítségével parkettázzunk. Hasonló érdekes kérdések felvethetőek a valós számok bizonyos részhalmazaira, például intervallumokra. A szakdolgozat célja az alapvető eredmények bemutatása lenne ebből a témakörből. Továbbá az, hogy ezt a kérdést összekapcsoljuk más algebra problémákkal.

Téma jellege: matematikai

Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék

1. Nevezetes egyenlőtlenségek középiskolai versenyeken

Témavezető: Besenyei Ádám

A téma rövid leírása: Középiskolai tanulmányai során szinte mindenki találkozik a nevezetes közepek közötti egyenlőtlenségekkel, ám az elemi egyenlőtlenségek világa ennél jóval gazdagabb és színesebb, számtalan szebbnél szebb egyenlőtlenség a különféle versenyfeladatokban is felbukkan vagy éppen észrevétlenül megbújik. A hallgató feladata középiskolai feladatokon keresztül néhány kevésbé ismert egyenlőtlenség körüljárása, és akár egy szakköri anyag összeállítása

Ajánlott irodalom:

[1] Ábrahám Gábor: *Nevezetes egyenlőtlenségek*, Mozaik.

[2] Középiskolai versenyek feladatai, (<http://www.versenyvizsga.hu>) Oktatási Stúdió, Szeged, 1995.

Téma jellege: matematikai

2. A valós számok bevezetése különböző szinteken

Témavezető: Nagy Noémi

A téma rövid leírása: A dolgozat célja bemutatni a valós számok megalapozásának lehetséges útjait. Az első kérdés, hogy a középiskolai matematika oktatásban hogyan építik fel a számfogalmat és vezetik be a racionális számok fogalmát. A munka nagyobb részében pedig a felsőoktatásban tárgyalt axiomatikus, illetve konstruktív megalapozást ismertetjük részletesen és elemezzük. A dolgozat elkészítése során erősen támaszkodunk a hallgató analízis témájú tárgyakkban megszerzett tudására.

Ajánlott irodalom:

- [1] Laczkovich Miklós, T. Sós Vera: Valós analízis I-II. Typotex, 2006.
- [2] Szász Pál: A differenciál- és integrálszámítás elemei, Közoktatásügyi Kiadóvállalat, 1951.

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

Geometriai Tanszék

1. Hány részre osztja a teret k darab hipersík?

Témavezető: Kiss György

A téma rövid leírása: Mindenki tudja, hogy egy háromszög oldalegyenesei a síkot 7 részre osztják. Az már nem ennyire nyilvánvaló, hogy bármely tetraéder lapsíkjai a teret 15 részre osztják, ha pedig azt kérdezzük, hogy egy szabályos oktaéder lapsíkjai hány részre

osztják a teret, az már egy 6 pontos KöMaL feladat. A szakdolgozatban ennek a kérdésnek különböző nehézségű változatait kell vizsgálni.

Ajánlott irodalom:

[1] Reiman István: A geometria és határterületei

Téma jellege: matematikai

2. 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

3. Poliéderek, mozaikok

Témavezető: Moussong Gábor

A téma rövid leírása: A jól ismert szabályos poliédereken kívül jó néhány érdekes poliédertípus vár feltérképezésre és osztályozásra: félig szabályos, uniform, csillag-, Johnson-, Catalan-, stb. poliéderek. Rokon téma a mozaikok világa: a periodikus mozaikok osztályozása, nevezetes nem-periodikus mozaikok.

Ajánlott irodalom:

[1] D. Wells: The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Geometry.

Téma jellege: matematikai

4. Érdekes síkgörbék

Témavezető: Moussong Gábor

A téma rövid leírása: A geometria hosszú története során változatos céllal és igen nagy számban vizsgáltak különféle síkbeli görbéket. Ezek összegyűjtése, rejtett összefüggéseik feltárása lehet a szakdolgozat témája.

Ajánlott irodalom:

[1] Reiman István: A geometria és határterületei

[2] Pelikán József: Klasszikus algebrai görbék

[3] D. Wells: The Penguin Dictionary of Curious and Interesting Geometry.

Téma jellege: matematikai

5. Kombinatorikus geometriai problémák

Témavezető: Naszódi 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 pontthalmazban, 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

6. Tapéták és parkettázás

Témavezető: Szeghy Dávid

A téma rövid leírása: A tapéták olyan (végtelen) halmazok a síkon, melyek szimmetria csoportjában van két független eltolási szimmetria. A szakdolgozat célja ezeknek a tapétáknak az osztályozása, szimmetria csoportjaik segítségével. Lehetőség nyílik innen a színezett tapéták vizsgálatára is. Tekinthetünk parkettázásokat is, azaz egy véges síkidom készlettel rakjuk ki a síkot. Külön érdekesség a Penrose parkettázás, mely nem rendelkezik eltolási szimmetriával. Ezek a fogalmak és a tételek egy része középiskolai szakkörön is tárgyalhatóak játékos módon.

Téma jellege: matematikai

7. A hiperbolikus geometria Cayley–Klein-féle gömbmodellje

Témavezető: Verhóczy László

A téma rövid leírása: Az egyetemi tanulmányok során csak a síkbeli hiperbolikus geometria modelljeinek részletesebb tárgyalására van lehetőség. A szakdolgozat egyik célja annak megmutatása, hogy a Cayley–Klein-féle gömbmodellben teljesülnek a térbeli hiperbolikus geometria axiómái. Az igazi kihívást az egybevágósági axióma teljesülésének igazolása jelenti. A másik cél a modellbeli gömbök, paraszférák, hiperszférák leírása és jellemzése. Ezek a nevezetes felületek euklideszi értelemben forgásellipszoidok.

Ajánlott irodalom:

[1] Verhóczy László: Geometriai axiómarendszerek és modellek

(internetes elérhetőség: <http://web.cs.elte.hu/geometry/v1/AxiomakModellek.pdf>)

Téma jellege: matematikai

8. Szerkesztések a hiperbolikus síkgeometria Poincaré-féle félsíkmodelljében

Témavezető: Verhóczy László

A téma rövid leírása: A Poincaré-féle félsíkmodellben is a körí pontnégyes kettősviszonyán alapul a távolság értelmezése. A modellbeli tengelyes tükrözések euklideszi értelemben inverziók. A Poincaré-féle körmodelltől eltérően ebben nincs kitüntetett pont, de ez a modell is szögtartó. A dolgozat témája az alapvető szerkesztési feladatok megoldása mellett a modellbeli körök, paraciklusok és hiperciklusok jellemzése. A tárgyalásban fontos szerepet játszanak a körsorok. A szerkesztések elvégzéséhez és az ábrák elkészítéséhez a *GeoGebra program* szolgálhat kiváló eszköznek.

Téma jellege: matematikai

9. Másodrendű görbesorok és felületsorok

Témavezető: Verhóczy László

A téma rövid leírása: A projektív síkon egy másodrendű görbét öt független adattal (például három ponttal és közülük kettőben az érintővel) lehet egyértelműen leírni. Alapvető probléma, hogy a pontok és egyenesek koordináta-adataiból miként lehet egyszerűen kiszámítani a másodrendű görbe egyenletét. Ez a feladat megoldható a másodrendű görbesorokkal. A másodrendű felületsorok alkalmazásával pedig igazolni lehet a *széteső*

áthatás tételét, amely arra a kérdésre ad választ, hogy két másodrendű felület metszete mikor egyezik meg két másodrendű síkgörbe uniójával.

Ajánlott irodalom:

[1] Horvay Katalin, Reiman István: Projektív geometria, Tankönyvkiadó.

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 gondozását 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: szakmódszertani

2. Értékelés, vizsgák, mérések a matematikatanítás során

Témavezető: Csapodi Csaba

A téma rövid leírása: A tanulói munka vizsgálata fontos része a tanári munkának. A matematika ebből a szempontból (is) különleges szerepet tölt be: egyfelől a különböző mérések eszközeként, másfelől mivel gyakorlatilag minden mérés-értékelés (középiskolai felvételi vizsgák, nemzetközi mérések, kompetencia-mérés, érettségi vizsga) során a felmért tantárgyak között van. Vizsgálható a magyarországi gyakorlat és a nemzetközi példák egyaránt.

Ajánlott irodalom:

[1] Csapodi Csaba: A matematika érettségi vizsga elemzése 2005-2015, PhD értekezés

Téma jellege: szakmódszertani

3. Versenyfeladatok beépítése az oktatásba

Témavezető: Fried Katalin

A téma rövid leírása: Sokan félve tekintenek a versenyfeladatokra, pedig azoknak fontos szerepe lehet az iskolai oktatásban is. Többek között szélesítik a tanulók látásmódját, lehetőséget adnak ismereteik széleskörű alkalmazására, és nem utolsósorban növelik a tanulók kitartását a matematikai problémák megoldásában. Néhány versenyfeladat oktatásban való feldolgozására keresünk példát, illetve bemutatjuk, hogy milyen különbségek vannak az oktatásban, illetve a versenyeken látott feladatok között. Ezt megfogalmazva kínálunk lehetőséget arra, hogyan lehet általában beépíteni a versenyfeladatokat az oktatásba. Mottó: Az első Kürschák verseny első feladata ma már általános iskolai tananyag.

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

Téma jellege: szakmódszertani

4. Problémasorozatok a felső tagozatos és középiskolai matematikaoktatásban

Témavezető: Gosztonyi Katalin

A téma rövid leírása: A magyar felfedezettő matematikaoktatási hagyományban, a tanítás folyamatának tervezésében központi szerepet játszanak problémák összefüggő, szerkesztett sorozatai. Ezek a problémasorozatok többféle szerepet is betöltenek: hozzájárulnak új fogalmak bevezetéséhez és fokozatos általánosításához meglévő fogalmak, matematikai eljárások ismeretének elmélyítéséhez, különböző matematikai témakörök közti kapcsolatok kialakításához, heurisztikus stratégiák elsajátításához stb.. A szakdolgozó egy általa választott matematikai témakörben tanulmányozza a különböző tankönyvekben (különösen a Varga Tamás reformjához készült illetve a ma használatos tankönyvekben és tanári kézikönyvekben) fellelhető problémasorozatokat, elemzi azok szerkezetét és didaktikai céljait, majd az elemzés eredményeit figyelembe véve kidolgozza a saját problémasorozatát.

Ajánlott irodalom:

- [1] Gallai Tibor, Péter Rózsa: Matematika a középiskolák I. osztálya számára. Tankönyvkiadó.
- [2] A Varga Tamás-féle komplex matematikaoktatási reformhoz kapcsolódó tankönyvek és tanári kézikönyvek.

Téma jellege: szakmódszertani

5. Hammurapitól Legendre-ig; egy szakköri portfólió Andre Weil: Number Theory an approach through history from Hammurapi to Legendre könyve alapján

Témavezető: Hegyvári Norbert

A téma rövid leírása: A téma rövid leírása: André Weil a XX. századi matematika kimagasló alakja (egyben bátyja a híres, korán elhunyt filozófusnak, Simon Weilnek). Az idézett briliáns könyv négy fejezeten keresztül ad bepillantást a matematika történet fontos, számelmélettel kapcsolatos eredményeiről. A szakdolgozat célja kettős lenne. A szakdolgozó válogatást készítené az itt fellelhető - a mai ember számára elemi, középiskolai szinten is érthető - eredményeiből, közben tanulmányozná és szakköri munkán a feladatok megoldása mellett a tudománytörténeti háttérről készítené egy olyan anyagot, portfóliót, amelyet maga és a dolgozat színvonalától függően mások is haszonnal forgathatnának.

Téma jellege: szakmódszertani

6. Hálók az általános- és középiskolai matematika tananyagban

Témavezető: Koráncsi József

A téma rövid leírása: A téma rövid leírása: Annak vizsgálata, hogy a háló mint algebrai struktúra hogyan jelenik meg az általános- és középiskolai tananyagban, és annak, hogy az absztrakt algebrai megközelítés milyen didaktikai lehetőségeket és veszélyeket rejt magában.

Ajánlott irodalom:

- [1] Kiss Emil: Bevezetés az algebraiba
- [2] Fuchs László: Algebra
- [3] Dr. Szász Gábor: Hálóelmélet (Középiskolai szakköri füzet)

Téma jellege: inkább szakmódszertani

7. Okostelefonok a matematikatanításban

Témavezető: Koren Balázs

A téma rövid leírása: Okostelefonok a matematikaoktatásban ma egy nagyon új és releváns téma, applikációk százai jelennek meg. Geogebra is van már okostelefonra. Irodalom nincs még igazán jól használható. Viszont rengeteg internetes forrást, releváns tartalmat kaphat a szakdolgozó a témavezetőtől. A téma a szakdolgozóval történt egyeztetés után szűkítendő egy specifikus területre és annak az okostelefonokkal segített oktatása lehet a cél.

Téma jellege: szakmódszertani

8. Algebrai struktúrák az iskolában

Témavezető: Török Judit

A téma rövid leírása: Csoportok, gyűrűk, testek (esetleg egyéb algebrai struktúrák) előfordulásai az általános- ill. középiskolai tananyag különböző matematikai területein.

Ajánlott irodalom:

[1] Fried-Korándi-Török: Bevezetés a modern algebrába tanároknak (elektronikus jegyzet).

[2] Surányi László: Algebra - testek, gyűrűk, polinomok. Typotex Kiadó.

Téma jellege: inkább szakmódszertani

9. Konkrét oktatási anyagok tervezése az Inquired Based Mathematics Education alapján

Témavezető: Vancsó Ödön

A téma rövid leírása: A természettudományos és a matematikatanításban egyre elterjedtebb új elméletről van szó, aminek megismerése után a hallgató saját érdeklődése alapján dolgozhat ki saját anyagot, több EU projekt mintái alapján, így a PRIMAS és a MASCIL projektek melyek magyar nyelven is elérhetőek, mert kolozsvári résztvevő is volt András Szilárd személyében.

Ajánlott irodalom:

[1] Jean-Luc Dorier, Kaatja Maaß: Inquiry-Based Mathematics Education, Springer, 2014.

[2] MASCIL és PRIMAS projektek anyagai.

Téma jellege: szakmódszertani

10. Játékok a matematika oktatásban, matematika a játékokban

Témavezető: Wintsche Gergely

A téma rövid leírása: A tanári mesterség egyik, ha nem a legnagyobb kihívása, megszerettetni a tanulókkal a matematikát, kialakítani és fenntartani belső motivációjukat. Erre a feladatra tökéletesen alkalmasak a játékok, melyekben sok tanuló találhat saját szintjének megfelelő tevékenységet. Más részről nagyon sok játékban fordul elő olyan szintű matematika, amelyik középiskolai eszközökkel elemezhető, vagy legalább felmérhető annak nehézsége. A hallgatónak lehetősége nyílik mind a pedagógiai, mind a matematikai oldalról közelíteni a játékok tanórai alkalmazásához. (Néhány klasszikus játék: Craps, Blacjack, illetve matematikailag könnyebben kezelhető esetek.)

Ajánlott irodalom:

- [1] Nemetz Tibor: Valószínűségszámítás, Typotex, 2010.
- [2] Nemetz Tibor - Wintsche Gergely: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek, Polygon, 1999.
- [3] Johan Huizinga: Homo ludens. Kísérlet a kultúra játék-elemeinek meghatározására. Universum, Szeged, 1990.

Téma jellege: szakmódszertani

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. Véletlen gráfok és geometriai szerkezetük

Témavezető: Backhausz Ágnes

A téma rövid leírása: Az utóbbi években a nagyméretű valós hálózatok (internet, szociális hálózatok) növekedésével párhuzamosan a véletlen gráfok elmélete is folyamatosan fejlődött, hiszen ez lehetővé teszi bizonyos, nagy hálózatokkal kapcsolatos kérdések megválaszolását. Vannak olyan modellek, amik a véletlen gráf felépítésekor a térbeli struktúrát is figyelembe veszik, de más esetekben is található kapcsolat a gráf szerkezete és geometriai tulajdonságai között. A feladat térbeli struktúrával rendelkező véletlen gráfmodellek vizsgálata részben elméleti eszközökkel, részben számítógépes szimuláció készítésével, illetve a kapcsolódó szakirodalom egy részének feldolgozása.

Ajánlott irodalom:

- [1] Random graph dynamics, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics, 20, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- [2] A. Frieze and M. Karoński, *Introduction to random graphs*, Cambridge University Press, Cambridge, 2016.

Téma jellege: matematikai

2. Korreláció, regresszió, függetlenség

Témavezető: Csizsár Villő

A téma rövid leírása: A szakdolgozat lehetséges főbb témái: a korrelálatlanság 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-Krámli: Statisztikai következtetések elmélete, Lukács Ottó: Matematikai statisztika).

Téma jellege: matematikai

3. 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 dobássorozatokban.

Ajánlott irodalom:

[1] Székely: Paradoxonok a véletlen matematikájában.

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

Téma jellege: matematikai

4. Feladatgyűjtemény a Markov láncok témaköréből

Témavezető: Csiszár Villő

A téma rövid leírása: A szakdolgozat célja egy feladatgyűjtemény összeállítása a diszkrét paraméterű Markov láncok témaköréből, melyet később oktatási segédanyagként lehet felhasználni. A cél egyrészt a már meglévő feladatok megoldásának leírása, másrészt újabb feladatok gyűjtése, kitalálása.

Ajánlott irodalom: W. Feller: Bevezetés a valószínűségszámításba és alkalmazásaiba.

Téma jellege: matematikai

5. A kommunikáció információelméleti alapjai

Témavezető: Csiszár Villő

A téma rövid leírása: A kommunikációs rendszerek vizsgálatának alapjait C. Shannon fektette le 1948-ban. Ezt a dátumot tekintik az információelmélet kezdetének. Shannon eredeti cikkéből kiindulva számos irányban lehet vizsgálni: tanulmányozhatók például az információelméleti mérőszámok tulajdonságai, egyes csatornák kapacitása vagy a magyar nyelv entrópiája.

Ajánlott irodalom:

[1] Shannon: A mathematical theory of communication,

[2] Csiszár–Fritz: Információelmélet.

Téma jellege: matematikai

6. Bármely statisztikai téma

Témavezető: Pröhle Tamás

A téma rövid leírása: Tetszőleges statisztikai téma tanulmányozható, a hallgató érdeklődésének megfelelően.

Ajánlott irodalom: –

Téma jellege: matematikai

7. Statisztika – hogyan kell(ene) művelni

Témavezető: Zempléni András

A téma rövid leírása: A statisztikai elemzések nagyon fontosak a mindennapi életben, hiszen segítségükkel jelezhetünk előre eseményeket, elemezhetjük a döntéseink hatását. Ugyanakkor nagyon nem mindegy, hogy mennyire körültekintően, a feltételeket ellenőrizve alkalmazzuk-e a módszereket.

A szakdolgozat első része a statisztika legfontosabb módszereit (lineáris regresszió, hipotézisvizsgálat) mutatja be röviden, majd a lehetséges hibákat az ajánlott irodalom és saját adatgyűjtés alapján dolgozná fel. Ezután szimulációkkal számszerűsítene a hibák lehetséges mértékét, és javaslatot fogalmazna meg a téma középiskolában történő tárgyalására.

Elvárás az angol nyelvtudás és affinitás a számítógépes programok írásához (R nyelven – gyorsan meg lehet tanulni).

Ajánlott irodalom: Heiko Tröster: Misleading Statistics Examples – Discover The Potential for Misuse of Statistics & Data in the Digital Age. Data Analysis, Aug 16th 2016
<https://www.datapine.com/blog/misleading-statistics-and-data/>

Téma jellege: matematikai