

Tanári szakdolgozat témahirdetés, 2021

DE TTK MATEMATIKAI INTÉZET

Ssz.	Oktató	Témacím	Nyelv	Megjegyzés
1.	Bazsó András	<i>Nevezetes számok a számelméletben</i>		
2.	Bazsó András	<i>Osztók száma és összege a középiskolában</i>		
3.	Bessenyei Mihály	<i>Fractals in facultative courses*</i>		
4.	Boros Zoltán	<i>Majdnem periodikus függvények</i>		Függvények ábrázolását és vizsgálatát támogató program(csomag)ok ismerete hasznos lehet, de nem feltétlenül szükséges.
5.	Fazekas Borbála	<i>Matematikai programcsomagok alkalmazása a közép- és általános iskolai tanításban</i>		ajánlott Maple, vagy bármely más programcsomag ismerete.
6.	Fazekas István	<i>A valószínűségszámítás tanítása</i>		Egy grafikus megjelenítést támogató szoftver
7.	Figula Ágota	<i>A németországi és a magyarországi érettségien számonkért témakörök összehasonlító vizsgálata*</i>		
8.	Figula Ágota	<i>A trigonometria oktatásának vizsgálata és egy fejlesztő iskolai kísérlet bemutatása*</i>		
9.	Gaál István	<i>Algebrai számtestek hatvány egész bázisai</i>	angol	algebrai és számelméleti ismeretek, Maple programcsomag ismerete és használata szükséges
10.	Gát György	<i>Az Abacus matematikai lapok legérdekesebb feladatai</i>		
11.	Györkös-Varga Nóra	<i>Plimpton 322</i>	angol	LaTeX használata kötelező
12.	Kiss Tibor	<i>Differenciálható, seholsem monoton függvények</i>	angol	
13.	Kónya Eszter	<i>A jelenlegi és az 1940-es évek gimnáziumi matematika követelményeinek összehasonlító elemzése</i>		
14.	Kónya Eszter, Bodzásné Szanyi Gyöngyi	<i>A mérnökképzésbe bekerülő hallgatók matematika szintfelmérő dolgozatainak elemzése</i>		
15.	Kónya Eszter, Bodzásné Szanyi Gyöngyi	<i>Az aritmetikáról az algebra-ra való áttérés vizsgálata a 6. és 7. osztályos tankönyvekben</i>	angol nyelvismeret ajánlott	
16.	Kovács Zoltán	<i>Feladatok a szöges táblán</i>	angol nyelvismeret előny	
17.	Kovács Zoltán	<i>Matematika és művészet találkozása</i>		
18.	Lovas Rezső	<i>A hiperbolikus sík és modelljei</i>		
19.	Muzsnay Zoltán	<i>A geometriai térfogalom fejlődése</i>		
20.	Nagy Ábris	<i>Teremőr probléma és egyláthatósági problémák a síkon</i>		
21.	Nagy Gergő	<i>Függvények interpolációja</i>	angol	
22.	Novák-Gselmann Eszter	<i>A legkisebb hatás elve és a Noether-tétel</i>	angol	elsősorban matematika-fizika szakos hallgatóknak
23.	Novák-Gselmann Eszter	<i>Konvergenciakritériumok, sorösszegzési eljárások és az Euler–MacLaurin-formula</i>	angol	
24.	Szilasi Zoltán	<i>A mozgó pontok módszere</i>	angol	
25.	Tengely Szabolcs	<i>A Frobenius probléma és változatai</i>	angol	SageMath + LaTeX
26.	Vincze Csaba	<i>Általánosított bifokális görbék a síkon</i>	angol	a teljesített konvex geometria kurzus előny
27.	Vincze Csaba	<i>Szimmetrikus polinomok által indukált Minkowski-funkcionálok</i>	angol	a differenciálható sokaságokkal kapcsolatos alapvető ismeretek szükségesek

A *-gal megjelölt témák konkrét hallgatóval történt egyeztetés után kerültek meghirdetésre, így foglaltak.

A szakdolgozati témára történő jelentkezéshez a téma kiírójával történő előzetes egyeztetést és a jelentkezés engedélyezését követően, a TTK honlapjáról letölthető jelentkezési lapot (aláírások nélkül) Kovácsné Kiss Adriennek (adrienn.kiss@science.unideb.hu) kell elküldeni e-mailben, legkésőbb 2021. május 8-ig.

Témaleírások

1. -
2. -
3. -
4. Célunk tulajdonképpen egy régebbi középiskolás versenyfeladat megoldása: az $f(x) = \sin(x) + \sin(d \cdot x)$ függvény értékkészletének meghatározása, ahol $d \cdot d = 2$. Áttekintjük az ehhez szükséges számelméleti és függvénytan ismereteket, valamint bemutatjuk ezek alkalmazását ilyen típusú feladatok megoldására. Megvizsgáljuk az eredmény általánosítási lehetőségeit is.
5. 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.
6. A valószínűségszámítás tanítását támogató vizuális módszerek kialakítása.
7. -
8. -
9. Speciális kis fokú algebrai számtestek esetén keressük azon algebrai egészeket, melyek hatványai egész bázist alkotnak.
10. Az Abacus matematikai lapok 10-14 éveseknek című általános iskolai tanulóknak szóló újság utóbbi harminc éve legérdekesebb feladatainak tematikus ki és összeválogatása, megoldásokkal.
11. 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.
12. A dolgozat célja összefoglalni a valós függvények differenciálhatóságának és monotonitásának kapcsolatáról szóló eredményeket. Lebesgue tétele ki- mondja, hogy monoton függvény majdnem mindenhol differenciálható. Érdekes tény viszont, hogy általában a differenciálható függvények nem rendelkeznek semmiféle monotonitási tulajdonsággal. Nevezetesen, a 20. század második felében, Katznelson, Stromberg és Weil megmutatták, hogy létezik mindenhol differenciálható függvény, amely értelmezési tartományának semmilyen valódi részintervallumán nem monoton. Ami ennél érdekesebb, az az, hogy a bizonyítás konstruktív.
13. A szakdolgozat célja egyrészt Barra György debreceni gyakorlóiskolai matematikatanár 1943-ban íródott „A mennyiségtan tanítása” c. módszertani munkájának bemutatása, másrészt az ebben tárgyalt tananyag összevetése a 2020-ban megjelent NAT-ban és a kapcsolódó kerettantervben szereplő fejlesztési feladatokkal. Az összehasonlítás szempontjainak kidolgozása a dokumentumelemzés módszere alapján történik. Az elemzés eredményeként a hallgató összegyűjti azokat a módszertani elveket és eljárásokat, amelyek napjaink középiskolai oktatásában is jól használhatók.
14. A szakdolgozati munka célja a Debreceni Egyetem Műszaki Karának elsőéves hallgatói körében 2019 őszén és 2020 őszén megírt matematika szintfelmérők elemzése és összehasonlítása a korábbi szintfelmérők eredményeivel. A szakdolgozat készítése során a jelölt feldolgozza a tanulók gondolkodási hibáinak feltérképezéséhez kapcsolódó szakirodalmat, továbbá kidolgozza azokat a szempontokat, melyek alapján elvégzi a szintfelmérők elemzését.
15. A szakdolgozati munka célja egy előre meghatározott módszer alapján egy választott 6. és 7. osztályos tankönyvben található feladatok „kódolása” a tankönyvekhez kapcsolódó kézikönyvekben közölt megoldások alapján. A „kódolás” során a „visszafelé gondolkodás” és az „egyenlet” heurisztikus stratégiáknak mint az aritmetikáról az algebra történetére áttérési folyamat központi stratégiáinak a nyomon követése az elsődleges szempont. A szakdolgozat készítése során a jelölt feldolgozza a vonatkozó didaktikai szakirodalmat, megcélazza ennek a folyamatnak a nyomon követését a vizsgált tankönyvekben és kézikönyvekben.
16. A szöges tábla egykor népszerű segédeszköz volt a felső tagozatos matematikatanításban. Ma már tényleges szöges táblákkal ritkán találkozunk, de több digitális megvalósítás is létezik, amely a szöges tábla lehetőségeit kibővíti, sőt középiskolai használatra is alkalmassá teszi. A matematikai horizontot is bővíthetjük a rácsgeometriával, a Pick tétele csoporttal, így akár versenyfeladatok megfogalmazására is alkalmassá válik az eszköz. A szakdolgozatban felderítjük a szöges tábla egykori használatának forrásait, megvizsgáljuk az egykori tanítási ötletek adaptációját, illetve új ötleteket gyűjtünk a tanórai felhasználáshoz.
17. A 2020-as NAT-hoz tartozó kerettanterv (9-12. o) a geometriai transzformációk témakörében javasolt tevékenységként határozza meg M. C. Escher és Victor Vasarely néhány alkotásának elemzését a szimmetriák szempontjából; hasonló módszerrel képek alkotását, a sík parkettázásának problémáját papírsablonok, vagy dinamikus geometriai rendszerek segítségével. A szakdolgozó feladata a fentiekhez illeszkedő foglalkozástervek alkotása és a matematikai háttér alapos feltérképezése.
18. A hiperbolikus sík modelljei közül a Nemeuklideszi geometriák tárgy keretében tanult modelleket, vagyis a Cayley–Klein-modellt, a Poincaré-féle körmodellt és a Poincaré-féle felsőfélsík-modellt részletesen áttekintjük, összehasonlítjuk, megvizsgáljuk ezek kapcsolatát, és kiegészítjük őket egyéb modellekkel, például a hiperboloidmodellel, ami alkalmas a szemieuklideszi vektorterekkel való megismerkedésre is.
19. -

20. A teremőr problémát Victor Klee vetette föl először 1973-ban, amikor azt a kérdést tette fel, hogy legalább hány óra van szükség egy n oldalú sokszög alaprajzú terem őrzéséhez. A választ Vasek Chvátal adta meg két évvel később, amely szerint az oldalak számának harmada a szükséges órök száma és ennyi óra mindig elegendő is. A problémának azóta számos változata jelent meg. Az erőd probléma esetén a sík egy adott sokszögön kívülre eső tartományának őrzése a feladat, a börtönudvar probléma pedig a sokszög külső és belső pontjainak egyidejű őrzéséhez szükséges órök számának meghatározásáról szól. Ezen felül tehetünk különféle megszorításokat a sokszög alakjára, amelyek közül az egyik legfontosabb a derékszögű sokszögek esete. Ugyanakkor általánosíthatjuk is a problémát azzal, ha például megengedjük, hogy a sokszögek lyukakat tartalmazzanak. A probléma néhány változata olyan könnyen és egyszerű módszerekkel megoldható, ami a középiskolás diákok számára is érthető, ezért a tanárszakos hallgatók számára is érdekes témát szolgáltat.
21. Az interpoláció a függvényközelítés egyik alapvető módszere, mely olyan függvények konstruálását jelenti, melyek értéke néhány rögzített pontban megegyezik egy adott függvény ottani értékeivel. Ez a probléma pontosítható úgy, hogy a közelítő függvényről feltesszük, hogy egy bizonyos függvényosztályhoz tartozik. Elsősorban a legfontosabb eset kerül tárgyalásra, melyben ez az osztály a polinomok halmaza. Egy másik lényeges eset az, amikor a közelítő függvény szakaszonként polinom, ekkor spline interpolációról beszélünk.
22. A fizikában a hatásvelv a mozgás természetéről tett állítás, amiből egy erőhatás alatt álló test pályája meghatározható, illetve a kölcsönhatás és átalakulás egyenletei levezethetők. A befutott pálya olyan, amelynek mentén számított hatás stacionárius, azaz a pálya kis odébbtolására nem változik. Így a pályát nem az erőhatásokra bekövetkező gyorsulások alapján próbáljuk felépíteni, hanem a stacionárius hatás alapján próbáljuk kiválasztani a lehetséges pályák közül. Bár a klasszikus mechanikában egyenértékű a Newton-törvényekkel, a hatásvelv alkalmasabb az általánosításra és fontos szerepet játszik a modern fizikában. Az elv valóban a fizika egyik nagyszerű általánosítása. Különösen a kvantummechanikában lehet értékelni és legjobban megérteni. A Noether-tétel egy olyan állítás, amely alapvető jelentőségű a modern fizikában. Azt mondja ki, hogy ha egy (fizikai) rendszerben valamilyen folytonos szimmetria érvényesül, akkor ahhoz megmaradási törvény, illetve megmaradó mennyiség (az ún. „Noether-töltés”) tartozik.
23. A valós analízis kurzusok során viszonylag hamar ismerkedünk meg a (valós) sorok konvergenciájának fogalmával, illetve sorokra vonatkozó konvergenciakritériumokkal. Ezek közül a gyakorlatok során kétségtelenül a Cauchy-féle gyökkritériumot, illetve a D’Alembert-féle hányadoskritériumot szoktuk leginkább használni a konkrét példák megoldásakor. Kevésbé ismert tény, hogy viszonylag szűk azoknak a soroknak az osztálya, melyek konvergenciájáról ezeknek a kritériumoknak a segítségével dönteni lehet. Ennek a munkának az első célkitűzése az lenne, hogy össze kellene gyűjteni további sorokra vonatkozó konvergenciakritériumot, meg kellene vizsgálni konkrét példákon keresztül, hogy ezek a kritériumok mikor vezetnek eredményre. Noha a sorok konvergenciájának fogalma a sorozatok konvergenciáján alapulva van megfogalmazva (a részletösszeg-sorozat konvergenciájának segítségével), sorok és sorozatok viszonyában azonban sok olyan kérdés van, melyek mind-mind feltehetőek, de megválaszolásuk már korántsem ugyanolyan nehézségű. Sorozatok esetében, ha konvergenciát szeretnénk bizonyítani, akkor azt legtöbbször meg tudjuk úgy is tenni, hogy valamilyen algoritmus vagy algebrai átalakítás segítségével *kiszámítjuk a szóban forgó sorozat határértékét*. Sorok esetében viszont legtöbbször csak azt tudjuk eldönteni, hogy az adott sor konvergens-e vagy sem, de *a sor összegét általában nem tudjuk meghatározni*. Ettől függetlenül, bizonyos esetekben vannak nagyon effektív sorösszegzési eljárások, melyeket a munka második részében kellene ismertetni. Ezek közül a legáltalánosabb és talán a legszélesebb körben használt állítás az Euler—McLaurin-formula.
24. A projektív algebrai görbékkel és azok fokszámával kapcsolatos előismeretek áttekintése után tárgyalunk, majd diákolimpiai problémákon keresztül bemutatunk egy hatékony feladatmegoldási módszert.
25. A Frobenius probléma (vagy pénzváltási probléma) lineáris diofantikus egyenletekkel kapcsolatos. Legegyszerűbb változatában az $a_1 \cdot x + a_2 \cdot y = n$ egyenlet esetében szeretnénk meghatározni a legnagyobb olyan n természetes számot, amelyre nem létezik $x, y \geq 0$ egész megoldás. Két változó esetében a megoldás jól ismert, több szép megoldást adtak rá. Van olyan, ami a geometria irányából közelíti meg a kérdést, van olyan, ami a generátorfüggvényekre épít és olyan is, ami gráfokra vezet vissza a problémát. A szakdolgozatban ezt a több területet lefedő problémakört szeretnénk bemutatni olyan változatokkal, ahol bizonyos sorozatból kikerülő legnagyobb nem reprezentálható elemre vagyunk kíváncsiak.
26. Klasszikus alakzatok (kúpszeletek, Cassini-féle görbe, Apollóniusz-féle körök) általánosításainak geometriai tulajdonságait vizsgáljuk abban az értelemben, hogy a távolságfüggvényt egy folytonos Minkowski-funkcionál származtatja, azaz az egységkör az origót a belsejében tartalmazó, nem feltétlenül centrálszimmetrikus konvex lemez.
- Irodalom
Thomas Jahn, Horst Martini, Christian Richter, Bi-and multifocal curves and surfaces for gauges, Journal of Convex Analysis 23 (3) (2016), pp. 733-744.
27. Megvizsgáljuk a szimmetrikus polinomok által indukált Minkowski-funkcionálok alapvető tulajdonságait, külön figyelmet szentelve a 2- és a 3-dimenziós eseteknek. A szakirodalom tanulmányozása során a Finsler-felületek (terek) kontextusában is elhelyezzük az eredményeket.
- Irodalom
Cs. Vincze, T. Khoshdani, M. Oláh, On generalized Berwald surfaces with locally symmetric fourth root metrics, Balkan Journal of Geometry and Its Appl., Vol. 24 (2019), No. 2., pp. 63-78.