

# **INSTYTUT MATEMATYKI**

**Sprawozdanie naukowe za rok 2018**

## ZAKŁAD ALGEBRY

### Pracownicy Zakładu:

1. Prof. dr hab. Grzegorz Gromadzki - kierownik Zakładu
2. Dr hab. Błażej Szepietowski prof. UG
3. Dr hab. Michał Stukow, prof. UG
4. Dr Ewa Kozłowska-Walania – adiunkt
5. Mgr Marta Leśniak - doktorant

### I. Tematyka badawcza:

1. Grupa klas odwzorowań powierzchni zwartych
2. Kompleks krzywych powierzchni zwartych
3. Automorfizmy zwartych powierzchni Kleina i Riemanna
4. Topologia i geometria wyróżnionych miejsc przestrzeni moduli zwartych powierzchni Riemanna

### II. Opis wyników:

1. Wykazano skończoną sztywność kompleksu krzywych powierzchni nieorientowalnej. Dokładniej, skonstruowano taki skończony podkompleks kompleksu krzywych, że dowolne lokalnie różnowartościowe włożenie tego podkompleksu w kompleks krzywych jest indukowane przez pewien element grupy klas odwzorowań (B. Szepietowski)
2. Wyznaczono kombinatoryczny opis klas sprzężoności pierwiastków z generatorów grup klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnych (M. Stukow i A. Parlak)
3. Znaleziono stabilne wymiary geometryczne i homologiczne nerwów rzeczywistych i singularnych przestrzeni moduli zwartych powierzchni Riemanna (krzywych algebraicznych zespolonych) (G. Gromadzki)
4. Opisano geometrię jednowymiarowego szkieletu nerwu rzeczywistego przestrzeni moduli zwartych powierzchni Riemanna (G. Gromadzki we współpracy z A. Woottonem z Portland Univ - Oregon USA)
5. Znaleziono formułę na ilość składowych zbioru punktów stałych kinforemnego automorfizmu różniczkowego hiperbolicznych wyższych wymiarów (G. Gromadzki we współpracy z R. Hidalgo z University of Frontera Chile)
6. Opisano grupy automorfizmów zwartych powierzchni Riemanna o maksymalnej ilości symetrii (s-ekstremalne) i maksymalnej sumarycznej liczbie owali (o-ekstremalne) (G. Gromadzki i E. Kozłowska-Walania)
7. Zbadano działania bez punktów stałych na asymetrycznych powierzchniach Riemanna, m. in. ustalono, że każda grupa parzystego rzędu może być grupą automorfizmów konforemnych dla takiego działania, rozwiązano problem minimalnego rodzaju w przypadku abelowym (E. Kozłowska-Walania)

8. Wykazano, że domknięcie normalne prawie wszystkich elementów skończonego rzędu grupy klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnej rodzaju co najmniej 7 zawiera podgrupę twistów, wskazano warunki konieczne i wystarczające w pozostałych przypadkach oraz podano przykłady elementów torsyjnych normalnie generujących grupę (M. Leśniak)

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- B. Szepietowski: referat *Kompleks krzywych na potrójnie nakłutej płaszczyźnie rzutowej* na Seminarium Zakładu Geometrii, Uniwersytet Gdański.
- M. Leśniak: referat *Normalne generatory skończonego rzędu podgrupy twistów grupy klas odwzorowań powierzchni nieorientowalnej* na Seminarium Zakładu Geometrii, Uniwersytet Gdański.
- E. Kozłowska-Walania: prowadzenie seminarium licencjackiego *Algebraiczne aspekty kryptografii* oraz seminarium magisterskiego *Algebra i jej zastosowania*.

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. G. Gromadzki S. Hirose, B. Szepietowski, *On topological classification of finite cyclic actions on bordered surfaces*, Nagoya Math. J. 230 (2018), 102-143. (30 pkt. MNiSzW)
2. G. Gromadzki, A. Wootton, *Geometry of the 1-skeleta of singular nerves of moduli spaces of Riemann surfaces*, Rev. R. Acad. Cienc. Exactas Fs. Nat. Ser. A Math. RACSAM 112(3) 849-865, (2018) (30 pkt. MNiSzW)
3. G. Gromadzki, E. Kozłowska-Walania, *The groups generated by maximal sets of symmetries of Riemann surfaces and extremal quantities of their ovals*, Moscow Mathematical Journal 18 (3) (2018), 421-436. (30 pkt. MNiSzW)
4. G. Gromadzki, R. Hidalgo, *On Macbeath's formula for hyperbolic manifolds*, Albanian J. Math. Vol. 12 (1) (2018), 15-23 (czasopismo regularne spoza Listy A MNiSzW) Special issue in honor of Kay Magaard <http://albanian-j-math.com/magaard.html>

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

1. G. Gromadzki, *On singular nerve of the moduli space of compact Riemann surfaces*, Fundamenta Mathematicae 25 pkt. MNiSzW
2. G. Gromadzki, *On real and singular nerves of moduli space of compact Riemann surfaces* 45 pages chapter in the book *Teichmüller theory and its impact to be published by World Scientific* (editors; Lizhen Ji, Athanase Papadopoulos, Weixu Su)
3. E. Kozłowska-Walania, *Extremal configurations of three or four symmetries on a Riemann surface*, ukaze sie w Bulletin of the Korean Math. Soc. 20 pkt. MNiSzW
4. M. Stukow, *Roots of Dehn twists on nonorientable surfaces*, Journal of Knot Theory and its Ramifications (współautor A. Parlak) 20 pkt. MNiSzW

### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:

1. M. Stukow - Nagroda Rektora UG pierwszego stopnia za wyróżniającą się pracę habilitacyjną

## VII. Udział w konferencjach naukowych:

1. *Surfaces in Będlewo 2018* (15-21 April 2018) /G. Gromadzki (invited speaker): *On finite continuous actions on compact surfaces, their fixed points and applications to study certain distinguished loci of moduli space of compact Riemann surfaces*
2. *Braid groups, configuration spaces and homotopy theory*, Federal University of Bahia, 23-27 lipca 2018, Salvador, Brazylia. Referat na zaproszenie organizatorów: *Roots of generators of the mapping class groups of a nonorientable surface* (M. Stukow invited speaker)
3. *ICM 2018 Rio de Janeiro* 01-09 August 2018 (M. Stukow)
4. *Braid groups, configuration spaces and homotopy theory*, Federal University of Bahia, 23-27 lipca 2018, Salvador, Brazylia. Referat na zaproszenie organizatorów: *Finite rigid sets in the curve complex of a nonorientable surface* (B. Szepietowski invited speaker)
5. *Geometry of Teichmüller space and mapping class groups*, University of Warwick, 9-13 kwietnia 2018, Coventry, Wielka Brytania. (B. Szepietowski)
6. *Geometry of Teichmüller space and mapping class groups*, University of Warwick, 9-13 kwietnia 2018, Coventry, Wielka Brytania. (M. Leśniak)
7. *Knots in Gdańsk II* Uniwersytet Gdański, 14-15 czerwca 2018, Gdańsk, Polska (G. Gromadzki (współorganizator), M. Leśniak (referat *Generating the mapping class group of a nonorientable surface by crosscap transpositions*), E. Kozłowska-Walania, M. Stukow, B. Szepietowski)
8. Szkoła Przygotowawcza do XX Wykładu Jankowskiego, Kraków, 21-22 kwietnia (M. Leśniak)
9. Mini konferencja z okazji XX Wykładu im. Andrzeja Jankowskiego, Gdańsk, 18-20 maja (M. Leśniak)
10. *Knots in Gdańsk II* 14-15 czerwca, referat *Generating the mapping class group of a nonorientable surface by crosscap transpositions* (M. Leśniak)
11. XV Matematyczne Warsztaty KaeNeMów, Gdańsk, 26 maja, referat *Graf Fareya* (M. Leśniak)

## VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

1. UNED Madrid, Spain (15 Sept-05 Oct) G. Gromadzki
2. Politechnika w Białymstoku (G. Gromadzki - prof. Cz. Bagiński)
3. Portland University (Oregon, USA) G. Gromadzki - wcześniejsze wizyty obustronne i wspólna praca opublikowana z A. Woottonem w okresie sprawozdawczym
4. University of Frontera (Frontera, Chile) G. Gromadzki - wcześniejsze wizyty obustronne i wspólna praca opublikowana z R. Hidalgo w okresie sprawozdawczym
5. Tokyo Science University (Japonia) G. Gromadzki, B. Szepietowski - wcześniejsze wizyty obustronne i wspólna praca opublikowana z S. Hirose w okresie sprawozdawczym

## **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

1. NCN 2015/17/B/ST1/03235 (OPUS-9) Wykonawcy: G. Gromadzki (kierownik), M. Stukow, B. Szepietowski, E. Kozłowska-Walania, M. Leśniak, Cz. Bagiński (Politechnika Białostocka)

## **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

- G. Gromadzki (26 cytowań wg WoS, 1 streszczenie dla Mathematical Reviews)
- E. Kozłowska-Walania (4 streszczenia dla Mathematical Reviews, 3 dla zbMATH, cytowań 6 (wg Google Scholar, 2 cytowania wg WoS)
- M. Stukow (1 recenzja dla Fund Math.) 6 cytowań , H-index=6 (wg WoS)
- B. Szepietowski: 2 streszczenia dla Mathematical Reviews, 1 dla zbMATH, 1 „*quick opinion*” dla Algebraic and Gometric Topology, 11 cytowań według, H-index=6 WoS

## **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- G. Gromadzki (członek Komitetu Matematyki PAN, członek PTM – Polskie Towarzystwo Matematyczne)
- E. Kozłowska-Walania: Wykład popularnonaukowy *Matematyka i szpiedzy, czyli kilka słów o kryptografii* podczas finału Pomorskich Meczów Matematycznych, IV 2018, wykład popularnonaukowy dla uczniów GLA *Tam gdzie proste są krzywe, czyli o geometriach nieeuklidesowych*, XI 2018, członek PTM - Polskie Towarzystwo Matematyczne
- M. Leśniak: Targi Akademia, 20 marca, udział jako wystawca, II Pomorska Uczniowska Konferencja Naukowa *Zdolni z Pomorza* 22 września, udział jako wystawca
- M. Stukow (członek Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej, Instytutowy koordynator programu Erasmus. Organizacja odczytów popularnonaukowych dla uczniów GLA i GGA
- B. Szepietowski (opieka naukowa nad doktorantką Martą Leśniak-obecnie 3 rok studiów doktoranckich członek Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej, wykład *Ułamki łańcuchowe* dla uczniów 1 ALO w Gdyni, członek PTM - Polskie Towarzystwo Matematyczne

## ZAKŁAD ANALIZY MATEMATYCZNEJ

### Pracownicy Zakładu:

1. Dr hab. Antoni Augustynowicz, prof. UG - kierownik Zakładu
2. Dr hab. Jarosław Pykacz, prof. UG
3. Dr inż. Jacek Gulgowski - adiunkt
4. Dr Barbara Wolnik - adiunkt
5. Mgr Adam Dzedzej - doktorant

### I. Tematyka badawcza:

Dwuwymiarowe, wielostanowe deterministyczne automaty komórkowe zachowujące sumę stanów. Badanie odwracalności tychże.

Badanie operatorów całkowych oraz nieliniowych w przestrzeniach funkcji ograniczonej wariacji (różnych typów). Badanie zwartości zbiorów oraz pełności operatorów w tych przestrzeniach.

Metody numeryczne w elektrodynamice obliczeniowej.

Aproksymacje w przestrzeniach funkcji o ograniczonym wahanii.

Stabilność rozwiązań równań różniczkowych na skali czasu.

Gry klasyczne i kwantowe. Struktury matematyczne występujące w podstawach mechaniki kwantowej.

### II. Opis wyników:

Udowodnienie twierdzenia o rozkładzie (i jego jednoznaczności) reguły lokalnej zachowującej gęstość na tzw. split function i perturbację. Opisanie zbioru wszystkich możliwych split functions oraz przestrzeni perturbacji. Wygenerowanie i opisanie reguł automatów trójstanowych i czterostanowych. Nowatorska metoda projektowania reguł czterostanowych automatów odwracalnych. Podanie charakteryzacji zbiorów zwartych w przestrzeniach funkcji o ograniczonym wahanii  $BV[0,1]$ . Podanie warunków dostatecznych dla ciągłości operatorów superpozycji w przestrzeniach  $\Lambda$ -BV. Podanie szybkiego schematu rekurencyjnego dla generowania dyskretnej funkcji Greena dla 1-wymiarowego schematu FDTD (niezależnego od zmiennej przestrzennej). Zbadanie stabilności i asymptotycznej stabilności pewnych układów równań różniczkowych na skali czasu, dogłębne zbadanie przypadku jednego równania liniowego. Znalezienie przykładu gry klasycznej nie posiadającej równowagi Berge'a ani w zbiorze strategii czystych ani w zbiorze strategii mieszanych. Zbadanie kwantowej wersji duopolu Stackelberga. Wykazanie, że zbiór eksperymentalnie weryfikowalnych stwierdzeń dotyczących własności układów kwantowych jest pewną odmianą wielowartościowej logiki Jana Łukasiewicza.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- B. Wolnik i A. Dzedzej biorą udział w seminarium „CA Seminar” Zakładu Analizy Matematycznej IM UG prowadzonym przez A. Augustynowicza.

- B. Wolnik bierze udział w „Seminarium z teorii aproksymacji i analizy stochastycznej” Instytutu Matematycznego PAN.
- A. Augustynowicz bierze udział w seminarium Zakładu Równań Różniczkowych i Metod Numerycznych.
- J. Gulgowski prowadził „Open Seminar” dla studentów studiów doktoranckich IDSMM (do końca roku akademickiego 2017/18) oraz wygłosił wykłady : seminarium z teorii aproksymacji i analizy stochastycznej (UG, PG, IM PAN) „Aproksymacja funkcji o ograniczonym całkowym wahanii funkcjami kawałkami wielomianowymi” (11,18 i 25 stycznia 2018 r.); na seminarium z teorii aproksymacji i analizy stochastycznej (UG+PG+IM PAN) „O pewnych lematach kombinatorycznych” (10 maja 2018 r.); na seminarium Zakładu Optymalizacji i Sterowania Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu „Integral variation and piecewise polynomial approximation” (5 czerwca 2018).
- J. Pykacz prowadzi seminarium magisterskie, a także od października 2018 r. prowadzi „Open Seminar” dla studentów studiów doktoranckich IDSMM.

#### **IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):**

1. A. Augustynowicz, J. M. Baetens, B. De Baets, A. Dzedzej, A. Nenca, B. Wolnik, *A note on the reversibility of 2D cellular automata on hexagonal grids*, Journal of Cellular Automata, 13 (5/6) (2018), 521-525.
2. J. Gulgowski, S. Hille, T. Szarek, M. Ziemiańska, *Central limit theorem for some non-stationary Markov chains*, Studia Mathematica, 246 (2019), 109-131, DOI: 10.4064/sm170325-8-9.
3. J. Gulgowski, *On Integral Bounded Variation*, Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Serie A, Matemáticas; DOI: 10.1007/s13398-017-0482-8.
4. J. Gulgowski, *Bounded variation solutions to Sturm-Liouville problems*, Electronic Journal of Differential Equations, Vol. 2018 (2018), 1-13.
5. P. Frąckiewicz, J. Pykacz, *On subgame perfect equilibria in quantum Stackelberg duopoly*, Physics Letters A, 382 (2018) 561- 565.

#### **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym:**

- Dzedzej, B. Wolnik, M. Dziemiańczuk, J.M. Baetens, B. De Baets, “*Non-trivial reversible number-conserving 2D cellular automata*”.
- A. Dzedzej, B. Wolnik, A. Augustynowicz, M. Dziemiańczuk, J.M. Baetens, B. De Baets, “*On the reversibility problem of finite hexagonal cellular automata over  $\mathbb{Z}_3$* ”.
- M. Dembowski, B. Wolnik, J.M. Baetens, B. De Baets, “*An exploration of the dynamics of one-dimensional outer-totalistic continuous cellular automata*”.
- M. Dembowski, B. Wolnik, “*Solving the relaxed density classification problem by means of two-dimensional Affine Continuous Cellular Automata*”.
- J. Pykacz, P. Bytner, P. Frąckiewicz, “*Example of a finite game with no Berge equilibria at all*”.
- J. Pykacz, “*The many-valued logic of quantum mechanics*”.

## **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

## **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

B. Wolnik i A. Dzedzej :

- AUTOMATA 2018
- Summer Solstice 2018 Conference on Discrete Models of Complex Systems

J. Gulgowski :

- Special Workshop on Nonlinear Analysis (Juliusz Schauder Medal Awarding Ceremony), Toruń, 21 - 23. 05. 2018 .

A. Augustynowicz :

- Emerging Trends in Applied Mathematics and Mechanics, 18 - 22. 06. 2018, Kraków, referat „Some remarks on stability of differential equations on time scales”.
- LVIII Szkoła Matematyki Poglądowej, 24 - 28. 08. 2018, Wola Ducka, wykład „Liczby zespolone w geometrii”.

J. Pykacz:

- Towards Ultimate Quantum Theory, 11 - 14. 06. 2018, Vaxjo (Szwecja), referat „Many-valued logic: a basis for a new paradigm for quantum theory”.
- XIV Biennial Meeting of the International Quantum Structures Association, 16 - 20. 07. 2018, Kazań (Rosja), referat „Conjunctions and disjunctions generated by Kotas conditionals”.

## **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

1. B. Wolnik i A. Dzedzej współpracują ściśle z J.M. Baetens i B. De Baets z Ghent University.
2. J. Gulgowski ma regularną współpracę z Zakładem Optymalizacji i Sterowania Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, z dr hab. Tomaszem Stefańskim, Wydział Elektroniki, Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Gdańskiej oraz z prof. dr hab. Anną Kamont z IM PAN.
3. A. Augustynowicz współpracuje z A. Gołaszewską z PG.
4. J. Pykacz współpracuje z Prof. Olgą Nanasiovą z Instytutu Nauk Komputerowych i Matematyki Wydziału Elektrotechniki i Informatyki Słowackiego Uniwersytetu Technologicznego w Bratysławie.

## **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

J. Pykacz jest wykonawcą grantu „Gry kwantowe z nieświadomością” (NCN 2016/23/D/ST/01557), którego kierownikiem jest dr Piotr Frąckiewicz z Akademii Pomorskiej w Słupsku.

## **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

- J. Gulgowski wykonał 1 recenzję dla Electronic Journal of Differential, 2 recenzje dla Journal of Analysis and its Applications (ZAA), oraz recenzję monografii „Selected topics in nonlinear analysis” autorstwa M. Borkowskiego, D. Bugajewskiej oraz P. Kasprzaka.



- B. Wolnik wykonała 1 recenzję dla pisma *Acta Physica Polonica B*.
- J. Pykacz wykonał 6 recenzji dla pisma *Quantum Studies: Mathematics and Foundations*, 4 recenzje dla pisma *Journal of Mathematical Physics*, 2 recenzje dla pisma *International Journal of Theoretical Physics* i 2 recenzje dla pisma *Foundations of Physics*.

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

B. Wolnik jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim A. Dzedzeja, Koordynatorem z ramienia UG i organizatorem imprez z projektu Zdolni z Pomorza, znanym popularyzatorem matematyki we wszystkich typach szkół.

J. Gulgowski jest opiekunem Koła Naukowego Matematyków Uniwersytetu Gdańskiego (pomaga także w organizacji corocznej Ligi Matematycznej), koordynatorem Pomorskich Meczów Matematycznych (100 zaangażowanych szkół; w tym organizacja Wielkiego Finału) [przy współpracy m.in. B. Wolnik, A. Dzedzeja i A. Augustynowicza], prowadzi liczne wykłady popularnonaukowe - dla szkół podstawowych, gimnazjalnych, ponadgimnazjalnych oraz dla studentów, jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim Małgorzaty Lebień (promotorem jest prof. Grzegorz Graff z Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PG).

A. Dzedzej otworzył przewód doktorski w czerwcu 2018, jest uczestnikiem grantu BMN-538-5100-B055-18 *Odwracalność dwuwymiarowych automatów komórkowych*, jest głównym organizatorem (przy współpracy m.in. B. Wolnik, J. Gulgowskiego i A. Augustynowicza) tygodniowych obozów matematycznych *Polygon* dla uczniów szkół ponadpodstawowych, odbywających się dwa razy w roku, (wiele dziesiątek uczestników, zimą ponad setka), jest bardzo aktywnym popularyzatorem matematyki prowadzącym różnorodne zajęcia dla uczniów z wielu szkół.

A. Augustynowicz jest członkiem komisji habilitacyjnej K. Kropielnickiej, wygłosił 62 wykłady popularne z matematyki dla uczniów i nauczycieli województw pomorskiego, warmińsko-mazurskiego i kujawsko-pomorskiego.

B. Wolnik, J. Gulgowski, A. Dzedzej i A. Augustynowicz są członkami Okręgowego Komitetu Olimpiady Matematycznej.

J. Pykacz jest członkiem International Quantum Structures Association (IQSA), do XIV Zjazdu IQSA w Kazaniu był członkiem Komitetu Nominacyjnego IQSA, zaś na tym Zjeździe został wybrany członkiem Rady IQSA. Z racji bycia kierownikiem studiów doktoranckich IDSMM był przewodniczącym komisji doktorskich w przewodach doktorskich magistrów Adama Gregosiewicza, Edgara Augilara Lozano i Debashisa Sahy. Wygłosił wykład popularno-naukowy poświęcony teorii gier w Liceum Akademickim w Gdyni.

## ZAKŁAD DYDAKTYKI MATEMATYKI

### Pracownicy Zakładu:

1. Dr hab. Tomasz Człapiński, prof. UG – kierownik Zakładu
2. Dr Agnieszka Demby - st. wykładowca
3. Dr Adrian Karpowicz - adiunkt
4. Dr Elżbieta Mrozek - adiunkt
5. Dr Piotr Zarzycki - st. wykładowca

### I. Tematyka badawcza:

- T. Człapiński, A. Karpowicz - Abstrakcyjne zagadnienie Cauchy'ego dla równania różniczkowo-funkcyjnego drugiego rzędu.
- T. Człapiński - Pewne zagadnienie Cauchy'ego powstające w zagadnieniach hydrodynamiki.
- A. Karpowicz - Kinetyczne równanie różniczkowo-całkowe opisujące model formowania się rojów. Opracowywanie zadań maturalnych z matematyki.
- P. Zarzycki - Używanie programów typu LOGO oraz SCRATCH do kształtowania i utrwalania matematycznych pojęć.

### II. Opis wyników:

- T. Człapiński, A. Karpowicz - Udowodnienie twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności dla ewolucyjnego równania różniczkowo-funkcyjnego drugiego rzędu z nieograniczonym opóźnieniem.
- A. Karpowicz - Zbadanie stabilności metody prostych dla pewnych równań różniczkowo-całkowych związanych z równaniem opisującym kinetyczny model formowania się rojów (wspólnie z H. Leszczyńskim).
- P. Zarzycki - W książce „Zajęcia z programem SCRATCH. Informatyka w klasach 2-3 szkoły podstawowej” zaproponowano szereg tematów związanych z nauczaniem matematyki na lekcjach informatyki.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

T. Człapiński, A. Karpowicz - Udział w seminarium zakładu Metod Numerycznych i Równań Różniczkowych.

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. A. Demby, *Merytoryczne przygotowanie nauczyciela matematyki. Co to znaczy?*, „Matematyczna Edukacja Dzieci”, Nr 2 (2017), s. 97-145 (niepunktowana) - praca nieujęta w sprawozdaniu z roku 2017, ponieważ ten numer czasopisma w rzeczywistości ukazał się w roku 2018.
2. R. Pagacz, P. Gumienny, A. Karpowicz, *Matematyka : próbne arkusze maturalne: zestaw 4.: poziom rozszerzony*, Warszawa, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, 2018, 126 stron.
3. P. Zarzycki, *LOGO na lekcjach informatyki i matematyki w szkole podstawowej*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, 2018.

4. P. Zarzycki, *Zajęcia z programem SCRATCH. Informatyka w klasach 2-3 szkoły podstawowej*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, 2018.
5. M. Dobrowolska, J. Janowicz, M. Karpiński, J. Lech, A. Orzeszek, M. Tokarska, P. Zarzycki, *Matematyka. Kalendarz Ósmoklasisty*, Gdańskie Wydawnictwo Oświatowe, 2018.

#### **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

1. T. Człapiński, A. Karpowicz, *Second order evolution differential functional equations with infinite delay*, ukaże się w *Commentationes Mathematicae* (9 pkt.).

#### **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

#### **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

1. T. Człapiński - Konferencja Emerging Trends in Applied Mathematics and Mechanics 2018, Kraków 18-22 czerwca 2018, referat: *Second order evolution differential functional equations with infinite delay*.
2. A. Karpowicz - Konferencja UMI-SIMAI-PTM, 17-20 września 2018, plakat: *Second order evolution differential functional equations with infinite delay*.
3. P. Zarzycki - 57. Szkoła Matematyki Poglądowej, Wola Ducka, styczeń 2018 r., referat: *Liczbowe wizualizacje*.

#### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi: -**

#### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe: -**

#### **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

1. P. Zarzycki - Recenzja artykułu dla czasopisma *Interactive Technology and Smart Education*.
2. T. Człapiński - 1 cytowanie.

#### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- A. Demby - Członek Komitetu Redakcyjnego "Didactica Mathematicae" - czasopisma naukowego dla dydaktyków matematyki (roczniki PTM).
- P. Zarzycki - Warsztat matematyczno-dydaktyczny nauczyciela matematyki, Jak uczyć ciekawie matematyki?, Centrum Edukacji Nauczycieli w Koszalinie, luty 2018 r.
- A. Demby - Wykład i warsztaty pt. „Nie ta kolejność, nie ta postać, czyli o pojęciach w historii matematyki”, popularyzujące matematykę i historię matematyki - dla nauczycieli matematyki z województwa pomorskiego, pracujących w ramach projektu „Zdolni z Pomorza” (24 listopada 2018 r., Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku).
- A. Karpowicz - Przygotowanie i przeprowadzenie wykładów i ćwiczeń dla uczniów w ramach projektu „Zdolni z Pomorza” (21 kwietnia 2018 - Logarytmy, czyli

mnożenie proste jak dodawanie, 19 maja 2018 - Zasada indukcji matematycznej, 24 listopada 2018 - Grafy, czyli jak rysunki pomagają w rozwiązywaniu problemów).

- A. Karpowicz - Przygotowanie i prowadzenie zajęć na obozie matematycznym (6 zajęć, tematy: elementy teorii gier, matematyczne zaćmienie Słońca, przyrost naturalny) oraz wygłoszenie wykładu Fraktale w matematyce, informatyce i przyrodzie dla uczniów LO.
- A. Demby - Zorganizowanie i przygotowanie grupy 26 studentów do obsługi technicznej „Wielkiego Finału III edycji Pomorskich Meczów Matematycznych” (kwiecień 2018 r., Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego).
- A. Karpowicz - Pomoc przy organizacji „Wielkiego Finału III edycji Pomorskich Meczów Matematycznych” (kwiecień 2018 r., Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego).
- T. Człapiński – wykład *Jak poruszający się punkt tworzy krzywą* podczas „Wielkiego Finału III edycji Pomorskich Meczów Matematycznych” (26 kwietnia 2018 r., Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego).

## ZAKŁAD FUNKCJI RZECZYWISTYCH

### Pracownicy Zakładu:

1. Prof. dr hab. Tomasz Natkaniec - kier. Zakładu
2. Dr hab. Rafał Filipów, prof. UG
3. Dr hab. Piotr Szuca, prof. UG
4. Dr Jan Jastrzębski - st. wykładowca
5. Dr Adam Kwela - adiunkt
6. Dr Nikodem Mrożek - adiunkt
7. Dr Jacek Tryba – adiunkt
8. Dr Marcin Staniszewski - adiunkt

### I. Tematyka badawcza:

1. Zastosowania teorii mnogości w teorii funkcji rzeczywistych i topologii.
2. Własności ideałów na zbiorze liczb naturalnych.
3. Zbieżność ideałowa ciągów liczbowych i funkcyjnych i jej związki z teorią funkcji rzeczywistych, topologią i teorią iterowanych układów dynamicznych.
4. Powiązania między zbieżnością ideałową i macierzowymi metodami sumowalności.
5. Małe zbiory w abelowych grupach polskich.
6. Zbiory atraktorów dla iterowanych układów funkcyjnych.

### II. Opis wyników:

1. Zbadano związki między ideałami generowanymi przez macierze regularne, a ideałami generowanymi przez macierze nieregularne (R. Filipów i J. Tryba).
2. Zbadano borelowską strukturę i współczynniki kardynalne ideałów generowanych przez rodziny ciągów nieskończonych (R. Filipów i J. Tryba).
3. Pokazano, że ideały z własnością Baire'a mogą być zdefiniowane przez bogatą gęstość (R. Filipów i J. Tryba).
4. Zbadano podstawowe własności zbiorów Haar-małych w abelowych grupach polskich, m.in. pokazano, że trójkowy zbiór Cantora jest Haar-2, znaleziono dla każdego naturalnego  $n$  zbiór zwarty na prostej, który jest Haar- $(n+1)$ , ale nie Haar- $n$  oraz skonstruowano zwarty zbiór Haar-przeliczalny, który nie jest Haar-skończony (A. Kwela).
5. Udowodniono, że zbiór funkcji gdzieś różniczkowalnych nie jest Haar-przeliczalny w przestrzeni wszystkich funkcji ciągłych na  $[0,1]$  (A. Kwela, W. Wołoszyn).
6. Opisano ideałowe układy Baire'a generowane przez rodzinę funkcji Świątkowskiego (T. Natkaniec, P. Szuca).
7. Pokazano, że zbiór atraktorów dla iterowanych układów funkcyjnych jest sigma-porowaty w przestrzeni  $K([0,1]^d)$  (P. Klinga, A. Kwela, M. Staniszewski).

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

Wszyscy pracownicy Zakładu uczestniczą w Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych. W seminarium biorą również udział niektórzy pracownicy Zakładu Teorii Mnogości UG, UKW w Bydgoszczy i AP w Słupsku.

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym:

1. T. Natkaniec, J. Wódka, "On the pointwise limits of sequences of Świątkowski functions", Czechoslovak Mathematical Journal 68(4), (2018), 875-888 (15 pkt.)
2. J. Tryba, „Subseries of I-convergent series”, Lithuanian Mathematical Journal 58(1), (2018), 104-112 (15 pkt.)
3. J. Tryba, „Characterization of uniformly distributed sets and maximal density sets”, Journal of Number Theory 187, (2018), 453-568 (20 pkt.)
4. J. Tryba, “Weighted uniform density ideals”, Mathematica Slovaca 68(4), (2018), 717-726 (15 pkt.)
5. K. Bose, P. Das , A. Kwela, “Generating new ideals using weighted density via modulus functions”, Indagationes Mathematicae 29, (2018), 1196-1209 (15 pkt.)
6. A. Kwela, “Ideal weak QN-spaces”, Topology and its Applications 240, (2018), 98-115. (20 pkt.)
7. A. Kwela, “Erdős-Ulam ideals vs. simple density ideals”, Journal of Mathematical Analysis and Applications 462(1), (2018), 114-130 (40 pkt.)

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym:

1. T. Natkaniec, P. Szuca, „On the ideal convergence of sequences of Świątkowski functions”, European Journal of Mathematics, <https://doi.org/10.1007/s40879-018-0259-4>
2. Pratulanda Das, R. Filipów, J. Tryba, „A note on nonregular matrices and ideals associated with them” , Colloquium Mathematicum.

### VI. Nagrody i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -

### VII. Udział w konferencjach naukowych:

1. T. Natkaniec, The 32nd International Summer Conference on Real Functions Theory, Stara Lesna, 2-7.09.2018, referat: „Perfectly everywhere surjective but not Jones functions”.
2. R. Filipów, Workshop in Real Analysis, Konopnica 23-24.06.2018, referat: „Ideals on  $\omega \times \omega$  generated by subsets of  $\omega\omega$ ”.
3. A.Kwela, Warsztaty z Analizy Rzeczywistej, 23-24.06.2018, Konopnica, Polska, referat: „Differentiability and Haar-smallness”.
4. A. Kwela, Winter School in Abstract Analysis, Section: Set Theory and Topology, 27.01-3.02.2018, Hejnice, Republika Czeska, referat : „Ideal weak QN-spaces”.

## VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:

- A. Referaty pracowników Zakładu w innych ośrodkach akademickich:
1. T. Natkaniec: „Perfectly everywhere surjective but not Jones functions” na Seminarium z Teorii Mnogości w Uniwersytecie Warszawskim (01.03.2018).
  2. R. Filipów: „Ideal convergence versus matrix summability” na Seminarium z Teorii Mnogości w Uniwersytecie Warszawskim (09.05.2018).
  3. J. Tryba: „Homogeneity of ideals” na seminarium z Teorii Mnogości na Politechnice Wrocławskiej (06.03.2018).
- B. Na seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych wygłosili referaty następujący goście z innych ośrodków:
1. Michał Popławski (Politechnika Łódzka): „Ideal convergence of subseries from the measure viewpoint” (16.01.2018);
  2. Waldemar Sieg (Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy): „Sets of convergence points of sequences of functions with a closed graph” (13.03.2018);
  3. Adam Ostaszewski (London School of Economics, UK): „Some generalizations of Steinhaus theorem by Raikov and Świątkowski” (27.03.2018); „Centenary of the Steinhaus(-Weil) Theorem: A sneak preview” (23.10.2018);
  4. Robert Rałowski (Politechnika Wrocławska): „Nonmeasurable sets and unions with respect to tree ideals” (29.05.2018);
  5. Stanisław Kowalczyk (Akademia Pomorska w Słupsku): „Multiplication in the space of functions of bounded variation” (30.10.2018);
  6. Gertruda Ivanova (Akademia Pomorska w Słupsku): „Comparison of some families of real functions in porosity terms” (18.12.2018).

## IX. Granty BW, MNiSzW lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże: -

### X. Wykonane recenzje oraz cytowania:

- A. dla czasopism (czasopismo i ilość):
1. A. Kwela: Acta Mathematica Hungarica (2) , Topology and its Applications (2).
  2. P. Szuca: European Journal of Mathematics (1), Topology and its Applications (1).
  3. T. Natkaniec: Lithuanian Mathematical Journal (1), Linear Algebra and its Applications (1), Real Analysis Exchange (1).
- B. dla Mathematical Reviews i Zentralblatt fur Matematik:
1. T. Natkaniec: Zentrallblatt fur Mathematik (7);
  2. P. Szuca: Mathematical Reviews (1);
  3. J. Tryba: Mathematical Reviews (1).
- C. prac doktorskich, habilitacyjnych:
1. R. Filipów: recenzja rozprawy doktorskiej na Politechnice Łódzkiej;
  2. R. Filipów: recenzja rozprawy doktorskiej na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach;
  3. R. Filipów: recenzja rozprawy doktorskiej na Politechnice Wrocławskiej.

D. projektów badawczych:

1. T. Natkaniec recenzował 3 projekty badawcze dla Slovak Research and Development Agency (APVV).

E. cytowania w 2018 (wg WoS):

1. T. Natkaniec: 6;
2. P. Szuca: 11;
3. R. Filipów: 10;
4. A. Kwela: 13;
5. N. Mrozek: 7;
6. M. Staniszewski: 5;
7. J. Tryba: 2.

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych:**

1. J. Tryba uzyskał stopień doktora nauk matematycznych na podstawie wyróżnionej rozprawy: „Analityczne własności ideałów”. Promotorem rozprawy był dr hab. Rafał Filipów, promotorem pomocniczym był dr Adam Kwela.
2. T. Natkaniec jest guest editorem zeszytu European Journal of Mathematics poświęconego Analizie Rzeczywistej.
3. T. Natkaniec jest członkiem redakcji czasopisma Mathematica Slovaca.
4. P. Szuca, R. Filipów i T. Natkaniec byli członkami komisji doktorskich dla: Pawła Barbarskiego, Jacka Tryby i Marty Kweli.
5. N. Mrozek jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim P. Barbarskiego.

**XII. Działalność popularyzacyjna:**

R. Filipów wygłosił wykład dla studentów w czasie XV Warsztatów Matematycznych KaeNeMów w Gdańsku.



## ZAKŁAD GEOMETRII

### Pracownicy Zakładu:

1. Prof. Dr hab. Andrzej Szczepański - kier. Zakładu
2. Dr hab. Andreas Zastrow, prof. Nadzwyczajny
3. Dr Marek Hałenda - adiunkt
4. Dr Rafał Lutowski - adiunkt
5. Dr Janusz Przewocki - adiunkt
6. Dr Marcin Staniszewski - adiunkt
7. Dr Ewa Tyszkowska - adiunkt
8. Dr Jerzy Popko - st. wykładowca

### I. Tematyka badawcza:

#### Marek Hałenda

- Płaskie rozmaitości Kählera

#### Rafał Lutowski

- Rozproszone grupy Bieberbacha.
- Symetrie płaskich rozmaitości zespolonych.
- Własności reprezentacji holonomii grup Bieberbacha.

#### Janusz Przewocki

- Zgodność zerowej grupy homologii Milnora-Thurstona z homologiami singularnymi .
- Pierwsza grupa homologii Milnora-Thurstona Kolczyków Hawajskich i ich uogólnień
- EZ-struktury dla rozszerzeń grup
- Konstruowanie t-deseni w lokalnie zwartych grupach Liego

#### Andrzej Szczepański

- Badanie niezmienników rozmaitości Riemanna. W tym grup podstawowych, klas charakterystycznych i symetrii.

#### Ewa Tyszkowska

- Grupy automorfizmów asymetrycznych powierzchni Riemanna

#### Andreas Zastrow

- Algebraiczne niezmienniki nietriangulowalnych przestrzeni

### II. Opis wyników:

#### R. Lutowski

- Opracowanie algorytmu sprawdzającego, czy dana grupa Bieberbacha zawiera podgrupę Hantzsche-Wendta.
- Pokazanie, że żadna 2-grupa do rzędu 128 włącznie nie jest grupą holonomii żadnej grupy Bieberbacha z reprezentacją holonomii typu kwaternionowego.

## J. Przewłocki:

- Wykazano, że kanoniczny homomorfizm między homologiami singularynymi a homologiami Milnora-Thurstona jest iniektywny w wymiarze zero dla przestrzeni z borelowskimi składowymi łukowymi.
- Zbadano wyższe grupy homologii. w wymiarze 1, a w szczególności tzw. Kolczyka Hawajskiego. Wykazano, że kanoniczny homomorfizm nie jest surjektywny oraz że do jego jądra mogą należeć jedynie elementy opisywane przez nieskończone słowa posiadające fraktalną strukturę.
- Prowadzono próby nad zastosowaniem długości komutatorowej i stabilnej długości komutatorowej do wykazania iż jądro homomorfizmu kanonicznego jest trywialne.
- Zdefiniowano pewną szczególną dziką przestrzeń zwaną. convergent Y-space, która jest granicą odwrotną kompleksów mających skończenie wiele punktów wspólnych. Dla tej klasy przestrzeni, udowodniono, że homomorfizm kanoniczny jest iniektywny.
- Badane jest istnienie (E)Z-struktur dla rozszerzeń grup, gdzie Z-struktury i EZ-struktury są uogólnieniami brzegu Gromowa. Przeprowadzany jest dowód faktu, że grupa Heisenberga posiada Z-strukturę z brzegiem będącym sferą.
- Skonstruowano przykład „produktowego” 1-desenia, gdzie klasa funkcji indukowana jest przez naturalną reprezentację grupy Lorentza, rozumianą jako projektywizację grupy macierzy zespolonych  $2 \times 2$  o wyznaczniku 1. Wynik ten został uogólniony. Wychodząc z konstrukcji t-deseni dla grupy unitarnej utworzono t-desenie dla grupy  $SL(d, C)$ . Zostały przeprowadzone odpowiednie obliczenia numeryczne. Badane są zastosowania powyższych wyników matematycznych w fizyce.

## A. Szczepański

- Opisano niezmienniki płaskich i prawie płaskich rozmaitości. Częściowo poklasyfikowano grupy Bieberbacha z własnością Diffuse (rozproszenia).
- Poklasyfikowano spin struktury na 4-wymiarowych rozmaitościach prawie płaskich.

## E. Tyszkowska

- Zbadano działania cyklicznych grup automorfizmów na pseudo-rzeczywistych powierzchniach Riemanna dla których wszystkie konforemne automorfizmy mają tę samą liczbę punktów stałych. i rozwiązano problem minimalnego rodzaju powierzchni dla takich działań.
- Znaleziono górną granicę na liczbę punktów stałych kwadratu asymetrii działającej na pseudo-rzeczywistej powierzchni Riemanna.
- Skonstruowano rozszerzenie danej grupy skończonej parzystego rzędu do pełnej grupy automorfizmów działającej bez punktów stałych na pseudo-rzeczywistej powierzchni.

## A. Zastrow

- Znaleziono dostatecznie kryterium na to, aby kanoniczne homomorfizmy z grup homologii singularnych do grup homologii Milnora Thurstona były różnowartościowe lub aby spełniały słabszy warunek mianowicie taki, że ich jądra są zawarte w podmodułach o symplecjonalnej objętości zero.

- Opisano klasę nietriangulowalnych przestrzeni dla których kryterium na różnowartowość jest zawsze spełniona.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

#### M. Halenda

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii Instytutu Matematyki UG. Referat „*O płaskich różnaitościach Calabi-Yau nakrywanych przez zespolone różnaitości Hantzsche-Wendta*”

#### R. Lutowski

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii Instytutu Matematyki UG

#### J. Przewłocki

- Udział w Seminarium Zakładu Geometrii i Topologii UAM.
- Udział w Seminarium: Arithmetic groups and Rigidity od: 20.03.2018 do: 23.03.2018, Bielefeld Referat: *Margulis superrigidity*
- Udział w Seminarium: Constructions of aspherical manifolds and complexes, od: 22.09.2018 do: 28.09.2018. Referat: *Construction and aspherization of E8-manifold*

#### A. Szczepański

- Prowadzenie seminarium Geometrii Instytutu Matematyki UG
- Udział w seminarium z Topologii Algebraicznej na Uniwersytecie Warszawskim

#### E. Tyszkowska

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii Instytutu Matematyki UG. Referat: *Równania powierzchni Riemanna*

#### A. Zastrow

- Udział w seminarium Zakładu Geometrii Instytutu Matematyki UG. Referaty: *Historia dzikiej topologii algebraicznej oraz Zbiory periodów działań na zbiorze Cantora.*

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

1. Rafał Lutowski, Andrzej Szczepański, *Crystallographic groups with trivial center and outer automorphism group*, Math. Proc. Cambridge Philos. Soc. 164 (2018), no. 5, 363 – 368 (35 pkt.)
2. Rafał Lutowski, Nansen Petrosyan, Andrzej Szczepański, *Classification of Spin structures on 4-dimensional almost flat manifolds*, Mathematika 64 (2018) no. 1, 253 – 266 (25 pkt.)
3. Anna Gąsior, Rafał Lutowski, Andrzej Szczepański, *A short note about difuse Bieberbach groups*, J. Algebra 494 (2018), 237 – 245 (25 pkt.)
4. Andrzej Szczepański, *Intersection forms of almost-flat 4-manifolds* Arch. Math.(Basel) 110 (2018), no. 5, 455 – 458 (20 pkt.)
5. Andreas Zastrow, Janusz Przewłocki, *On the coincidence of zeroth Milnor-Thurston and singular homology*, Fund Math. 243 (2018), no. 2, 109–122 (25 pkt.)

6. Janusz Przewłocki *Zeroth canonical homomorphism from singular to Milnor-Thurston homology is injective*.(English summary), *Topology Appl.*, 248(2018), 143–148 (20 pkt.)
7. Rafał Lutowski, Zbigniew Marciniak, *Affine representations of Fibonacci groups and flat manifolds*, *Communications in Algebra*, 46:6, 2738-2741; (20 pkt).
8. Rafał Lutowski, Nansen Petrosyan, Andrzej Szczepański, *Classification of spin structures on 4-dimensional almost-flat manifolds*, *Mathematika*, Vol. 64(1) 2018, 253-266;( 25 pkt).

**V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym: -**

**VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

**VII. Udział w konferencjach naukowych:**

**M. Hałenda**

- XII Północne Spotkania Geometryczne, 18-19.06.2018, Lublin, Referat: *Automorfizmy płaskich rozmaitości Kählera*.
- Konferencja Przygotowawcza do XX Wykładu im. A.Jankowskiego, 20-22.04.2018, Kraków
- XX wykład im. Andrzeja Jankowskiego (wraz z minikonferencją) 18-20.05.2018, Gdańsk

**R. Lutowski**

- Mini-konferencja z okazji XX Wykładu im. Andrzeja Jankowskiego, Gdańsk, 18-20 maja 2018
- Groups, geometry and representations, Oxford, 3-7 września 2018, Oxford
- Nikolaus Conference, Aachen, Niemcy, 7-8 grudnia 2018

**J. Przewłocki**

- Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications, Lipiec 15 – 20, 2018

**A. Szczepański**

- Konferencja Przygotowawcza do XX Wykładu im. A. Jankowskiego, 20-22.04.2018, Kraków
- XX wykład im. Andrzeja Jankowskiego (wraz z minikonferencją) 18-20.05.2018, Gdańsk
- XII Północne spotkania geometryczne, UMCS Lublin, 17-19.06 Referat plenarny “Symetrie płaskich rozmaitości”

**E. Tyszkowska**

- Konferencja Przygotowawcza do XX Wykładu im. A. Jankowskiego, 20-22.04.2018, Kraków
- XX wykład im. Andrzeja Jankowskiego (wraz z minikonferencją) 18-20.05.2018, Gdańsk

**A. Zastrow**

- Konferencja Przygotowawcza do XX Wykładu im. A. Jankowskiego, 20-22.04.2018, Kraków

- XX wykład im. Andrzeja Jankowskiego (wraz z minikonferencją) 18-20.05.2018, Gdańsk
- Arches Topology Conference, Uniwersytet im. Brigham Younga (Provo, Utah, USA) 7-10 maja 2018. Referat: *On the history of wild algebraic topology*
- Konferencja Knots in Gdańsk II", Uniwersytet Gdański, 14-15 czerwca 2018
- XII. Północne spotkania geometryczne, Uniwersytet im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, 17-19 czerwca 2018, Referat: *Porównywanie homologii singularnej z homologią Milnora Thurstona*

### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

#### **R. Lutowski**

- Współpraca ze Zbigniewem Marciniakiem, Uniwersytet Warszawski;.
- Współpraca z Gerhardem Hissem, RWTH Aachen;.
- Współpraca z Leandro Vendramin, Uniwersytet Buenos Aires;.

#### **J. Przewłocki**

- Współpraca z Z. Błaszczkiem z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu
- Współpraca z M. Markiewiczem z Uniwersytetu Jagiellońskiego

#### **A. Szczepański**

- Pobyt w IHES Paryż – 28.12 – 19.01 (stypendium)
- Pobyt na Uniwersytecie w Sao Paulo w Brazylii 23.04 – 16.05 (stypendium)
- Pobyt w Akwizgranie (RWTH – Aachen) 12.06-17.06

### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe: -**

#### **X. Wykonane recenzje:**

##### **A. Szczepański**

- 1 recenzja do Comm.Math.Physic.
- 1 recenzja do Geometria Dedicata
- 10 streszczeń do Zentralblattu i Mathscinet

##### **A. Zastrow**

- 1 recenzja dla Journal of Topology,
- 1 recenzja dla Topological Methods In Nonlinear Analysis,
- 1 recenzja dla The Iranian Mathematical Society,
- 1 recenzja dla Advances In Mathematics

#### **Liczba cytowań:**

- R. Lutowski: 3
- A. Szczepański: 18
- A.Zastrow:19

**XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

**Udział w komisji doktorskiej:**

**A. Zastrow** - członek komisji doktorskiej dla N. Jarzębkowskiej i M. Lebieź

**Organizacja konferencji:**

**A. Szczepański** - Zorganizowanie konferencji przygotowawczej do XX wykładu im. A. Jankowskiego, Kraków – 20.04-22.04.2018r. oraz Wykładu im. A. Jankowskiego, 18.05-20.05.2018r.

**Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych:**

**A. Szczepański** : członek PTM – Polskie Towarzystwo Matematyczne

## ZAKŁAD MATEMATYKI STOSOWANEJ I PROBABILISTYKI

### Pracownicy Zakładu:

1. Prof. dr hab. Tomasz Szarek - kier. Zakładu
2. Dr Karolina Kropielnicka – adiunkt hab.
3. Dr Poj Lertchoosakul - adiunkt
4. Dr Joanna Czarnowska - st. wykładowca
5. Mgr Karolina Lademann - doktorant
6. Mgr Gabriela Łuczyńska - doktorant

### I. Tematyka badawcza:

Dynamika stochastyczna, w szczególności układy losowe homeomorfizmów na niskowymiarowych zwartych rozmaitościach (okręgu i odcinku)

### II. Opis wyników:

Podaliśmy tempo zbieżności dla iterowanych układów funkcyjnych określonych na okręgu. Dzięki temu udowodniliśmy Centralne Twierdzenie Graniczne i Prawo Iterowanego Logarytmu dla łańcuchów Markowa odpowiadających losowemu wyborowi homeomorfizmów.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- 1) Seminarium z dynamiki stochastycznej
- 2) Seminarium z teorii aproksymacji i analizy stochastycznej (wspólnie z prof. A. Kamont IM PAN oddział w Sopocie)

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):

### V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym

- 1) Central Limit Theorem for some non-stationary Markov chains (wspólna z J. Gulgowski, S. Hille & M. Ziemiańska) *Studia Mathematica*
- 2) *The rate of convergence for functions on the circle* (wspólna z A. Zdunik) *Colloquium Mathematicum*

### VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -

### VII. Udział w konferencjach naukowych:

- 1) Probabilistic Aspects of Harmonic Analysis, 6 - 12 maja 2018 Będlewo

- 2) Workshop on PDEs/SPDEs and Functional Inequalities I, 22 kwietnia – 28 kwietnia 2018r. Będlewo
- 3) Italian Mathematical Union, the Italian Society of Industrial and Applied Mathematics and the Polish Mathematical Society (UMI-SIMAI-PTM), 17-20 września 2018 r. we Wrocławiu. Referat: Karolina Lademann “Approximations for kinetic equations of swarm formation”
- 4) SOTA 2018 – Semigroups of Operators (Theory and Applications), 30 września - 5 października 2018r. Kazimierz Dolny, Referat: Agnieszka Bartłomiejczyk, Karolina Lademann, Monika Wrzosek “Newton’s method for the McKendrick equation”

#### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

- 1) Oxford lipiec 2018 r. współpraca z Pranav Singh
- 2) Paryż marzec 2018 r. współpraca z Sara Brofferio
- 3) Lejda grudzień 2018 r. współpraca z Sandrem Hille

#### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

1. Grant NCN 2016/21/B/ST1/00033 (OPUS 11), kierownik prof. dr hab. T. Szarek
2. Grant NCN 2016/22/M/ST1/00257 (HARMONIA 8), kierownik dr K. Kropielnicka

#### **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

Recenzje dla czasopism: *Studia Mathematica*, *Colloquium Mathematica*, *Topological Methods in Nonlinear Analysis*;

Recenzje rozprawy habilitacyjnej Uniwersytet Śląski, superrecenzja profesury CK, kilkanaście aplikacji grantowych dla NCN.

#### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

Prof. dr hab. Tomasz Szarek - Rada Naukowa Instytutu Matematycznego PAN oraz dyrektor IM UG.



# ZAKŁAD METOD NUMERYCZNYCH I RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH

## Pracownicy Zakładu:

1. Dr hab. Henryk Leszczyński, prof. UG - kier. Zakładu
2. Dr Danuta Jaruszewska-Walczak - st. wykładowca
3. Dr Milena Matusik - adiunkt
4. Dr Elżbieta Puźniakowska-Gałuch - adiunkt
5. Dr Monika Wrzosek - adiunkt
6. Dr Krzysztof Topolski - st. wykładowca

## I. Tematyka badawcza:

Nieliniowe równania różniczkowo funkcyjne pierwszego rzędu na stożku. Istnienie i słaba zbieżność ciągu iteracji (E. Puźniakowska-Gałuch).

Metoda Newtona i metody prostych dla równań stochastycznych. (M. Wrzosek).

Równania kinetyczne i ich jakościowe zachowanie się. (H. Leszczyński, K.A. Topolski, E. Puźniakowska-Gałuch).

Modele falowania morza (H. Leszczyński, M. Matusik).

## II. Opis wyników:

- Dla nieliniowego równania różniczkowo funkcyjnego pierwszego rzędu na stożku wykazano istnienie i słabą zbieżność ciągu kolejnych przybliżeń (E. Puźniakowska-Gałuch).
- Udowodniono zbieżność metody Newtona i metody prostych dla równania rzędu pierwszego oraz w przestrzeniach Hilberta (M. Wrzosek). Udowodniono oszacowaniu rozwiązania dla pewnej klasy falowych równań funkcyjnych stochastycznych.
- Udowodniono twierdzenia o rozwiązaniach stacjonarnych dla równań kinetycznych i pokazano sposób tworzenia się wielu maksimów (H. Leszczyński, K.A. Topolski).
- Przybliżono rozwiązania modelu Zacharowa przez iteracje Picarda i kwadratury Gaussa (H. Leszczyński we współpracy z dr inż. J. Jankowskim PRS).

## III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

Udział w Środowiskowym Seminarium Zastosowań Matematyki IM UG: M. Wrzosek, D. Jaruszewska-Walczak, K. Lademann (do maja 2018), H. Leszczyński (prowadzenie).

Udział w Seminarium Zakładu MNiRR D. Jaruszewska-Walczak, H. Leszczyński, M. Matusik (prowadzenie).

#### **IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):**

1. Agnieszka Bartłomiejczyk, Henryk Leszczyński, Agnieszka Marciniak. Rothe's method for physiologically structured models with diffusion, *Mathematica Slovaca*. - 2018, Vol. 68, no.1, s. 211-224, 20 pkt., DOI: 10.1515/ms-2017-0094
2. Mirosław Lachowicz, Henryk Leszczyński, Krzysztof A. Topolski. Self-organization with small range interactions: equilibria and creation of bipolarity: *Applied Mathematics and Computation*. - 2019, Vol. 343, s. 156-166, 40 pkt. DOI: 10.1016/j.amc.2018.09.050
3. Monika Wrzosek, Maria Ziemiańska The method of lines for hyperbolic stochastic functional partial differential equations, *Czechoslovak Mathematical Journal*. - 2018, online first, s. 1-17, 15 pkt.

#### **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

1. "A Simple Model of Collagen Remodeling" Autorzy: Z. Szymańska, M. Lachowicz, P. Dudziuk, H. Leszczyński. *Special Issue NHOC*.
2. "The method of finite differences for nonlinear functional differential equations of the first order" E. Puźniakowska-Gałuch, *Georgian Math. J.*
3. Newton's Method for stochastic functional evolution equations in Hilbert spaces, Monika Wrzosek, *Mathematika*.

#### **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

#### **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

- Henryk Leszczyński Italian Mathematical Union, the Italian Society of Industrial and Applied Mathematics and the Polish Mathematical Society (UMI-SIMAI-PTM) (Wrocław) 16 - 22 września 2018, Referat: Analysis of deep-water waves.
- Henryk Leszczyński SOTA 2018 – Semigroups of Operators (Theory and Applications), 30 września - 5 października 2018r. Kazimierz Dolny, Referat: Self-organization with small range interactions.
- Monika Wrzosek SOTA 2018 – Semigroups of Operators (Theory and Applications), 30 września - 5 października 2018r. Kazimierz Dolny, Referat: Agnieszka Bartłomiejczyk, Karolina Lademann, Monika Wrzosek „Newton's method for the McKendrick equation”

#### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

MIM UW (Prof. Mirosław Lachowicz, Prof. Piotr Rybka), AGH (Prof. Marek Danielewski, Prof. K. Tkacz-Śmiech), PRS (Dr inż. Jan Jankowski).

#### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe: -**

## **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

E. Puźniakowska-Gałuch 1 rec. Math. Rev.

H. Leszczyński 2 rec. Math. Rev. 3 rec. CAM, 1 rec. KKZMBM.

K.A. Topolski 2 cytowania.

## **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- H. Leszczyński: Opieka nad doktorantką K. Lademann (do VIII 2018r.)
- H. Leszczyński: Koordynator przewodów doktorskich w IM UG.
- D. Jaruszewska-Walczak wicedyrektor IM UG.
- M. Wrzosek protokołowanie 2 obron doktoratów.

# ZAKŁAD TEORII MNOGOŚCI

## Pracownicy Zakładu:

1. Dr hab. Andrzej Nowik, prof. UG - kier. Zakładu
2. Dr Marta Frankowska - adiunkt
3. Dr Paweł Klinga – adiunkt
4. Mgr Marta Kwela - doktorant
5. Prof. dr hab. Edward Grzegorek

## I. Tematyka badawcza:

- Permutowanie szeregów (Paweł Klinga, Andrzej Nowik)
- Permutacje i odwzorowania osiowe macierzy nieskończonych (Paweł Klinga, Andrzej Nowik)
- Addytywne własności podzbiorów prostej rzeczywistej (Andrzej Nowik)
- Borelowskie struktury (Edward Grzegorek)
- Badanie własności ideałów zbiorów nigdziegęstych w topologiach Furstenberga, Golomba i Kircha (Marta Kwela, Andrzej Nowik).
- Badanie topologicznych własności zbiorów atraktorów systemów funkcji iterowanych (Paweł Klinga)

## II. Opis wyników:

- Zbiór atraktorów systemu funkcji iterowanych (związających) jest zbiorem sigma-porowatym w przestrzeni potęgowej (z topologią Vietorisa) (P. Klinga).
- Wspólne uogólnienie i wzmocnienie dwóch różnych twierdzeń Sierpińskiego o rozbiciach podzbiorów prostej rzeczywistej (E. Grzegorek)
- Ustalono i sformułowano wiele topologicznych własności ideałów Furstenberga, Golomba i Kircha (oraz relacji między nimi), jak np.: Ideały F, G, K są typu F sigma delta lecz nie są już F sigma. Ideał Golomba jest właściwym rozszerzeniem ideału Kircha (Marta Kwela, Andrzej Nowik)

## III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

- Udział w Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych UG (Andrzej Nowik)
- Referat na Seminarium Zakładu Funkcji Rzeczywistych UG, „Attractors for iterated function systems form an F\_sigma set.” (Paweł Klinga), 19 czerwca 2018

## IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MniSzW):

- Grzegorek Edward; Labuda Iwo "On two theorems of Sierpiński." Arch. Math. 110 (2018), no. 6, 637–644. (20 pkt.)
- Kwela Marta; Nowik Andrzej „Ideals of nowhere dense sets in some topologies on positive integers." Topology Appl. 248 (2018), 149–163. (20 pkt.)
- Nowik Andrzej "On the family of functions with closure of graphs in the Mendez ideals." Math. Slovaca 68 (2018), no. 2, 245–252. (20 pkt.)

## **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

Paweł Klinga, Adam Kwela, Marcin Staniszewski „Size of the set of attractors for iterated functions systems”, praca złożona do druku do czasopisma Chaos, Solitons & Fractals (30 punktów)

## **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

## **VII. Udział w konferencjach naukowych: -**

## **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi: -**

## **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe: -**

## **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

Paweł Klinga, 1 recenzja do czasopisma.

## **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

- Udział w projekcie Zdolni Z Pomorza (Marta Frankowska, Paweł Klinga)
- „Czy parabole występują w rzeczywistym świecie?” - spotkanie akademickie jakie miało miejsce 26 października 2018 i publikacja na portalu <https://zdolnizpomorza.pomorskie.eu>, data publikacji: 6 grudnia 2018 (Marta Frankowska, Paweł Klinga)
- Warsztaty "Wektory - fantastyczne narzędzie niedoceniane w szkole". (także Zdolni Z Pomorza i także Marta Frankowska)
- Warsztaty „O przydatności sprzeczności, czyli dowód „nie wprost” w rozumowaniu logicznym” (także Zdolni z Pomorza, Paweł Klinga, 1 grudnia 2018)
- Warsztaty „Grafy, czyli jak rysunki pomagają w rozwiązywaniu problemów” (także Zdolni z Pomorza, Paweł Klinga, 24 listopada 2018).
- Marta Frankowska i Andrzej Nowik są członkami Komitetu Okręgowego Olimpiady Matematycznej.
- Andrzej Nowik Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Jacka Marchwickiego (Politechnika Łódzka): ‘‘Selected problems of series in finite dimensional spaces’’ czyli „Wybrane zagadnienia dotyczące szeregów w przestrzeniach skończonego wymiaru” data obrony: 11 czerwca 2018.

## ZAKŁAD TOPOLOGII

### Pracownicy Zakładu:

1. Prof. dr hab. Zbigniew Szafraniec - kier. Zakładu
2. Dr Piotr Karwasz - adiunkt
3. Dr Iwona Krzyżanowska - adiunkt
4. Dr Aleksandra Nowel - adiunkt

### I. Tematyka badawcza:

Rozwijanie metod badania i obliczania niezmienników stowarzyszonych z osobliwościami odwzorowań, oraz z 3-rozmaitościami Calabi-Yau.

### II. Opis wyników:

Z. Szafraniec: przedstawiono efektywną metodę znajdowania liczby „dodatnich” oraz „ujemnych” osobliwości typu ostrze (cusp) które bifurkują z punktu krytycznego dla analitycznej rodziny odwzorowań  $f_t: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ , z rzeczywistym parametrem  $t$ . Rozpoczęto badania poświęcone mocy zbioru rozwiązań gradientowych układów równań zbiegających do punktu krytycznego funkcji analitycznej.

P. Karwasz: Znaleziono nowe przykłady rozmaitości Calabi-Yau związanych między sobą przez kontrakcję i wygładzanie.

I. Krzyżanowska, A. Nowel: Niech  $n > k > 1$  będą takie, że  $n-k$  jest nieparzyste. Niech  $a$  będzie takim odwzorowaniem z  $(n-k+1)$ -wymiarowej domkniętej kuli do przestrzeni macierzy wymiaru  $n \times k$ , że jego obcięcie do sfery  $S^{n-k}$  działa do rozmaitości Stiefela  $\tilde{V}_k(\mathbb{R}^n)$ . Został skonstruowany niezmiennik  $\Lambda$  stowarzyszony z  $a|S^{n-k}$ , który definiuje izomorfizm pomiędzy  $(n-k)$ -tą grupą homotopii  $\Pi_{n-k}\tilde{V}_k(\mathbb{R}^n)$  a  $\mathbb{Z}_2$ . Może być od użyty do efektywnego liczenia klasy  $a|S^{n-k}$  w  $\Pi_{n-k}\tilde{V}_k(\mathbb{R}^n)$  dla odwzorowania wielomianowego  $a$  oraz wyznaczenia liczby mod 2 osobliwości typu cross-cap odwzorowania z domkniętej  $m$ -wymiarowej kuli do  $\mathbb{R}^{2m-1}$ , dla  $m$  parzystego.

### III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

Seminarium Zakładu Topologii, Z. Szafraniec – prowadzenie, uczestnicy: P. Karwasz, I. Krzyżanowska, A. Nowel. P. Karwasz brał udział w seminarium IMPANGA, IM PAN, Warszawa. Wygłosił odczyt „Contractions of Calabi-Yau manifolds” (18.05.2018).

### IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MniSzW):

- P. Karwasz, Jordan-Hölder composition series of regular  $(a,b)$ -modules, *Annales Polonici Mathematici*. - Vol. 120, no. 3 (2017) s. 261-270. (15 pkt.) (nie ujęte w sprawozdaniu za 2017)
- I. Krzyżanowska, Cross-cap singularities counted with sign, *Algebra and Discrete Mathematics*, Vol. 25 (2018). Number 2, pp. 257–268 (8 pkt.)
- I. Krzyżanowska, A. Nowel, Mappings into the Stiefel manifold and cross-cap singularities, *Houston Journal of Mathematics*, Vol. 44, No. 3 (2018) pp. 831-846. (20 pkt.)

## **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym:**

Z. Szafraniec, On bifurcations of cusps. Przyjęta do *Journal of the Mathematical Society of Japan*.

## **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym:**

## **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

- Z.Szafraniec – Analytic and algebraic geometry, Łódź 2018, odczyt: „O bifurkacjach cuspów”,
- P.Karwasz, I. Krzyżanowska, A.Nowel, Z.Szafraniec, Mini konferencja z okazji XIX Wykładu im. Andrzeja Jankowskiego, Gdańsk.
- I.Krzyżanowska - wykład „Intersection number and mappings into the space of matrices”,
- P.Karwasz – Classical aspects of Algebraic surfaces, Kraków, Uniwersytet Pedagogiczny , 23-27.04.2018

## **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

P. Karwasz – współpraca z UJ z dr hab. G. Kapustką oraz dr hab. M. Kapustką

## **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe:**

P. Karwasz – wykonawca w grantie NCN Sonata bis 2013/10/E/ST1/00688 (kierownik dr hab. M. Kapustka UJ)

## **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

Z. Szafraniec – recenzja artykułu dla *Math. Proc. Cambridge Phil. Soc.*, recenzja artykułu dla *Fundamenta Math.*, recenzja wniosku o tytuł profesora dla Uniwersytetu Jagiellońskiego, recenzja doktoratu dla Politechniki Warszawskiej, recenzje dla *Math.Review* (13), 15 cytowań w 2018 roku

I. Krzyżanowska – 2 cytowania w 2018 roku

A. Nowel - recenzje dla *Math.Review* (4), 1 cytowanie w 2018 roku

## **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

Z. Szafraniec – udział w panelu ekspertów NCN, członek Senatu UG, członek redakcji *Coll. Math.*, zastępca dyrektora IM do spraw nauki, członek PTM.

I. Krzyżanowska , A. Nowel - Opieka nad projektem dydaktycznym z funduszu FID na rok akademicki 2017-2018 pt. *Rozszerzenie i udoskonalenie pilotażowego programu innowacyjnych zajęć pomostowych. Wdrożenie zastosowania programu LaTeX przez przygotowanie e-skryptu zawierającego wzorcowe rozwiązania klasycznych problemów*. I. Krzyżanowska - Wykład popularno-naukowy dla II LO w Elblągu *Od jedności do nieskończoności*.

A. Nowel – opiekun roku (2 rok MMAD)

# ZAKŁAD TOPOLOGII GEOMETRYCZNEJ I TEORII WĘZŁÓW

## Pracownicy Zakładu:

1. Dr hab. Witold Rosicki, prof. UG - kier. Zakładu
2. Dr Michał Jabłonowski - adiunkt
3. Dr Maciej Mroczkowski - adiunkt
4. Dr Maciej Niebrzydowski – adiunkt
5. Prof. dr hab. Józef Przytycki - prof. wizytujący
6. Mgr Bartosz Kamedulski
7. Mgr Piotr Michalak

## I. Tematyka badawcza:

Teoria węzłów i jej uogólnienia.

Węzły w 3-rozmaitościach, rozmaitości zawężone w kowymiarze 2.

Niezmienniki algebraiczne wynikające z ruchów Yoshikawy.

Homologie i kohomologie struktur dystrybutywnych, homologie Khovanowa oraz homologie pochodzące ze struktur algebry uniwersalnej.

Jednoznaczność rozkładu przestrzeni na iloczyny kartezyjańskie. Własności homotopijne.

## II. Opis wyników:

**M.Jablonowski:** Rozwiązano otwarty problem dotyczący niezależności ostatniego ruchu Yoshikawy od pozostałych ruchów. Uzyskano minimalny zestaw generujących trójwymiarowych ruchów (węzłów ze wstęgami) łączący powierzchnie izotopijne w  $\mathbb{R}^4$ .

**M. Mroczkowski:** Obliczenie skein modułów Dubrovnika przestrzeni soczewkowych  $L(p,1)$  oraz wykrycie torsji w skein modułach Kauffmana tych przestrzeni. Klasyfikacja węzłów z 1 skrzyżowaniem przy rzutowaniu Hopfa. Związek między diagramami splotów przy rzutowaniu Hopfa i wielomianem Jonesa tych splotów.

**M. Niebrzydowski:** Wprowadzenie ternarnych grup węzłowych, ich charakteryzacje, klasyfikacja i zastosowania do krzywych na powierzchniach. Zdefiniowanie i obliczenia homologii grup ternarnych, oraz konstrukcje grup ternarnych.

**J.H. Przytycki:** Wyniki dotyczą głównie homologii Khovanova ich torsji i geometrycznej realizacji.

**B.Kamedulski:** dowód własności produktowej w przypadku działania grupy skończonej (praca wspólna z dr. hab. P. Bartłomiejczykiem i dr. P. Nowakiem-Przygodzkim, w recenzji).

## III. Prowadzenie lub udział w seminariach:

Wszyscy pracownicy Zakładu uczestniczą w seminarium prowadzonym przez prof. A. Szczepańskiego.

M. Niebrzydowski, 20.03.18 wykład "*Homologie quasigrup ternarnych z zastosowaniami w topologii*" na Seminarium z Algebry Ogólnej Politechniki Warszawskiej



#### **IV. Prace opublikowane w roku sprawozdawczym (punktacja na liście MNiSzW):**

**M. Niebrzydowski**, *Categories of diagrams with irreversible moves*, Journal of Knot Theory and Its Ramifications Vol. 27, No. 03, 1840006 (2018) (20 pkt.)

**M. Mroczkowski**, *The Dubrovnik and Kauffman skein modules of the lens spaces  $L(p,1)$* . Journal of Knot Theory and Its Ramifications Vol. 27, No. 03, 1840004 (2018) (punktacja 20 pkt.)

**J.H. Przytycki** and Adam S. Sikora, *Skein algebras of surfachs*, Transactions of the American Mathematical Society Vol. 371 (2), (2019) pp. 1309-1332 (wersja elektroniczna 21.08.2018) (40 pkt.)

**J.H. Przytycki**, *Nonorientable, incompressible surfaces in punctured-torus bundles over  $S^1$* , RACSAM, DOI 10.1007/s13398-018-0592-y (online; 26.10.2018) (30 pkt.)

**J.H. Przytycki**, M. Silvero, *Homotopy type of circle graph complex motivated by extreme Khovanov homology*, Journal of Algebraic Combinatorics 48 (1)(2018) pp. 119-156, DOI 10.1007/s10801-017-0794-y (30 pkt.)

**J.H. Przytycki**, X. Wang, *Equivalence of two definitions of set-theoretic Yang-Baxter homology and general Yang-Baxter homology*. Journal of Knot Theory and Its Ramifications Vol. 27, No. 07 (2018) 1841013 pp.(15 stron) DOI: 10.1142/S0218216518410134 (20 pkt.)

Z. Cheng, S. Mukherjee, **J.H. Przytycki**, X. Wang, S. Yang, *Strict unimodality of plucking polynomials of rooted trees*. Journal of Knot Theory and Its Ramifications Vol. 27, No. 07 (2018) 1841009 pp.(19 stron) DOI: 10.1142/S0218216518410092 (20 pkt.)

S. Mukherjee, **J.H. Przytycki**, X. Wang, S. Y. Yang; *Search for torsion in Khovanov homology*. Experimental Mathematics (2018) (online) pp. 1-10 (30 punktów)

#### **V. Prace zaakceptowane do publikacji w roku sprawozdawczym**

**M. Niebrzydowski** (razem z A. Pilitowską i A. Zamojską-Dzienie): *Knot-theoretic ternary groups*, praca przyjęta do Fundamenta Mathematicae

**M. Jabłonowski** „Minimal hard surface-unlink and classical unlink diagrams”, zaakceptowane w J. Knot Theory Ramifications.

#### **VI. Nagrody, medale i wyróżnienia otrzymane w roku sprawozdawczym: -**

#### **VII. Udział w konferencjach naukowych:**

**B. Kamedulski**: Knots in Gdańsk II (14-15 czerwca 2018) referat: *Degree product formula in case of a finite group action*. “Oblicze”, UAM, (12 maja 2018) referat: “Subtelniejszy odpowiednik stopnia topologicznego”

**M. Jabłonowski**: Knots in Gdańsk II (14-15 czerwca 2018) referat: „Hard marked graph diagrams for knotted surfaces in the four space”

**M. Mroczkowski**: Knots in Gdańsk II, (14-15 czerwca 2018) referat: *Estimating the crossing number of links under the projection with the Hopf map*.

**W. Rosicki**: Knots in Gdańsk II (14-15 czerwca 2018) referat: *Cocycle invariants of codimension 2 embeddings of manifolds*

## **J.H. Przytycki:**

1. Jozef H. Przytycki, Kavli Institute for Theoretical Physics, November 14-21,\\ Program, Quantum Knot Invariants and Supersymmetric Gauge Theories. \\ Title of the talk: *Progress in Yang-Baxter homology*.
2. Jozef H. Przytycki, The AMS Sectional Meeting at the University of Arkansas, Fayetteville, AR, November 3-4, 2018, Meeting \\#1142; The special session: ``Non-associative algebraic structures and their (co)homologytheories";\\ Title: *The second Yang-Baxter homology of the Homflypt polynomial of links*
3. Jozef H. Przytycki, Colloquium, University of Texas at Dallas, October 5, 2018;\\ *Kauffman bracket skein algebra of a thickened 4-punctured sphere and Witten's positivity conjecture*
4. Jozef H. Przytycki, Logic-Topology seminar at GWU, October Sept 21, 2017;\\ *Multiplying fractions in a topological way*.
5. Jozef H. Przytycki, Seminar at the University of Barcelona, July 9, 2018, *Skein algebras and positivity of structure constants*.
6. Jozef H. Przytycki, Knots in Gdansk II conference, June 14-15, 2018; *Kauffman bracket skein modules and algebras*. Plenary Talk
7. Jozef H. Przytycki, Toplogy Seminar, June 6, 2018, University of Gdansk, *Positivity, in Chebyshev basis, of a product in skein algebras*).
8. Jozef H. Przytycki, The sixteenth Andrzej Jankowski Memorial Lecture and conference; Mathematical Institute of Gdansk University, Gdansk Branch of the Mathematical Institute, Polish Academy of Sciences, May 18-19, 2018, *Strict unimodality of plucking polynomials of rooted trees*.
9. Jozef H. Przytycki, Knots in Washington XLVI: 70th Birthday of Oleg Viro, May 4-6, 2018, George Washington University, *Learning from the masters: four lessons from Oleg*.
10. Jozef H. Przytycki, Plenary Talk, Southern California Topology Conference in honor of the retirement of Jim Hoste, April 21st, 2018, *Skein modules of 3-manifolds in historical perspective*.
11. Jozef H. Przytycki, AMS meeting April 14-15, 2018, Portland State University, Portland, OR, Special session on ``Special Session on Algebraic And Combinatorial Structures in Knot Theory" *How to define homology for non-associative structures*.
12. Jozef H. Przytycki, Special session on ``Inverse Problems", AMS, Special session on ``Inverse Problems", Special session on ``Inverse Problems", 14-15, 2018, Portland State University, Portland, OR, *Kauffman Bracket Skein Algebras: Old and New*.
13. Jozef H. Przytycki, AMS meeting March 17-18, 2018, Ohio State University (OSU), Columbus, OH, Meeting, Special session on ``Algebraic, Combinatorial and Quantum Invariants of Knots and Manifolds", *Geometric realization of transition Khovanov homology*.
14. Jozef H. Przytycki, Aspen Center for Physics, Conference "Quantum Knot Homology and Supersymmetric Gauge Theories", March 4-10, 2018, *From distributive to Yang-Baxter homology*, March 9, 2018.
15. Jozef H. Przytycki, General Algebra Seminar, Warsaw Technical University, Warsaw, Poland, February 9, 2018, *Homology of nonassociative structures: similarity with and differences from homology of semigroups*.
16. Jozef H. Przytycki, Algebraic Topology Seminar, Warsaw University, Warsaw, Poland, February 8, 2018, *Product to sum formula in skein modules*.

## **Edytor tomów z konferencji J.H Przytycki**

Co-editor (with M.Dabkowski, V.Harizanov, L.Kauffman, R.Sazdanovic, and A.Sikora), Proceedings of Knots in Dallas II, 2015, Volume III, *Journal of Knot Theory and its Ramifications*; Vol. 27, No. 3, March 2018; 230 pages.\\

### **w przygotowaniu:**

Co-editor (with M.Dabkowski, V.Harizanov, L.Kauffman, R.Sazdanovic, and A.Sikora), Proceedings of Knots in Dallas II, 2015, Volume IV, *Journal of Knot Theory and its Ramifications*; to appear likely March or April 2019;\

Co-editor (with Lou Kauffman, Sofia Lambropoulou, Ken Millett) of 2 volumes of Knots in Hellas II proceedings, JKTR, Knots in Hellas Proceedings, dedicated to Lou Kauffman, Springer, part of the series *Proceedings in Mathematics & Statistics* (PROMS); December 2018, Jeszcze się nie ukazało.

### **VIII. Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi:**

**M. Niebrzydowski**, Współpraca z A. Pilitowską i A. Zamojską-Dzienio z Politechniki Warszawskiej

**M. Mroczkowski**: Współpraca z S. Lambropoulou (National Technical University, Athens), Bostjan Gabrovsek (University of Ljubljana), Yoannis Diamantis (International College Beijing) – praca na książką *The Knot Theory of Lens Spaces* (de Gruyter)

**W. Rosicki**: Współpraca z S.Kwasikiem z Tulane University. Witold Rosicki jest na liście współpracowników w grantie S.Kwasika ; *Simons >> Foundation Grant:" Collaborative Research in Mathematics 281810"*.

**J.H.Przytycki**: University of Barcelona, Kyungpook National University (KNU, Daegu, Korea), Jilin University, Changchun, China, Tokyo Institute of Technology, Japan

### **IX. Granty BW, NCN lub inne (numery, kierownicy), stypendia i staże naukowe: -**

#### **X. Wykonane recenzje oraz liczba cytowań:**

Recenzje dla czasopism;

J.H. Przytycki ok. 10

M. Niebrzydowski- 1 dla *Proc. Knots in Hellas*

M. Jablonowski; 1 dla *Journal of Knot Theory and its Ramifications*,1 dla *Turkish Journal of Mathematics*,4 dla *Math. Review*,4 dla *zbMATH*.

#### **Cytowania wg. Web of Science:**

Przytycki-59

Mroczkowski-8

Niebrzydowski-6

Rosicki-4

#### **XI. Działalność organizacyjna w obszarze nauki: promocja doktoratów, udział w komisjach doktorskich i habilitacyjnych, organizacja konferencji, członkostwo w komitetach naukowych oraz komitetach krajowych i zagranicznych czasopism naukowych, członkostwo w międzynarodowych lub krajowych stowarzyszeniach naukowych, działalność popularyzacyjna:**

M. Niebrzydowski - "O węzłach i prostych metodach ich odróżniania" dla Gdańskiego Liceum Autonomicznego, 23.03.2018

W. Rosicki - członek PTM - Polskie Towarzystwo Matematyczne,

J.H. Przytycki - PTM - Polskie Towarzystwo Matematyczne, AMS - American Mathematical Society

M. Jabłonowski - Członkostwo: Polskie Towarzystwo Matematyczne, European Mathematical Society, American Mathematical Society

**Organizacja konferencji:**

Knots in Gdańsk II , 14-15 czerwca 2018, Inst. Matematyki UG, Komitet organizacyjny: przewodniczący: W. Rosicki, członkowie: J.H. Przytycki, M. Jablonowski , M. Mroczkowski, M. Niebrzydowski (i G. Gromadzki).

**J.H. Przytycki (pozostałe organizowane konferencje):**

1. Co-organizer (with Michael K. Kinyon, Petr Vojtechovsky <petr@math.berkeley.edu>, Seung Yeop Yang), the special session of AMS: "Non-associative algebraic structures and their (co)homology theories" at the AMS Sectional Meeting at the University of Arkansas, Fayetteville, AR, November 3-4, 2018 (Saturday - Sunday) Meeting #1142.
2. Co-organizer (with V. Harizanov, Y. Rong, R. Sazdanovic and A. Shumakovitch) of Knots in Washington XLVI; 70th Birthday of Oleg Viro; May 4-6, 2018 George Washington University, Washington, DC, USA.
3. Co-organizer (with V. Harizanov, Y. Rong, R. Sazdanovic, A. Shumakovitch, and H. Wu) of Knots in Washington XLV; December 8-10, 2017; George Washington University, Washington, DC, USA.

**J.H. Przytycki- członek komitetów redakcyjnych:**

1. Fundamenta Mathematicae
2. Journal of Knot Theory and Ramifications.
3. Involve <http://pjm.math.berkeley.edu/inv/about/cover/cover.html>