

A BSc-képzés szakdolgozati témái

ELTE TTK, Matematikai Intézet

2009/2010

BSc szakdolgozati témát a matematika valamely témaköréből vagy annak tanításából lehet választani. A szakdolgozat célja, hogy a hallgató elmélyedjen egy területen és azt a témavezető segítségével feldolgozza. Tipikus szakdolgozati téma lehet egy könyvfejezet megértése feladatok segítségével (matematikus és tanár szakirányon), vagy egy alkalmazott matematikai feladat megismerése, megoldása (elemző és alkalmazott matematikai szakirányon). Önálló matematikai eredményeket nem várunk el, önálló munkát azonban igen. Ez nemcsak az irodalom feldolgozását és az anyag megértését jelenti, hanem például önálló feladatmegoldást, feladatok, programok vagy népszerűsítő anyagok készítését is. A dolgozat elvárt terjedelme körülbelül 30 oldal.

A szakdolgozat elkészítésében a hallgatót témavezető(k) segíti(k). A témavezető(ke)t a hallgató az egyetem oktatói és tudományos kutatói közül választhatja ki. Az illetékes tanszékvezető jóváhagyásával külső szakembert is fel lehet kérni témavezetőnek.

Szakdolgozati témát (legkésőbb) a (tervezett) záróvizsga-időszak kezdete előtt 6 hónappal kell választani, tehát az ajánlott tanterv szerint haladóknak az 5. félévben november 15-ig. A tanszékek minden év október 15-ig meghirdetik az aktuális szakdolgozati témákat.

A szakdolgozatot témavezetői véleménnyel együtt két bekötött példányban legkésőbb a záróvizsga előtt 3 héttel kell leadni a Matematikai Intézet tanulmányi titkárságán. Még a leadás előtt elektronikus formában, pdf-file-ként is fel kell tölteni az Intézet honlapján leírt módon (lásd <http://www.cs.elte.hu/>, **Hallgatóinknak** menüpont).

A szakdolgozatot a záróvizsgán, a szakdolgozat teljes témájáról folytatott interaktív beszélgetés keretében kell megvédeni. A szakdolgozatra és a védésre a hallgató külön érdemjegyet kap, ezeket a záróvizsga-bizottság állapítja meg. A védelem céljai közé tartozik annak ellenőrzése, hogy a hallgató megfelelő mélységben érti-e a szakdolgozat témájához tartozó alapfogalmakat.

1. Algebra és Számelmélet Tanszék

A-Sz.1. Szabadon választható téma.

Témavezető: A tanszék bármelyik oktatója, vagy (a tanszékvezető által jóváhagyott) külső szakember.

A téma rövid leírása: Ha egy hallgató tetszőleges algebrai vagy számelméleti téma iránt érdeklődik, akkor témavezetőnek választhatja azt a szakembert, aki ehhez ért, és ebben segítséget tud neki nyújtani.

Ajánlott irodalom: a hallgató és a témavezető megállapodása alapján.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.2. Példák és ellenpéldák az algebrában.

Témavezető: Ágoston István

A téma rövid leírása: Melyik az a legkisebb csoport, melyben a kommutátorok nem alkotnak részcsoportot? Keressünk olyan nullosztómentes kommutatív főideálgyűrűt, amely nem euklideszi. Mutassunk példát olyan gyűrűre, melyben a balideálokra teljesül valamelyik láncföltétel, a jobbideálokra viszont nem. Melyik az a legkisebb csoport, melyre nem ismert, előállítható-e egy racionális polinom Galois-csoportjaként? Melyik az a legkisebb véges háló, melyet nem tudunk előállítani egy véges algebra kongruenciahálójaként? – Az algebrában számos tétel bizonyítása válik oly módon teljessé, hogy példát vagy ellenpéldát konstruálunk valamilyen állításra. A szakdolgozatban néhány ilyen nevezetes példának az ismertetése mellett azok matematikai hátterét is föl lehet dolgozni.

Ajánlott irodalom: a választott témáktól függő szakirodalom.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.3. Fejezetek az algebra történetéből.

Témavezető: Ágoston István

A téma rövid leírása: Ki „fedezte” föl a Gauss-eliminációt? Ki tudott először harmadfokú egyenleteket megoldani? Hogyan alakult ki a determináns fogalma? Mikor „születtek” a kvaterniók? Miért nem lehet magasabbfokú egyenleteket megoldani gyökjelekkel? Mit köszönhetünk Emmy Noethernek? – Az algebra és általában a matematika története gyakran nemcsak a történészek számára érdekes, hanem a matematikusok számára is: a manapság rutinszerűen használt fogalmak és eljárások mélyebb megértését teszi lehetővé egy-egy matematikatörténeti kirándulás a múltba. Ilyenkor, persze, nem elsősorban a történelmi anekdoták jelentenek fontos adalékot a tudásunkhoz,

hanem a fogalom kialakulásában rejlő gondolati irányok. – A szakdolgozatban egy vagy több nevezetes kérdésnek vagy fogalomnak a földolgozását várjuk nemcsak történeti, hanem matematikai szempontból is.

Ajánlott irodalom: a választott témáktól függő szakirodalom.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.4. Szuktúratételek az algebrában.

Témavezető: Ágoston István

A téma rövid leírása: Minden vektortérnek van bázisa. Minden komplex mátrixnak van Jordan-normálalakja. Minden véges Abel-csoport prímszámú rendű ciklikus csoportok direkt összege. Egy gyűrűnek a radikál szerinti faktora féligegyszerű. Minden disztributív háló beágyazható egy halmaz részhalmazhálójába. – Mi a közös a fenti állításokban? Ezek mind egy-egy algebraosztályra vonatkozó *szuktúratételeknek* tekinthetők, melyekben általános módszert adunk arra, hogyan állíthatjuk elő az osztály minden elemét valamilyen jól körülhatárolt eljárással egyszerű építőkövekből. Ilyen szuktúratétel megléte esetén az algebraosztályra vonatkozó kérdések jelentős része általában sokkal könnyebben megválaszolható. – A szakdolgozatnak feladata lehet különböző szuktúratételek bemutatása (a kutatás mélységétől függően az ilyen eredmények száma szinte korlátlan!), rendszerezése, fölhasználásuk módjának illusztrálása stb.

Ajánlott irodalom: Fried Ervin, Fuchs László, Kiss Emil tankönyvei, angol nyelvű könyvek és szócikkek.

Ajánlott szakirányok: matematikus, alkalmazott matematikus, tanári.

A-Sz.5. Rédei: Algebra című könyve egy fejezetének feldolgozása.

Témavezető: Csörgő Piroska

A téma rövid leírása: A hallgató tetszőlegesen választhat azon témakörökből, amelyek nem képezték eddigi tanulmányai tárgyát. A kiválasztott fejezethez kapcsolódóan feladatok megoldása is kívánatos.

Ajánlott irodalom: Rédei László: *Algebra*.

Ajánlott szakirányok: tanári, elemző.

A-Sz.6. Csoportelméleti alapfogalmak és összefüggések.

Témavezető: Csörgő Piroska

A téma rövid leírása: Csoportelméleti alapfogalmak és összefüggések, konkrét csoportok és gráfjaik bemutatásával középiskolai szakkörön.

Ajánlott irodalom: I.Grossman–W.Magnus: *Csoportok és gráfjaik.*

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.7. Loopelméleti alapismeretek.

Témavezető: Csörgő Piroska

A téma rövid leírása: Loopelméleti alapismeretek, véges loopokra vonatkozó feloldhatósági és nilpotencia-problémák, kapcsolatuk a loop szorzáscsoportjával.

Ajánlott irodalom: Angol nyelvű szakcikkek.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.8. A számfogalom kialakulása.

Témavezető: Fialowski Aliz

A téma rövid leírása: A számfogalom kialakulása az ősi időkre vezethető vissza. Igen izgalmas végigkísérni a fogalom fejlődését a különböző korokban, megérteni az egyes kiterjesztések szükségességét.

Ajánlott irodalom: *Numbers*, Springer 1995, R.Wilson: *4000 years of numbers.*

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.9. Nemasszociatív algebrák.

Témavezető: Fialowski Aliz

A téma rövid leírása: A nemasszociatív algebrák nagy szerepet játszanak a modern matematika szinte minden ágában és a matematikai fizikában. Ezek közül a legjelentősebbek áttekintése és összehasonlítása egy-egy példával érdekes feladat (Lie-algebrák, Leibniz-algebrák, Jordan-algebrák, Poisson-algebrák, stb.). Kiválasztható közülük egy típus is, és azt behatóbban lehet tanulmányozni, alkalmazásokkal is.

Ajánlott irodalom: R.Schafer: *An Introduction to Nonassociative Algebras*, 1996.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.10. Prímtesztek és prímfaktorizáció.

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: A modern titkosításban alapvető RSA-séma azon alapul, hogy míg egy nagy szám prím vagy összetett voltát gyorsan és nagy biztonsággal el tudjuk dönteni, ugyanakkor egy nagy összetett szám felbontása — jelenlegi tudásunk szerint — reménytelen feladat. Az ezzel kapcsolatos rengeteg algoritmus és alkalmazás bőséges, módszerben és nehézségi fokban is

igen változatos témaválasztékot kínál, amihez az informatika iránt érdeklődők részére programírási lehetőség is kapcsolódik.

Ajánlott irodalom: Knuth: *A számítógép-programozás művészete*, különösen a 4.5.4 pont, Koblitz: *A Course in Number Theory and Cryptography*.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.11. Lineáris algebra a kombinatorikában.

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: A lineáris algebrának a kombinatorikában is számos szép és komoly alkalmazása van a Fibonacci-számok képletének meghatározásától kezdve halmazrendszerek szerkezetének jellemzésén át (pl. Párosváros) jelentős gráfelméleti eredményekig (pl. Hoffman–Singleton-tétel).

Ajánlott irodalom: Freud: *Lineáris algebra* 9. fejezet, Babai–Frankl: *Linear Algebra Methods in Combinatorics*.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.12. Számelmélet feladatok középiskolai versenyeken és a KöMAL-ban.

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: A cél bizonyos évekből vagy bizonyos témákból vagy adott megoldási módszer szerint a címben jelzett feladatok kigyűjtése, rendszerezése, többféle megoldása, általánosítása, hasonló feladatok készítése.

Ajánlott irodalom: versenyfeladatok gyűjteményei, Középiskolai Matematikai Lapok.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.13. Nevezetes számelméleti problémák a matematika történetében.

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: Egy lehetséges minta a tökéletes számokból kiindulva: tökéletes és barátságos számok, modern variánsaik, a Mersenne-prímek szerepe, a Mersenne-számok prímosztóinak keresése és prímtesztjük, néhány rokon számelméleti függvény, illetve prím típus vizsgálata.

Ajánlott irodalom: Freud–Gyarmati: *Számelmélet*, Guy: *Unsolved Problems in Number Theory*.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.14. Kombinatorikus számelmélet.

Témavezető: Freud Róbert

A téma rövid leírása: Ízelítőnek kettő Erdős Pál kedvenc problémái közül: Maximálisan hány pozitív egészt lehet megadni n -ig, hogy a belőlük képzett (a) kéttagú; (b) tetszőleges összegek mind különbözők legyenek? Az ilyen típusú kérdések kezeléséhez elemi számelméleti és kombinatorikai megfontolásokon kívül gyakran algebrai, analízisbeli és valószínűségszámítási módszerekre van szükség, és pl. a fenti két kérdés számos vonatkozása ma is megoldatlan. Így mindenki kedvére válogathat a sokféle téma vagy a megoldási módszer típusa és nehézsége szerint, esetleg kisebb önálló új eredmény reményében is.

Ajánlott irodalom: Freud–Gyarmati: *Számelmélet*, 12. fejezet.

Ajánlott szakirányok: matematikus, tanári.

A-Sz.15. Csoportelméleti fejezetek — feladatok és szimbolikus számítások tükrében.

Témavezető: Hermann Péter

A téma rövid leírása: Az algebra kurzusok keretében tárgyalt algebrai struktúrák között a csoportok alapvető szerepet játszanak. A tanultak továbbgondolása és néhány új fogalom és módszer megismerése a leghatékonyabban az önálló feladatmegoldás keretében valósítható meg. A feladatok sok esetben vezetnek olyan kérdésekhez, amelyeket még konkrét példákban sem mindig lehet emberi erővel kiszámolni. Ilyen esetekre alkották meg a GAP rendszert, amelynek alapjai könnyen elsajátíthatóak, és a konkrét számítások elvégezhetőségén kívül szép programozási feladatokat is kínálhatnak az egyes függvények grafikus alkalmazásokba építésére.

Ajánlott irodalom: D. J. S. Robinson: *A Course in the Theory of Groups*, különösen az 1.6., 2.2. és 7.2 pontok, N. L. Biggs and A. T. White: *Permutation Groups and Combinatorial Structures*.

Ajánlott szakirányok: tanári és elemző.

A-Sz.16. Halmazrendszerek és lineáris algebra.

Témavezető: Hermann Péter

A téma rövid leírása: Bizonyos kombinatorikai tulajdosságokkal rendelkező véges halmazrendszerek vizsgálatának időnként meglepően hatékony eszközt nyújtunk alkalmas vektorrendszerek, ill. mátrixok bevezetésével és azok összefüggőségi viszonyainak ill. rangjának megállapításával. A tanult lineáris algebrai alapfogalmak is elegendőek arra, hogy egy-egy feladatsor megoldásának eredményeként olyan kombinatorikai eredményekhez jussunk, amelyekhez

közvetlenül nem vagy csak igen körülményesen juthatnánk el.

Ajánlott irodalom: Babai L. és Frankl P.: *Linear Algebra Methods in Combinatorics*, különösen a 7.4., 7.5. és 5.11 pontok

Ajánlott szakirányok: tanári és elemző.

A-Sz.17. Csoportok az elméleti fizikában.

Témavezető: Hermann Péter

A téma rövid leírása: A véges és végtelen csoportok és azok reprezentációi meglepő szerephez jutnak a kvantummechanikában. A témáról szóló klasszikus mű bizonyos részeinek feldolgozása és viszonylag egyszerű eszközökkel való ismeretése szép feladat a fizikában is járatosabb hallgató számára. Az eredmény hozzájárulhat a matematika és a természettudományok e híres, ám részleteiben nem közismert kapcsolatának népszerűsítéséhez a matematika és a fizika tanításában.

Ajánlott irodalom: Wigner J.: *Csoportelméleti módszer a kvantummechanikában*, különösen a 4., 9., 11. és 18. szakasz

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.18. Szintválasztó kisokos.

Témavezető: Károlyi Gyula

A téma rövid leírása: A matematika alapszakra felvett hallgatóknak nagy dilemma, hogy az első félévben az egyes tárgyakat milyen szinten vegyék fel. A diplomamunka célja egy olyan interaktív felület létrehozása, amely a golyák érdeklődését, előképzettségét, matematikai érettségét és önálló gondolkodóképességét is felmérve hathatós támpontot nyújthatna a legmegfelelőbb szint kiválasztásához.

Ajánlott irodalom: Pólya György: *A gondolkodás iskolája*, továbbá az első féléves gyakorlatok különböző szintű feladatsorai.

Ajánlott szakirányok: elemző, tanári.

A-Sz.19. Eliminációelmélet I.

Témavezető: Károlyi Gyula

A téma rövid leírása: Hogyan lehet szisztematikusan megoldani magasabbfokú egyenletrendszereket? A választ a Gröbner-bázisok elmélete és Buchberger algoritmusai szolgáltatja.

Ajánlott irodalom: D.A. Cox, J.B. Little, D. O'Shea: *Ideals, Varieties, and Algorithms* első két fejezete.

Ajánlott szakirányok: alkalmazott matematikus, elemző, tanári.

A-Sz.20. Eliminációelmélet II.

Témavezető: Károlyi Gyula

A téma rövid leírása: Hogyan lehet szisztematikusan megoldani magasabb-fokú egyenletrendszereket? A kérdés minőségi vizsgálata a projektív algebrai geometria eszközeivel. MSc szakdolgozatnak is alkalmas téma.

Ajánlott irodalom: D.A. Cox, J.B. Little, D. O'Shea: *Ideals, Varieties, and Algorithms* további fejezetei.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.21. Csoportok a matematika különböző területein.

Témavezető: Károlyi Gyula

A téma rövid leírása: Hogyan bukkannak elő csoportstruktúrák a matematika különféle területein, milyen jellegzetességekkel bírnak, és mire jók? Látókör-szélesítő téma azoknak, akik imádnak keresgélni és vagy már megszerették a csoportokat, vagy éppen most készülnek megszeretni.

Ajánlott irodalom: elsősorban internetes portálok, mint pl. Wikipedia, valamint az érdeklődési területtől függően később megadott magyar, vagy angol nyelvű szakirodalom. Pl. I.R. Shafarevics: *Algebra*.

Ajánlott szakirányok: elemző és tanári.

A-Sz.22. Középiskolai versenyfeladatok csoportelméleti háttere.

Témavezető: Károlyi Gyula

A téma rövid leírása: Fel lehet-e bontani a gömböt két közös pont nélküli egybevágó részre? Mi köze a D_3 diédercsoport konjugáltosztályainak a 2004. évi Kürschák verseny 3. feladatához? A dolgozatban ilyen és ehhez hasonló kérdéseket feszegetnénk. Csoportelmélet nem maradna szárazon.

Ajánlott irodalom: versenyfeladatok gyűjteményei, Középiskolai Matematikai Lapok.

Ajánlott szakirányok: elsősorban tanári.

A-Sz.23. Versenyfeladatok az általános- és középiskolában.

Témavezető: Kiss Emil

A téma rövid leírása: A cél bizonyos (elsősorban algebrahoz kapcsolódó) témákból vagy adott megoldási módszert használó feladatok gyűjtése, rendszerezése, többféle megoldása, általánosítása, hasonló feladatok készítése.

Ajánlott irodalom: versenyfeladatok gyűjteményei, Középiskolai Matematikai Lapok.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.24. Általános algebrai kalkulátor.

Témavezető: Kiss Emil

A téma rövid leírása: Az univerzális algebra elméletében is használható a számítógép példák elemzésére, amiből később általános tételek szülehetnek. Az elmúlt évtizedben többen közösen fejlesztettek egy ehhez hasznos kalkulátor programot. A szakdolgozat témája ehhez egy új modul írása, vagy esetleg egy régi továbbfejlesztése (például felgyorsítása). A feladat elvégzéséhez némi rutin szükséges a JAVA programozási nyelvben.

Ajánlott irodalom: Kiss: *Bevezetés az algebra*ba, 8. fejezet, Burris–Sankappanavar: *Bevezetés az univerzális algebra*ba.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.25. Általános algebra, hálók.

Témavezető: Kiss Emil

A téma rövid leírása: Az általános algebraknak az utóbbi évtizedekben mély elmélete alakult ki. Az alapok elsajátítása mellett szabadon lehet választani olyan témákból, mint teljességi kérdések, kommutátorelmélet, kongruenciaszelídítés, a szubdirekt irreducibilis algebra viselkedése.

Ajánlott irodalom: Kiss: *Bevezetés az algebra*ba, 8. fejezet, Hobby–McKenzie: *The structure of finite algebras*.

Ajánlott szakirányok: matematikus, esetleg tanári.

A-Sz.26. Kockák és kvaterniók.

Témavezető: Kiss Emil

A téma rövid leírása: Az alábbi cikkben a szerzők az egész kvaterniók számelméletét használják fel térbeli, egész koordinátájú vektorokból képzett négyzet- és kockarácsok vizsgálatára. A témához kapcsolódik a négy négyzetszám összegére való felbontások számának megállapítása, valamint a pitagoraszi számnégyesek megértése is. Az eredmények esetleg továbbfejleszthetők magasabb dimenziókban.

Ajánlott irodalom: Rédei: *Algebra*, Goswick–Kiss–Moussong–Simányi: *Sums of squares and orthogonal integral vectors*.

Ajánlott szakirányok: matematikus, tanári.

A-Sz.27. Abel-csoportok.

Témavezető: Kiss Emil

A téma rövid leírása: Az Abel-csoportok algebrailag jól viselkedő osztályt alkotnak, ezért a példájukon könnyen megérthetőek olyan általánosabb moduluselméleti fogalmak, mint a direkt felbontások létezése, injektivitás, projektivitás, tenzorszorzat.

Ajánlott irodalom: Kiss: *Bevezetés az algebra*ba, 7. fejezet, L. Fuchs: *Infinite Abelian groups*.

Ajánlott szakirányok: matematikus, esetleg tanári.

A-Sz.28. Számelméleti függvényekről.

Témavezető: P. Kovács Katalin

A téma rövid leírása: A számelméleti függvények olyan függvények, amelyek értelmezési tartománya a természetes számok halmaza. Pl. rendeljük hozzá minden természetes számhoz a pozitív osztók számát vagy a pozitív osztók összegét. A szakdolgozat témája lehet pl. értékkeszlet vizsgálata, egyenletek megoldása, amelyben számelméleti függvények szerepelnek.

Ajánlott irodalom: Sierpinski: *200 feladat az elemi számelméletből*, Niven–Zuckermann: *Számelmélet*.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.29. Diofantikus egyenletek megoldása elemi módszerekkel.

Témavezető: P. Kovács Katalin

A téma rövid leírása: Diofantikus egyenleteknek olyan egész együtthatós algebrai egyenleteket nevezünk, amelyek megoldását az egész számok halmazán keressük. Vannak tipikus megoldási módszerek, tipikus egyenletekre visszavezethető feladatok és van számos egyedi feladat ötletes megoldásokkal. Ebből a gazdag anyagból választhat érdeklődése szerint a szakdolgozó.

Ajánlott irodalom: Sierpinski: *200 feladat az elemi számelméletből*, Hardy–Wright: *Számelmélet*.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.30. Generátorrendszerek a számelméletben.

Témavezető: P. Kovács Katalin

A téma rövid leírása: Az alapfeladat egy halmaz elemeinek előállítása valamely más halmaz elemeinek összegeként ill. egész együtthatós lineáris kombinációjaként, a tagok számára tett korlátozásokkal. Pl: természetes számok előállítása négyzetszámokkal, Fibonacci-számokkal, prímekekkel stb.

Ajánlott irodalom: Hardy–Wright: *Számelmélet*, Sárközy: *Számelmélet feladatgyűjtemény*.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.31. Magyar matematikusok a huszadik században.

Témavezető: Pálffy Péter Pál

A téma rövid leírása: Egy — választás szerinti — magyar matematikusnak a Rényi Intézet könyvtárában őrzött hagyatékának (levelezés, kéziratok, különlenyomatok) feldolgozása.

Ajánlott irodalom: Horváth János (szerk.): *Panorama of the Hungarian Mathematics in the Twentieth Century*.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.32. Szimmetriacsoportok.

Témavezető: Pálffy Péter Pál

A téma rövid leírása: A csoportelmélet a szimmetriák absztrakt matematikai elmélete. Síkbeli, illetve térbeli szimmetriacsoportok megjelennek a díszítőművészetekben és a kristálytanban is. A lehetséges szimmetriacsoportok leírása jól ismert matematikai eredmény. A szakdolgozat témája a bizonyítás bemutatása, valamint az eredmény illusztrálása lehet.

Ajánlott irodalom: H. Weyl: *Szimmetria*.

Ajánlott szakirányok: tanári.

A-Sz.33. Ferdetestek.

Témavezető: Pelikán József

A téma rövid leírása: A ferdetest fogalmát úgy kapjuk, hogy a testaxiómák közül elhagyjuk a szorzás kommutativitását. A legismertebb példa ferdetestre a kvaterniók, de nagyon sok más példa létezik, és a ferdetesteknek egy kiterjedt elméletük van. A szakdolgozat témája ezen elmélet bizonyos részeinek, illetve bizonyos speciális ferdetest-osztályoknak az ismertetése lehet.

Ajánlott irodalom: J. Dauns: *A Concrete Approach to Division Rings*, P.M. Cohn: *Skew Fields*, A. Blanchard: *Les corps non commutatifs*.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.34. p -adikus számok.

Témavezető: Pelikán József

A téma rövid leírása: Ha a racionális számok testét nem a szokásos értékelésre, hanem egy ún. ' p -adikus' értékelésre nézve zárjuk le, egy, a valós testtel analóg,

de teljesen más tulajdonságokkal rendelkező testet, a p -adikus számok testét kapjuk. Ezek számelméleti, analízisbeli, stb. vizsgálatokban jól használhatók.

Ajánlott irodalom: Gouvea: *p-adic numbers*.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.35. Kombinatorikus számelmélet.

Témavezető: Sárközy András

A téma rövid leírása: Egész számokból álló sorozatok aritmetikai tulajdonságainak vizsgálata kombinatorika vagy legalábbis kombinatorikus színezetű módszerek alkalmazásával.

Ajánlott irodalom: Témától függ, de Erdős–Surányi: *Válogatott fejezetek a számelméletből* általában ajánlott.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.36. BCzSz.

Témavezető: Szabó Csaba

A téma rövid leírása: Az absztrakt algebra feladatgyűjtemény egy részének felfrissítése mind megoldások mind a feladatanyag szempontjából.

Ajánlott irodalom: B. Szendrei–Czédli–Szendrei: *Absztrakt algebrai feladatok*.

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.37. Alacsonyfokú egyenlet megoldása.

Témavezető: Szabó Csaba

A téma rövid leírása: Középiskolában teljes négyzetté való alakítással levezetjük a másodfokú egyenlet megoldóképletét. Első félévben frappáns észrevételekkel formulát adunk a harmadfokú egyenlet megoldására. Hogy keressük a legfőbb negyedfokú polinomok gyökképletét — Galois elmélet segítségével? A radikállal való megoldhatóság és a Galois csoportról szóló ismeretek teljes tárházára szükségünk lesz.

Ajánlott irodalom: Stewart: *Galois Theory*.

Ajánlott szakirányok: matematikus.

A-Sz.38. CSP versus univerzális algebra.

Témavezető: Szabó Csaba

A téma rövid leírása: Az utóbbi időben az úgynevezett reláció homomorfizmus probléma bonyolultságának eldöntése az érdeklődés központjába került. Ide

tartozik például a gráfok retrakciója is. Kiderült, hogy a kérdés átfoglalható a relációkat megtartó algebrák nyelvére. Ezt az összefüggést próbáljuk megérteni a dolgozatban.

Ajánlott irodalom: *különböző jegyzetek.*

Ajánlott szakirányok: matematikus, alkalmazott matematikus.

A-Sz.39. Számelmélet feladatok szakkörre.

Témavezető: Szalay Mihály

A téma rövid leírása: A számelmélet különböző témaköreiből kellene összeállítani szakköri foglalkozásokat és feladatokat megoldásokkal együtt az irodalomban szereplő könyv alapján, mely egyrészt tankönyv a speciális matematikai osztályok számára, másrészt szakköri füzet.

Ajánlott irodalom: Szalay Mihály: *Számelmélet.*

Ajánlott szakirányok: mindegyik.

A-Sz.40. Generátorfüggvények és alkalmazásuk.

Témavezető: Szalay Mihály

A téma rövid leírása: Egy a természetes számokon értelmezett függvény értékeit írjuk be együtthatókként egy hatványsorba, majd az összegfüggvény algebrai, valós függvénytani vagy komplex függvénytani tulajdonságaiból próbálunk következtetni az eredeti függvény tulajdonságaira.

Ajánlott irodalom: Freud–Gyarmati: *Számelmélet*, 7.9. pont; Niven–Zuckerman: *Bevezetés a számelméletbe*, Hardy–Wright: *An Introduction to the Theory of Numbers*.

Ajánlott szakirányok: matematikus, tanári.

A-Sz.41. Természetes számok partíciói.

Témavezető: Szalay Mihály

A téma rövid leírása: Egy adott természetes szám pozitív egészek összegére való felbontásait vizsgáljuk, de nem különböztetjük meg azokat a felbontásokat, melyek csak a tagok sorrendjében térnek el egymástól. További megköteket téve is próbálunk következtetni a lehetséges felbontások számára és az előforduló tagok tulajdonságaira a kombinatorika, az algebra vagy az analízis módszereivel. Így lehet válogatni a megoldási módszer típusa és nehézsége szerint.

Ajánlott irodalom: Freud–Gyarmati: *Számelmélet*, 7.9. pont, Niven–Zuckerman: *Bevezetés a számelméletbe*, Hardy–Wright: *An Introduction to the Theory of Numbers*, Andrews–Eriksson: *Integer Partitions*, D.E. Knuth: *The Art of Computer Programming*, Volume 4, Fascicle 3, Section 7.2.1.4, magyar kiadás: D.E. Knuth: *A számítógépprogramozás művészete*, 4. kötet, 3. rész, 7.2.1.4. alpont (Budapest, 2008).

Ajánlott szakirányok: matematikus, tanári.