Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

Matematika- és informatikatudomány

	Szekcióelnök:	**Informatikatudomány I.** **Bodroginé Dr. Zichar Marianna (DE)**	**Matematikatudomány** **Dr. Pongrácz András (DE)**
I. panel	**10.30-10.45**	Al-Kuran Hussam	.
	10.45-11.00	Bognár Eszter Katalin	.
	11.00-11.15	Gera Imre	Beke Ákos
	11.15-11.30	Ghanim Hussein Ali Ahmed	Borsos Benjámin
	11.30-11.45	Sewunetie Walelign Tewabe	Janabi, Hayder Abbas
	11.45-12.00		Kovács Bence Máté
	Szekcióelnök:	**Informatikatudomány II.** **Dr. Herendi Tamás (DE)**	
II. panel	**13.00-13.15**	Hajdu Flóra	
	13.15-13.30	Gavua Ebenezer Komla	
	13.30-13.45	Mattyasovszky-Philipp Dóra Anna	
	13.45-14.00	Padányi Viktória	
	14.00-14.15	Ősz Olivér	
	14.15-14.30	Barth Áron	

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

Másodrendű projektív tér metrikus dimenziója

BEKE Ákos
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar
Véges geometriák
bekeakos@gamma.ttk.pte.hu

A véges geometria a kombinatorika és a geometria közös ága, amely véges elemű halmazok illeszkedési struktúráival foglalkozik. Kutatásom során véges geometriák illeszkedési gráfjainak tulajdonságaival foglalkozom.

A gráfelméletben Peter Slater vezette be a megoldóhalmazok és a metrikus dimenzió fogalmát 1975-ös Leaves of trees című cikkében. Egy gráf megoldó halmazának nevezzük a csúcsok olyan S részhalmazát, amelyre teljesül, hogy a gráf bármely két u és v csúcsához létezik S-ben olyan s csúcs, amely különböző távolságra van az u és v csúcsoktól. Egy legkisebb megoldóhalmaz számosságát a gráf metrikus dimenziójának nevezzük.

Egy gráf metrikus dimenzióját meghatározni algoritmuselméleti szempontból nehéz feladatnak számít, a probléma az NP-nehéz osztályba tartozik. Egy ismert gráfosztály esetében azonban a gráfkonstrukció tulajdonságait kihasználva lehetőség van közelítő megoldást találni alsó és felső korlátok megadásával.

Véges geometriákból több módon is konstruálhatunk gráfokat. Projektív terek esetén a leggyakrabban vizsgált konstrukcióban a tér pontjai és hipersíkjai alkotnak csúcsokat és két csúcs akkor van éllel összekötve, ha a geometriában illeszkednek egymásra. Ez egy páros gráfot határoz meg.

Előadásomban a véges projektív terek illeszkedési gráfjainak metrikus dimenziójával foglalkozom. A kétdimenziós esetről már ismertek pontos eredmények: 2 dimenziós q rendű projektív tér metrikus dimenziója legfeljebb $4q$-4, továbbá, ha q>22, akkor ez a metrikus dimenzió pontos értéke. Előadásomban másodrendű n-dimenziós projektív terek metrikus dimenzióját határozom meg alsó és felső korlátok megadásával. Bizonyítjuk, hogy 2 rendű, n dimenziós projektív tér metrikus dimenziója $2n+2$, ha $n>2$. A felső korlátot egy $2n+2$ elemű megoldóhalmaz megadásával konstrukciós bizonyítással igazoljuk. Az alsó korlátot a felső korlát felhasználásával kombinatorikai és algebrai módszerekkel igazoljuk ugyanezt a számosságot külön vizsgálva a háromdimenziós esetet. Háromdimenziós esetben más módszerrel bizonyítjuk, hogy egy halmaznak legalább $8=2n+2$ eleműnek kell lennie ahhoz, hogy megoldóhalmaz legyen.

Kulcsszavak: Projektív tér, megoldó halmazok, metrikus dimenzió

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

Változó prekondícionálás erősen nemlineáris elliptikus operátorra

BORSOS Benjámin
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alkalmazott funkcionálanalízis
borsosbenjamin92@gmail.com

Az alkalmazott fizikában számos nemlineáris elliptikus peremérték-feladat található, például képlékenységtan, áramlástan, glaciológia területein. A feladatok megoldása gyakran végeselemes diszkretizáció útján történik, jellemzően valamilyen Newton-típusú módszer segítségével.
A Newton-típusú módszereknél számos alkalommal csökkenthető a futási idő a prekondícionálással, melynek során a megoldandó egyenletet leíró operátor költségesen számítható deriváltját egyszerűbben képezhető segédoperátorral helyettesítjük. Ezt nevezik kvázi-Newton módszernek. A derivált és a segédoperátor között spektrális ekvivalencia teremt kapcsolatot. A segédoperátor az egyes iterációs lépésekben lehet eltérő. A lineáris segédegyenlet esetében is költséghatékony lehet alkalmas numerikus megoldás alkalmazása, például konjugált gradiens módszer.

Az irodalomban megtalált, Hilbert-térbeli kvázi-Newton módszer konvergenciájáról szóló tételeket sikeresen általánosítottuk az ellipticitási-, és folytonossági feltételek relaxációjával Banach-térben, mind a csillapítás nélküli, mind a csillapított iterációra vonatkozóan.
A tételek feltételeinek eleget tevő fontosabb modellcsaládokat, alcsaládokat, stb. határoztunk meg, majd megadtunk számos fizikai és egyéb modellt. Négy modell esetében, végeselemes diszkretizáció mellett, a szakirodalommal összhangban numerikus vizsgálatnak vetettük alá a kidolgozott kvázi-Newton módszercsaládokat. Ezen modellek a szubszonikus áramlás, glaciológia, lézerfizika, felületminimalizálás területéről származnak.

Három modell esetében tökéletesen robusztusnak bizonyultak a kifejlesztett módszerek, a felületminimalizálás esetén enyhe függés mutatkozott a végeselemes hálóparamétertől. A pontos deriváltat tartalmazó Newton-módszerrel összehasonlításban megállapítható, hogy a kifejlesztett módszerek majdnem minden vizsgált esetben költséghatékonyabbak, vagyis futási idejük kisebb, mégpedig számos esetben jelentős mértékben.
A kutatás a következő támogatás segítségével valósult meg: Tématerületi Kiválósági Program 2019. – TUDFO/51757/2019-ITM.

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

CONSTRUCTION OF SUBGROUPS OF ORDINARY DEPTH 2^N

JANABI, HAYDER Abbas
Department of Algebra, Budapest University of Technology and Economic (BME)
Mathematics, Algebra, Representation theory of finite groups
haydera.janabi@uokufa.edu.iq

The notion of ordinary depth was originally defined for von-Neumann algebras. Later it was also defined for Hopf algebras. Later, the depth of semisimple algebra inclusions was studied. The ordinary depth of a group inclusion $H \leq G$ (denoted by $d(H, G)$) is defined as the depth of the group algebra inclusion $CH \subseteq CG$ by S. Burciu, L. Kadison and B. Külshammer. We will use an equivalent definition for the notion of depth of a subgroup. Around 2011, Lars Kadison posed the following question, which he was putting on his homepage: Are there subgroups of (minimum) depth 2n where $n > 3$?
It is known that odd ordinary depth of a subgroup in a finite group can be arbitrarily large:
E.g., the depth of the symmetric group S_n in S_{n+1} is 2n-1.
In 2017 Erzsébet Horváth constructed examples of subgroups of depth 8 with the help of computer algebra system GAP. Later we were finding some more examples of depth 8 and of depth 16 with the help of GAP. We generelized this construction in various ways. Recently we constructed several examples of subgroups of arbitrary large even depth. In the constructions wreath products play an important role. In the proof we also used Cartesian product of graphs. The first example that we constructed will be the topic of our talk. This is a series of examples of subgroups of depth 2^n for every positive integer n.

This is a joint work with: Thomas Breuer (RWTH-Aachen, Germany) and Erzsébet Horváth (BME).

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

Mag - és köpenyimpulzusok interferenciájának vizsgálata

KOVÁCS Bence Máté
Szegedi Tudományegyetem Fizika Doktori Iskola
Fizikatudomány
bence.mate.kovacs@gmail.com

Jól ismert jelenség, hogy egy optikai szálban nem csak a magban jöhet létre fényvezetés, hanem a köpenyben is. Ennek oka lehet a fény becsatolásakor a teljes visszaverődéshez szükséges feltétel megsértése, vagy ha az optikai szálak bemeneténél a fényfolt átmérője nagyobb a mag átmérőjénél. Nevükkel ellentétben, egymódusú szálakban is létrejöhetnek köpenymódusok, ugyanis ez az elnevezés csak a magban terjedő módusok számára utal. Általában ezek a köpenymódusok úgynevezett „stripperekkel" eltűntethetők. Vannak azonban olyan alkalmazások, ahol a köpenymódusok környezetre való érzékenységét használják ki. Ekkor a köpenyt védő „coatingot" eltávolítják, és a köpenymódusok jellemzőinek változásából következtetni lehet a köpenyt körülvevő környezet optikai, mechanikai vagy akár hőmérsékleti változásaira, tehát szenzorként használható. Az alapjelenség vizsgálatakor és az alkalmazásoknál is speciális „custom-made" optikai szálakat használtak, és inkoherens fényt csatoltak a szálba.

Jelen munkámban megvizsgálom, hogy mi történik a szál kimenetén, ha ultrarövid lézerimpulzusok továbbítására használunk egy egymódusú optikai szálat. Bemutatom, hogyan lehet kimutatni interferometrikus módszerrel a magimpulzus mellett esetlegesen fellépő köpenyimpulzusok jelenlétét. Az optikai szálak felépítése következtében a magot és köpenyt alkotó anyag törésmutatója csak kis mértékben tér el egymástól. Ez azt eredményezi, hogy a magban és köpenyben létrejövő módusokból álló fényimpulzusok egymáshoz képest időeltolódást szenvednek. Mivel a két impulzus között kicsi az időkésés, így a szálból kilépve interferálni fognak egymással. Spektrométer segítségével a szál kimenetétől különböző távolságokban vízszintes tengely mentén több pontban vettem fel spektrumokat. Az így kapott spektrumokat egymás mellé téve kirajzolódott a nyaláb térbeli profilja. Megfigyeltem, hogy az optikai tengelyen, illetve annak környezetében modulált volt a spektrum, amely a mag – és köpenyimpulzusok interferenciájának következtében jött létre. Az alkalmazások szempontjából releváns, ha a szálból kilépő fényt lefókuszáljuk egy céltárgyra, és a fókuszpont környezetében végezzük el a fent leírt méréssorozatot. Ekkor azt tapasztaltam, hogy az optikai tengelyen közel 100%-os moduláció jött létre a spektrumban, mely az optikai tengelytől távolodva fokozatosan csökkent. Azaz a céltárgy helyén sokkal jelentősebb a hatása a köpenyimpulzusnak, mint a szál kimeneténél. E felismerés különösen fontos lehet az ultrarövid lézerimpulzusok felhasználásakor, mert a köpenyimpulzus időben hamarabb ér el a céltárgyhoz fókuszáláskor, mint a magimpulzus, így akár elő is ionizálhatja azt, megváltoztatva a tervezett kísérleti eljárást.

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089

Matematikatudomány
10.30-11.30
Szekciófelelős:
Csámpai Attila Ádám, +36 20 418 3089