

7. FORUM MATEMATYKÓW POLSKICH Z UDZIAŁEM MATEMATYKÓW UKRAIŃSKICH

12–17 września 2016
Olsztyn

**Pogram
Streszczenia
Informacje**

Organizatorzy

Oddział Olsztyński Polskiego Towarzystwa Matematycznego
Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Patronat Honorowy

Rektor Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
Prezydent Miasta Olsztyna
Wojewoda Warmińsko-Mazurski
Związek Ukraińców w Polsce
Kuratorium Oświaty w Olsztynie

Patronat Medialny

Radio Olsztyn
Gazeta Olsztyńska
Telewizja Kortowo
Radio UWM 95,9fm
Wiadomości Uniwersyteckie
Nasz Olsztyniak

Konferencja współfinansowana przez
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



WIERNO WYBORO AGRIO



UNIWERSYTEC
WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE



OLSZTYN

OGRÓD
ZNAJAMI



Kuratorium Oświaty
w Olsztynie



Związek Ukraińców w Polsce



RADIO
OLSZTYN

GAZETA
OLSZTYŃSKA



UWM
95,9 fm
RADIO W OLSZTYNIE



tk
TELEWIZJA KORTOWO



WIADOMOŚCI
UNIWERSYTECKIE



nasz
olsztyniak.pl

Witamy na 7. Forum Matematyków Polskich z Udziałem Matematyków Ukraińskich!!

Forum jest tradycyjnym, cyklicznym spotkaniem matematyków polskich, gromadzącym naukowców ze wszystkich polskich ośrodków akademickich i zajmujących się różnorodną tematyką naukową. Sprzyja wymianie myśli oraz dyskusjom o aktualnych zadaniach matematyki współczesnej oraz o problemach nurtujących środowisko matematyczne w Polsce. Jest także znakomitą okazją do spotkań towarzyskich w gronie przyjaciół. Na program konferencji składają się wykłady laureatów nagród głównych PTM, wykłady plenarne zaproszonych prelegentów oraz odczyty w sesjach tematycznych. W tym roku Forum ma specjalny charakter, ponieważ ma się odbyć przy udziale matematyków ukraińskich.

Forum jest kontynuacją Zjazdów Polskiego Towarzystwa Matematycznego, których początki sięgają dwudziestolecia międzywojennego. W 1927 roku Polskie Towarzystwo Matematyczne zorganizowało we Lwowie Pierwszy Polski Zjazd Matematyczny. Chcąc podkreślić otwartą formułę spotkań, w których biorą udział nie tylko członkowie Towarzystwa, od 2006 roku Zjazdy PTM noszą nazwę Forum Matematyków Polskich. Tegoroczne 7. Forum Matematyków Polskich gości ponownie w Olsztynie na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Poprzednie miały miejsce w Gdańsku (2006), Częstochowie (2008), Krakowie (2009), Olsztynie (2010), Rzeszowie (2013) i Warszawie (2015).

Jak na każdym Forum będziemy świadkami uroczystego wręczenia nagród Polskiego Towarzystwa Matematycznego. Nagrodę im. Stefana Banacha za osiągnięcia w dziedzinie badań matematycznych otrzyma prof. Jan Okniński, a nagrodę główną im. Hugona Steinhausa za osiągnięcia w dziedzinie zastosowań matematyki otrzyma prof. Dariusz Wrzosek. Nagroda dla młodych matematyków za osiągnięcia badawcze została przyznana dr. Adamowi Kanigowskiemu, który został też laureatem międzynarodowej nagrody *The International Stefan Banach Prize for a Doctoral Dissertation in the Mathematical Sciences* fundowanej przez firmę Ericpol.

Ponadto Polskie Towarzystwo Matematyczne przyznaje wspólnie z Instytutem Matematycznym Polskiej Akademii Nauk

nagrodę im. Kazimierza Kuratowskiego, która w tym roku zostanie wręczona dr. Piotrowi Achingerowi.

Życzymy udanego i ciekawego pobytu w stolicy pięknego regionu Warmii i Mazur!

7. Forum Matematyków Polskich jest finansowane w ramach umowy 764/P-DUN/2016 ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę.

Program ramowy	9
Wykłady Laureatów nagród PTM	13
Wykłady plenarne	18
Odczyty sesyjne	25
<i>Dydaktyka matematyki i historia matematyki</i>	25
<i>Geometria i topologia rozmaitości</i>	31
<i>Integrable systems</i>	38
<i>Mathematical models of gene regulation and signalling pathways in cells</i>	45
<i>Metody topologiczne w układach dynamicznych</i>	56
<i>Metryczna teoria punktu stałego i jej zastosowania</i>	68
<i>Obliczeniowa teoria liczb i kryptografia</i>	73
<i>Równania różniczkowe cząstkowe i symulacje komputerowe</i>	83
<i>Sesja ogólna</i>	98
<i>Topological dynamics and ergodic theory</i>	101
Popołudnie popularyzujące matematykę	110
Imprezy towarzyszące	114
O Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego oraz Olsztyńskim Oddziale PTM	116

Program ramowy

Poniedziałek, 12 września 2016

17:00–19:00 A1/22 – Posiedzenie Zarządu Głównego PTM

Wtorek, 13 września 2016

9:00–9:30 Aula B – Uroczyste otwarcie i nadanie Członkostwa Honorowego PTM Prof. Stanisławowi Kwapieniowi

9:30–10:15 Aula B – Prezentacja Laureatów nagród PTM i The International Stefan Banach Prize for a Doctoral Dissertation in the Mathematical Sciences

Wręczenie dyplomu uznania zespołowi organizującemu konkurs *Kangur Matematyczny*

10:15–11:00 Konferencja prasowa

Przerwa kawowa

11:00–11:45 Aula B – wykład Laureata Nagrody Głównej PTM im. Hugona Steinhausa:

Dariusz Wrzosek, *Matematyczna ekologia w krainie jezior*

11:45–12:30 Aula B – wykład Laureata Nagrody PTM dla młodych matematyków oraz The International Stefan Banach Prize for a Doctoral Dissertation in the Mathematical Sciences:

Adam Kanigowski, *Smooth systems on low-dimensional manifolds*

12:30–14:30 Przerwa obiadowa

14:30–15:15 Aula B – wykład Laureata Nagrody Głównej PTM im. Stefana Banacha:

Jan Okniński, *Struktury algebraiczne związane z teoriomnogościowymi rozwiązaniami kwantowego równania Yang-Baxtera*

15:15–16:00 Aula B - wykład Laureata Nagrody im. Kazimierza Kuratowskiego:

Piotr Achinger, *Deformation, degeneration, and reduction mod p*

16:00–16:30 Przerwa kawowa

16:30–18:00 Sesje tematyczne

Środa, 14 września 2016

9:00–9:45 Aula B – wykład plenarny:

Szymon Peszat, *Stochastyczne Równania
Ewolucyjne – krótkie wprowadzenie*

9:45–10:30 Aula B – wykład plenarny:

Radosław Adamczak, *Asymptotic behaviour
of spectral measures of non-Hermitian random
matrices with dependent coefficients*

10:30–11:00 Przerwa kawowa

11:00–12:30 Sesje tematyczne

12:30–14:30 Przerwa obiadowa

Aula B – Popołudnie popularyzujące matematykę,
m.in. wykłady:

Wojciech Dzik, *Jaki język zrozumie automat?*

Urszula Foryś, *Czego ekolog może się dowiedzieć
od matematyka, czyli słów kilka o modelu
drapieżnik-ofiara*

14:30–19:00 Wycieczki

19:30–23:00 Bankiet

Czwartek, 15 września 2016

- 9:45–10:30 Aula B – wykład plenarny:
 Agata Smoktunowicz, *Matrix problems
 in noncommutative ring theory*
- 10:30–11:00 Przerwa kawowa
- 11:00–12:30 Sesje tematyczne
- 12:30–14:30 Przerwa obiadowa
- 14:30–16:00 Sesje tematyczne
- 16:00–16:30 Przerwa kawowa
- 16:30–18:00 Sesje tematyczne

Piątek, 16 września 2016

- 9:00–9:45 Aula B – wykład plenarny:
 Maciej Bocheński, *Clifford-Klein forms
 of homogeneous spaces*
- 9:45–10:30 Aula B – wykład plenarny:
 Olena Karpel, *Bratteli diagrams: structure,
 measures, dynamics*
- 10:30–11:00 Przerwa kawowa
- 11:00–12:30 Sesje tematyczne
- 12:30–14:30 Przerwa obiadowa
- 14:30–15:15 Aula B – wykład plenarny:
 Michał Horodecki, *A handful of quantum
 information topics and the related mathematical
 tools*
- 15:15–16:00 Aula B - wykład plenarny:
 Oleksiy Teplinsky, *Renormalization of circle homeos
 and interval exchanges: linear-fractionality, duality,
 hyperbolicity, and rigidity*

16:00–16:30 Przerwa kawowa

16:30–17:00 Aula B – Koncert

17:00–17:30 Aula B – Zamknięcie Forum

Sobota, 17 września 2016

Dzień wyjazdu

Wszystkie przerwy kawowe – parter bryły A budynku RCI.

Wszystkie obiady – Stołówka Akademicka KUŹNIA SMAKÓW
(ul. Prawocheńskiego 4).

Wszystkie sesje tematyczne – bryła A budynku RCI.

Szczegółowe plany sesji tematycznych zamieszczone są w rozdziale *Odczyty sesyjne* na str. 25.

Szczegółowy plan Popołudnia popularyzującego matematykę jest zamieszczony na str. 110.

Wykłady Laureatów nagród PTM

Piotr Achinger

Deformation, degeneration, and reduction mod p (str. 14)

Adam Kanigowski

Smooth systems on low-dimensional manifolds (str. 14)

Jan Okniński

Struktury algebraiczne związane z teoriomnogościowymi rozwiązaniami kwantowego równania Yanga-Baxtera (str. 15)

Dariusz Wrzosek

Matematyczna ekologia w krainie jezior (str. 16)

wtorek
15:15–16:00

Deformation, degeneration, and reduction mod p

Piotr Achinger

Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
pachinger@impan.pl

To understand an object of geometric origin, an often fruitful technique is to consider it as a member of a family some of whose fibers are degenerate. Such degenerate objects can be easier to understand (think of a hyperbola degenerating into the union of two lines), and oftentimes one might deduce statements about the object one started with. In algebraic geometry, this method has an interesting variant, when we vary the characteristic of the field over which the object is defined. The study of deformations and degenerations is also central in approaches to mathematical mirror symmetry, particularly in recent work of Gross and Siebert. I will discuss some examples of these methods, circling around a developing field of "arithmetic mirror symmetry".

wtorek
11:45–12:30

Smooth systems on low-dimensional manifolds

Adam Kanigowski (Laureat Nagrody dla Młodych Matematyków za rok 2015, Laureat Międzynarodowej Nagrody im. Stefana Banacha za rok 2016)

Penn State University
adkanigowski@gmail.com

We will study smooth systems (automorphisms and flows) on compact, connected, smooth manifolds (with no boundary) in dimension 1 and 2. We will mostly focus on ergodic and spectral properties describing chaoticity of the system. These properties are entropy, mixing and Lebesgue spectrum. We will start from Denjoy theory for diffeomorphisms of the circle. The main

result of Denjoy theory is that every orientation preserving smooth diffeomorphism with irrational rotation number (flow) is conjugated to an irrational rotation (irrational flow). Such systems are therefore completely deterministic (entropy 0, discrete spectrum).

The situation changes completely in dimension 2. There are natural algebraic diffeos (the matrix $\begin{pmatrix} 21 \\ 11 \end{pmatrix}$ for example) of two-dimensional torus which are conjugated to Bernoulli systems and therefore have positive entropy and Lebesgue spectrum. For smooth flows in dimension 2 the situation is a different: they always have entropy 0. We will give examples of smooth flows on two-dimensional torus which are mixing and have Lebesgue spectrum, representing thus the maximal possible chaoticity.

Struktury algebraiczne związane z teoriomnogościowymi rozwiązaniami kwantowego równania Yanga-Baxtera

wtorek
14:30-15:15

Jan Okniński (Laureat Nagrody im. Stefana Banacha za rok 2015)

Uniwersytet Warszawski
okninski@mimuw.edu.pl

Kwantowe równanie Yanga-Baxtera jest jednym z ważnych równań fizyki matematycznej. Badania rozwiązań tego równania, i ich zastosowań, doprowadziły do burzliwego rozwoju teorii grup kwantowych i teorii algebr Hopfa, [1], [5]. W roku 1992 Drinfeld zaproponował badanie tak zwanych rozwiązań teoriomnogościowych, [2]. Metody algebraiczne służące temu celowi w znacznym stopniu zainspirowane były fundamentalnymi pracami autorstwa Etingofa, Schedlera i Solovieva [3] oraz Gatevy-Ivanowej i Van den Bergha [4]. Wynikające stąd podejście opiera się na dwóch klasach grup (pewnej klasy skończonych grup permutacji i pewnej klasy grup Bieberbacha) oraz na związanej z nimi klasie algebr łącznych. Później, w serii prac zapoczątkowanej

w 2005 roku, Rump wprowadził i wykorzystał w kontekście równania Yanga-Baxtera nową strukturę - tak zwane klamerki ('braces'). W ostatnim czasie powstało wiele prac wykorzystujących w istotny sposób to nowe narzędzie (patrz przeglądowa praca [6]).

Wykład poświęcony będzie prezentacji wspomnianych wyżej struktur algebraicznych pojawiających się w naturalny sposób w kontekście badania rozwiązań równania Yanga-Baxtera. Przedstawimy też otwarte problemy i wybrane wyniki dotyczące tej dynamicznie rozwijającej się tematyki.

Literatura

- [1] Brown K. A., Goodearl K. R., *Lectures on Algebraic Quantum Groups*, Birkhäuser, 2002.
- [2] Drinfeld V. G., *On some unsolved problems in quantum group theory*, Lect. Notes in Math., 1510 (1992), 1-8.
- [3] Etingof P., Schedler T., Soloviev A., *Set-theoretical solutions of the quantum Yang-Baxter equation*, Duke Math. J., 100 (1999), 169-209.
- [4] Gateva-Ivanova T., Van den Bergh M., *Semigroups of I-type*, J. Algebra, 206 (1998), 97-112.
- [5] Kassel C., *Quantum Groups*, Springer-Verlag, 1995.
- [6] Rump W., *The brace of a classical group*, Note Mat., 34 (2014), 115-144.

wtorek
11:00-11:45

Matematyczna ekologia w krainie jezior

Dariusz Wrzosek (Laureat Nagrody im. Hugona Steinhausa za rok 2015)

Uniwersytet Warszawski
D.Wrzosek@mimuw.edu.pl

Jednym z podstawowych celów ekologii populacyjnej jest określenie czynników wpływających na występowanie różnych grup organizmów zasiedlających daną niszę ekologiczną.

Podstawowe pytania dotyczące populacji odnoszą się do jej liczebności, struktury (np. wiekowej) czy rozmieszczenia osobników w przestrzeni w określonej chwili czasu. W oparciu o założenia odzwierciedlające wiedzę biologiczną można konstruować modele matematyczne, których wyniki ułatwiają zrozumienie złożonych procesów biologicznych i wyjaśnienie zjawisk obserwowanych w przyrodzie. Jeśli model matematyczny reprezentuje przebieg czasu w sposób ciągły to w naturalny sposób otrzymuje się równania różniczkowe zwyczajne lub cząstkowe. Przedstawię modele matematyczne dotyczące populacji drobnych stawonogów powszechnie występujących w jeziorach i mających kluczowe znaczenie dla ekosystemu. Wykład odnosi się między innymi do artykułów [1], [2], [3] i [4].

Literatura

- [1] Gliwicz Z. M., Wrzosek D., *Predation-Mediated Coexistence of Large- and Small-Bodied Daphnia at Different Food Levels*, Am. Nat., 172 (2008), 358–374.
- [2] Krzyżanowski P., Wrzosek D., Wit D., *Discontinuous Galerkin method for a nonlinear age structured population model*, Math. Biosci., 203 (2006), 277-300.
- [3] Gliwicz Z. M., Maszczyk P., Jabłoński J., Wrzosek D., *Patch exploitation by planktivorous fish and the concept of aggregation as an antipredation defense in zooplankton*, Limnol. Oceanogr., 58 (2013), 1621-1639.
- [4] Tello J. I., Wrzosek D., *Predator-prey model with diffusion and indirect prey-taxis*, Math. Models Methods Appl. Sci., ukaże się (2016).

Wykłady plenarne

Radosław Adamczak

Asymptotic behaviour of spectral measures of non-Hermitian random matrices with dependent coefficients (str. 19)

Maciej Bocheński

Clifford-Klein forms of homogeneous spaces (str. 19)

Michał Horodecki

A handful of quantum information topics and the related mathematical tools (str. 20)

Olena Karpel

Bratteli diagrams: structure, measures, dynamics (str. 21)

Szymon Peszat

Stochastyczne Równania Ewolucyjne – krótkie wprowadzenie
Stochastic Partial Differential Equations – a short overview (str. 22)

Agata Smoktunowicz

Matrix problems in noncommutative ring theory (str. 23)

Oleksiy Teplinsky

Renormalization of circle homeos and interval exchanges: linear-fractionality, duality, hyperbolicity, and rigidity (str. 23)

Asymptotic behaviour of spectral measures of non-Hermitian random matrices with dependent coefficients

środa
9:45–10:30

Radosław Adamczak

Uniwersytet Warszawski
R.Adamczak@mimuw.edu.pl

After presenting a brief overview of the spectral theory of non-Hermitian random matrices with independent coefficients, culminating in the proof of the Circular Law Theorem due to Tao and Vu, I will discuss recent advances concerning random matrices with dependencies between the entries. Special emphasis will be put on various types of probabilistic and geometric conditions guaranteeing that despite dependencies, the limiting spectral measure is the uniform distribution on the unit disc, just as in the i.i.d. case.

Clifford-Klein forms of homogeneous spaces

piątek
9:00-9:45

Maciej Bocheński

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
mabo@matman.wwm.edu.pl

Let G be a Lie group and H a closed subgroup. We say that the homogeneous space G/H admits a *Clifford-Klein* form if there exists a discrete subgroup Γ of G that acts properly and freely on G/H . If $\Gamma \backslash G/H$ is compact, we say that G/H admits a compact Clifford-Klein form. In this talk I will introduce the existence problem of (compact) Clifford-Klein forms and a general machinery to study such forms. In particular I will describe:

1. The notion of proper and co-compact actions on pseudo-Riemannian manifolds and examples given by Kulkarni.

2. The Kobayashi's results concerning Clifford-Klein forms: generalized Calabi-Marcus phenomenon, standard compact Clifford-Klein forms and a criterion of proper actions on homogeneous spaces of reductive type.
3. A machinery to study Clifford-Klein forms: ergodic theory (Margulis, Zimmer), Cartan map (Benoist, Kobayashi, Kassel), cohomological methods (Kobayashi, Morita, Tholozan).
4. Results obtained using algebraic methods (Oh, Tralle, Witte, Bocheński) [1], [2].

The theory of Clifford-Klein forms is well described in the following survey: [3].

References

- [1] Bocheński M., Tralle A., *Clifford-Klein forms and a -hyperbolic rank*, Int. Math. Res. Notices 5 (2015), 6267-6285.
- [2] Bocheński M., Tralle A., *On solvable compact Clifford-Klein forms*, Proc. AMS (2016), doi: 10.1090/proc/13370.
- [3] Kobayashi T., *Compact Clifford-Klein forms of symmetric spaces – revisited*, Pure Appl. Math. Q. 1 (2005), 591-663.

A handful of quantum information topics and the related mathematical tools

Michał Horodecki

Uniwersytet Gdański
fizmh@ug.edu.pl

I will describe several topics developed in quantum information theory, with emphasis on employed mathematical tools. Three topics will be related to majorization theory:

1. modern approach to quantum uncertainty principle,
2. novel research on thermodynamics in microregime,

3. quantum entanglement.

Next I will present a single topic – Bell inequalities – and show how it is connected with three mathematical areas: incidence geometry, free probability, Banach space geometry. Finally I will describe a version of quantum teleportation (a topic related to position based cryptography), and its relation with representations of walled Brauer algebra.

Bratteli diagrams: structure, measures, dynamics

piątek
9:45–10:30

Olena Karpel

Institute for Low Temperature Physics NAS Ukraine
Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
helen.karpel@gmail.com

The talk is devoted to Bratteli diagrams, the object that is widely used for constructions of transformation models in various dynamics. A class of infinite graphs, later called Bratteli diagrams, was originally introduced in 1972 by O. Bratteli in his breakthrough article on the classification of approximately finite C^* -algebras. The ideas developed in 1980-s by A. Vershik led to a realization of any ergodic automorphism of a standard measure space as a transformation acting on a path space of a graph (afterwards called a Vershik map). The dynamical systems obtained in this way are called Bratteli-Vershik dynamical systems. During the last two decades, Bratteli diagrams turned out to be a very powerful tool for the study of dynamical systems not only on a measure space but also on Cantor and Borel spaces.

In the talk, we will focus on the applications of Bratteli diagrams in Cantor dynamics. By a Cantor dynamical system we mean a pair (X, T) consisting of a Cantor set X and a homeomorphism $T : X \rightarrow X$. The results proved in 1992 by R. Herman, I. Putnam and C. Skau build a bridge between Cantor dynamics and Bratteli diagrams. It was proved that any minimal Cantor dynamical system (X, T) is realized as a Bratteli-Vershik homeomorphism defined on the path space X_B of a Bratteli diagram B .

In 2006 this result was extended by K. Medynets to the case of every aperiodic homeomorphism.

The main reason why Bratteli diagrams are convenient to use for the study of homeomorphisms $T : X \rightarrow X$ is the fact that various properties of T become more transparent when one deals with corresponding Bratteli-Vershik dynamical systems. This observation is related to T -invariant measures and their supports, to minimal components of T , structure of T -orbit, etc. In particular, the problem of finding all ergodic T -invariant measures and their supports for a given (X, T) is traditionally a central one in the theory of dynamical systems, especially for specific interesting examples of homeomorphisms T . For Bratteli-Vershik realization of T , we are going to discuss some natural methods for the study of the set of invariant measures based on the structure of the underlying diagram. Moreover, these methods work even for Bratteli diagrams that do not support any Vershik map.

środa
9:00–9:45

Stochastyczne Równania Ewolucyjne – krótkie wprowadzenie

Stochastic Partial Differential Equations – a short overview

Szymon Peszat

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Instytut Matematyczny PAN
napeszat@cyf-kr.edu.pl

Wiadomo, że proces Wienera (ruch Browna) można otrzymać jako granicę przeskalowanych procesów błądzenia przypadkowe-
go. Pokażę, że przy odpowiednim skalowaniu granicą gałąskowych procesów błądzenia przypadkowego jest tak zwany super-ruch Browna. Proces ten jest rozwiązaniem pewnego nieliniowego stochastycznego równania z pochodnymi cząstkowymi. Następnie podam przykłady stochastycznych równań z pochodnymi cząstkowymi, które mają naturalne fizyczne interpretacje lub które są ważne z punktu widzenia zastosowań. Tak więc omówię równania Zakai filtracji, równanie KPZ (Kardar-Parisi-Zhang) oraz tak

zwany paraboliczny problem Andresona. Na końcu chciałbym powiedzieć coś o problemie konstrukcji procesów Markowa.

At the beginning I would like to derive some Stochastic Partial Differential Equations (SPDEs in short) from interacting particle models. Then I would like to talk about several SPDEs having natural interpretation and applications. In particular Zakai equation of filtering, the famous Kardar-Parisi-Zhang equation, and the so-called Parabolic Anderson models will be discussed. Finally I am going to discuss applications of SPDEs to the construction of Markov processes.

Matrix problems in noncommutative ring theory

czwartek
9:45–10:30

Agata Smoktunowicz

The University of Edinburgh
A.Smoktunowicz@ed.ac.uk

In the first part of this talk we mention some surprising connections between finite and infinite matrices and noncommutative rings. In the second part of this talk we mention some recent applications of ring theoretical methods to study Acons, potential algebras, R-matrices and set-theoretic solutions of the Yang-Baxter equation.

Renormalization of circle homeos and interval exchanges: linear-fractionality, duality, hyperbolicity, and rigidity

piątek
15:15–16:00

Oleksiy Teplinsky

Institute of Mathematics NAS Ukraine
teplinsky.a@gmail.com

When investigating smoothness of conjugacies between piecewise smooth circle homeomorphisms using renormalization tools (for the case of a single break the whole procedure is expounded

in [1]), we have stumbled upon some properties of the appropriate renormalization operators that may have much wider interest. In this talk we will restrict our attention mostly to circular smooth nonlinear IETs (interval exchange transformations, see for ex. a survey [2]), which correspond to piece-wise smooth circle homeomorphisms, although our construction can be generalized to general smooth nonlinear IETs.

We will explain why any induction (or renormalization) process applied to smooth nonlinear IETs that refines their intervals leads in the limit to certain finite-dimensional subspaces consisting of linear-fractional IETs. We will pinpoint the time-reverse duality we have discovered for induction/renormalization in those linear-fractional subspaces. We will also explain how this duality helps to prove hyperbolicity of a renormalization operator and to obtain rigidity results by that mean.

References

- [1] Khanin K., Teplinsky A., *Renormalization horseshoe and rigidity for circle diffeomorphisms with breaks*, Commun. Math. Phys., 320 (2013), 347-377.
- [2] Viana M., *Ergodic theory of interval exchange maps*, Rev. Mat. Complut., 19 (2006), 7-100.

Odczyty sesyjne

Dydaktyka matematyki i historia matematyki

Organizatorzy:

Agnieszka Bojarska-Sokołowska

(Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie),

bojarska@matman.uwm.edu.pl

Joanna Jureczko (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
w Warszawie), j.jureczko@uksw.edu.pl

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–16:00, sala A2/17

Czwartek

11:00–11:30 **Tomasz Szemberg**

*Twierdzenie Sylwestra-Gallai w ujęciu historycznym
i szkolnym* (str. 29)

11:30–12:00 **Daniel Wójcik**

Wędrując ścieżkami uczniów (str. 30)

12:00–12:30 **Joanna Jureczko**

*The strategies of using a special kind of number
patterns in different stages of education* (str. 27)

14:30–14:50 **Agnieszka Bojarska-Sokołowska**

Interaktywne zajęcia dla dzieci i młodzieży (str. 26)

14:50–15:15 **Anna Pająk**

*Kilka słów o kształceniu studentów na nauczycieli
matematyki* (str. 28)

15:15–15:40 **Joanna Jureczko**

*Spatial modelling as motivation for studying
mathematics* (str. 27)

15:40–16:00 **Agnieszka Bojarska-Sokołowska**

*Matematyczne eksperymentowanie przez dzieci,
młodzież* (str. 26)

czwartek
14:30–14:50

Interaktywne zajęcia dla dzieci i młodzieży

Agnieszka Bojarska-Sokołowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
bojarska@matman.uwm.edu.pl

W swoim wystąpieniu przedstawię interaktywne zajęcia z matematyki dla dzieci z klas I-III szkoły podstawowej oraz młodzieży. Sposób interaktywnego nauczania-uczenia się polega na manipulowaniu, eksperymentowaniu i samodzielnym odkrywaniu przez osoby uczestniczące w tego typu zajęciach "świata matematyki". W tej chwili w Polsce interaktywną edukację możemy odnaleźć w centrach nauki, w interaktywnych muzeach, czy uniwersytetach dziecięcych. Omówię również wyniki badań prowadzonych podczas tego typu zajęć dla dzieci i młodzieży.

czwartek
15:40–16:00

Matematyczne eksperymentowanie przez dzieci, młodzież

Agnieszka Bojarska-Sokołowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
bojarska@matman.uwm.edu.pl

W swoim wystąpieniu przedstawię warsztaty matematyczne polegające na eksperymentowaniu. Eksperymenty te dotyczyły składania z klocków Reko różnych obiektów matematycznych takich jak: parkietaże, wielościany platońskie i archimedesowe. Uczestnicy zajęć mieli okazję samodzielnie odkrywać własności takie jak: układanie parkietaży, wielościanów na podstawie kodu na wierzchołek, wzór Eulera, warunki dostateczne do stworzenia parkietaży archimedesowych, itp. Warsztaty te poprowadzono dla dzieci (II-III klasy szkoły podstawowej) i młodzieży (II-III klasa gimnazjum).

Spatial modelling as motivation for studying mathematics

czwartek

15:15–15:40

Joanna Jureczko

Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw

j.jureczko@uksw.edu.pl

Motivation for learning is one of the most important elements of education. At present, both researchers and teachers constantly aspire to further develop this matter. It can be observed that, for the last two decades, mathematical education is being applied in different contexts of human knowledge, and not only in science. Also, school textbooks contain so-called real-life tasks, in which students can notice that the theoretical background which they are learning is really important for solving real-world problems. The aim of this paper is to present an analysis of students' solutions to a task concerning architectural problems, which really engaged and the motivated students, as well as the manner in which the students made use of IT in the proposed solutions.

The strategies of using a special kind of number patterns in different stages of education

czwartek

12:00–12:30

Joanna Jureczko

Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw

j.jureczko@uksw.edu.pl

Patterns and generalization are one of the most fundamental to mathematics so it is very important in mathematics education since early years. The mathematical tasks including patterns not important if they are numerical or graphical in the texts are mostly used in researching such activity as generalization for last decades. The aim of this paper is to investigate how one special kind of the task concerning well known palindromes can diverse the process of generalization in three different age groups of student.

czwartek
14:50–15:15

Kilka słów o kształceniu studentów na nauczycieli matematyki

Anna Pająk

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie
a-rudek@o2.pl

Obecnie zarówno w dydaktyce ogólnej, jak i w dydaktykach przedmiotowych bardzo dużo uwagi poświęca się szeroko rozumianemu pojęciu efektywności kształcenia. Wyniki egzaminów zewnętrznych, konkursów, testów o zasięgu międzynarodowych, itp. stanowią główne narzędzie do mierzenia poziomu owej efektywności. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, iż zdecydowana większość w.w. sprawdzianów ukierunkowana jest na uczniów – dokładniej – na ich wiedzę i umiejętności. Jednak ewaluacja kształcenia przebiegająca tylko w tej płaszczyźnie, pomija szereg istotnych czynników mających wpływ na jego efekty. Nieodzownym ogniwem w procesie nauczania są oczywiście nauczyciele, których poziom i jakość wykształcenia winny być sukcesywnie monitorowane i podnoszone. Odnosząc tę kwestię do nauczycieli matematyki, można przywoływać wyniki różnych badań o zasięgu ogólnopolskim oraz między krajowym, a na ich podstawie wysuwać różnorodne wnioski, tworzyć rankingi – mówiąc krótko – oceniać polskich nauczycieli matematyki. Ja jednak chciałabym poruszyć kwestię już na etapie samego kształcenia studentów na przyszłych nauczycieli matematyki. Kolokwializując – przyjrę się temu procesowi „od kuchni”. W tym celu wykorzystam prowadzone przeze mnie zajęcia ze studentami matematyki na specjalności – matematyka nauczycielska. Doświadczenia oraz materiały zebrane w toku tej współpracy, mimo, iż dotyczą nielicznej grupy studentów, to jednak dostarczają ciekawych spostrzeżeń dotyczących: po pierwsze - wybranych kompetencji, w jakie wyposaża się osoby wkraczające jako nauczyciele matematyki do polskich szkół, po drugie - ogólnych kompetencji matematycznych, z jakimi uczniowie wkraczający w dorosłe życie, opuszczają polskie szkoły.

Twierdzenie Sylwestera-Gallai w ujęciu historycznym i szkolnym

czwartek
11:00–11:30

Tomasz Szemberg

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie
tomasz.szemberg@gmail.com

Zapewne najstarszą nietrywialną konfiguracją prostych pojawiającą się w matematyce jest konfiguracja związana z Twierdzeniem Pappusa. Być może była ona motywacją dla problemu postawionego przez Jacksona [2] na początku XIX wieku: *czy możliwe jest takie posadzenie 9 drzew w sadzie, że w każdej linii wyznaczonej przez 2 drzewa znajduje się jeszcze co najmniej jedno drzewo?* Ze względu na sformułowanie, problem bywa często nazywany Problemem Sadowym.

W ogólniejszej postaci problem został powtórzony przez Sylwestera [3] w 1893 roku: *czy istnieje taki zbiór niewspółliniowych punktów na płaszczyźnie, że na prostej wyznaczonej przez dowolne dwa z nich znajduje się jeszcze co najmniej jeden punkt ze zbioru?*

Ten problem został rozwiązany przez Gallai'a około roku 1943. Pokazał on, że dla dowolnego zbioru niewspółliniowych punktów na płaszczyźnie zawsze można wskazać *prostą zwyczajną* tj. taką prostą, która przechodzi przez dokładnie dwa punkty z danego zbioru.

Hipoteza dotycząca minimalnej liczby prostych zwyczajnych w zależności od liczby punktów w danym zbiorze została rozwiązana dopiero niedawno przez Greena i Tao [1].

Na wykładzie przedstawię historię problemu oraz opowiem w jaki sposób został użyty do pracy z uczniami w szkole gimnazjalnej i w liceum, [4].

Literatura

- [1] Green, B., Tao, T., *On sets defining few ordinary lines*, Discrete Comput. Geom., 50 (2013), 409-468.
- [2] Jackson, J., *Rational Amusement for Winter Evenings*, Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, 1821.

- [3] Sylvester, J. J., *Problem 11851*, Math. Questions from the Educational Times, 59 (1893), 98-99.
- [4] *Konfiguracje prostych i stożkowych*, red. Szemberg T., Wydawnictwo Szkolne Omega, 2015.
-

czwartek

11:30–12:00

Wędrując ścieżkami uczniów

Daniel Wójcik

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie

daniel_wojcik@onet.pl

Są ścieżki, które nie prowadzą do gotowych rozwiązań ani nie wykonują za ucznia żadnych operacji, pozwalając na pobudzenie myślenia od postawienia problemu i skierowanie w kierunku rozwiązania. Prowadzenie nie odbywa się poprzez oczywiste pytania sugerujące oczekiwane odpowiedzi. Uczeń samodzielnie myśląc czyni kolejne kroki ku jej znalezieniu. Musi on na tych ścieżkach stawiać hipotezy, argumentować za ich poprawnością lub je obalać, testować pomysły, błędzić, wycofywać się ze wcześniejszych wniosków, sam siebie przekonywać. Trud owocuje zbudowaniem nowej wiedzy i pozyskaniem kolejnych doświadczeń. Istotny jest wkład nauczyciela, prowadzącego uczniów w sposób dla nich niemalże niezauważalny, dający przekonanie, że są w stanie odkryć coś sami, budujący ich pewność siebie oraz zachęcający do wysiłków. Nauczyciel zgadza się aby uczniowie przejęli odpowiedzialność za lekcję. Okazuje się, że pytania są dużo ważniejsze od rozwiązania konkretnego problemu.

Geometria i topologia rozmaitości

Organizatorzy:

Bogusław Hajduk (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie), bhmath@interia.pl

Vsevolod Shevchishin (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie), vsevolod@matman.uwm.edu.pl

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A3/15

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–16:00, sala A3/15

Piątek, 16 września 2016, 11:00–12:30, sala A3/15

Środa

11:00–11:45 **Krzysztof M. Pawałowski**

Działania grup na rozmaitościach (str. 35)

11:45–12:30 **Andrzej Biś**

*Dynamika skończenie generowanych
grup homeomorfizmów* (str. 32)

Czwartek

11:00–11:45 **Andrzej Weber**

*Topologiczny dowód istnienia wielu baz
Auerbacha* (str. 36)

11:45–12:30 **Bogusław Hajduk**

Geometria kontaktowa w wymiarze 5 (str. 33)

14:30–15:10 **Witold Mozgawa**

*Twierdzenie Mellisha dla krzywych
o stałej uogólnionej szerokości* (str. 34)

15:10–15:40 **Magdalena Skrzypiec**

Trajektorie ortogonalne izoptyk owali (str. 35)

15:40–16:00 **Anna Gąsior**

*Spin struktury na rzeczywistych kählerowskich
rozmaitościach Botta* (str. 33)

Piątek

11:00–11:45 **Artur Woike**
Symplektycznie grube wiązki (str. 37)

11:45–12:30 **Anna Szczepkowska**
*O riemannowskich grubych wiązках
 stowarzyszonych* (str. 36)

środa

11:45–12:30

Dynamika skończenie generowanych grup homeomorfizmów

Andrzej Biś

Uniwersytet Łódzki
andbis@math.uni.lodz.pl

Klasyczny układ dynamiczny, wyznaczony przez ciągle odwzorowanie f zwartej przestrzeni metrycznej X w siebie, spełnia tak zwaną zasadę wariacyjną. Zasada wariacyjna mówi, że entropia topologiczna odwzorowania f jest równa kresowi górnemu jego entropii miarowych względem miar f -niezmienniczych. Na skończenie generowaną grupę homeomorfizmów zwartej przestrzeni metrycznej można patrzeć jak na uogólniony układ dynamiczny. Topologiczna entropia grupy w sensie Ghysa-Langevina-Walczaka pokrywa się z pojemnością wyznaczoną przez pewną strukturę Carathéodoriego. W ogólności, dla uogólnionego układu dynamicznego nie zachodzi zasada wariacyjna. Natomiast istnieje oszacowanie entropii topologicznej grupy poprzez jej lokalne entropie względem miary. Dodatkowe założenia o strukturze grupy (takie jak wzrost grupy, hiperboliczność w sensie Gromowa lub kwazi-konforemność) pozwalają na uzyskanie ciekawych własności rozpatrywanego układu dynamicznego.

Spin struktury na rzeczywistych kählerowskich rozmaitościach Botta

czwartek

15:40–16:00

Anna Gąsior

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

anna.gasior@poczta.umcs.lublin.pl

W pracy zostaną przedstawione warunki istnienia Spin struktury na rzeczywistych kählerowskich rozmaitościach Botta.

Literatura

- [1] Ishida H., *Symplectic real Bott manifolds*, Proc. Amer. Math. Soc., 139 (8) (2011), 3009-3014.
- [2] Kamishima Y., Masuda M., *Cohomological rigidity of real Bott manifolds*, Alebr. & Geom. Topol. 9 (2009), 2479-2502.
- [3] Popko J., Szczepański M. A., *Cohomological rigidity of oriented Hantzsche-Wendt manifolds*, arXiv:1303.2807.

Contact geometry in dimension 5

czwartek

11:45–12:30

Bogusław Hajduk

University of Warmia and Mazury in Olsztyn

bhmath@interia.pl

I will present some problems on contact manifold of dimension 5 as well as some answers and constructions.

czwartek
14:30–15:10

Twierdzenie Mellisha dla krzywych o stałej uogólnionej szerokości

Witold Mozgawa

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
mozgawa@poczta.umcs.lublin.pl

A. P. Mellish w pracy [2], która miała duży wpływ na wiele prac z geometrii różniczkowej, podał szereg warunków równoważnych na to, by owal był o stałej szerokości. Wykorzystując pojęcie α -izooptyki owalu, ([1]), czyli miejsca geometrycznego punktów, z których owal jest widziany pod kątem $\pi - \alpha$, wprowadzamy pojęcie sinus-krzywizny κ_α owalu. Owalem o uogólnionej stałej α -szerokości nazywany owal, którego sinus-krzywizna κ_α jest stała. W szczególności pokazujemy, że owal jest krzywą o stałej π -szerokości wtedy i tylko wtedy, gdy ma stałą szerokość w zwykłym sensie. Ponadto pokazujemy, że dla $0 < \alpha < \pi$ owal jest o stałej α -szerokości wtedy i tylko wtedy, gdy jego α -izooptyka jest okręgiem. Wykazujemy twierdzenie

Dla ustalonego kąta $\alpha \in]0, \pi]$ stwierdzenia:

- (i) *owal jest o stałej α -szerokości;*
- (ii) *owal jest o stałym α -rozprzestrzenieniu;*
- (iii) *każdy wektor $q(t, \alpha)$ jest równoległy do wektora $Q(t, \alpha)$;*
- (iv) *jeśli α_1 i α_2 są kątami pomiędzy wektorem $q(t, \alpha)$ a prostymi podpierającymi owal w punktach $z(t)$ i $z(t + \alpha)$, to wyrażenie $\frac{1}{|q(t, \alpha)|^2} \left(2|q(t, \alpha)| - \left(\frac{\sin \alpha_1}{k(t+\alpha)} + \frac{\sin \alpha_1}{k(t)} \right) \right)$ jest stałe, gdzie k oznacza krzywiznę owalu;*

są równoważne.

- (v) *Dla wszystkich krzywych o tej samej stałej α -szerokości a stowarzyszone jeżeli H_α mają tę samą długość $L = \pi\alpha$.*

Dla $\alpha = \pi$ wszystkie stwierdzenia tego twierdzenia redukują się do stwierdzeń z pracy Mellisha [2].

Literatura

- [1] Benko, K., Cieślak, W. Gózdź, S., Mozgawa W., *On isoptic curves*, An. Ştiinţ. Univ. Al. I. Cuza Iaşi Ser. Nouă Mat., 36 (1) (1990), 47-54.
- [2] Mellish A. P., *Notes on differential geometry*, Ann. Math., 32 (2) (1931), 181-190.

Group actions on manifolds

środa

11:00–11:45

Krzysztof M. Pawałowski

Adam Mickiewicz University in Poznań

kpa@amu.edu.pl

We shall describe methods of constructing compact Lie group actions on manifolds with prescribed properties of the fixed points sets and their equivariant normal bundles, as well as the corresponding orbit types. In particular, we shall see how group actions on spheres lead to group actions on other manifolds with similar fixed point data. The methods were developed to solve a number of problems posed in the Theory of Transformation Groups.

Trajektorie ortogonalne izoptyk owali

czwartek

15:10–15:40

Magdalena Skrzypiec

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

mskrzypiec@hektor.umcs.lublin.pl

Ewolucja owali według izoptyk jest zagadnieniem od lat badany przez matematyków z Lublina. W tym referacie wyznaczymy równanie różniczkowe na trajektorie ortogonalne izoptyk danego owalu sparametryzowanego za pomocą funkcji podparcia. Następnie przedstawimy wykresy trajektorii ortogonalnych dla izoptyk przykładowych, znanych owali. Dla izoptyk owalu posiadającego oś symetrii pokażemy, że trajektoria ortogonalna zaczynająca się na osi symetrii jest półprostą leżącą na rozważanej osi.

Czasem wygodnie jest przenieść rozważania o izoptykach do przestrzeni dualnej i studiować krzywe dualne do izoptyk na cylindrze Blaschke'go. Przyjrzymy się dokładniej krzywym dualnym do izoptyk krzywej o funkcji podparcia $p(t) = a + b \cos 3t$, $a > 8b$ i zauważymy, że izoptyki danego owalu przy oddalaniu się od wyjściowej krzywej mogą utracić wypukłość, a następnie znów ją odzyskać. Powiemy wtedy, że dla izoptyk tej krzywej mamy dwa kąty graniczne. Na zakończenie rozważymy problem kątów granicznych dla izoptyk

owalu o funkcji podparcia $p(t) = a + b \cos nt$, wzdłuż trajektorii ortogonalnych zaczynających się w ekstremach krzywizny tego owalu.

piątek
11:45–12:30

O riemannowskich grubych wiązkach stowarzyszonych

Anna Szczepkowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
anna.szczepkowska@matman.uwm.edu.pl

Grube wiązki stowarzyszone stanowią istotne narzędzie konstruowania metryk riemannowskich z dodatnią bądź nieujemną krzywizną. Warunek na grubość wiązki jest raczej skomplikowany i stąd analizowany był tylko w pewnych przypadkach wiązek stowarzyszonych. W swoim wystąpieniu przypomnę klasyczne rezultaty i przedstawię najnowsze wyniki związane ze znalezieniem warunków koniecznych dla istnienia wiązek tego typu. Wspomniane warunki dają pewnego rodzaju klasyfikację grubych wiązek stowarzyszonych z G-strukturami nad zwartymi przestrzeniami jednorodnymi, przy założeniu, że koneksja w G-strukturze jest kanoniczna.

czwartek
11:30–11:45

Topologiczny dowód istnienia wielu baz Auerbacha

Andrzej Weber

Uniwersytet Warszawski
Instytut Matematyczny PAN
aweber@mimuw.edu.pl

Niech V będzie przestrzenią Banacha skończonego wymiaru. Mówimy, że $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in V$ jest bazą Auerbacha, gdy $|\alpha_i| = |\alpha_i^*| = 1$ dla każdego $i = 1, 2, \dots, n$. Istnienie takiej bazy dla dowolnej przestrzeni Banacha zostało wykazane przez Auerbacha w 1930 roku. Własności baz Auerbacha były badane

przez wielu autorów. W roku 2005 Plichko wykazał, że muszą istnieć conajmniej dwie istotnie różne bazy Auerbacha. Następnie Pelczyński postawił hipotezę, że w przestrzeni wymiaru n istnieje conajmniej n baz Auerbacha. Wykażemy, że w dowolnej przestrzeni Banacha wymiaru n musi być conajmniej $\frac{n(n-1)}{2} + 1$ baz Auerbacha. Dowód jest topologiczny i korzysta z kategorii Lusternika-Schnirelmana. Dla przestrzeni Banacha ogólnego typu otrzymujemy oszacowanie lepsze stosując teorię Morse'a.

Praca wspólna z Michałem Wojciechowskim.

Literatura

- [1] Weber A., Wojciechowski M., *On the Pelczyński conjecture on Auerbach Bases*, arXiv:1608.00495.

Symplektycznie grube wiązki

piątek

11:00–11:45

Artur Woike

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
 awoike@matman.uwm.edu.pl

W geometrii symplektycznej jednym ze znanych sposobów konstruowania rozmaitości symplektycznych są tak zwane symplektyczne rozwłóknienia. Są to wiązki z symplektycznym włóknem i włóknistą strukturą symplektyczną na przestrzeni totalnej. Znane są dwie ogólne metody pozwalające uzyskać na przestrzeni totalnej wiązki włóknistą strukturę symplektyczną. Pierwsza metoda jest opisana w twierdzeniu Thurstona, a druga w twierdzeniu Sternberga i Weinsteina. Symplektyczne rozwłóknienia skonstruowane na podstawie drugiej metody są nazywane symplektycznie grubymi wiązkami. Referat ten jest poświęcony nowym konstrukcjom takich wiązek. Konstrukcje te uzyskano poprzez zastosowanie odwzorowania Kirwan oraz poprzez wyrażenie warunku grubości w terminach reprezentacji izotropii pochodzącej od G -struktury nad przestrzenią jednorodną. Z konstrukcji tych wynikają nowe przykłady symplektycznie grubych wiązek, na przykład wiązki twistorów nad parzysto wymiarowymi grassmannianami maksymalnego rzędu.

Integrable systems

Organizatorzy:

Adam Doliwa (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie),
doliwa@matman.uwm.edu.pl

Andriy Panasyuk (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie), panas@matman.uwm.edu.pl

Wtorek, 13 września 2016, 16:30–18:00, sala A1/6

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A1/6

Wtorek

16:30–17:00 **Nikolai N. Bogolubov (Jr.)**

*On a new exactly solvable spatially
one-dimensional quantum superradiance
fermi-medium model (str. 40)*

17:00–17:30 **Anatoliy K. Prykarpatsky**

*The Hamiltonian operators and related
integrable differential-algebraic Novikov-Leibniz
structures (str. 42)*

17:30–18:00 **Andriy Panasyuk**

Nonlinear PDEs related to Veronese webs (str. 42)

Środa

11:00–11:45 **Julia Bernatska**

*Multivariate σ -functions: theory, examples
and applications (str. 39)*

11:45–12:30 **Adam Doliwa**

*Non-commutative discrete KP system,
and the corresponding pentagon, tetrahedron
and Yang-Baxter maps (str. 40)*

Multivariate σ -functions: theory, examples and applications

środa

11:00–11:45

Julia Bernatska
(joint work with Dmitry Leykin)

National University of 'Kyiv-Mohyla Academy'
bernatska.julia@ukma.edu.ua

The talk is devoted to the theory of multivariate σ -functions developed by V. Buchstaber and D. Leykin (see [1], [2], [3]), which is an extension of Weierstrass' theory of Abelian functions. Multivariate σ -functions are entire functions constructed for plain algebraic curves of high genera and depending only on parameters of the curve. The theory is based on series expansions, and has the advantage to be effective and easy for computation.

The first part of talk describes a construction of the series expansion for σ -function associated with a so called (n, s) -curve. As a by-product of the construction we obtain the basis of second kind differentials associated to the standard first kind differentials. The general scheme is illustrated by examples of small genera.

Further we discuss some applications and open problems connected to so called polylinear relations. Bilinear relations produce Hirota equations for integrable hierarchies, and also relations between Abelian functions, which can be alternatively obtained from Klein's bidifferential formula. Trilinear relations produce addition formulas for Abelian functions.

Mostly, periodic solutions for an integrable system are expressed in terms of Abelian functions on the Jacobian of the corresponding spectral curve. The apparatus of multivariate σ -functions gives an easy way for obtaining nonlinear wave-solutions and exploring their interference.

References

- [1] Buchstaber V. M., Enolskii V. Z., Leykin D. V., *Rational Analogs of Abelian Functions*, *Funct. Anal. Appl.*, 33 (2) (1999).
- [2] Buchstaber V. M., Leykin D. V., *Polynomial Lie Algebras*, *Funct. Anal. Appl.*, 36 (4) (2002), 267–280.

- [3] Buchstaber V. M., Leykin D. V., *Heat Equations in a Non-holonomic Frame*, *Funct. Anal. Appl.*, 38 (2) (2004), 88–101.

wtorek
16:30–17:00

On a new exactly solvable spatially one-dimensional quantum superradiance fermi-medium model

Nikolai N. Bogolubov (Jr.)
(joint work with A. Prykarpatsky)

Steklov Mathematical Institute of Russian Academy of Sciences
nikolai_bogolubov@hotmail.com

A new exactly solvable spatially one-dimensional quantum superradiance model describing a charged fermionic medium interacting with an external electromagnetic field is proposed. The infinite hierarchy of quantum conservation laws and many-particle Bethe eigenstates that model quantum solitonic impulse structures are constructed. The Hamilton operator renormalization procedure subject to a physically stable vacuum is described, the quantum excitations and quantum solitons, related to the thermodynamical equilibrium of the model, are discussed.

środa
11:45–12:30

Non-commutative discrete KP system, and the corresponding pentagon, tetrahedron and Yang-Baxter maps

Adam Doliwa

University of Warmia and Mazury in Olsztyn
doliwa@matman.uwm.edu.pl

A simple geometric characterization of Hirota's discrete Kadomtsev–Petviashvili (KP) equation, as presented in [1], works in projective geometries over division rings, thus leading to the non-commutative generalization of the equation. Its multi-dimensional consistency, which is nowadays considered as a hallmark of integrable equations, is encoded in the Desargues the-

orem, and provides a map satisfying Zamolodchikov's tetrahedron condition, commonly accepted as a generalization of the Yang-Baxter condition. The ultralocality assumption leads to reduction of the map from general division ring context to the division ring of quantum rational functions. In my talk I would like to present another reduction of the map [5] related to the affine geometry specification of the projective space.

The map studied in the first part of the talk, can be decomposed into two simpler maps, which satisfy the pentagon condition [2]. Both of them allow for ultralocal reduction providing geometric interpretation of the bialgebra structure of the quantum plane [3]. In the last part of my talk I study a version of the discrete KP equation, gauge equivalent to the affine one, discussed in the first part. I would like to show how periodic condition imposed on the corresponding map leads to a family of maps satisfying the Yang-Baxter property [4].

References

- [1] Doliwa A., *Desargues maps and the Hirota-Miwa equation*, Proc. R. Soc. A, 466 (2010), 1177-1200.
 - [2] Doliwa A., Sergeev S. M., *The pentagon relation and incidence geometry*, J. Math. Phys., 55 (2014) 063504.
 - [3] Doliwa A., *Hirota equation and the quantum plane*, Algebraic and Geometric Aspects of Integrable Systems and Random Matrices, Dzhamay A., Maruno K., Pierce V. (eds.), Contemp. Math., 593 (2013), 205-230.
 - [4] Doliwa A., *Non-commutative rational Yang-Baxter maps*, Lett. Math. Phys., 104 (2014), 299-309.
 - [5] Doliwa A., Kashaev R. M., *Non-commutative rational pentagon and tetrahedron relations, and Desargues maps*, in preparation.
-

wtorek
17:30–18:00

Nonlinear PDEs related to Veronese webs

Andriy Panasyuk
(joint work with **B. Kruglikov**)

University of Warmia and Mazury in Olsztyn
panas@matman.wwm.edu.pl

Veronese webs are closely related to bi-Hamiltonian systems, as was shown by Gelfand and Zakharevich. Recently a correspondence between Veronese three-dimensional webs and three-dimensional Einstein-Weyl structures of hyper-CR type was established. The latter were parametrized by Dunajski and Krynski via the solutions of the dispersionless Hirota equation. In this talk I will show relations of Veronese three-dimensional webs to several other integrable equations, deform these equations preserving integrability via a dispersionless Lax pair and compute the corresponding contact symmetries, Backlund transformations and Einstein-Weyl structures. Realization of Veronese webs through solutions of these deformed integrable PDE is based on a correspondence between partially integrable Nijenhuis operators to the operator fields with vanishing Nijenhuis tensor.

wtorek
17:00–17:30

The Hamiltonian operators and related integrable differential-algebraic Novikov-Leibniz structures

Anatoliy K. Prykarpatsky
(joint work with **D. Blackmore**
and **O. Artemovych**)

The Ivan Franko State Pedagogical University in Drohobycz
AGH University of Science and Technology
pryk.anat@cybergal.com

There is discussed a general differential-algebraic approach to constructing multi-component Hamiltonian operators as Lie-Poisson structures and related differentiations on suitably constructed adjacent loop Lie algebras. The related Novikov-Leibniz

type algebraic structures are presented, a new nonassociative "Riemann" algebra is constructed, deeply related with infinite multi-component Riemann type integrable hierarchies. A close relationship to the standard symplectic analysis techniques is also discussed.

Asymptotic soliton type solutions to singularly perturbed Korteweg-de Vries equation with variable coefficients

Valerii Hr. Samoilenko
(joint work with Yuliia I. Samoilenko)

Taras Shevchenko National University of Kyiv
valsamyul@gmail.com

We consider problem on constructing asymptotic soliton type solutions to singularly perturbed equation with variable coefficients

$$\varepsilon^n u_{xxx} = a(x, t, \varepsilon)u_t + b(x, t, \varepsilon)uu_x, \quad n \in \mathbf{N}, \quad (1)$$

where functions $a(x, t, \varepsilon)$, $b(x, t, \varepsilon)$ are represented as asymptotic series

$$a(x, t, \varepsilon) = \sum_{k=0}^N \varepsilon^k a_k(x, t) + O(\varepsilon^{N+1}),$$

$$b(x, t, \varepsilon) = \sum_{k=0}^N \varepsilon^k b_k(x, t) + O(\varepsilon^{N+1})$$

under conditions $a_0(x, t)b_0(x, t) \neq 0$, $(x, t) \in \mathbf{R} \times [0; T]$, as well as problem on constructing the same solutions of Cauchy problem to equation (1) of the following form $u(x, 0, \varepsilon) = f(x, \varepsilon)$, where $f(x, \varepsilon) \in C^\infty(\mathbf{R})$ or $f(x, \varepsilon) \in \mathcal{S}(\mathbf{R})$, $x \in \mathbf{R}$. Here ε is a small parameter.

The equation (1) is associated with the well-known Korteweg-de Vries equation $u_t + uu_x + u_{xxx} = 0$ being a fundamental one of modern mathematical and theoretical physics and possessing a lot of different interesting properties. The one attracted much

attention of many scientists in past century after discovery of new properties of its solitary wave solutions in 1965.

We present an algorithm of constructing asymptotic soliton type solutions of equation (1) and Cauchy problem for it. The algorithm is developed for finding asymptotic one-, two- and multi-phase soliton type solutions to these problems. It should be noted that structure of these asymptotic solutions essentially depends on the degree of small parameter at the highest derivative in (1).

We also study question on accuracy with which constructed asymptotic solutions satisfy the problems under consideration. In particular, theorems on asymptotic estimates for constructed solutions are obtained.

References

- [1] Samoylenko V. Hr., Samoylenko Yu. I., *Asymptotic solutions of the Cauchy problem for the singularly perturbed Korteweg-de Vries equation with variable coefficients*, Ukrainian Math. J., 59 (2007), 126-139.
- [2] Samoylenko V. Hr., Samoylenko Yu. I., *Two-phase soliton-like solutions of the Cauchy problem for a singularly perturbed Korteweg-de Vries equation with variable coefficients*, Ukrainian Math. J., 65 (2014), 1681-1697.
- [3] Samoylenko V. Hr., Samoylenko Yu. I., *Asymptotic m -phase soliton-type solutions of a singularly perturbed Korteweg-de Vries equation with variable coefficients*, Ukrainian Math. J., 64 (2012), 1109-1127.
- [4] Samoylenko V. Hr., Samoylenko Yu. I., *Asymptotic multiphase soliton-like solutions of the Cauchy problem for a singularly perturbed Korteweg-de-Vries equation with variable coefficients*, Ukrainian Math. J., 66 (2015), 1842-1861.

Mathematical models of gene regulation and signalling pathways in cells

Organizatorzy:

Jacek Miękiś (Uniwersytet Warszawski),
miekiś@mimuw.edu.pl

Anna Ochab-Marcinek (Instytut Chemii Fizycznej PAN),
ochab@ichf.edu.pl

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–18:00, sala A1/6
Piątek, 16 września 2016, 11:00–12:30, sala A1/6

Czwartek

11:00–11:30 **Jacek Miękiś**

Exact results in self-regulating genes (str. 50)

11:30–12:00 **Jakub Jędrak**

Time-dependent solutions for a stochastic model of gene expression with molecule production in the form of random bursts (str. 48)

12:00–12:30 **Anna Ochab-Marcinek**

Gene multiplication: A simple phenomenon that may cause non-intuitive effects (str. 51)

14:30–15:15 **Pavol Bokes**

Using asymptotic approximations of integrals to evaluate noise in gene expression subject to negative feedback (str. 47)

15:15–16:00 **Marcin Zagórski**

Evolutionary accessibility of fitness landscapes with realistic mutational networks (str. 54)

16:30–17:00 **Bartek Wilczyński**

From gene to the chromosome level – structural aspects of gene regulation (str. 53)

17:00–17:30 **Michał Komorowski**

Modelling information flow in biochemical signalling pathways (str. 48)

17:30–18:00 **Tomasz Lipniacki**
Polarization of concave domains by traveling wave pinning (str. 49)

Piątek

11:00–11:30 **Marta Tyran-Kamińska**
Dynamics of a bistable genetic switch (str. 52)

11:30–12:00 **Andrzej Tomski**
Mathematical models of stochastic gene expression (str. 51)

12:00–12:30 **Marek Bodnar**
Influence of time delay on dynamic of genes expression models (str. 46)

piątek
12:00–12:30

Influence of time delay on dynamic of genes expression models

Marek Bodnar

University of Warsaw
mbodnar@mimuw.edu.pl

There exist a number of genes that change their expression pattern in an oscillatory manner. In some cases these oscillations are stable and can be treated as molecular clocks as in circadian clock and the cell cycle. In 2002, Hirata et al. [1] observed oscillations in the Hes1 system. In 2003 Monk proposed a very simple model of this system with time delay, see [3]. Independently, Jensen et al. [2] numerically studied the same model as proposed by Monk, and observed that sustained oscillations may be induced by time delay introduced to the system. We will discuss the influence of time delay on the dynamics of gene expression models showing that sustained oscillation can be obtained in the deterministic model. In literature, a Hill function is frequently used to mode a negative feedback loop. Using singular perturbation method, we justify this form of the function.

References

- [1] Hirata H., Yoshiura S., Ohtsuka T., Bessho Y., Harada T., Yoshikawa K., Kageyam R., *Oscillatory expression of the bHLH factor Hes1 regulated by a negative feedback loop*, Science, 298 (2002), 840-843.
- [2] Jensen M., Sneppen K., Tiana G., *Sustained oscillations and time delays in gene expression of protein Hes1*, FEBS Lett., 541 (2003), 176-177.
- [3] Monk N. A., *Oscillatory expression of Hes1, p53, and NF- κ B driven by transcriptional time delays*, Curr. Biol., 13 (2003), 1409-1413.

Using asymptotic approximations of integrals to evaluate noise in gene expression subject to negative feedback

czwartek
14:30–15:15

Pavol Bokes

Comenius University in Bratislava
pavol.bokes@fmph.uniba.sk

Synthesis of protein molecules in randomly-timed bursts is a major contributor to noise in the expression of individual genes. Negative feedback is a canonical example of a regulatory mechanism by which cells can control noisy gene expression. Here we consider feedback on burst frequency, which causes protein-synthesis bursts to occur less frequently whenever protein concentration exceeds a given threshold. We model protein dynamics by a simple drift-jump Markovian model, which yields an explicit formula for the steady-state protein probability density function. The density can be used, in particular, to calculate the steady-state protein moments (e.g. mean, variance) by numerical integration. In special parametric regimes, namely in the small-noise and the low-threshold regimes, one can use asymptotic approximations of integrals to evaluate these moments analytically. Combining asymptotics with numerical results helps understand the effects of negative feedback on gene-expression noise driven by protein bursting.

czwartek
11:30–12:00

Time-dependent solutions for a stochastic model of gene expression with molecule production in the form of random bursts

Jakub Jędrak

Institute of Physical Chemistry Polish Academy of Sciences
errai@gazeta.pl

A stochastic model of gene expression is studied, in which protein production has a form of random bursts, whereas protein degradation is a simple first-order reaction. However, burst-size distribution is assumed to be arbitrary. For the most general case (burst size probability distribution and the model parameters depending on time in an arbitrary manner, and for arbitrary initial conditions), exact analytical expressions for the time evolution of the cumulant-generating function is found. In particular, the n -th cumulant of the protein number distribution depends on the n -th moment of the burst size distribution.

It is also shown that in the case of external periodic gene activation and time-independent protein degradation rate, the response of the gene is analogous to the RC low-pass filter (slow oscillations of the external driving have a greater effect than the fast ones).

Moreover, time-evolution of the two quantities used routinely to quantify gene expression noise (coefficient of variation and Fano factor) may be qualitatively different.

czwartek
17:00–17:30

Modelling information flow in biochemical signalling pathways

Michał Komorowski

Institute of Fundamental Technological Research
Polish Academy of Sciences
m.komorowski@symbiosig.org

Highthroughput experimental approaches and the advances of computational capabilities continue to reshape modern bio-

logy. Thus, mathematical biology offers new possibilities for mathematicians and biologists to explore signal transduction, an important and highly complex aspect of cell biology. The molecular mechanisms how cells transduce biochemical signals are widely understood. Biochemical descriptions however failed to reveal how stimuli are translated into distinct responses. Signalling pathways are highly complex as they are functionally pleiotropic and biochemical reactions intrinsically stochastic. In the talk I will present how mathematical methods of information theory and probabilistic dynamical modelling can contribute to understanding of how information flows in signalling pathways.

Polarization of concave domains by traveling wave pinning

czwartek

17:30–18:00

Tomasz Lipniacki
(joint work with Sławomir Białecki
and Bogdan Kaźmierczak)

Institute of Fundamental Technological Research
Polish Academy of Sciences
tlipnia@ippt.pan.pl

We consider a scalar bistable reaction-diffusion equation

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D\nabla^2 u - \frac{\partial V}{\partial u} \quad (1)$$

in finite domain with the zero Neumann boundary condition to show that traveling fronts can be pinned into concave fragments of the boundary. For axisymmetric domain with boundary parameterized as $r(z)$ we demonstrated that the front pines in position z such that

$$\epsilon \sim \frac{1}{r} \times \frac{dr}{dz} \times \sqrt{D} \quad (2)$$

where $\epsilon = V(\min_1) - V(\min_2)$ is the difference between potential values in its two minima. Eq. 2 implies that fronts may be pinned even for relatively large asymmetry of the potential provided that diffusion D is sufficiently large.

The numerical simulations show that in complex geometries there may exist a number of stationary fronts. We propose that the pinning mechanism allow for maintaining gradients in cells and by linking shape with polarization can be responsible for segmentation.

Exact results in self-regulating genes

czwartek

11:00–11:30

Jacek Miękiśz

University of Warsaw

miekisz@mimuw.edu.pl

Gene regulation is a complex process involving many biochemical reactions with proteins being final products. Here we will discuss simple models of self-regulating genes. Protein molecules may bind to promoter regions of DNA and repress or activate their own production or production of other proteins. The general goal is to obtain approximate formulas for the expected value and the variance of the number of protein molecules in stationary states of appropriate birth and death Markov jump processes.

We will discuss self-repressing genes with time delays of the protein production. We will use self-consistent mean-field approximations and methods of singular perturbations with small parameters being a time delay or the inverse of the adiabaticity parameter.

Gene multiplication: A simple phenomenon that may cause non-intuitive effects

czwartek
12:00–12:30

Anna Ochab-Marcinek

Institute of Physical Chemistry Polish Academy of Sciences
ochab@ichf.edu.pl

While stochastic models of as simple circuits as the self-regulating gene are now well known and widely used, little attention has been paid to the analysis of their behavior in the case when the gene is present in multiple copies. Yet, the variation in gene copy number is a phenomenon of major evolutionary significance and it is commonplace among organisms.

Therefore, we will present here the results of analysis of the behavior of an extremely simple model of the self-regulating gene depending on the number of its copies and mutations in autoregulation strength. Despite the simplicity of the system, it shows some behaviors that have not been, to date, associated with gene multiplication, or that are difficult to predict intuitively, which may lead to misinterpretation of experimental data.

Mathematical models of stochastic gene expression

piątek
11:30–12:00

Andrzej Tomski

University of Silesia in Katowice
andrzejtomski@wp.pl

In our talk, we will present a model [1] of stochastic gene expression, which is an extension of the model investigated in the paper [2]. In this model, stochastic effects still originate from random fluctuations in gene activity status, but we precede mRNA production by the formation of pre-mRNA, which enriches classical transcription phase. We obtain a stochastically regulated system of ordinary differential equations (ODEs) describing evolution of pre-mRNA, mRNA and protein levels. Long-time behaviour of this stochastic process, identified as

a piece-wise deterministic Markov process (PDMP) is investigated. We show some numerical simulations for the distributions of all three types of the particles. Moreover, we investigate the deterministic (adiabatic) limit state of the process, when depending on parameters it can exhibit two specific types of behavior: bistability and the existence of the limit cycle. The latter one is not present when only two kinds of gene expression products are considered [3]. In the end, we will present similar models and some new problems waiting to be solved (i.e. a model of subtilin production [4]).

References

- [1] Rudnicki R., Tomski A., *On a stochastic gene expression with pre-mRNA, mRNA and protein contribution*, J. Theor. Biol., 387 (2015), 54-67.
- [2] Lipniacki T., Paszek P., Marciniak-Czochra A., Brasier A. R., Kimmel M., *Transcriptional stochasticity in gene expression*, J. Theor. Biol., 238 (2006), 348-367.
- [3] Jaruszewicz J., Żuk P. J., Lipniacki T., *Type of noise defines global attractors in bistable molecular regulatory systems*, J. Theor. Biol., 317 (2013), 140-151.
- [4] Hu J., Wu W. C., Sastry S. C., *Modelling subtilin production in bacillus subtilis using stochastic hybrid systems*, Hybrid Systems: Computation and Control, Alur R., Pappas G.J. (eds.), Springer-Verlag, 2004, 417-431.

Dynamics of a bistable genetic switch

Marta Tyran-Kamińska

University of Silesia in Katowice
mtyran@us.edu.pl

The central tenet of molecular biology was put forward some half century ago, and though modified in detail still stands in its basic form. Transcription of DNA produces messenger RNA (mRNA). Then through the process of translation of mRNA, intermediate protein is produced which is capable of controlling

metabolite levels that in turn can feedback and affect transcription and/or translation. These metabolites are often referred to as effectors, and their effects can, in the simplest case, be either stimulatory (so called inducible) or inhibitory (or repressible) to the entire process. This scheme is often called the ‘operon concept’.

Genes are often organized into operons, or clusters of coregulated genes. We consider a genetic switch consisting of two operons. For each operon, the regulatory region produces a repressor molecule that is inactive unless it is combined with the effector produced by the opposing operon. In the combined form the repressor-effector complex binds to the operator region and blocks transcription of the corresponding structural gene. When the operator region is not complexed with the active form of the repressor, transcription of the structural gene can take place and mRNA is produced. Translation of the mRNA then produces an effector molecule. These effector molecules then are capable of interacting with the repressor molecule of the opposing gene.

We study the existence of bistability properties in deterministic models of such switches as well as stochastic models with bursting.

This is joint work with Michael C. Mackey.

From gene to the chromosome level – structural aspects of gene regulation

czwartek
16:30–17:00

Bartek Wilczyński

University of Warsaw
bartek@mimuw.edu.pl

Eukaryotic gene regulation is a complex process that takes place in an incredibly crowded environment of the cell nucleus. It involves large number of genes and currently, for obvious reasons, cannot be completely described by mathematical formalism. Nonetheless, understanding how exactly the complex chromosomal structure influences gene regulation is currently an important field of research on the way to modeling global gene

regulatory networks [2]. I will discuss the topic of chromosomal regulatory domain boundaries [1] as well as the problem of analysis and interpretation of chromosomal contact matrices.

References

- [1] Bednarz P., Wilczyński B., *Supervised learning method for predicting chromatin boundary associated insulator elements*, J. Bioinform. Comput. Biol., 12(06) (2014).
- [2] Wilczyński B., Furlong E. E. M., *Challenges for modeling global gene regulatory networks during development: Insights from Drosophila*, Dev. Biol., 340(2) (2010), 161-169.

czwartek
15:15–16:00

Evolutionary accessibility of fitness landscapes with realistic mutational networks

Marcin Zagórski

Institute of Science and Technology Austria
Jagiellonian University
marcin.zagorski@ist.ac.at

Evolutionary pathways describe trajectories of biological evolution in the space of different variants of organisms (genotypes). The probability of existence and the number of evolutionary pathways that lead from a given genotype to a better-adapted genotype are important measures of accessibility of local fitness optima and the reproducibility of evolution. Both quantities have been studied in simple mathematical models where genotypes are represented as binary sequences of two types of basic units, and the network of permitted mutations between the genotypes is a hypercube graph. However, it is unclear how these results translate to the biologically relevant case in which genotypes are represented by sequences of more than two units, for example four nucleotides (DNA) or 20 aminoacids (proteins), and the mutational graph is not the hypercube. In this talk I will investigate accessibility of the best-adapted genotype in the general case of $K > 2$ units [1]. I will present known analytical

results. Further, using computer generated and experimental fitness landscapes I will show that accessibility of the global fitness maximum increases with K and can be much higher than for binary sequences. This increase in accessibility comes from the increase in the number of indirect trajectories exploited by evolution for higher K . As a consequence, the prediction of evolutionary pathways for genotypes with higher K might be an extremely difficult task. I will conclude my talk with presenting well defined open problems.

References

- [1] Zagorski M., Burda Z., Waclaw B., *Beyond the Hypercube: Evolutionary Accessibility of Fitness Landscapes with Realistic Mutational Networks*, bioRxiv 067819 (2016).

Metody topologiczne w układach dynamicznych

Organizatorzy:

Grzegorz Graff (Politechnika Gdańska), graff@mif.pg.gda.pl

Wacław Marzantowicz (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), marzan@amu.edu.pl

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A2/6
Czwartek, 15 września 2016, 11:00–18:00, sala A2/6
Piątek, 16 września 2016, 11:00–12:30, sala A2/6

Środa

11:00–11:30 **Roman Srzednicki**
O pewnym problemie Whitneya i twierdzeniu retraktowym Ważewskiego (str. 66)

11:30–12:00 **Henryk Żołądek**
Przypadek Hessa–Appelrota (str. 67)

12:00–12:30 **Piotr Maćkowiak**
O rozmiarze odwzorowania (str. 62)

Czwartek

11:00–11:30 **Wojciech Kryszewski**
The Bolzano intermediate value theorem and dynamical processes driven by parabolic partial differential equations (str. 61)

11:30–12:00 **Klaudiusz Wójcik**
Punkty okresowe zachowującego miarę odwzorowania Poincaré'go na płaszczyźnie (str. 66)

12:00–12:30 **Piotr Oprocha**
On disjointness with all minimal systems (str. 64)

16:30–17:00 **Piotr Bartłomiejczyk**
Otopijna klasyfikacja odwzorowań gradientowych w przestrzeni Hilberta (str. 57)

17:00–17:30 **Justyna Signerska-Rynkowska**

Zjawisko zwiększania okresu i chaos w nieliniowym modelu dynamiki neuronu z resetowaniem (str. 64)

17:30–18:00 **Małgorzata Lebiedź**

Ciągi generujące dla liczb Lefschetza iteracji (str. 61)

Piątek

11:00–11:30 **Wacław Marzantowicz**

Bourgin-Yang version of the Borsuk-Ulam theorem for p -toral groups (str. 63)

11:30–12:00 **Jerzy Jezierski**

Gładkie odwzorowania sfery S^2 o jednym punkcie n -periodycznym (str. 60)

12:00–12:30 **Grzegorz Graff**

Hipoteza Shuba o prędkości wzrostu liczby punktów periodycznych dla odwzorowań gładkich (str. 59)

Otopijna klasyfikacja odwzorowań gradientowych w przestrzeni Hilberta

czwartek

16:30–17:00

Piotr Bartłomiejczyk

Politechnika Gdańska

pbartlomiejczyk@mif.pg.gda.pl

W roku 1985 E. N. Dancer podał definicję nowego niezmiennika dla S^1 -współzmiennicznych odwzorowań gradientowych [4], który daje więcej informacji niż zwykły stopień topologiczny. W związku z odkryciem Dancera profesor K. Gęba postawił następujący problem: czy również w sytuacji bez działania grupy istnieje lepszy niezmiennik niż stopień topologiczny dla homotopii w klasie odwzorowań gradientowych? Negatywną odpowiedź na to pytanie dał w roku 1990 A. Parusiński [5]. Okazuje się, że problem postawiony przez profesora K. Gębę pojawia się w sposób naturalny przy rozważaniu odwzorowań lokalnych i ich klas

otopii (patrz [1], [2]). Pojęcie odwzorowania lokalnego oraz użyteczne uogólnienie pojęcia homotopii nazywane otopią zostały wprowadzone przez J. C. Beckera i D. H. Gottlieba [3]. Podstawową zaletą tych pojęć jest to, że otopia łączy ze sobą odwzorowania lokalne o niekoniecznie tej samej dziedzinie.

Naszym głównym celem jest wykazanie, że twierdzenie typu Parusińskiego zachodzi również w ośrodkowej przestrzeni Hilberta tzn. że nie ma lepszego niezmiennika niż stopień Leray-Schaudera w zbiorze klas gradientowej otopii odwzorowań lokalnych postaci $\text{Id} - F$, gdzie Id oznacza identyczność, a F jest pełnociągłe gradientowe. Jest to wspólna praca z P. Nowakiem-Przygodzkim.

Literatura

- [1] Bartłomiejczyk P., Nowak-Przygodzki P., *The exponential law for partial, local and proper maps and its application to otopy theory*, Commun. Contemp. Math., 16(5) (2014), 1450005 (12 pages).
 - [2] Bartłomiejczyk P., Nowak-Przygodzki P., *the Hopf theorem for gradient local vector fields on manifolds*, New York J. Math. 21 (2015), 943-953.
 - [3] Becker J. C., Gottlieb D. H., *Vector fields and transfers*, Manuscripta Math. 72 (1991), 111-130.
 - [4] Dancer E. N., *A new degree for S^1 -invariant gradient mappings and applications*, Ann. Inst. Henri Poincaré, Analyse Non Linéaire, 2 (1985), 329-370.
 - [5] Parusiński A., *Gradient homotopies of gradient vector fields*, Studia Math. XCVI (1990), 73-80.
-

Hipoteza Shuba o prędkości wzrostu liczby punktów periodycznych dla odwzorowań gładkich

piątek
12:00–12:30

Grzegorz Graff

Politechnika Gdańska

graff@mif.pg.gda.pl

Hipoteza Shuba sformułowana została w latach 70-tych XX wieku. Dotyczy ona pytania jak szybko wzrastać może ilość punktów periodycznych dla gładkiego odwzorowania zwartej rozmaitości w siebie. W szczególności, gdy rozpatrywaną rozmaitością jest sfera S^m , punkty periodyczne są izolowane, a odwzorowanie ma stopień d , gdzie $|d| > 1$, to hipoteza stwierdza, że wzrost liczby punktów periodycznych musi być przynajmniej (asymptotycznie) wykładniczy.

Jak dotąd hipoteza Shuba skutecznie opiera się próbom udowodnienia. Tym niemniej, udało się pokazać, że jest ona prawdziwa w pewnych szczególnych przypadkach. Celem referatu jest sformułowanie hipotezy, naszkicowanie znanych rezultatów cząstkowych i dyskusja możliwych perspektyw jest rozstrzygnięcia. Zaprezentowane zostaną nowe wyniki będące efektem współpracy z Michałem Misiurewiczem i Piotrem Nowakiem-Przygodzkim.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr UMO-2014/15/B/ST1/01710 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Literatura

- [1] Graff G., Nowak-Przygodzki P., Misiurewicz M., *Periodic points of latitudinal maps of the m -dimensional sphere*, Discrete Contin. Dyn. Syst., accepted.
- [2] Misiurewicz M., *Periodic points of latitudinal sphere maps*, J. Fixed Point Theory Appl. 16 (2014), 149-158.
- [3] Pugh C., Shub M., *Periodic points on the 2-sphere*, Discrete Cont. Dynam. Sys. 34 (2014), 1171-1182.
- [4] Shub M., *All, most, some differentiable dynamical systems*, Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Madrid, Spain, (2006), European Math. Society, 99-120.

- [5] Shub M., *Dynamical systems, filtration and entropy*, Bull. Amer. Math. Soc. 80 (1974), 27-41.

piątek
11:30-12:00

Gładkie odwzorowania sfery S^2 o jednym punkcie n -periodycznym

Jerzy Jezierski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
jerzy_jezierski@sggw.pl

Dane jest odwzorowanie zwartej spójnej i jednorodnej rozmaitości $f : M \rightarrow M$ oraz liczba naturalna n . Czy można zdeformować f do odwzorowania h takiego, że zbiór punktów n -periodycznych $\text{Fix}(h^n) = \{x \in S^2; h^n(x) = x\}$ ma co najwyżej jeden punkt?

Okazuje się, że dla zadanych (f, n) , takie ciągłe odwzorowanie h zawsze istnieje, jednakże nie zawsze h może być gładkie. Zostało to zauważone przez Shuba i Sullivana w 1976 a następnie opisane przez Chow, Mallet-Paret i Yorke. Warunkiem koniecznym i dostatecznym aby h mogło być gładkie jest pewna własność ciągu liczb Lefschetza $(L(f^k))_{k|n}$ (przy założeniu że $\dim M \geq 3$). Z drugiej strony w przypadku $\dim M = 2$ jedyne zwarte jednorodnie rozmaitości są sfera S^2 oraz dysk D^2 . Pokażemy, że:

Niech $f : S^2 \rightarrow S^2$ będzie odwzorowaniem stopnia $d \in \mathbb{Z}$ zaś n liczbą naturalną. Wówczas f jest homotopijne z odwzorowaniem gładkim h takim że $\text{Fix}(h^n)$ jest punktem (lub zbiorem pustym) \iff spełniony jest jeden z warunków:

1. $|d| \leq 1$;
2. $n = 1$;
3. $d = -2$ and $n = 2$.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr UMO-2014/15/B/ST1/01710 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

The Bolzano intermediate value theorem and dynamical processes driven by parabolic partial differential equations

czwartek

11:00–11:30

Wojciech Kryszewski

Nicolas Copernicus University in Toruń

wkrysz@mat.umk.pl

We shall show that the Bolzano theorem along with its n -dimensional as well as infinite dimensional counterparts have important applications in the existence theory for systems of parabolic equations and their periodic orbits under the presence of convex state constraints. The results make use of techniques of convex and potential analysis.

Ciągi generujące dla liczb Lefschetza iteracji

czwartek

17:30–18:00

Małgorzata Lebieź

Uniwersytet Gdański

malgosilla@gmail.com

Ciąg liczb całkowitych $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ jest ciągiem Dolda, jeśli spełnia następujące kongruencje: $\sum_{k|n} \mu(k) a_{\frac{n}{k}} \equiv 0 \pmod{n}$ dla $n \geq 1$, gdzie $\mu : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ jest funkcją Möbiusa, daną wzorem

$$\mu(n) = \begin{cases} 1, & \text{gdy } n = 1; \\ (-1)^k, & \text{gdy } n = p_1 p_2 \cdots p_k \text{ dla różnych liczb} \\ & \text{pierwszych } p_i; \\ 0 & \text{w pozostałych przypadkach.} \end{cases}$$

Ciągi Dolda znajdują się we wzajemnie jednoznacznej odpowiedności z tzw. ciągami generującymi [1]. Niech $\{a_n\}$ będzie ciągiem Dolda, $\{c_n\}$ ciągiem liczb całkowitych generującym ciąg

$\{a_n\}$. Wtedy dla $n \geq 1$ zachodzi

$$a_n = c_1 a_{n-1} + \cdots + c_{n-1} a_1 + n c_n;$$

$$c_n = \frac{a_n - (c_1 a_{n-1} + \cdots + c_{n-1} a_1)}{n}.$$

Każdy ciąg liczb Lefschetza iteracji pewnego odwzorowania f jest ciągiem Dolda. Ponieważ ciągi Lefschetza stanowią podzbiór właściwy ciągów Dolda, więc naturalnym problemem (sformułowanym przez prof. K. Wójcika na VII Sympozjum Nieliniowej Analizy, 14-18.09.2015, UMK) jest pytanie jak wyglądają dla nich ciągi generujące. Celem referatu jest przedstawienie pewnej charakteryzacji ciągów generujących dla liczb Lefschetza iteracji.

Uzyskane wyniki są rezultatem współpracy z następującymi osobami: Jakubem Byszewskim, Grzegorzem Graffem, Piotrem Nowakiem-Przygodzkim.

Praca współfinansowana w ramach realizacji projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki, UMO-2014/15/B/ST1/01710.

Literatura

- [1] Du B.-S., Huang S.-S., Li M.-C., *Generalized Fermat, double Fermat and Newton sequences*, J. Number Theor., 98 (2003), 172-183.
- [2] Wójcik K., *Binomial Transform and Dold Sequences*, J. Integer Seq., 18 (1) (2015), Article 15.1.1.
- [3] Jezierski J., Marzantowicz W., *Homotopy methods in topological fixed and periodic points theory*, Springer, Dordrecht, 2006.

O rozmiarze odwzorowania

Piotr Maćkowiak

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
p.mackowiak@ue.poznan.pl

W referacie przedstawione zostaną własności ciągłych funkcji działających z n -wymiarowej kostki w przestrzenie euklidesowe,

przy czym własności te zależą od górnego ograniczenia na średnicy włókien rozpatrywanej funkcji. W szczególności, pokazane zostaną warunki dostateczne na to, aby obraz kostki jednostkowej w przekształceniu ciągłym posiadał niepuste wnętrze. Wyniki osiągnięto dzięki zastosowaniu tw. Poincaré [4] oraz twierdzeń o rozszerzaniu odwzorowań ciągłych. Na koniec zaprezentowane zostaną uogólnienia twierdzeń DeMarco [2] oraz Borsuka [1]. Wszystkie wyniki zostały uzyskane przy wykorzystaniu metod elementarnych.

Prezentacja powstała na podstawie pracy [3], której współautorami są W.Kulpa oraz A.Idzik.

Literatura

- [1] Borsuk K., *Über stetige Abbildungen der euklideschen Räume*, Fund. Math., 21 (1933), 236-243.
- [2] De Marco G., *On the domain invariance theorem*, Topology Appl., 145 (2004), 205-208.
- [3] Idzik A., Kulpa W., Maćkowiak P., *On the size of a map*, accepted for publication in Fixed Point Theory, Cluj, Romania.
- [4] Kulpa W., *The Poincaré-Miranda theorem*, Amer. Math. Monthly, 104 (1997), 545-550.

Bourgin-Yang version of the Borsuk-Ulam theorem for p -toral groups

piątek
11:00–11:30

Wacław Bolesław Marzantowicz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
marzan@amu.edu.pl

In 1933 S. Ulam posed and K. Borsuk showed that if $n > m$ then **it is impossible** to map $f : S^n \rightarrow S^m$

preserving symmetry: $f(-x) = -f(x)$.

Next in 1954-55, C. T. Yang, and D. Bourgin, showed that if $f : S^n \rightarrow \mathbb{R}^{m+1}$ preserves this symmetry then

$$\dim f^{-1}(0) \geq n - m - 1.$$

We will present versions of the latter for some other groups of symmetries and also discuss the case $n = \infty$.

czwartek
12:00–12:30

On disjointness with all minimal systems

Piotr Oprocha

AGH University of Science and Technology
oprocha@agh.edu.pl

Let (X, T) and (Y, S) be dynamical systems. Any closed and $T \times S$ -invariant set $J \subset X \times Y$ with projections X and Y on respective coordinates is called joining. If the only joining is $J = X \times Y$ then (X, T) and (Y, S) are disjoint. This notion was introduced by Furstenberg in 1967. At the time he asked about characterization of class of systems disjoint with all distal systems and the class of systems disjoint with all minimal systems. He also showed that both classes are nonempty. The first class was completely characterized a few years later by Petersen. The second characterization is still missing.

In this talk I will present older and more recent results related to the above problem.

czwartek
17:00–17:30

Zjawisko zwiększania okresu i chaos w nieliniowym modelu dynamiki neuronu z resetowaniem

Justyna Signerska-Rynkowska

Politechnika Gdańska
jsignerska@mif.pg.gda.pl

Nieliniowe modele neuronu typu *integrate-and-fire* (IF) zaliczają się do tzw. hybrydowych układów dynamicznych, gdyż łączą w sobie ciągłą dynamikę zadaną poprzez nieliniowe

równanie różniczkowe, przedstawiające ewolucję potencjału błonowego komórki pomiędzy kolejnymi potencjałami czynnościowymi (impulsami lub ang. *spikes*), oraz dyskretne „resetowania” modelujące *spikes* - gwałtowne depolaryzacje potencjału błonowego, po których następuje szybki powrót do tzw. potencjału spoczynkowego.

W referacie omówimy dwuwymiarowe modele IF, mają zdolność reprodukcji wielu interesujących zachowań neuronalnych, m.in. tzw. *bursting* – serii potencjałów czynnościowych występujących w bardzo krótkich odstępach czasu, po których następuje okres spoczynku. Z matematycznego punktu widzenia zachowanie typu *bursting* z p impulsami w serii odpowiada orbitom p -okresowym tzw. *adaptation map* - odwzorowania, którego iteracje pozwalają odtworzyć własności szeregu czasowego kolejnych potencjałów czynnościowych (ang. *spike-pattern*). Zobaczymy, jak można rygorystycznie wytłumaczyć zwiększanie liczby impulsów w seriach z p do $p+1$, $p+2$ itd. w zależności od wartości potencjału spoczynkowego, czyli zjawisko zwiększania okresu (*period incrementing/spike adding*). Analiza opierać się będzie na wprowadzeniu dwóch skal czasowych (układ typu *slow-fast*) i elementach geometrycznej teorii osobliwych zaburzeń. Ponadto wykorzystując różne pojęcia chaosu scharakteryzujemy obszary dynamiki chaotycznej, nieodłącznie związane ze zwiększaniem okresu z p do $p+1$. W tej części opierać się będziemy na szczegółowej analizie naszej *adaptation map*, będącej ciągłym jedno-modalnym odwzorowaniem odcinka.

Referat przedstawia wyniki uzyskane wraz ze współpracownikami: J. Rubin (Univ. Pitt.), J. Touboul (College de France & INRIA) oraz A. Vidal (Univ. Evry). Badania te przeprowadzono częściowo w wyniku realizacji projektu badawczego o nr UMO-2014/15/B/ST1/01710 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

środa
11:00–11:30

O pewnym problemie Whitneya i twierdzeniu retraktowym Ważewskiego

Roman Srzednicki

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
srzednicki@im.uj.edu.pl

W słynnej książce „Co to jest matematyka?”, której pierwsze wydanie ukazało się w roku 1941, R. Courant i H. Robbins umieścili problem (postawiony przez H. Whitneya) dotyczący zachowania się pręta umocowanego przegubem na poruszającej się platformie kolejowej. Sugerowane w książce rozwiązanie wzbudziło kontrowersje, także wśród wybitnych i renomowanych matematyków. Kontrowersji tych z pewnością by nie było, gdyby kwestionujący rozwiązanie znali twierdzenie retraktowe Ważewskiego. Kończący całą dyskusję formalny dowód został opublikowany przez I.Yu. Polekhina w roku 2014.

czwartek
11:30–12:00

Punkty okresowe zachowującego miarę odwzorowania Poincaré’go na płaszczyźnie

Klaudiusz Wójcik

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
Klaudiusz.Wojcik@uj.edu.pl

W oparciu o metodę segmentów izolujących przedstawimy rezultaty dotyczące liczby punktów okresowych dla odwzorowań Poincaré’go pochodzących od pewnej klasy okresowych równań hamiltonowskich na płaszczyźnie.

Przypadek Hessa-Appelrota

środa

11:30–12:00

Henryk Żołądek

Uniwersytet Warszawski

zoladek@mimuw.edu.pl

Badamy tak zwany przypadek Hessa-Appelrota układu Eulera–Poissona, który opisuje dynamikę ciała sztywnego zaczepionego w punkcie. Dowodzimy istnienia niezmienniczego torusa, na którym mamy hiperboliczną, paraboliczną, eliptyczną okresową lub eliptyczną prawie okresową dynamikę. W przypadku eliptycznym badamy własność normalnej hiperboliczności niezmienniczego torusa w przypadku, gdy torus jest bliski tzw. krytycznemu okręgu, oraz szacujemy liczbę cykli granicznych, które pojawiają się po zaburzeniu powyższej sytuacji. Następnie badamy przypadek, gdy torus degeneruje się i mamy rodzinę trajektorii homolkinicznych; zaburzamy tę sytuację i poszukujemy zjawisk chaotycznych.

Metryczna teoria punktu stałego i jej zastosowania

Organizatorzy:

Robert Plebaniak (Uniwersytet Łódzki),

robleb@math.uni.lodz.pl

Dariusz Wardowski (Uniwersytet Łódzki),

wardd@math.uni.lodz.pl

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A2/7
Czwartek, 15 września 2016, 11:00–15:10, sala A2/7

Środa

11:00–11:40 **Paweł Foralewski**

M-stale i własność punktu stałego (str. 69)

11:45–12:05 **Marcin Borkowski**

O pewnych przestrzeniach metrycznych (str. 69)

12:10–12:30 **Dariusz Wardowski**

*Punkty stałe w przestrzeniach
niemetryzowalnych* (str. 71)

Czwartek

11:00–11:40 **Henryk Hudzik**

*Jednostajna niekwadratowość i własność punktu
stałego w przestrzeniach Banacha* (str. 69)

11:45–12:05 **Radosław Kaczmarek**

*Generalized von Neumann-Jordan constant
and its relationship to the fixed point
property* (str. 70)

12:10–12:30 **Robert Plebaniak**

*Uogólnione metryki rozmyte i punkty stałe
dla odwzorowań jednowartościowych
w przestrzeniach rozmytych* (str. 70)

14:30–15:10 **Kazimierz Włodarczyk**

*Periodic and fixed points of the Leader-type
contractions in quasi-triangular spaces* (str. 71)

O pewnych przestrzeniach metrycznych

środa

11:45–12:05

Marcin Borkowski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

mbork@amu.edu.pl

W referacie podamy pewną konstrukcję przestrzeni metrycznych, uogólniającą m.in. znane metryki „rzeka” i radialną. Następnie przedstawimy szereg własności tych metryk, w szczególności związanych z miarami niezwartości.

M stałe i własność punktu stałego

środa

11:00–11:40

Paweł Foralewski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

katon@amu.edu.pl

Podczas referatu zostanie przypomniane pojęcie M-stałych, w szczególnym przypadku zwanych kątem Rieszsa oraz ich znaczenie w analizie matematycznej ze szczególnym uwzględnieniem teorii punktu stałego. Zostaną zaprezentowane także aktualnie otrzymane wyniki.

Jednostajna niekwadratowość i własność punktu stałego w przestrzeni Banacha

czwartek

11:00–11:40

Henryk Hudzik

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

hudzik@amu.edu.pl

Przestrzeń Banacha nazywamy jednostajnie niekwadratową gdy jej moduł wypukłości nie jest funkcją zerową na całym przedziale półotwartym $[0, 2)$. Wiadomo, że przestrzenie Banacha z tą własnością są superrefleksywne i mają własność punktu stałego. Dlatego ustalenie kryteriów dla jednostajnej niekwadratowości w różnych klasach przestrzeni Banacha jest ważne.

W referacie zaprezentujemy kryteria dla jednostajnej niekwadratości w przestrzeni Orlicza i przestrzeni Orlicza-Lorentza.

czwartek
11:45–12:05

Generalized von Neumann-Jordan constant and its relationship to the fixed point property

Radosław Kaczmarek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
radekk@amu.edu.pl

A new geometric constant $C_{NJ}^{(p)}(X)$ for a Banach space X , called a generalized von Neumann-Jordan constant, will be presented. It will be shown that $1 \leq C_{NJ}^{(p)}(X) \leq 2$ for any Banach space X and that the right hand side inequality is sharp if and only if X is uniformly non-square. Moreover, a relationship between the James constant $J(X)$ and $C_{NJ}^{(p)}(X)$ will be presented. Finally, the relationship between the generalized von Neumann-Jordan constant $C_{NJ}^{(p)}(X)$ and the fixed point property will be revealed.

czwartek
12:10–12:30

Uogólnione metryki rozmyte i punkty stałe dla odwzorowań jednowartościowych w przestrzeniach rozmytych

Robert Plebaniak

Uniwersytet Łódzki
robpleb@math.uni.lodz.pl

Podczas mojego odczytu przedstawię koncepcję uogólnionych metryk rozmytych, które stanowią rozszerzenie tradycyjnych metryk rozmytych rozważanych w literaturze. Zdefiniowane będą nowe G-kontrakcje oraz GV-kontrakcje, obie typu Banacha, względem uogólnionej metryki rozmytej. Podamy także warunki

gwarantujące istnienie punktów stałych dla wspomnianych wyżej kontrakcji. Ostatnim punktem odczytu będzie omówienie sposobu, w jaki uogólnione pseudoodległości $J : X \times X \rightarrow [0, \infty)$ mogą być wykorzystane do wygenerowania pewnych uogólnionych metryk rozmytych N_J na X .

Punkty stałe w przestrzeniach niemetryzowalnych

środa

12:10–12:30

Dariusz Wardowski

Uniwersytet Łódzki

wardd@math.uni.lodz.pl

Podczas wykładu zaprezentowane zostaną dostateczne warunki dzięki którym odwzorowanie zdefiniowane na niepustym zbiorze wyposażonym w odpowiedni ogólny warunek zbieżności jest operatorem Picarda, a więc w szczególności posiada punkt stały. Rozważania zostaną zilustrowane na przykładzie odwzorowania określonego w przestrzeni topologicznej, która nie jest metryzowalna.

Periodic and fixed points of the Leader-type contractions in quasi-triangular spaces

czwartek

14:30–15:10

Kazimierz Włodarczyk

Uniwersytet Łódzki

wlkzxa@math.uni.lodz.pl

Let $C = \{C_\alpha\}_{\alpha \in \mathcal{A}} \in [1; \infty)^{\mathcal{A}}$, \mathcal{A} -index set. A quasi-triangular space $(X, \mathcal{P}_{C;\mathcal{A}})$ is a set X with family $\mathcal{P}_{C;\mathcal{A}} = \{p_\alpha : X^2 \rightarrow [0, \infty), \alpha \in \mathcal{A}\}$ satisfying $\forall_{\alpha \in \mathcal{A}} \forall_{u,v,w \in X} \{p_\alpha(u, w) \leq C_\alpha [p_\alpha(u, v) + p_\alpha(v, w)]\}$. In $(X, \mathcal{P}_{C;\mathcal{A}})$, using the left (right) families $\mathcal{J}_{C;\mathcal{A}}$ generated by $\mathcal{P}_{C;\mathcal{A}}$ ($\mathcal{P}_{C;\mathcal{A}}$ is a special case of $\mathcal{J}_{C;\mathcal{A}}$), we establish theorems concerning convergence, existence, approximation, periodic point, fixed point and (when $(X, \mathcal{P}_{C;\mathcal{A}})$ is separable)

uniqueness for $\mathcal{J}_{C;\mathcal{A}}$ -contractions and weak $\mathcal{J}_{C;\mathcal{A}}$ -contractions, i.e. for maps $T : X \rightarrow X$ defined here such that $\forall_{x,y \in X} \forall_{\alpha \in \mathcal{A}} \forall_{\varepsilon > 0} \exists_{\eta > 0} \exists_{r \in \mathbb{N}} \forall_{s,l \in \mathbb{N}} \{J_{\alpha}(T^{[s]}(x), T^{[l]}(y)) < \eta + \varepsilon \Rightarrow C_{\alpha} J_{\alpha}(T^{[s+r]}(x), T^{[l+r]}(y)) < \varepsilon\}$ and $\exists_{w^0 \in X} \forall_{\alpha \in \mathcal{A}} \forall_{\varepsilon > 0} \exists_{\eta > 0} \exists_{r \in \mathbb{N}} \forall_{s,l \in \mathbb{N}} \{J_{\alpha}(T^{[s]}(w^0), T^{[l]}(w^0)) < \eta + \varepsilon \Rightarrow C_{\alpha} J_{\alpha}(T^{[s+r]}(w^0), T^{[l+r]}(w^0)) < \varepsilon\}$, respectively. The spaces $(X, \mathcal{P}_{C;\mathcal{A}})$, in particular, generalize metric, ultrametric, quasi-metric, ultra-quasi-metric, b -metric, partial metric, partial b -metric, pseudometric, quasi-pseudometric, ultra-quasi-pseudometric, partial quasi-pseudometric, topological, uniform, quasi-uniform, gauge, ultra gauge, partial gauge, quasi-gauge, ultra-quasi-gauge and partial quasi-gauge spaces. Results are new in all these spaces. Examples are provided.

Obliczeniowa teoria liczb i kryptografia

Organizatorzy:

Maciej Grześkowiak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), maciejg@amu.edu.pl

Jacek Pomykała (Uniwersytet Warszawski), pomykala@mimuw.edu.pl

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A3/16

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–17:30, sala A3/16

Środa

11:00–11:30 **Jacek Pomykała**

Zastosowania wielkiego sita w kryptologii (str. 79)

11:30–12:00 **Robert Dryło**

Redukcja faktoryzacji liczby n do problemu obliczania rzędu krzywych eliptycznych modulo n (str. 74)

12:00–12:30 **Maciej Grześkowiak**

Pairing-friendly primes for abelian varieties (str. 75)

Czwartek

11:00–11:30 **Mieczysław Kula**

Wielodzielne schematy podziału sekretu (str. 78)

11:30–12:00 **Kamil Klucznik**

Przekształcenia wieloliniowe w kryptografii (str. 77)

12:00–12:30 **Agnieszka Zgorzelska**

Kryptografia oparta na izogeniach krzywych eliptycznych (str. 82)

14:30–15:00 **Janusz Szmidt**

Konstrukcja nieliniowych rejestrów przesuwanych (str. 80)

15:00–15:30 **Renata Kawa**

Hierarchiczność wielodzielnych struktur dostępu (str. 76)

15:30–16:00 **Maciej Zakarczemny**

*Number of solutions in a box of a linear equation
in an Abelian group* (str. 80)

16:30–17:00 **Bartłomiej Bzdęga**

*Wartości wielomianów cyklotomicznych na okręgu
jednostkowym* (str. 74)

17:00–17:30 **Tomasz Jędrzejak**

*Wielomianowe równania Pella a jakobiany
krzywych hipereliptycznych* (str. 75)

czwartek

16:30–17:00

Wartości wielomianów cyklotomicznych na okręgu jednostkowym

Bartłomiej Bzdęga

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
exul@amu.edu.pl

Zajmiemy się funkcjami postaci

$$P(z) = \prod_{d \in D} (1 - z^d)^{j_d}, \quad D \subset \mathbb{N}, \quad j_d \in \mathbb{Z} \text{ dla } d \in D.$$

Pokażemy metodę obliczania lub szacowania $|P(z)|$ dla $|z| = 1$.
Zastosujemy ją do oszacowania różnych rodzajów wysokości wielomianów podziału koła.

środa

11:30–12:00

Redukcja faktoryzacji liczby n do problemu obliczania rzędu krzywych eliptycznych modulo n

Robert Dryło

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
rdrylo@sgh.waw.pl

Przedstawię główne wyniki ze wspólnej pracy z prof. Jackiem Pomykałą o redukcji faktoryzacji liczby n do problemu obliczania

rzędu krzywej eliptycznej mod n . Pierwsza metoda o oczekiwanym wielomianowym czasie uogólnia na krzywe eliptyczne mod n wynik Bacha, który pokazał, że faktoryzację n można zredukować do problemu obliczania wykładników punktów w grupie \mathbb{Z}_n^* . W metodzie zakładamy, że istnieje wyrocznia, która zwraca wykładnik punktu na krzywej eliptycznej mod n . Druga alternatywna metoda redukcji wykorzystuje elementarne własności skręceń krzywych eliptycznych i zakłada istnienie wyroczni, która zwraca rząd grupy krzywej eliptycznej mod n .

Pairing-friendly primes for abelian varieties

środa

12:00–12:30

Maciej Grześkowiak

Adam Mickiewicz University in Poznań

maciejg@amu.edu.pl

We present a method of generating primes $r \equiv 1 \pmod{n}$, q and a Weil q -number π such that r divides $\Phi_n(q)$ and r divides $|A(\mathbb{F}_q)|$, where A/\mathbb{F}_q is an ordinary abelian variety defined over a finite \mathbb{F}_q corresponding to π . Such primes can be used for implementing pairing-based cryptographic systems.

References

- [1] Grześkowiak M., *Pairing-Friendly Primes for Abelian Varieties*, Fund. Inform., to appear.

Wielomianowe równania Pella a jakobiany krzywych hipereliptycznych

czwartek

17:00–17:30

Tomasz Jędrzejak

Uniwersytet Szczeciński

tjdrzejak@gmail.com

Przedstawię podstawowe fakty na temat wielomianowych równań Pella tzn. równań postaci $A(x)^2 - B(x)^2 \times D(x) = 1$,

gdzie A, B, D są wielomianami nad pewnym ciałem. W szczególności omówię ich związek z jakobianami J_D krzywych hiper-eliptycznych C_D postaci $y^2 = D(x)$ (dokładniej z klasą dywizora o nośniku w punktach nieskończonych). Podam pewne wyniki (i naszkicuję ich dowód) dla $D(x) = x^6 + ax + b, x^n + a, x^n + ax$ ($a, b \in \mathbb{Z}, n \geq 3$); np. udowodnię, że jeśli $3 \nmid a$ i $5 \nmid b$, to równanie $A(x)^2 - B(x)^2 \times (x^6 + ax + b) = 1$ nie ma rozwiązań w $A, B \in \mathbb{Q}[x]$.

czwartek
15:00–15:30

Hierarchiczność wielodzielnych struktur dostępu

Renata Kawa

Uniwersytet Śląski w Katowicach
renata.kawa@us.edu.pl

Pojęcie schematu podziału sekretu zostało wprowadzone niezależnie przez Blakleya i Shamira w 1979 roku. Pomysł, który leży u podstaw tego pojęcia, polega na podzieleniu informacji, zwanej sekretem, na części, które następnie są przesyłane do uczestników. Kluczowe jest, że tylko pewne, z góry ustalone zbiory uczestników mogą odzyskać sekret. Takie zbiory nazywamy zbiorami autoryzowanymi, natomiast rodzinę zbiorów autoryzowanych nazywamy strukturą dostępu. Równie istotne jest, aby zbiory uczestników nie należące do struktury dostępu nie mogły odzyskać sekretu.

Uczestnicy biorący udział w schemacie podziału sekretu nie muszą być równorzędni, lecz podobnie jak w życiu codziennym, na przykład w przedsiębiorstwach czy wojsku, znajdują się w różnego rodzaju hierarchiach, a ich pozycja zależy od zajmowanego stanowiska czy stopnia wojskowego. Naturalne jest zatem, aby schemat podziału sekretu uwzględniał miejsce uczestnika w zajmowanej hierarchii. Struktury dostępu, w których uczestnicy podzieleni są na rozłączne bloki, odpowiadające grupom osób o tej samej pozycji w hierarchii, nazywamy strukturami hierarchicznymi. W zbiorze autoryzowanym hierarchicznej struktury dostępu dowolny uczestnik może być zastąpiony przez uczestnika znajdującego się w tym samym bloku lub bloku będącym wyżej w hierarchii, i nadal będzie to zbiór autoryzowany.

Hierarchię w zbiorze bloków można zapisać za pomocą relacji częściowego porządku. Pierwsze struktury hierarchiczne były rozważane przez Shamira i dotyczyły hierarchii, która odpowiada porządkowi liniowemu w zbiorze bloków. Takie struktury nazywamy ściśle hierarchicznymi. Kolejną interesującą klasą struktur dostępu rozważaną w literaturze są struktury oddziałowe, czyli takie, które odpowiadają porządkowi antyliniowemu w zbiorze bloków. Pisząc wprost, w takiej strukturze nie ma żadnej hierarchii pomiędzy blokami.

Powstaje pytanie, czy istnieją hierarchiczne struktury dostępu, dla których częściowy porządek pomiędzy blokami uczestników jest inny niż liniowy i antyliniowy. Okazuje się, że odpowiedź na to pytanie jest pozytywna. Ponadto można wykazać, że wśród tych struktur są także struktury o pewnych szczególnych (pożądanych) cechach takich jak idealność.

Przekształcenia wieloliniowe w kryptografii

czwartek

11:30–12:00

Kamil Kluczniak

Politechnika Wrocławska

kamil.kluczniak@pwr.edu.pl

Przekształcenia dwuliniowe przekształcają dwa elementy z grup o równym rzędzie do elementu grupy docelowej o takim samym rzędzie. We wszystkich grupach problem dyskretnego logarytmu jest ciężki do rozwiązania. Trudność obliczania dyskretnych logarytmów stoi również u podstaw problemu Diffiego-Hellmana oraz jego decyzyjnego odpowiednika. Dla grup dla których znamy efektywne przekształcenia dwuliniowe decyzyjny problem Diffiego-Hellmana staje się prosty, natomiast dwuliniowy problem Diffiego-Hellmana dalej jest uważany za ciężki. Grupy z przekształceniami dwuliniowymi okazały się być niezwykle przydatne w kryptografii oraz stały u podstaw efektywnych rozwiązań wielu problemów konstrukcyjnych. Naturalnym pytaniem jest „czy da się podać instancje n -liniowego decyzyjnego problemu Diffiego Hellmana”, tj. takiego w którym da się rozróżnić produkt n elementów od losowego elementu, ale produktu $n+1$

elementów już nie. W 2013 roku w pracy [1] oraz [2] autorzy pozytywnie odpowiedzieli na to pytanie podając kandydatów na konstrukcje dla przekształceń wieloliniowych. Obie prace sugerowały wykorzystanie w pełni homomorficznych i ograniczenie homomorficznych szyfrów w celu kodowania wykładników, oraz dodania „testu zera” który umożliwia sprawdzenie czy szyfrogram zawiera „zero”. Konstrukcje jednak do dzisiaj zmagają się z poważnymi problemami. Idea „testu zera” dla szyfrów w pełni homomorficznych dała dużą nadzieję na otrzymanie bezpiecznych odwzorowań wieloliniowych, jednak z drugiej strony obecność „testu zera” w dzisiejszych konstrukcjach okazuje się być równie destrukcyjna co pomocna. W moim referacie skupię się na bieżących ideach konstrukcyjnych dla przekształceń wieloliniowych oraz omówię otwarte problemy, z którymi borykają się kryptolodzy w tej dziedzinie.

Literatura

- [1] Garg, S., Gentry, C., Halevi, S., *Candidate multilinear maps from ideal lattices*, Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques, Springer, 2013.
- [2] Coron, J. S., Lepoint, T., Tibouchi, M., *Practical multilinear maps over the integers*, Advances in Cryptology – CRYPTO 2013, Springer, 2013.

czwartek
11:00–11:30

Wielodzielne schematy podziału sekretu

Mieczysław Kula

Uniwersytet Śląski w Katowicach
mkula@us.edu.pl

Podziały sekretu są zespołem metod sterowania dostępem do systemów informatycznych. Sterowanie to polega na określeniu tzw. autoryzowanych zbiorów uczestników, którzy współdziałając potrafią odtworzyć sekret (np. hasło), który umożliwia dostęp do systemu. Rodzinę zbiorów autoryzowanych nazywamy strukturą dostępu. Schemat podziału sekretu jest algorytmem

rozdzielania pewnych informacji pomiędzy uczestników tak aby uczestnicy zbiorów autoryzowanych mogli odtworzyć sekret. Ze względów praktycznych szczególnie ważne są tzw. idealne schematy podziału sekretu, jednak dla wielu struktur dostępu takie idealne schematy nie istnieją. Poszukiwanie możliwie szerokich klas struktur dostępu dla których istnieją idealne struktury podziału sekretu oraz efektywne konstruowanie takich schematów jest interesującym problemem badawczym. Częściowe wyniki uzyskano przy pomocy interpolacji Lagrange'a i Birkhoffa oraz wielomianów interpolacyjnych dwóch zmiennych [2], [3]. Inne pomysłowe podejście zaprezentowali autorzy w [1] konstruując idealne struktury dostępu na bazie polimatroidów reprezentowalnych.

Literatura

- [1] Farràs O., Marti-Farré J., Padró C., *Ideal Multipartite Secret Sharing Schemes*, J. Cryptology, 25 (2012), 434-463.
- [2] Tassa T., *Hierarchical threshold secret sharing*, J. Cryptology, 20 (2007), 237-264.
- [3] Tassa T., Dyn N., *Multipartite secret sharing by bivariate interpolation*, J. Cryptology, 22 (2009), 227-258.

Zastosowania wielkiego sita w kryptologii

środa

11:00–11:30

Jacek Pomykała

Uniwersytet Warszawski
pomykala@mimuw.edu.pl

Celem referatu jest pokazanie roli wielkiego sita w wybranych zagadnieniach kryptologicznych dotyczących obliczeniowej efektywności w generowaniu parametrów systemów kryptograficznych oraz derandomizacji odpowiednich algorytmów kryptograficznych. Dotyczy to głównie problemów redukcji pomiędzy wybranymi, ważnymi dla kryptografii problemami obliczeniowymi oraz modelowania tzw. funkcji jednokierunkowych. Z drugiej strony zajmiemy się problemem rozmieszczenia liczb pierwszych

w postępach arytmetycznych w kontekście badania kandydatów na funkcje jednokierunkowe z wykorzystaniem charakterów Dirichleta oraz konstrukcji tzw. liczb B-wyjątkowych.

czwartek
14:30–15:00

Konstrukcja nieliniowych rejestrów przesuwnych

Janusz Szmidt

Wojskowy Instytut Łączności
j.szmidt@wil.waw.pl

Rejestry ze sprzężeniem zwrotnym służą do generacji ciągów pseudo-losowych. W języku teorii liczb są to rekurencje z zadanymi wartościami początkowymi. Istnieje pełna teoria Liniowych Rejestrów Przesuwnych (LFSR – Linear Feedback Shift Register), która oparta jest na teorii wielomianów w ciałach skończonych. Natomiast podstawowe problemy dotyczące Nieliniowych Rejestrów Przesuwnych (NFSR – Nonlinear Feedback Shift Register) są nierozwiązane. W szczególności dotyczy to określenia okresów ciągów generowanych przez te rejestry. Ciągi o maksymalnym okresie generowane przez NFSR nazywane są ciągami de Bruijna. Przedstawimy konstrukcję NFSR nad ciałem binarnym generujących ciągi de Bruijna wykorzystującą metodę łączenia skrzyżowanych par stanów.

czwartek
15:30–16:00

Number of solutions in a box of a linear equation in an Abelian group

Maciej Zakarczemny

Politechnika Krakowska
mzakarczemny@pk.edu.pl

The aim of the talk is to present results of [1] and [2], respectively:

Theorem. 1.

For every finite Abelian group Γ and for all $a_1, \dots, a_k \in \Gamma$,

the number of solutions of the equation $\sum_{i=1}^k a_i x_i = 0$ in nonnegative integers $x_i \leq b_i$, where b_i are positive integers, is at least

$$2^{1-D(\Gamma)} \prod_{i=1}^k (b_i + 1),$$

where $D(\Gamma)$ is the Davenport constant of the group Γ . The coefficient $2^{1-D(\Gamma)}$ is the best possible coefficient independent of a_i, b_i and dependent only on Γ .

Theorem. 2.

For every finite Abelian group Γ , for all $g, a_1, \dots, a_k \in \Gamma$, if there exists a solution of the equation $\sum_{i=1}^k a_i x_i = g$ in nonnegative integers $x_i \leq b_i$, where b_i are positive integers, then the number of such solutions is at least

$$3^{1-D(\Gamma)} \prod_{i=1}^k (b_i + 1).$$

The coefficient $3^{1-D(\Gamma)}$ is the best possible coefficient independent of a_i, b_i and dependent only on Γ .

References

- [1] Zakarczemny M., *Number of solutions in a box of a linear homogeneous equation in an Abelian group*, Acta Arith., 155 (2012), 227-231.
- [1] Zakarczemny M., *Number of solutions in a box of a linear equation in an Abelian group*, Colloq. Math., 143 (2016), 17-22.

czwartek
12:00–12:30

Kryptografia oparta na izogeniach krzywych eliptycznych

Agnieszka Zgorzelska

Uniwersytet Warszawski

a.zgorzelska@mimuw.edu.pl

Ostatnia dekada zaowocowała rozwojem nowej gałęzi kryptografii postkwantowej. Opiera się ona założeniu trudności obliczeniowej problemu znajdowania izogenii pomiędzy dwiema supersingularnymi krzywymi eliptycznymi o tej samej liczbie punktów wymiernych. Dotychczas nie znaleziono żadnego algorytmu klasycznego ani kwantowego rozwiązującego powyższy problem w czasie szybszym niż wykładniczy.

W swoim wystąpieniu omówię najnowsze osiągnięcia kryptografii klucza publicznego odpornej na ataki komputera kwantowego. Przedstawię protokoły dowodu z wiedzą zerową, szyfrowania oraz podpisu cyfrowego. Podstawą konstrukcji prezentowanych schematów jest budowa grafów, w których wierzchołki odpowiadają klasom izomorfizmu krzywych eliptycznych, a krawędzie reprezentują izogenie między nimi. Kluczowym elementem komunikacji między użytkownikami jest wysyłanie obrazów punktów bazy pewnej grupy torsyjnej w odpowiednich izogeniach, co pozwala upoważnionym uczestnikom poruszanie się po grafie krzywych. Bezpieczeństwo protokołów oparte jest na problemie znajdowania izogenii krzywych eliptycznych.

Równania różniczkowe cząstkowe i symulacje komputerowe

Sesja specjalna poświęcona 76. rocznicy urodzin profesora Michała Borsuka

Organizatorzy:

Mariusz Bodzioch (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie), mariusz.bodzioch@matman.uwm.edu.pl

Vladimir Mityushev (Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie), mityu@up.krakow.pl

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–18:00, sala A1/7

Piątek, 16 września 2016, 11:00–12:00, sala A1/7

Czwartek

11:00–11:45 **Michał Borsuk**

Behavior of weak solutions to the boundary value problems for second order elliptic quasi-linear equations with constant and variable nonlinearity exponent in a neighborhood of a conical boundary point (str. 88)

11:45–12:00 **Krzysztof Żyjewski**

Nielocalne zagadnienia Robina dla równań eliptycznych drugiego rzędu w obszarze płaskim z punktem kątowym na brzegu (str. 96)

12:00–12:15 **Damian Wiśniewski**

Zagadnienia brzegowe dla równań eliptycznych drugiego rzędu w nieograniczonych obszarach stożkowo-podobnych (str. 95)

12:15–12:30 **Mariusz Bodzioch**

Zagadnienia z ukośną pochodną dla równań eliptycznych drugiego rzędu w ograniczonym obszarze stożkowo-podobnym (str. 87)

14:30–15:00 **Vladimir Mityushev**

"Viscous world" against statistical mechanics (str. 93)

15:00–15:30 **Olaf Bar**

*Wpływ wyboru teselacji płaszczyzny
na zbieżność szybkiej metody obliczania
strumienia w dwuwymiarowym zagadnieniu
przewodności (str. 85)*

15:30–16:00 **Roman Czapla**

*Symulacje losowe rozkładów geometrycznych
obiektów na płaszczyźnie i ich charakteryzacja
za pomocą e-sum (str. 90)*

16:30–17:00 **Beata Krzaczek**

*Przewodność materiałów kompozytowych
z uwzględnieniem szczelin (str. 92)*

17:00–17:30 **Marta Bryła**

*Przewodność materiałów kompozytowych
z wtrąceniami eliptycznymi (str. 89)*

17:30–18:00 **Piotr Drygaś**

*Równania różniczkowo-funkcyjne w mechanice
włóknistych materiałów kompozytowych (str. 91)*

Piątek

11:00–11:30 **Dmytro Nosov**

*Fracture mechanics characteristics of cracks
in magnetoelastoelectricity (str. 94)*

11:30–12:00 **Bartosz Bieganowski**

*Nonlinear Schrödinger equations with sum
of periodic and vanishing potentials
and sign-changing nonlinearities (str. 86)*

Wpływ wyboru teselacji płaszczyzny na zbieżność szybkiej metody obliczania strumienia w dwuwymiarowym zagadnieniu przewodności

czwartek
15:00–15:30

Olaf Bar

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie
bar@wp.krakow.pl

Zagadnienie polega na obliczeniu gradientu funkcji, będącej rozwiązaniem dwuwymiarowego równania Laplace'a dla obszarów wielospójnych. Przy założeniu, że warunek brzegowy jest określony na brzegach kołowych wtrąceń, można zastosować szybko zbieżną metodę zaproponowaną w pracy [1]. Metoda ta bazuje na rekurencyjnej aproksymacji zastosowanej do równań funkcyjnych. Rozwiązanie początkowe jest konstruowane z kombinacji rozwiązań dla dwóch wybranych wtrąceń kołowych. W przypadku, gdy wtrącenia są niemal styczne, metoda wymaga większej liczby kroków. W takiej sytuacji istotny jest wybór właściwych funkcji. Z geometrycznego punktu widzenia można ten wybór sprowadzić do odpowiedniego podziału (teselacji) płaszczyzny. Jak pokazano w pracy, naturalny wybór triangulacji Delaunay'a nie jest optymalny.

References

- [1] Mityushev V. , Rylko N., *A fast algorithm for computing the flux around non-overlapping disks on the plane*, Math. Comput. Model., (2013), 1350-1359.
 - [2] Mityushev V., *Riemann–Hilbert problems for multiply connected domains and circular slit maps*, Comput. Methods Funct. Theory, 11 (2011), 575-590.
 - [3] Mityushev V. , Rogosin S., *Constructive methods to linear and non-linear boundary value problems of the analytic function. Theory and applications*, Chapman & Hall / CRC, 2000.
-

piątek
11:30–12:00

Nonlinear Schrödinger equations with sum of periodic and vanishing potentials and sign-changing nonlinearities

Bartosz Bieganowski

Nicolaus Copernicus University in Toruń
bartoszb@mat.umk.pl

We look for ground state solutions to the following nonlinear Schrödinger equation

$$-\Delta u + V(x)u = f(x, u) - \Gamma(x)|u|^{q-2}u \text{ on } \mathbb{R}^N,$$

where $V = V_{per} + V_{loc} \in L^\infty(\mathbb{R}^N)$ is the sum of a periodic potential V_{per} and a localized potential V_{loc} , $\Gamma \in L^\infty(\mathbb{R}^N)$ is periodic and $\Gamma(x) \geq 0$ for a.e. $x \in \mathbb{R}^N$ and $2 \leq q < 2^*$. We assume that $\inf \sigma(-\Delta + V) > 0$, where $\sigma(-\Delta + V)$ stands for the spectrum of $-\Delta + V$ and f has the subcritical growth but higher than $\Gamma(x)|u|^{q-2}u$, however the nonlinearity $f(x, u) - \Gamma(x)|u|^{q-2}u$ may change sign. Although a Nehari-type monotonicity condition for the nonlinearity is not satisfied, we investigate the existence of ground state solutions being minimizers on the Nehari manifold.

References

- [1] Bieganowski B., Mederski J., *Nonlinear Schrödinger equations with sum of periodic and vanishing potentials and sign-changing nonlinearities*, arXiv:1602.05078.
-

Zagadnienia z ukośną pochodną dla równań eliptycznych drugiego rzędu w ograniczonym obszarze stożkowo-podobnym

czwartek
12:15–12:30

Mariusz Bodzioch
(we współpracy z prof. Michałem Borsukiem)

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
mariusz.bodzioch@matman.uwm.edu.pl

Przedstawione zostaną główne rezultaty prowadzonych wspólnie z prof. Michałem Borsukiem badań nad zachowaniem się silnych rozwiązań zagadnień z ukośną pochodną dla liniowego i quasi-liniowego równania eliptycznego drugiego rzędu w ograniczonym obszarze z punktem stożkowym na brzegu. Przedstawione zostanie również twierdzenie o istnieniu najmniejszej wartości własnej zagadnienia na wartości własne dla operatora Laplace'a-Beltrami'ego na sferze jednostkowej. Rezultaty prowadzonych badań zostały opublikowane w [1, 2, 3, 4].

Literatura

- [1] Bodzioch M., *Oblique derivative problem for linear second-order elliptic equations with the degeneration in a 3-dimensional bounded domain with the boundary conical point*, Electron. J. Differential Equations, 228 (2012), 1-280.
 - [2] Bodzioch M., Borsuk M., *On the degenerate oblique derivative problem for elliptic second-order equation in a domain with boundary conical point*, Complex Var. Elliptic Equ., 59 (3) (2012), 324-354.
 - [3] Bodzioch M., Borsuk M., *The degenerate second-order elliptic oblique derivative problem in a domain with conical boundary point*, Current Trends in Analysis and Its Applications, Birkhäuser, 2015, 11-18.
 - [4] Bodzioch M., Borsuk M., *Behavior of strong solutions to the degenerate oblique derivative problem for elliptic quasi-linear equations in a neighborhood of a boundary conical point*, Complex Var. Elliptic Equ., 60 (4) (2015), 510-528.
-

czwartek
11:00–11:45

Behavior of weak solutions to the boundary value problems for second order elliptic quasi-linear equations with constant and variable nonlinearity exponent in a neighborhood of a conical boundary point

Mikhail Borsuk
(joint work with Sebastian Jankowski)

University of Warmia and Mazury in Olsztyn
borsuk@uwm.edu.pl

We study the Dirichlet and Robin problems for the p - and $p(x)$ -Laplacian in a conical domain with the homogeneous boundary condition on the lateral surface of a cone with vertex at the origin. We assume that the variable and constant exponents are separated from 1 and ∞ and denote by Ω the intersection of the cone with the unit $(n - 1)$ -dimensional sphere. We prove that

- if $p(x)$ satisfies the Lipschitz condition and $\partial\Omega$ is of class $C^{2+\beta}$, then the solution to the Dirichlet problem is $O(|x|^\lambda)$ in a neighborhood of the origin, where λ is the sharp exponent of tending to zero of solutions to the same Dirichlet problem for the $p(0)$ -Laplacian;
- if $p(x)$ satisfies the Hölder condition, $p(0) = 2$, and $\partial\Omega$ is of class $C^{1+\beta}$, then the solution to the Dirichlet problem is $O(|x|^{\lambda_0})$ in a neighborhood of the origin, where λ_0 is the sharp exponent of tending to zero of solutions to the same Dirichlet problem for the Laplace operator;
- we consider also the Dirichlet problem for the equation

$$\operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} a(x) \nabla u) = b(x, u, \nabla u), \quad p = \text{const} > 1,$$

where $a(x)$ is a symmetric uniformly elliptic Lipschitz continuous matrix and $|b(x, u, \nabla u)| \leq \frac{\mu}{1+|u|} |\nabla u|^p$, $\mu \in [0, \nu_1)$ with the ellipticity constant ν_1 ; the weak solution to this

problem is $O(|x|^\lambda)$ in a neighborhood of the origin, where λ is the sharp exponent of tending to zero of solutions to the same Dirichlet problem for the p -Laplacian;

- as well as we investigate the Robin problem for the p -Laplace equation in an angular domain.

Przewodność materiałów kompozytowych z wtrąceniami eliptycznymi

czwartek
17:00–17:30

Marta Bryła
(we współpracy z Vladimirem Mityushevem)

Uniwersytet Pedagogiczny im Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie
martaoleksy@gmail.com

W pracy wyznaczamy wektor efektywnej przewodności dla materiału kompozytowego. Rozwijamy metody równań funkcyjnych w celu uzyskania analitycznych wzorów na przybliżenia tensora efektywnej przewodności Λ dla dwuwymiarowego materiału kompozytowego z wtrąceniami eliptycznymi których rozmiar, położenie i orientacja jest dowolna. Wtrącenia nie nakładają się. Jest to oparte na symbolicznych obliczeniach szeregu dla lokalnego obszaru i dla Λ .

Literatura

- [1] Bryła M., Krupoderov A. V., Kushunin A. A., Mityushev V., Zhuravkov M. A., *Mathematical Models of Mechanical Fields in Media with Inclusions and Holes*, Handbook of Functional Equations, Springer, 2014.
 - [2] Mityushev V., *Transport properties of two-dimensional composite materials with circular inclusions*, Proc. Roy. Soc. Lond., A 455 (1999), 2513-2528.
-

czwartek
15:30–16:00

Symulacje losowe rozkładów geometrycznych obiektów na płaszczyźnie i ich charakteryzacja za pomocą e -sum

Roman Czapla

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie
czapla@up.krakow.pl

Badanie losowych rozkładów nienakładających się obiektów geometrycznych jest fundamentalnym problemem. Do tej pory jako narzędzie do opisu cech geometrycznych takich rozkładów wykorzystywano n -punktowe funkcje korelacyjne. Niestety ich praktyczne zastosowanie jest mocno ograniczone ze względu na problemy natury obliczeniowej.

W niniejszym referacie chciałbym zaprezentować alternatywne podejście, które polega na wyznaczaniu wartości tzw. e -sum i traktowaniu ich jako parametry, które całkowicie opisują geometrię rozważanych rozkładów. W przypadku badania rozkładów nienakładających się kół, podejście to ma swoje uzasadnienie i jest oparte na postaci funkcjonu efektywnych własności kompozytu, z której to jasno wynika, że o wartościach e -sum decydują czynniki czysto geometryczne [1,2]. Chciałbym przedstawić w jaki sposób można uogólnić wspomnianą metodę w celu badania rozkładów obiektów geometrycznych o dowolnych kształtach. Wskażę dwa odmienne podejścia, a także przedstawię pewne zastosowania badania takich rozkładów dla obiektów geometrycznych o specyficznych kształtach.

Literatura

- [1] Czapla R., Mityushev V. V., Nawalaniec W., *Simulation of representative volume elements for random 2D composites with circular non-overlapping inclusions*, Theoretical and Applied Informatics, 24 (3) (2012), 227-242.
 - [2] Mityushev V. V., Nawalaniec W., *Basic sums and their random dynamic changes in description of microstructure of 2D composites*, Comput. Mater. Sci., 97 (2015), 64-74.
-

Równania różniczkowo-funkcyjne w mechanice włóknistych materiałów kompozytowych

czwartek
17:30–18:00

Piotr Drygaś

Uniwersytet Rzeszowski

drygaspi@ur.edu.pl

Dwuwymiarowe sprężyste materiały kompozytowe z kołowymi wtrąceniami są badane za pomocą zagadnień brzegowych dla funkcji analitycznych opracowanych przez Muskhelishvili. Zagadnienie to sprowadzamy do rozwiązania odpowiedniego układu równań różniczkowo-funkcyjnych w klasie funkcji analitycznych. Rozwiązanie pozwala uzyskać konstruktywne wzory analityczne dla tensorów naprężeń i odkształceń. Połączenie zaproponowanej metody z możliwościami prowadzenia obliczeń symbolicznych z wykorzystaniem pakietu [®] Mathematica, oraz opracowanymi algorytmami do obliczeń numerycznych, prowadzi do otrzymania analitycznych wzorów do obliczeń efektywnych właściwości materiałów kompozytowych, co ułatwia pracę projektantom nowych materiałów. Badane są analityczne wzory na efektywne współczynniki sprężystości materiału kompozytowego dwuwymiarowego odpowiadającego materiałowi włóknistemu, ukazujące ich zależność tylko od własności fizycznych wtrąceń oraz geometrii układu (położenia i promieni wtrąceń).

Literatura

- [1] Drygaś P., *Functional-differential equation in a class of analytic functions and its application to elastic composites*, Complex Var. Elliptic Equ., 61(8) (2016), 1145-1156.
 - [2] Drygaś P., Mityushev V., *Effective elastic properties of random two-dimensional composites*, in print.
-

czwartek
16:30–17:00

Przewodność materiałów kompozytowych z uwzględnieniem szczelin

Beata Krzaczek
(we współpracy z Vladimirem Mityushevem)

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie

beata.krzaczek@gmail.com

Wyprowadzono nowy analityczny wzór na efektywną przewodność (cieplną, elektryczną, magnetyczną) materiałów włóknistych z niedoskonałościami na brzegu w postaci szczelin:

$$\lambda_e \approx \frac{1 + \nu \langle \cos \frac{\Psi}{2} \rangle}{1 - \nu \langle \cos \frac{\Psi}{2} \rangle}.$$

gdzie symbol ν oznacza koncentrację wtrąceń, Ψ kąt odpowiadający za szerokość wtrącenia, a symbol $\langle \dots \rangle$ oznacza wartość średnią argumentu. Rozważono przekrój kołowy ze szczelinami L_1 i L'_1 oraz przy kącie Ψ . Na szczelinie L_1 występuje kontakt doskonały, a na szczelinie L'_1 występuje izolacja. Do wyprowadzenia powyższego wzoru wykorzystywane są: metoda potencjału zespolonego, teoria funkcji analitycznych, teoria odkształceń konforemnych i zagadnień brzegowych oraz formalizm Maxwella. Zagadnienia brzegowe (gdy na brzegu wtrącenia występuje niedoskonałość w postaci szczelin) są ważne w fizyce teoretycznej i obliczeniowej. Dzięki nim można między innymi oszacować efektywne własności materiałów włóknistych i miary niedoskonałości.

Literatura

- [1] Rylko N., Krzaczek B., Mityushev V., *Conductivity of Fibre Composites with Fractures on the Boundary of Inclusions*, Multiscale Model. Simul., 11 (1) (2013), 152-161.
-

”Viscous world” against statistical mechanics

czwartek

14:30–15:00

Vladimir Mityushev
(joint work with Wojciech Nawalaniec)

Pedagogical University of Cracow
mityu@up.krakow.pl

Fundamental physical theories of gases [1] model behavior of media as ensembles of moving mechanical particles with elastic collisions. A collision of two particles can be considered as an unstable process since a small perturbation of the collision angle drastically changes the trajectory of particles. This is the reason why the physical theories are statistical and usually yield irreversible processes.

Motion of particles occurs in media with friction which leads to modelling of particles in viscous medium. Viscosity can be so high that elastic collisions fell from the key role of motion. As a consequence, unstable character of motion can disappear and field interactions between particles become dominate. Then, the world can be stable if we have in our disposal a stable solver of many-particles problem. In particular, a random process can be reversible and one can see the past and predict the future on the base of the observed data.

The present talk is devoted to stir processes in the framework of the theory of composites [2-3]. We exploit the above approach of ”viscous world” and propose models of stir casting processes with reversibility of random stirring.

References

- [1] Landau L. D., Lifshitz E. M., *Statistical Physics*, Elsevier, 2013.
 - [2] Czapla R., Nawalaniec W., Mityushev V., *Simulation of representative volume elements for random 2D composites with circular non-overlapping inclusions*, Theoretical and Applied Informatics, 24 (3) (2012), 227-242.
 - [3] Mityushev V., Nawalaniec W., *Basic sums and their random dynamic changes in description of microstructure of 2D composites*, Comput. Mater. Sci., 97 (2015), 64-74.
-

piątek
11:00–11:30

Fracture mechanics characteristics of cracks in magnetoelasticity

Dmytro Nosov
(joint work with Leonid Filshinskii)

Pedagogical University of Cracow
d.nosov@pom.sumdu.edu.ua

We consider magnetoelastic plane, which is weakened by cracks. It is assumed that curvature of the cracks is Hölder continuous on the plane and cracks do not intersect each other. Inside the cavities of the cracks is acting the normal pressure and in the structure take place mechanical strains and homogeneous fields of magnetic and electrical induction.

Fields in structure have been written in terms of complex potentials. To obtain solution for boundary-value problem we have represented the complex functions as generalized Cauchy-type integrals [1]. The values of function on cracks lines have been used Sokhotskii-Plemelj-formalism [2].

The boundary-value problem has been reduced to the matrix singular integral equation (SIDE) with additional conditions of existence of the physical fields in the structure. Numerical solution of SIDE was provided by mechanical quadratures method. The characteristics of the cracks such as intensity factors of fields and energy flows at the tips of cracks were represented as functionals constructed on asymptotics of solution of SIDE at the tips of cracks.

Numerical experiments with different geometrical combination of straight and parabolic cracks have been provided.

References

- [1] Filshinskii L. A., *Elastic equilibrium of a plane anisotropic medium weakened by arbitrary curvilinear cracks. Limiting transition to an isotropic medium*, Izv. Akad. Nauk SSSR. Mekh. Tverd. Tela, No. 5 (1976), 91-97.
 - [1] Muskhelishvili N. I., *Singular Integral Equations*, Fizmatgiz, 1962.
-

czwartek

12:00–12:15

Zagadnienia brzegowe dla równań eliptycznych drugiego rzędu w nieograniczonych obszarach stożkowo-podobnych

Damian Wiśniewski
(we współpracy z prof. Michałem Borsukiem)

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
dawi@matman.uwm.edu.pl

Od 2010 roku profesor Michał Borsuk i ja badamy zachowanie się słabych rozwiązań zagadnień brzegowych (Dirichleta, Neumanna, Robina oraz mieszanego) dla liniowych, słabo quasi-liniowych i quasiliniowych dywergencyjnych równań eliptycznych drugiego rzędu w obszarach nieograniczonych stożkowo-podobnych [1]-[5]. W rezultacie otrzymaliśmy oszacowanie modułu słabych rozwiązań rozpatrywanych zagadnień na nieskończoności. W referacie przedstawię przegląd najważniejszych uzyskanych przez nas wyników.

Literatura

- [1] Wiśniewski D., *Boundary value problems for a second-order elliptic equation in unbounded domains*, Ann. Univ. Paedag. Cracov. Studia Math., tom IX (2010), 87-122.
 - [2] Borsuk M., Wiśniewski D., *Boundary value problems for quasi-linear elliptic second order equations in unbounded cone-like domains*, Cent. Eur. J. Math., 10(6) (2012), 2051-2071.
 - [3] Wiśniewski D., *The behaviour of weak solutions of boundary value problems for linear elliptic second order equations in unbounded cone-like domains*, Ann. Math. Sil., (2016).
 - [4] Wiśniewski D., *Best possible estimates of weak solutions of boundary value problems for quasi-linear elliptic divergence equations in unbounded domains*, zaakceptowane w An. St. Math. Series.
 - [5] Borsuk M., Wiśniewski D., *Boundary value problems for weak quasi-linear elliptic equations in unbounded cone-like domains*, w recenzji.
-

czwartek
11:45–12:00

Nielokalne zagadnienia Robina dla równań eliptycznych drugiego rzędu w obszarze płaskim z punktem kątowym na brzegu

Krzysztof Żyjewski
(we współpracy z prof. Michałem Borsukiem)

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

krzysztof.zyjewski@uwm.edu.pl

Zaprezentuję przegląd najważniejszych wyników uzyskanych we współpracy z prof. Michałem Borsukiem na temat równań eliptycznych drugiego rzędu z nielokalnym warunkiem Robina w obszarze płaskim z punktem kątowym \mathcal{O} na brzegu. W jednym z warunków brzegowych nośnik nielokalnego składnika przecina się z brzegiem obszaru (część brzegu Γ obszaru G jest odwzorowana przez γ na $\gamma(\Gamma)$ w taki sposób, że $\overline{\gamma(\Gamma)} \cap \partial G \neq \emptyset$). W rezultacie nawet jeżeli brzeg oraz funkcje prawych stron są nieskończenie gładkie pojawiają się osobliwości potęgowe. Z tego powodu podczas badania takich zagadnień mają zastosowania przestrzenie Kondratieva [4] (wagowe Sobolewa).

Efektom współpracy jest znalezienie wykładnika potęgi modułu ciągłości słabego rozwiązania w pobliżu punktu osobliwego \mathcal{O} . Mianowicie, wyprowadzono oszacowanie modułu słabego rozwiązania zagadnienia liniowego [1,2] oraz quasiliniowego [3] typu $u(x) = O(|x|^\alpha)$.

Literatura

- [1] Borsuk M. V., Żyjewski K., *Nonlocal Robin problem for elliptic second order equations in a plane domain with a boundary corner point*, Appl. Math., 38 (4) (2011), 369-411.
- [2] Żyjewski K., *Nonlocal Robin problem in a plane domain with a boundary corner point*, Ann. Univ. Paedag. Cracov. Studia Math., tom X (2011), 5-34.
- [3] Borsuk M., Żyjewski K., *Nonlocal Robin problem for elliptic quasilinear second order equations with double degeneration in a plane domain with the boundary corner point*, Adv. Nonlinear Stud., 14 (2014), 159-182.

- [4] Kondrat'ev V. A., *Boundary value problems for elliptic equations in domains with conical or angular points*, Tr. Mosk. Mat. Obs., 16 (1967), 209-292.

Sesja ogólna

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A1/7

Środa

11:00–11:45 **Taras Banakh**

Isometric copies of directed trees in orientations of graphs (str. 98)

11:45–12:30 **Bogdan Staruch**

Wymiar algebry – rozkład algebry na algebry jednowymiarowe (str. 99)

piątek

11:00–11:30

Isometric copies of directed trees in orientations of graphs

Taras Banakh

Jan Kochanowski University in Kielce

Ivan Franko National University of Lviv

t.o.banakh@gmail.com

For every $n \in \mathbb{N}$ we construct a finite graph G such that every orientation \vec{G} of G contains an isometric copy of any oriented tree on n vertices, and evaluate the smallest possible cardinality of G . On the other hand, we prove that every graph G admits an orientation containing no directed ω -paths of infinite diameter.

References

- [1] Banakh T., Idzik A., Protasov I., Pszczoła K., *Isometric copies of directed trees in orientations of graphs*, <http://arxiv.org/abs/1606.01973>.
-

Wymiar algebry – rozkład algebry na algebry jednowymiarowe

piątek

11:30-12:00

Bogdan Staruch
(we współpracy z Bożeną Staruch)

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
bstar@uwm.edu.pl

Algebrą \mathcal{A} typu F nazywamy uporządkowaną parę (A, F) , gdzie A jest niepustym zbiorem a F jest rodziną operacji skończenie argumentowych na A . Wprowadzamy wymiar dowolnej algebry jako wymiar jej kraty kongruencji. Wprowadzone przez nas pojęcie wymiaru dowolnej kraty algebraicznej (zob. [9]) jest uogólnieniem wymiaru Goldiego. Badając kratę podmodułów Goldiego (zob. [1], [2]) wprowadził wymiar dla modułu. Wymiar Goldiego uogólnia pewne, choć nie wszystkie, aspekty wymiaru przestrzeni wektorowej. Grzeszczuk i Puczyłowski w pracach [4], [5], [3], [8] wprowadzili i badali wymiar Goldiego w kratkach modularnych. Podobne badania w kratkach zbalansowanych prowadzili Zolotarev (zob. [11], [12]) i Krempa (zob. [6], [7]). W naszych badaniach używamy terminologii z powyższych prac uogólniając pojęcia na kraty algebraiczne, mając na myśli kraty kongruencji algebr.

W oparciu o algebry "nierozkładalne", którymi są algebry jednowymiarowe oraz algebry wymiaru 0^+ dokonujemy rozkładu danej algebry na specjalny produkt podprosty (nazwany przez nas \otimes -produktem) algebr nierozkładalnych. Algebry jednowymiarowe są to algebry, których kratka kongruencji jest uniformem, a z drugiej strony są to algebry skończenie podproduktowo nierozkładalne (w tym podproduktowo nierozkładalne). Algebry wymiaru 0^+ są to algebry, których kraty kongruencji są anty-uniform. Wykorzystujemy też \otimes -produkt do rozkładu algebr na algebry o specjalnych własnościach np. z atomową kratą kongruencji (zob. [10]).

W przypadku algebr z modularnymi kratami kongruencji (są to np. grupy, pierścienie, przestrzenie liniowe, moduły, kraty, algebry Boole'a) otrzymujemy **Twierdzenie o rozkładzie**, które jest uogólnieniem znanych twierdzeń o rozkładzie dla wspomnianych struktur algebraicznych.

Literatura

- [1] Goldie A. W., *The structure of prime rings under ascending chain conditions*, Proc. London Math. Soc. (3), 8 (1958), 589-608.
- [2] Goldie A. W., *Semi-prime rings with maximum condition*, Proc. London Math. Soc. (3), 10 (1960), 201-220.
- [3] Grzeszczuk P., Okniński J., Puczyłowski, E. R., *Relations between some dimensions of modular lattices*, Comm. Algebra, 17 (1989), 1723-1737.
- [4] Grzeszczuk P., Puczyłowski E. R., *On Goldie and dual Goldie dimensions*, J. Pure Appl. Algebra, 31 (1984), 47-54.
- [5] Grzeszczuk P., Puczyłowski E. R., *On infinite Goldie dimension of modular lattices and modules*, J. Pure Appl. Algebra, 35 (1985), 151-155.
- [6] Krempa J., *On lattices, modules and groups with many uniform elements*, Algebra Discrete Math., 1 (2004), 75-86.
- [7] Krempa J., Terlikowska-Osłowska B., *On uniform dimension of lattices*, Contributions to General Algebra 9, Holder-Pichler-Tempsky, 1995, 219-230.
- [8] Puczyłowski E. R., *A linear property of Goldie dimension of modules and modular lattices*, J. Pure Appl. Algebra, 215 (2011), 1596-1605.
- [9] Staruch B., Staruch B., *Dimension of algebraic lattices. Dimension of algebras and their decomposition into one-dimensional algebras*, złożone do Algebra Universalis.
- [10] Staruch B., Staruch B., *Decomposition of congruence modular algebras into congruence atomic, congruence atomless locally uniform and congruence anti-uniform parts*, złożone do Bull. Sect. Logic.
- [11] Zolotarev A. P., *On balanced lattices and Goldie dimension of balanced lattices*, Siberian Math. J., 35 (3) (1994), 539-546.
- [12] Zolotarev A. P., *Direct decompositions of elements, and Goldie numbers in balanced lattices*, Russian Mathematics (Izvestiya VUZ. Matematika), 36 (10) (1992), 19-27.

Topological dynamics and ergodic theory

Organizatorzy:

Yonatan Gutman (Instytut Matematyczny PAN),

y.gutman@impan.pl

Piotr Oprocha (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie),

oprocha@agh.edu.pl

Artur Siemaszko (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

w Olsztynie), artur@uwm.edu.pl

Wtorek, 13 września 2016, 16:30–18:00, sala A2/16

Środa, 14 września 2016, 11:00–12:30, sala A2/16

Czwartek, 15 września 2016, 11:00–15:30, sala A2/16

Wtorek

16:30–17:00 **Adam Kanigowski**

Slow entropy for some parabolic systems (str. 106)

17:00–17:30 **Karen Strung**

C^ -algebras and Smale spaces* (str. 108)

17:30–18:00 **Bartosz Frej**

Doubly stochastic operators with zero entropy (str. 104)

Środa

11:00–11:30 **Tomasz Downarowicz**

Symbolic extension with an embedding (str. 104)

11:30–12:00 **Yixiao Qiao**

Rokhlin dimension and embedding into cubical shifts for \mathbb{Z}^k -actions (str. 108)

12:00–12:30 **Lei Jin**

A compact universal space for real flows (str. 106)

Czwartek

11:00–11:30 **Jan Kwiatkowski**

Invariant measures on finite rank Bratteli diagrams (str. 107)

- 11:30–12:00 **Olena Karpel**
Decisive Bratteli-Vershik models (str. 107)
- 12:00–12:30 **Przemysław Berk**
*On disjointness of translation flows
with their inverses* (str. 102)
- 14:30–15:00 **Jan P. Boroński**
*New exotic minimal sets
from pseudosuspensions* (str. 103)
- 15:00–15:30 **Grzegorz Guzik**
*Minimal closed invariant sets for set-valued
semiflows* (str. 105)

czwartek

12:00–12:30

On disjointness of special flows with their inverses

Przemysław Berk

Nicolaus Copernicus University in Toruń
zimowy@mat.umk.pl

We strengthen the result obtained by K. Frączek and myself about non-isomorphism of some translation flows with their inverses. To do this, we used a general criterion for two flows not being isomorphic, which used weak limits of 3-off-diagonal joinings. We show now that this is actually criterion of disjointness of two flows in the sense of Furstenberg. Moreover, we show that the set of translation structures whose associated vertical flow is weakly mixing and disjoint with its inverse is a G_δ -dense set. The results were obtained together with K. Frączek, M. Lemańczyk and T. de la Rue.

References

- [1] Berk P., Frączek K., *On special flows over IETs that are not isomorphic to their inverses*, Discrete Contin. Dyn. Syst., 35 (2015), 829-855.
-

New exotic minimal sets from pseudosuspensions

czwartek

14:30–15:00

Jan P. Boroński

AGH University of Science and Technology

jan.boronski@osu.cz

We develop a technique, pseudosuspension, that applies to invariant sets of homeomorphisms of a class of annulus homeomorphisms we describe, Handel-Anosov-Katok (HAK) homeomorphisms, that generalize the homeomorphism first described in [2] by Handel (see also [3] and [4]). Given a HAK homeomorphism and a homeomorphism of the Cantor set, the pseudosuspension yields a homeomorphism of a new space that admits a homeomorphism that combines features of both of the original homeomorphisms. This allows us to answer a well known open question by providing examples of hereditarily indecomposable continua that admit homeomorphisms of intermediate complexity. Additionally, we show that such examples occur as minimal sets of volume preserving smooth diffeomorphisms of 4 dimensional manifolds. We also use our techniques to exhibit new examples of minimal homeomorphisms of one-dimensional hereditarily indecomposable continua that are simultaneously weakly mixing and uniformly rigid (cf. [1]), and these can also be realized as invariant sets of smooth diffeomorphisms of a 4 manifold. This is joint work with A. Clark (Leicester) and P. Oprocha (Kraków).

References

- [1] Glasner S., Maon D., *Rigidity in topological dynamics*, Ergodic Theory Dynam. Systems, 9 (1989), 309–320.
 - [2] Handel M., *A pathological area preserving C^∞ diffeomorphism of the plane*, Proc. Amer. Math. Soc., 86 (1982), 163–168.
 - [3] Kennedy J., Yorke J. A., *Pseudocircles in dynamical systems*, Trans. Amer. Math. Soc., 343 (1994), 349–366.
 - [4] Kennedy J., Yorke J. A., *Pseudocircles, diffeomorphisms and perturbable dynamical systems*, Ergodic Theory Dynam. Systems, 16 (1996), 1031–1057.
-

środa
11:00–11:30

Symbolic extension with an embedding

Tomasz Downarowicz

Politechnika Wroclawska
downar@pwr.edu.pl

Given a dynamical system (X, T) , we are interested in symbolic extensions $\pi : (Y, S) \rightarrow (X, T)$ (where (Y, S) is a subshift – this is the essence of the extension being *symbolic*) which contains an *embedding*, i.e., an equivariant selector from preimages: $\psi : X \rightarrow Y$ with $\pi \circ \psi = \text{id}_X$. Of special interest is how the structure of periodic points in (X, T) affects the entropy function of any possible such an extension.

This is joint work with David Burguet (Paris).

wtorek
17:30–18:00

Doubly stochastic operators with zero entropy

Bartosz Frej

Wrocław University of Science and Technology
Bartosz.Frej@pwr.edu.pl

Doubly stochastic operators (also called Markov operators) generalize dynamical systems in the sense that the Koopman operator of an arbitrary dynamical system is doubly stochastic. It is thus natural to look for extensions of classical notions, like entropy, to the world of such operators. I will present the current state of (my) knowledge about the operator entropy, focusing on phenomena connected with entropy zero. In particular, I will investigate the relation between zero sequence entropy of an operator and the existence of a dense set of eigenvectors (joint work with Dawid Huczek).

Minimal invariant closed sets of set-valued semiflows

czwartek

15:00–15:30

Grzegorz Guzik

AGH University of Science and Technology

guzik@agh.edu.pl

We consider closed sets which are minimal and invariant with respect to the given semiflow of lower semicontinuous multifunctions on an arbitrary metric space. We show that such sets consist of recurrent points, i.e. a minimal closed invariant set is an ω -limit set of each its point. Moreover, if there exists a unique minimal closed invariant set it is so-called semiattractor.

With every semiflow of lower semicontinuous multifunctions with closed values we can associate a semigroup of Markov–Feller operators on measures, generated by some transition probabilities, such that the members of the semiflow forms supports of transition probabilities and vice-versa. Then we can show that minimal closed invariant sets are just supports of invariant (or even ergodic) measures with respect to this Markov–Feller semigroup. In particular, if the Markov–Feller semigroup admits a unique attractive invariant measure, then the support of such a measure is the semiattractor of semiflow of supports of transition probabilities.

Semiflows of lower semicontinuous multifunctions appears naturally when we need to describe a long-time behavior of iterated function systems as well as nonautonomous/random dynamical systems.

References

- [1] Guzik G., *Semiattractions of set-valued semiflows*, J. Math. Anal. Appl., 435 (2016), 1321–1334.
 - [2] Guzik G., *Minimal invariant closed sets of set-valued semiflows*, submitted (2016).
-

środa
12:00–12:30

A compact universal space for real flows

Lei Jin

Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
jinleim@impan.pl

The Kakutani-Bebutov Theorem (1968) says that if a compact metric real flow satisfies that the set of its fixed points is homeomorphic to a subset of the real line, then it is embeddable into the shift of the space of all continuous functions from the real line to the unit interval. This universal space is a function space; however, it is not compact, nor locally compact. We provide an explicit compact universal space for all compact metric real flows, with no restriction, which is a countable product of compact function spaces. Namely, we construct a compact metric real flow such that all compact metric real flows can be embedded into it. This is a joint work with Yonatan Gutman (2016).

wtorek
16:30–17:00

Slow entropy for some parabolic systems

Adam Kanigowski

Penn State University
adkanigowski@gmail.com

We study slow entropy for some classical systems in ergodic theory. Our main focus is *the variational principle* for slow entropy. First we give examples for which variational principle fails. This systems are of *Liouvillean* nature. Second we show that in the class of parabolic systems (including some nil-rotations, smooth flows on surfaces and horocycle flows) the variational principle holds.

Decisive Bratteli-Vershik models

czwartek

11:30–12:00

Olena Karpel

Institute for Low Temperature Physics NAS Ukraine
Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
helen.karpel@gmail.com

The goal of this talk is to determine when a homeomorphism of a compact zero-dimensional metric space has a decisive Bratteli-Vershik representation. An ordered Bratteli diagram is called decisive if the corresponding Vershik map prolongs in a unique way to a homeomorphism of the whole path space of a Bratteli diagram. In particular, we show that every aperiodic homeomorphism of a zero-dimensional system has such model. This is a joint work with T. Downarowicz.

Invariant measures on finite rank Bratteli diagrams

czwartek

11:00–11:30

Jan Kwiatkowski

Kotarbinski University of Information Technology
and Management
jkwiat@mat.umk.pl

The main goal of this lecture is to give an explicit description of the set $M(B)$ of all invariant probability measures on a Bratteli diagram $B = (V, E)$ of finite rank k . The set is a simplex $\Delta(B) \subset \mathbb{R}^k$ with l vertices, where $1 \leq l \leq k$. The vertices of $\Delta(B)$ correspond to the ergodic invariant probability measures on B . We determine the vertices of $\Delta(B)$ in terms on the incidence matrices F_n 's of $B = (V, E)$.

wtorek
17:00–17:30

C*-algebras and Smale spaces

Karen Strung

Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
kstrung@impan.pl

C*-algebra theory is often referred to as “noncommutative topology” because of the correspondence between locally compact Hausdorff spaces and commutative C*-algebras. In the realm of topological dynamics, a Smale space is a type of hyperbolic dynamical system which includes such well-known examples as the shifts of finite type, hyperbolic toral automorphisms and Anosov diffeomorphisms. Each Smale space gives rise to topological equivalence relations coming from the stable, unstable, and homoclinic relations. Adopting the “noncommutative” approach to Smale spaces, one may construct C*-algebras from each of these equivalence relations. I will discuss this as well as recent work (joint with Robin Deeley) where we investigate the structural properties of the C*-algebras as well as those that arise when we have a group acting on a Smale space.

środa
11:30–12:00

Rokhlin dimension and embedding into cubical shifts for \mathbb{Z}^k -actions

Yixiao Qiao

Institute of Mathematics Polish Academy of Sciences
yxqiao@impan.pl

The notion of Rokhlin dimension arose in the context of the classification of transformation group C*-algebras, i.e., C*-algebras associated to topological dynamical systems via the crossed product construction. We show how to use it in order to give conceptually appealing proofs for new results for the embedding problem into cubical shifts for \mathbb{Z}^k topological dynamical systems. Our main result is that a system $(X, \alpha, \mathbb{Z}^k)$ with mean dimension less than $L/2$ and admitting an aperiodic finite Rokhlin dimensional factor (Y, β, \mathbb{Z}^k) can be embedded into $(([0, 1]^{(D+1)L})^{\mathbb{Z}^k} \times Y, \text{shift} \times \beta)$, where D is the Rokhlin dimension

of (Y, β, \mathbb{Z}^k) . In particular, if in addition Y has finite covering dimension, then $(X, \alpha, \mathbb{Z}^k)$ can be embedded into $(([0, 1]^{(D+1)L+1})^{\mathbb{Z}^k}, \text{shift})$. This is a joint work with Yonatan Gutman and Gábor Szabó.

Popołudnie popularyzujące matematykę

Wykłady popularnonaukowe

Środa, 14 września 2016, 13:00–14:45, Aula B

13:00–13:45 **Wojciech Dzik**

Jaki język rozumie automat? (str. 110)

14:00–14:45 **Urszula Foryś**

*Czego ekolog może się dowiedzieć
od matematyka, czyli słów kilka
o modelu drapieżnik-ofiara* (str. 111)

środa

Jaki język rozumie automat?

13:00-13:45

Wojciech Dzik

Uniwersytet Śląski w Katowicach
wojciech.dzik@us.edu.pl

Na prostych przykładach, opisanych przez rysunki, poczynając od automatu do kawy, przedstawiamy pojęcie automatu skończonego oraz dopowiadającego mu języka regularnego, czyli języka, który automat akceptuje, a więc 'rozumie'. Następnie omawiamy słowa, języki i podstawowe operacje na językach: \cup sumy, \star złożenia (konkatenacji) i gwiazdki Kleenego $*$. Przedstawiamy też automaty deterministyczne i niedeterministyczne i ich równoważność.

Dalej omawiamy ważne Twierdzenie Kleenego: Język jest regularny, tzn. rozpoznawalny przez automat skończony, wtedy i tylko wtedy, gdy można go otrzymać z języków skończonych przez zastosowanie wyżej wymienionych trzech operacji: sumy, złożenia i gwiazdki Kleenego (por. np. [2]).

Wspomniemy też o językach nieregularnych, w tym o językach bezkontekstowych, rozpoznawalnych przez automaty ze stosem, a których automaty skończone nie rozpoznają. Takim językiem jest język *palindromów* a więc zbiór takich słów, które czytane

od końca są takie same jak czytane od początku, np. *abba*, *ala*. O tych i podobnych zagadnieniach oraz ich zastosowaniach a także o ich związkach z matematyką można więcej dowiedzieć się z książek np. [1] i [2].

Literatura

- [1] Hopcroft J. E., Motwani R., Ullman J. D., *Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń*, PWN, 2012.
- [2] Howie J. M., *Automata and Languages*, Oxford Science Publications, 1991.

Czego ekolog może się dowiedzieć od matematyka, czyli słów kilka o modelu drapieżnik-ofiara

środa

14:00-14:45

Urszula Foryś

Uniwersytet Warszawski
urszula@mimuw.edu.pl

Współcześnie w ekologii dobrze znana jest zasada zachowania średnich liczebności populacji w układach typu drapieżnik-ofiara, jak również dobrze wiadomo, w jaki sposób na takie układy wpływa ingerencja zewnętrzna w postaci odławiania. Ale nie zawsze tak było! W połowie lat dwudziestych ubiegłego wieku włoski matematyk Vito Volterra zaproponował prosty model matematyczny, dzięki któremu wyjaśnił pozorny paradoks dotyczący zmian struktury połowu ryb w Adriatyku po zakończeniu I wojny światowej, z czym ekologowie sobie nie poradzili. Prawo zachowania średnich stanowi prostą konsekwencję tego modelu.

Model ten stanowi podstawę różnych rozważań dotyczących układów drapieżnik-ofiara, w szczególności pozwala także odpowiedzieć na pytanie, dlaczego w Australii nie ma dużych drapieżnych ssaków. Więcej szczegółów na ten temat można znaleźć w artykułach [1,2].

Literatura

- [1] Foryś U., Matejek P., *O pewnym ciekawym zastosowaniu modelu drapieżnik-ofiara*, DELTA, tom 8 (zeszyt 483) (2014), 12-15.
- [2] Foryś U., Matejek P., *O pewnym ciekawym zastosowaniu modelu Lotki-Volterra*, Matematyka Poglądowa, tom 1 (2014), 8-27.

Wystawa interaktywna z geometrii

Środa, 14 września 2016, godz. 10:00–14:45
sala D0/9

Uczestnicy wystawy będą mogli poeksperymentować z obiektami abstrakcyjnymi geometrycznymi na 15 dostępnych stanowiskach. Tematyka poszczególnych stanowisk będzie dotyczyła m. in. parkietaży, wielościanów platońskich i archimedeosowskich, fraktali, geometrii sferycznej, obrazów anamorficznnych, twierdzenia Pitagorasa, rzutów i przekrojów brył, krzywych i powierzchni oraz złudzeń optycznych. Dla osób które lubią rozwiązywać łamigłówki zostanie udostępnione szereg składanek geometrycznych o różnym stopniu trudności.

Zaplanowano 45 minutowe warsztaty dla pięciu grup gimnazjalistów (od 15 do 20 osób w grupie) zgodnie z następującym harmonogramem:

10:00–10:45 grupa 1.

11:00–11:45 grupa 2.

12:00–12:45 grupa 3.

13:00–13:45 grupa 4.

14:00–14:45 grupa 5.

Wykłady popularnonaukowe oraz wystawa interaktywna z geometrii dofinansowane przez Fundację mBanku w ramach projektu "Niezwyczajna matematyka".



Imprezy towarzyszące

Atrakcje turystyczne

Środa, 14 września 2016, godz. 14:30–19:00

W środę po południu proponujemy uczestnikom opuszczenie sal obrad i skorzystanie z następujących zaplanowanych przez organizatorów forum atrakcji turystycznych:

1. Wspólne zwiedzanie olsztyńskiego zamku.
Atrakcją mogącą zainteresować matematyków jest niezwykła pamiątka po Mikołaju Koperniku w postaci tablicy astronomicznej, własnoręcznie wykonanej przez słynnego astronoma i matematyka podczas swojego pobytu na zamku, kiedy sprawował urząd administratora dóbr kapitulnych (1516-1521). Tablica ta służy do przedstawienia pozornego ruchu słońca w dniach bliskich równonocy wiosennej i jesiennej, i jest połączona ze swoistą formą zegara słonecznego.
2. Spływ kajakowy lub wizyta w planetarium
 - (a) Osobom mającym zaufanie do swoich możliwości fizycznych proponujemy spływ kajakiem malowniczą rzeką Łyną od miejscowości Bartąg, przez Olsztyn, do przenoski przy zamku olsztyńskim.
 - (b) Pozostałym osobom proponujemy wizytę w olsztyńskim planetarium.

Koszt wszystkich imprez jest wliczony w opłatę konferencyjną.

Bankiet Konferencyjny

Środa, 14 września 2016, godz. 19:30–23:00

Wszystkich uczestników 7. Forum Matematyków Polskich zapraszamy na uroczysty bankiet, który odbędzie się w Restauracji Kortowskiej (ul. Heweliusza 28).

Koncert

Piątek, 16 września 2016, godz. 15:45–17:00

Uczestników Forum zapraszamy na koncert skrzypcowy. Koncert odbędzie się w budynku Wydziału Matematyki i Informatyki UWM (Aula B).

Młodzi Wirtuozi Skrzypiec, w składzie:

- Wiktoria Borkowska,
Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina w Warszawie;
- Aleksandra Jopek,
Akademia Muzyczna im. Stanisława Moniuszki w Gdańsku;
- Jan Staruch,
Akademia Muzyczna im. Stanisława Moniuszki w Gdańsku;

zagrają utwory Bacha, Mozarta, Shchedrina, Zarzyckiego, McLeana. Na fortepianie akompaniować będzie Magdalena Borkowska.

O Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińskiego-Mazurskiego oraz Olsztyńskim Oddziale PTM

Wydział Matematyki i Informatyki
UWM w Olsztynie



Wydział Matematyki i Informatyki został utworzony decyzją Senatu UWM z dnia 10 lipca 2001 r. W tym roku obchodzi 15-lecie. Skupia on matematyków, informatyków i fizyków zatrudnionych po utworzeniu UWM na Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej. Wydział jest kontynuatorem działań Instytutu Matematyki i Fizyki Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Olsztynie oraz Katedry Zastosowań Matematyki Akademii Rolniczo-Technicznej. Kształcenie matematyczne i badania w dziedzinie matematyki rozpoczęły się na Warmii i Mazurach wraz z utworzeniem w roku 1969 Wyższej Szkoły Nauczycielskiej, a badania związane z zastosowaniami matematyki wraz z powołaniem w 1950 roku Zakładu Matematyki w Zespołowej Katedrze

Fizyki, a od 1951 roku – Katedry Statystyki Matematycznej. Dużo się zmieniło od tamtych lat. W 1969 dr Czesław Platt był jedynym docentem zajmującym się matematyką (a raczej zastosowaniami statystyki) na Warmii i Mazurach. W chwili obecnej Wydział Matematyki i Informatyki UWM zatrudnia 18 profesorów i doktorów habilitowanych nauk matematycznych reprezentujących wiele ważnych obszarów współczesnej matematyki i jej zastosowań. Sztandarowe kierunki badań to:

- szeroko rozumiana geometria,
- matematyka dyskretna, kombinatoryka, teoria układów całkowalnych,
- układy dynamiczne i równania różniczkowe,
- analiza zespolona,
- matematyczne podstawy informatyki,
- modelowanie matematyczne w naukach o życiu, szczególnie w medycynie.

Pracownicy Wydziału są autorami prac w czołowych czasopiśmie matematycznych na świecie, takich jak: *Communications in Mathematical Physics*, *Inventiones Mathematicae*, *Transactions of the American Mathematical Society*, *Proceedings of the American Mathematical Society*, *Ergodic Theory and Dynamical Systems*, *Journal of Differential Equations*, *Nonlinearity*, *Nonlinear Analysis: Theory, Methods and Applications*, *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, *International Mathematics Research Notices*, *Journal of Physics A*, *Journal of Symplectic Geometry*, *Journal of Topology* i wielu innych. Kontynuując tradycje, olsztyńscy matematycy chętnie współpracują z przedstawicielami innych nauk, szczególnie medycyny, publikując też w *Radiotherapy and Oncology*, *Journal of Biological Systems*, *Physics of Life Reviews*.

Od 2008 r. Wydział posiada uprawnienia do nadawania stopnia doktora w dyscyplinie "Matematyka".

Misja Wydziału:

Kształcenie matematyków zdolnych do udziału w rozwijaniu matematyki i jej stosowania w innych dziedzinach wiedzy i w praktyce.

Kształcenie nauczycieli matematyki i informatyki.

Kształcenie profesjonalnych informatyków dla potrzeb gospodarki, administracji, szkolnictwa oraz życia społecznego.

Nauczanie matematyki i jej działów specjalnych (jak statystyka matematyczna, ekonometria, biomatematyka, ekologia matematyczna, metody numeryczne), fizyki, a w razie potrzeby i podstaw informatyki, na wszystkich wydziałach UWM.

Rozwój badań naukowych w obszarze matematyki i informatyki.

Podstawowe jednostki Wydziału:

Katedra Algebry i Geometrii,

Katedra Analizy i Równań Różniczkowych,

Katedra Analizy Zespolonej,

Katedra Fizyki i Metod Komputerowych,

Katedra Fizyki Relatywistycznej,

Katedra Informatyki i Badań Operacyjnych,

Katedra Matematyki Dyskretnej i Teoretycznych Podstaw Informatyki,

Katedra Matematyki Stosowanej,

Katedra Metod Matematycznych Informatyki,

Katedra Multimediów i Grafiki Komputerowej.

Oddział Olsztyński Polskiego Towarzystwa Matematycznego

Oddział Polskiego Towarzystwa Matematycznego w Olsztynie powstał w 1973 roku z inicjatywy Kierownika ówczesnej Katedry Statystyki Matematycznej w Akademii Rolniczo-Technicznej, prof. dr. Czesława Platta. Oddział i jego prezes, Prof. Platt odegrały znaczącą rolę w integracji olsztyńskiego środowiska matematycznego. Oddział systematycznie zapraszał do wygłoszenia odczytów wiodących polskich matematyków, co w tamtych latach było jeszcze ważniejsze niż dziś. Prezesami Oddziału byli kolejno:

Prof. dr Czesław Platt (1925-1995), prezes w latach 1973-1995, wybitny specjalista w obszarze zastosowań statystyki i rachunku prawdopodobieństwa w doświadczalnictwie zootechnicznym, rolniczym i rybackim, a także w problematyce geodezyjnej.

Prof. dr hab. Jan Rychlewski (1934-2011), prezes w latach 1995-2004, wybitny mechanik, członek-korespondent Polskiej Akademii Nauk.

Prof. dr hab. Aleksy Tralle, prezes w latach 2004-2010.

Prof. dr hab. Maciej P. Wojtkowski, prezes w latach 2010-2014.

Prof. dr hab. Adam Doliwa, prezes od 2014.

Oddział dwukrotnie był organizatorem zjazdów Polskiego Towarzystwa Matematycznego w latach 1983 i 1998 oraz (też dwukrotnie) Forum Matematyków Polskich w latach 2010 i 2016.

Oddział nadal działa, być może w mniejszej skali, na rzecz integracji olsztyńskiego środowiska matematycznego. W chwili obecnej jednym z priorytetów jest praca z młodzieżą szkolną. Od 11 lat wraz z Wydziałem Matematyki i Informatyki organizowane są Warmińsko-Mazurskie Zawody Matematyczne dla uczniów szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych. Propozycja ich organizowania została zgłoszona przez ówczesnego prezesa prof. Aleksego Tralle. Od 2011 roku z inicjatywy

prof. Macieja P. Wojtkowskiego wygłaszane są odczyty popularnonaukowe dla uczniów (projekt "Spotkania z Matematyką").

Komitet Programowy

Taras Banakh (Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach,
Ivan Franko National University of Lviv)
Mikołaj Bojańczyk (Uniwersytet Warszawski)
Ewa Damek (Uniwersytet Wrocławski)
Krzysztof Frączek (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
Piotr Grzeszczuk (Politechnika Białostocka)
Grzegorz Karch (Uniwersytet Wrocławski)
Sergiy Kolyada (Institute of Mathematics NAS Ukraine,
Kyiv Mathematical Society)
Sławomir Kołodziej (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie,
Wiceprezes PTM)
Jacek Miękiś (Uniwersytet Warszawski)
Piotr Sołtan (Uniwersytet Warszawski)
Tomasz Szarek (Uniwersytet Gdański)
Piotr Śniady (Uniwersytet im Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Yuri Tomilov (Instytut Matematyczny PAN)
Aleksy Tralle (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)

Komitet Organizacyjny

(Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)

Wojciech Czernous
Adam Doliwa – Przewodniczący
Jan Jakóbcowski
Bernard Kasietczuk
Aleksandra Kiślak-Malinowska
Jarosław Kosiorek
Andriy Panasyuk
Artur Siemaszko
Anna Szczepkowska
Marzena Śmiech
Artur Woike

Opracowanie: Adam Doliwa, Bernard Kasietczuk,
Artur Siemaszko, Anna Szczepkowska, Aleksy Tralle, Artur Woike

Autor koncepcji graficznej okładki: Anna Okulewicz
Skład, korekta i łamanie: Anna Szczepkowska, Artur Woike

©Polskie Towarzystwo Matematyczne
Olsztyn 2016