

Katedra Funkcji Rzeczywistych i Algebry

Sprawozdanie dotyczące działań badawczo-dydaktycznych w roku akademickim 2019/2020

Tematyka badawcza

1. Kompozyty wielomianowe - charakterystyka algebraiczna, zastosowania w teorii Galois, kryptologii, ekonomii i geometrii.
2. Opracowywanie szyfrowania wiadomości przy użyciu nieskończonego alfabetu oraz technik algebraicznych.
3. Hipoteza jakobianowa.
4. Badanie monoidów pod kątem własności ACCP/ atomiczności/ NWD/preschreierowskości. Badanie faktoryzacji i ekstrakcji w monoidach.
5. Metody topologiczne w teorii gier.
6. Wymiary asymptotyczne.
7. Własności topologiczne przestrzeni oraz odwzorowań miar idempotentnych.
8. Całki uogólnione i klasyfikacja Baire'a.

Opis wyników

1. Scharakteryzowano podstawowe własności algebraiczne kompozytów wielomianowych i dziedzin monoidowych (np. elementy odwracalne, nierozkładalne, ideały, atomiczność, ACCP).
2. Zbadano struktury ilorazowe i ułamkowe kompozytów wielomianowych.
3. Znalaziono zastosowanie kompozytów wielomianowych w kryptologii. Opracowano metodę szyfrowania.
4. Rozwiązano pozytywnie hipotezę Kima mówiącą o tzw. "przeniesieniu" własności ACCP pomiędzy dziedzinami monoidowymi.
5. Rozwiązano negatywnie hipotezę Andersonowa i Zafrullaha wskazując kontrprzykład. Jest to hipoteza bliźniacza do twierdzenia Hilberta o bazie, ale mowa jest o własności atomiczności.
6. Uogólniono szyfr RSA i protokół Diffiego-Hellmana poprzez zastąpienie alfabetu skończonego na nieskończony oraz poprzez użycie technik algebraicznych.
7. Znalaziono zastosowanie kompozytów wielomianowych w teorii Galois. W tym udowodniłem wzajemną odpowiedniość pomiędzy pewnymi kompozytami wielomianowymi, a pewnymi rozszerzeniami ciał.
8. Udowodniono istnienie punktów równowagi Nasha dla gier w pojemnościach.
9. Zbadano własności topologiczne odwzorowania barycentru miar idempotentnych.
10. Skonstruowano przestrzeni metryczne z wyznaczonymi wymiarami transfinitnymi asymptotycznymi dla wszystkich przeliczalnych liczb transfinitnych.
11. Scharakteryzowano klasę granic jednostajnych funkcji z klasy B_1^{**} , a także rozwiązano własności sum tych granic.

Publikacje

3.1. Opublikowane w ostatecznej wersji

1. T. Radul, *On the openness of the idempotent barycenter map*, Topology and its Applications. 2019. V. 265, 106809

3.2. On-line

1. T.Radul, *Idempotent measures: absolute retracts and soft maps*, Topological Methods in Nonlinear Analysis 2020 Online first.

3.3. Przyjęte do druku

1. T. Radul, *Fibration of idempotent measures*- Zaakceptowana do druku w Ukr. Mat. Zhurnal.
2. Ł. Matysiak, *On properties of composites and monoid domains* - Zaakceptowana do druku w Advances and Applications in Mathematical Sciences.
3. Ł. Matysiak, *ACCP and atomic properties of composites and monoid domains* - Zaakceptowana do druku w Indian Journal of Mathematics.
4. Ł. Matysiak, *Generalized RSA cipher and Diffie-Hellman protocol* - Zaakceptowana do druku w Journal of Applied Mathematics and Informatics.

3.4. W recenzji lub w przygotowaniu

1. P. Sworowski, W. Sieg, *Uniform limits of B_1^{**} - functions*, arXiv: 2006.00050 (w recenzji).

Konferencje naukowe – organizacja, udział i wygłoszone referaty

1. T. Radul. Topological properties of idempotent barycenter map. International Conference to the 70th anniversary of Anatolij Plichko. June 26 29. Lviv, Ukraine, 2019. P. 99-100.
2. T. Radul Nash equilibrium for games with payoff expressed by fuzzy integrals. In book of Proceeding of 2019 Interdisciplinary Colloquium in Topology and its Applications June 19-22, Vigo,2019. P. 125-126.
3. P. Sworowski Summer Symposium on Real Analysis XLIII, SAN ANTONIO (Teksas, USA) 2019, odczyt pt. Comparison of some trigonometric integrals

Seminaria – udział i wygłoszone referaty

1. Ł. Matysiak, *Dziedziny monoidowe i kompozyty wielomianowe*, Seminarium naukowe, Instytut Matematyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 6 grudnia 2019.
2. T. Radul, *Rozszerzenia pozaskończone wymiaru asymptotycznego*, Seminarium naukowe, Instytut Matematyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 9 marca 2020.
3. T. Radul *Transfinite extensions of asymptotic dimension*, Seminarium topologiczny, Lwów, marzec 2020.
4. P. Sworowski, *Porównanie pewnych całek trygonometrycznych*, Politechnika Łódzka, listopad 2019.
5. P. Sworowski, *O jednostajnych granicach funkcji z klasy B_1^{**}* , Uniwersytet Gdański, luty 2020.

Współpraca z innymi ośrodkami naukowymi

Niektóre wyniki z pracy 4. powstały przy współpracy Łukasza Matysiaka z dr Melanie Paustian z ETH Zurich, Szwajcaria. Wyniki o wymiarach asymptotycznych powstały przy współpracy Tarasa Radula z Yan Wu oraz Jingming Zhu z Jiaying University. Wspólny artykuł został wysłany do druku (<http://arxiv.org/abs/2007.07416v1>).

Działalność organizacyjna w obszarze nauki

Dr hab. Taras Radul, prof. uczelni oraz dr Piotr Sworowski brali udział w organizacji wizyty naukowej w Instytucie Matematyki Profesora S. Maksymenko z Ukraińskiej Akademii Nauk.