IV Ogólnopolska Konferencja Studentów Matematyki „$\theta\beta\ell\imath c\mathbb{Z}\varepsilon$”

Wydział Matematyki i Informatyki

Poznań, 12-14 maja 2017

Serdecznie witamy Cię na IV Ogólnopolskiej Konferencji Studentów Matematyki „$\theta\beta\ell\imath c\mathbb{Z}\varepsilon$". Dziękujemy za przybycie na to wydarzenie. Życzymy udanych naukowo i towarzysko spotkań, podczas których będziesz miał okazję poznać nieznane dotąd obszary matematyki. Gdy poczujesz pragnienie lub głód, zapraszamy do sal A2-23 i A2-24. Trzymacie przed sobą mały przewodnik po tym wydarzeniu. W razie jakichkolwiek pytań prosimy zwracać się do nas, organizatorów - odróżnicie nas po koszulkach. W wyjątkowych przypadkach możesz dzwonić pod numer 784 482 399.

Polecamy Ci skorzystać z weekendowej oferty w komunikacji miejskiej. Jednorazowy bilet czasowy 24-godzinny skasowany od godziny 20.00 w piątek do godziny 24.00 w sobotę obowiązuje do godziny 24.00 w niedzielę. Jeśli jesteś doktorantem z uczelni spoza Poznania, to pamiętaj że nie możesz korzystać z biletów ulgowych.

Aplikacja „Konferencja Oblicze”

W tym roku po raz pierwszy będziesz mógł skorzystać z aplikacji $\theta\beta\ell\imath c\mathbb{Z}\alpha$. Możesz tam znaleźć praktycznie wszystkie informacje zawarte w tej książeczce, a ponadto układać swój własny plan i robić swój prywatny ranking referatów/plakatów.

Aplikacja zostanie wykorzystana przy głosowaniach na najlepsze referaty i plakaty. Aby oddać głos, użyj swojego osobistego jednorazowego kodu QR, który otrzymałeś wraz z identyfikatorem. Możesz to zrobić korzystając z dowolnego urządzenia z przeglądarką www wchodząc na stronę `http://oblicze.wmi.amu.edu.pl/poll` i podając swój kod bądź podchodząc do przygotowanego przez nas stanowiska do głosowania. Wyniki konkursów znajdziesz po zakończeniu głosowania pod adresem `http://oblicze.wmi.amu.edu.pl/poll/results`.

Jeśli dysponujesz telefonem z systemem Android, możesz skorzystać również z wersji mobilnej aplikacji. Aplikację możesz znaleźć w Google Play bądź skanując poniższy kod QR.

Dzień Pierwszy - 12.05.2017

PLAN DNIA

Godzina	Sala	Autor	Tytuł
11:00	**Początek rejestracji studentów**		
11:55-13:20	Aula A	Arkadiusz Wieczorek, Kuba Orlik	*Prywatność i bezpieczeństwo w Internecie (wspólny dla licealistów i studentów)*
13:20-14:00	**Przerwa obiadowa**		
14:00-14:30	Aula A	Otwarcie konferencji	
14:30-15:30	Aula A	prof. dr hab. Andrzej Ruciński	*Liczby Ramseya*
15:30-16:30	Aula A	Katarzyna Kornacka, Krzysztof Sikorski (Analyx)	*Algorytm XGBoost, teoria i praktyka*
16:30-17:00	**Przerwa kawowa**		
17:00-17:40	Aula A	Katarzyna Donaj	*Sieci Petriego*
	Aula B	Bartłomiej Kluczyński	*Zastosowanie twierdzenia o globalnym dyfeomorfizmie dla równania na skalach czasowych*
	Aula C	Anna Zabłocka	*Najsławniejsza prosta geometrii euklidesowej*
17:45-18:25	Aula A	Paulina Sylwestrzak	*Czy to tylko złudzenie, że mogę mieć zaliczenie?? Analiza na podstawie funkcji dyskryminacyjnej*
	Aula B	Filip Turoboś	*„Od stu lat to samo” - czyli o metryzacji przestrzeni semimetrycznych*
	Aula C	Piotr Szewczyk	*Kakeya needle problem*
18:30-21:30	**Wieczór gier planszowych na Wydziale**		

11:55

Prywatność i bezpieczeństwo w Internecie

Arkadiusz Wieczorek, Kuba Orlik

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Ile wiedzą o nas firmy, z których usług korzystamy na co dzień? Jak utrudnić śledzenie naszej aktywności w Internecie? „Okno Incognito” to często za mało. Na tym wykładzie zapoznacie się z wieloma sposobami, w jakie naruszana jest prywatność użytkowników Sieci oraz jakie są tego konsekwencje dla przyszłości technologii.

17:00

Sieci Petriego (35 min)

Katarzyna Donaj

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Sieci Petriego są matematycznym modelem pozwalającym na opis systemów rozproszonych. Pierwotnie miały służyć tylko do odwzorowywania komunikacji z automatami. Obecnie to najpopularniejszy model do przedstawiania rozmaitych procesów, w których wiele zdarzeń zachodzi w tym samym czasie. Współbieżne oraz asynchroniczne przetwarzanie jest typowe w świecie rzeczywistym. To narzędzie wykorzystywane jest w informatyce (do oceny wydajności systemów opisywanych Mapami Stanów Harela, do opisu realizacji programu współbieżnego, do modelowania środowiska rzeczywistego przy budowie edukacyjnych gier taktycznych), ale też naukach przyrodniczych - biologii (do stworzenia modelu regulacji genów bakterii Escherichia coli) czy chemii (do przedstawienia reakcji chemicznych jak analiza czy synteza związku). Abstrakcyjna definicja sieci jest w pełni ogólna i może być wykorzystana do modelowania procesów zachodzących w innych dziedzinach. Stochastyczne sieci Petriego rozszerzają tradycyjny model o funkcję czasu. W rezultacie tak stworzone sieci można równoważnie przedstawić jako procesy Markowa.

#Stat+Prawdo #MatStos #Inf+Algorytmy

Zastosowanie twierdzenia o globalnym dyfeomorfizmie dla równania na skalach czasowych (35 min)

Bartłomiej Kluczyński

Politechnika Łódzka

W prezentacji przedstawię dokonania z mojej pracy magisterskiej, w której szukałem rozwiązania dla równania całkowo-różniczkowego postaci

$$x^{\Delta}(t) + \int_0^1 \nu(t, \tau, x(\tau))d\Delta_\tau = 0$$

. Do określenia czy istnieje rozwiązanie w przestrzeni Soboleva nad skalą czasową zastosujemy twierdzenie o globalnym dyfeomorfizmie. Podczas referatu słuchacz zapozna się z podstawami dotyczącymi skal czasowych oraz zobaczy kilka interesujących trików rachunkowych ułatwiających dowody.

#Analiza

Najsławniejsza prosta geometrii euklidesowej (35 min)

Anna Zabłocka

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

W geometrii euklidesowej znane jest wiele prostych. W mojej pracy przedstawiona zostanie jedna z najsłynniejszych — prosta Simsona, która powstaje na trójkącie wpisanym w okrąg. Zaprezentowane zostaną również własności wyżej wymienionej prostej, poparte dowodami.

#Top+Geo #Logika

17:45

Czy to tylko złudzenie, że mogę mieć zaliczenie?? Analiza na podstawie funkcji dyskryminacyjnej (35 min)

Paulina Sylwestrzak

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

W mojej pracy dokonam analizy dyskryminacyjnej zmiennych, które będą istotne w procesie zaliczania egzaminów (liczba godzin nauki do egzaminu, ilość imprez w sesji...). Na tej podstawie ocenię istotność poszczególnych zmiennych oraz wyznaczę siłę ich wpływu na zdawalność. Najpierw jednak wyjaśnię istotę analizy dyskryminacyjnej oraz omówię jej założenia . Wyznaczę populacje (zdający sesje oraz zdający z poprawkami i warunkami), do których to funkcja będzie przyporządkowywać poszczególnych studentów. Dokonam oceny jakości tych dopasowań oraz jakości modelu.

#Stat+Prawdo

„Od stu lat to samo” - czyli o metryzacji przestrzeni semimetrycznych (35 min)

Filip Turoboś

Politechnika Łódzka

Pojęcie przestrzeni semimetrycznych było już znane Fréchetowi - jest to para (X, d), gdzie X jest niepustym zbiorem, zaś $d : X \times X \to [0, +\infty)$ spełnia pierwsze dwa warunki z definicji metryki, tj. dla dowolnych $x, y \in X$

- $d(x, y) = 0 \iff x = y$
- $d(x, y) = d(y, x)$.

Podczas referatu dokonamy przeglądu zaproponowanych przez różnych matematyków możliwości zastąpienia nierówności trójkąta w przestrzeniach metrycznych. Pokażemy, że większość zaproponowanych podejść do problemu jest w istocie równoważna, mimo zupełnie innych sformułowań. Co więcej, zaprezentowany zostanie nowy wynik w tej tematyce, uzyskany przez autora we współpracy z prof. Jackiem Jachymskim i mgr Katarzyną Chrząszcz - twierdzenie pozwalające na jednostajną metryzowalność przestrzeni semimetrycznych, spełniających którykolwiek z proponowanych aksjomatów.

#Top+Geo   #Analiza

Kakeya needle problem (35 min)

Piotr Szewczyk

Uniwersytet Szczeciński

Jaki jest podzbiór płaszczyzny o najmniejszym polu, wewnątrz którego bylibyśmy w stanie obrócić igłę jednostkową o 360 stopni używając jedynie translacji i rotacji?

#Alg+TL

Dzień Drugi - 13.05.2017

Godzina	Sala	Autor	Tytuł
9:00-9:40	Aula A	Mateusz Staniak	*Sploty uogólnione w teorii prawdopodobie'nstwa*
	Aula B	Maciej Kolanowski	*Wokół problemu Yanga-Millsa*
9:45-10:45	Aula A	Kamil Krawczyk	*Problemy programowania kwadratowego*
	Aula B	Oskar Słowik	*Splątanie kwantowe i dodatnie odwzorowania algebr operatorowych*
10:45-11:15	**Przerwa kawowa**		
11:15-11:55	Aula A	Michał Mursztyn	*Wyznaczanie wymiarów płynności rynku w czasie rzeczywistym*
	Aula B	Mateusz Krukowski	*Światy bez odległości, czyli o przestrzeniach jednostajnych*
12:00-12:40	Aula A	Wioletta Szeligowska	*Jak wyznaczyć premię za ryzyko? – kilka słów o modelu Arrowa - Pratta*
	Aula B	Łukasz Maślanka	*Fraktale afinicznych (uogólnionych) iterowanych układów odwzorowań*
12:45-14:15	**Sesja plakatowa**		
14:15-15:15	**Przerwa obiadowa**		
15:15-15:55	Aula A	Krzysztof Bardadyn	*Twierdzenie Coburn'a*
	Aula B	Jacek Marchwicki	*Zbiory osiągalne dla szeregów warunkowo zbieżnych*
16:00-16:40	Aula A	Błażej Żmija	*Charakteryzacja modulo m ciągów związanych z partycjami m–arnymi*
	Aula B	Janusz Schmude	*(Wreszcie) poprawny dowód wzoru na pole koła*
16:40-17:00	**Przerwa kawowa**		
17:00-18:00	Aula A	Patryk Jaśniewski	*Romans między topologią, a teorią liczb*
	Aula B	Jacek Krajczok	*Miara Haara*
19:30-???	**Spacer po Poznaniu i wieczór integracyjny**		

9:00

Sploty uogólnione w teorii prawdopodobieństwa (35 min)

Mateusz Staniak

Uniwersytet Wrocławski

Splot uogólniony rozszerza pojęcie splotu miar, wprowadzając element losowy do samej operacji „dodawania” zmiennych losowych. W tym sensie wynikiem dodania dwóch stałych może być nietrywialna zmienna losowa. Pozwala to uogólnić klasyczną teorię w innym kierunku niż dzieje się to np. w teorii procesów Markowa. W referacie skupię się na najbardziej podstawowych pojęciach przydatnych w badaniu splotów uogólnionych i przedstawię kilka ciekawszych przykładów i rezultatów. Teoria splotów uogólnionych jest stosunkowo młodą teorią, która wciąż się rozwija. Referat będzie oparty częściowo na trwających badaniach prowadzonych w ramach grantu z Fundacji na rzecz Nauki Polskiej „Pierwszego rzędu maksymalne procesy autoregresji typu Kendalla i ich zastosowania”.

#Stat+Prawdo

Wokół problemu Yanga-Millsa (35 min)

Maciej Kolanowski

Uniwersytet Warszawski

Pośród słynnych problemów milenijnych Instytutu Claya znalazło się zagadnienie istnienia kwantowych teorii Yanga-Millsa. Z matematycznego punktu widzenia to układ z pewną dodatkową symetrią opisywaną przez grupę zwartą. Dla fizyka z kolei, to uogólnienie elektrodynamiki, które pozwala nam opisać cząstki elementarne. Podczas mojego referatu objaśnię na czym dokładnie ten problem polega, zarówno z matematycznego jak i fizycznego punktu widzenia. Przedstawię także przykładowe rachunki oraz wspomnę o tym, jaka struktura geometryczna stoi za klasyczną częścią teorii. Na uważnego słuchacza może czekać wysoka nagroda pieniężna.

#Analiza #MatStos

9:45

Problemy programowania kwadratowego (55 min)

Kamil Krawczyk

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Problemy programowania liniowego jak każdy wie, są bardzo proste do rozwiązania. Pójdźmy natomiast krok dalej i zobaczmy jak rozwiązywać problemy programowania kwadratowego tzw. Metoda Wolfe'a, oraz kilka ich zastosowań w statystyce. W referacie omówię również wszystkie inne potrzebne rzeczy występujące w danej metodzie.

#Stat+Prawdo #MatStos #Analiza

Splątanie kwantowe i dodatnie odwzorowania algebr operatorowych (55 min)

Oskar Słowik

Uniwersytet Wrocławski

Pomimo upływu czasu splątanie kwantowe jest nadal zjawiskiem bardzo zagadkowym i intensywnie badanym. Teoria splątania jest związana m.in. z informatyką kwantową oraz komputerami kwantowymi. Te wciąż teoretyczne maszyny, pomimo sceptycznych opinii, bywają określane jako „Święty Graal” świata obliczeń. Z kolei dodatnie odwzorowania algebr operatorowych są ciekawym kierunkiem badań zarówno jako teoria matematyczna jak i ze względu na ich zastosowanie w kwantowej teorii informacji i splątania kwantowego.

Podczas mojego wystąpienia dokonam krótkiego wprowadzenia do tematyki splątania kwantowego oraz wyjaśnię związki pomiędzy splątaniem kwantowym a dodatnimi odwzorowaniami algebr operatorowych. Następnie przejdę do geometrycznego dowodu twierdzenia o rozkładzie dodatnich odwzorowań algebr macierzy $M_2(\mathbb{C})$ oraz użytecznych warunków określających całkowitą dodatniość odwzorowań. Jeśli czas pozwoli, nakreślę różnice pomiędzy postawieniem problemu dla algebry macierzy $M_2(\mathbb{C})$ a przypadkami wyżej wymiarowymi.

#Top+Geo #Analiza

11:15

Wyznaczanie wymiarów płynności rynku w czasie rzeczywistym (35 min)

Michał Mursztyn
Politechnika Białostocka

Pojęcie płynności rynku odnosi się do szybkości i łatwości handlu danym papierem wartościowym lub handlu na danym rynku [1]. Z faktu, że definicja obejmuje szerokie spektrum słabo mierzalnych właściwości mikrostruktury rynku, wprowadzono wymiary płynności, aby uchwycić i jak najpełniej zbadać to zjawisko [2]. Do obliczeń nierzadko wymagana jest znajomość stron inicjujących poszczególne transakcje, jednak takie informacje są często niedostępne, w tym także dla Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie [2]. W tym celu zostaną przedstawione algorytmy identyfikujące stronę inicjującą transakcję i zostanie omówiony ich wpływ w kontekście wymiarów płynności [3]. Następnie, omówione zostaną wymiary płynności rynku: (1) Naprężenie (tightness) ; (2) Głębokość (depth) oraz (3) Elastyczność (resiliency). Dodatkowo zostaną wprowadzone i omówione miary: (1) Relative Spread; (2) Effective Spread; (3) Realized Spread i (4) Price Impact, ponieważ odnoszą się one do kosztów transakcyjnych, które także są składnikiem płynności [4]. Po przedstawieniu wyników badań na danych historycznych, zostanie poruszona kwestia obliczeń w czasie rzeczywistym ze strumienia danych oraz problemu dostępu do takiego strumienia. Na zakończenie, omówiona zostanie architektura aplikacji oraz zastosowanie wzorców projektowych do jej implementacji.

Literatura

[1] Olbryś J.,Mursztyn M., Głębokość rynku jako jeden z wymiarów płynności Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie S.A., Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Nr 1/2016 (79), str 101-112.

[2] Olbryś J., Jankowski R., Wymiary płynności rynku papierów wartościowych, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, Nr 73 (2015), str 645-658.

[3] Olbryś J., Mursztyn M., Comparision of selected trade classification algorithms on the Warsaw Stock Exchange, Advances in Computer Science Research, Vol. 12, str 37-52.

[4] Goyenko R., Holden C. W., Trzcinka C. A., Do liquidity measures measure liquidity?, Journal of Financial Economics, 92 (2009), str 153-181.

#MatFin #Inf+Algorytmy

Światy bez odległości, czyli o przestrzeniach jednostajnych (35 min)

Mateusz Krukowski

Politechnika Łódzka

Podczas poprzedniej edycji konferencji $\theta\beta\ell\iota c\mathbb{Z}\epsilon$ (13-15 maj 2016 r.) miałem przyjemność przedstawić referat pt. 'Twierdzenie Arzelà-Ascoli i uzwarcenie Wallmana'. Twierdzenie Arzelà-Ascoli charakteryzuje rodziny funkcji ciągłych, które są relatywnie zwarte. W referacie pokazałem, jak przy użyciu uzwarcenia Wallmana, uogólnić dziedzinę funkcji (którą klasycznie jest przedział $[0, 1]$) do dowolnej przestrzeni Tychonoffa. Na myśl przychodzą naturalne pytania: Jak bardzo można osłabić przeciwdziedzinę? Czy musi to być $\mathbb{R}$? Może wystarczy przestrzeń Banacha lub przestrzeń metryczna?

Okazuje się, że odpowiedzi na powyższe pytania zabierają nas w daleką podróż przez przestrzenie jednostajne, które uogólniają przestrzenie metryczne i grupy topologiczne. Znakomitymi opracowaniami są książki Johna Kelleya i Stephena Willarda, o tym samym tytule *General topology*. W punkcie kulminacyjnym referatu przedstawię twierdzenie Arzelà-Ascoli w kontekście przestrzeni jednostajnych. Wynik ten został przyjęty do publikacji w Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B.

#Top+Geo #Analiza

12:00

Jak wyznaczyć premię za ryzyko? – kilka słów o modelu Arrowa - Pratta (35 min)

Wioletta Szeligowska

Politechnika Łódzka

Awersja do ryzyka jest jednym z kryteriów podejmowania decyzji w warunkach niepewności, czyli w sytuacji ryzykownej. Klasyczny model awersji do ryzyka zaproponowany przez Arrowa i Pratta w 1963 r. jest przykładem zastosowania teorii oczekiwanej użyteczności von Neumanna – Morgensterna w analizie ryzyka. Jednakże, jak wynika z eksperymentu przeprowadzonego przez Kahnemanna i Tversky'ego, ludzie nie postępują zgodnie z tą teorią przy podejmowaniu decyzji. Okazuje się, że zniekształcają oni prawdopodobieństwa osiągnięcia określonego wyniku finansowego. W związku z tym wartość oczekiwana wydaje się nie być odpowiednim funkcjonałem do wyznaczania premii za ryzyko, czyli maksymalnej kwoty, jaką jest w stanie zapłacić inwestor za przekazanie ryzyka. Funkcjonał, zwany całką Choqueta, uwzględniający zniekształcanie prawdopodobieństwa możliwych zysków i strat, zaproponował Choquet w 1953 r. W referacie przedstawię wyniki uzyskane wspólnie z prof. M. Kałuszką dotyczące uogólnienia modelu awersji do ryzyka Arrowa – Pratta, gdy wartość oczekiwana jest zastąpiona przez uogólnioną całkę Choqueta.

#MatFin

Fraktale afinicznych (uogólnionych) iterowanych układów odwzorowań (35 min)

Łukasz Maślanka

Politechnika Łódzka

(wyniki ze wspólnej pracy z Patrycją Jaros i Filipem Strobinem) Rodzinę $\mathcal{W} := \{f_1, ..., f_n\}$ ciągłych przekształceń przestrzeni metrycznej X nazywamy *iterowanym układem odwzorowań* (w skrócie IFS-em). IFS $\mathcal{W}$ generuje naturalne odwzorowanie (oznaczane tym samym symbolem) $\mathcal{W} : \mathcal{K}(X) \to \mathcal{K}(X)$ dane wzorem:

$$\forall_{K\in\mathcal{K}(X)}\ \mathcal{W}(K) = \bigcup_{i=1}^{n} f_i(K).$$

gdzie $\mathcal{K}(X)$ jest przestrzenią zwartych i niepustych podzbiorów X rozważaną z metryką Hausdorffa. Zbiór $A_\mathcal{W} \in \mathcal{K}(X)$ taki, że $A_\mathcal{W} = \bigcup_{i=1}^{n} A_\mathcal{W}$ nazywamy *fraktalem* lub *atraktorem* IFS-u $\mathcal{W}$ ([Ba,1993]).

Rozważmy rodzinę $\mathcal{F} := \{f_1, ..., f_n\}$ - ciągłych przekształceń produktu kartezjańskiego X^m w X - którą nazywać będziemy *uogólnionym iterowanym układem odwzorowań rzędu m* (w skrócie GIFS-em).

Twierdzenie 1 (MM,2008) *Załóżmy, że X jest zupełna i $\mathcal{F} = \{f_1, ..., f_n\}$ jest GIFS-em takim, że $Lip(f_i) < 1, i = 1, ..., n$. Wówczas istnieje dokładnie jeden $A_\mathcal{F} \in \mathcal{K}(X)$ (nazywany fraktalem lub atraktorem GIFS-u $\mathcal{F}$) taki, że:*

$$A_\mathcal{F} = \mathcal{F}(A_\mathcal{F}, ..., A_\mathcal{F}) = \bigcup_{i=1}^{n} f_i(A_\mathcal{F} \times ... \times A_\mathcal{F}). \qquad (1)$$

Dodatkowo, dla dowolnych $K_1, ..., K_m \in \mathcal{K}(X)$, *ciąg* (K_k) *zdefiniowany następująco*

$$K_{k+m} := \mathcal{F}(K_k, ..., K_{k+m-1}) \text{ dla } k \geqslant 1 \tag{2}$$

jest zbieżny do $A_{\mathcal{F}}$ *względem metryki Hausdorffa.*

W ramach referatu zapoznamy się z pewnymi wynikami dotyczącymi afinicznych IFS-ów, jawną postacią odpowiedników złożeń funkcji afinicznych GIFS-ów ([JMS,2016]) oraz postawimy problem dotyczący atraktorów takich GIFS-ów.

Literatura

[Ba] M. F. Barnsley, *Fractals everywhere.* Academic Press Professional, Boston, MA, 1993.

[JMS] P. Jaros, Ł Maślanka, F. Strobin, *Algorithms generating images of attractors of generalized iterated function systems*, **73**:477 (2016) Numerical Algorithms.

[MM] R. Miculescu, A. Mihail, *Applications of Fixed Point Theorems in the Theory of Generalized IFS*, Fixed Point Theory Appl. Volume 2008, Article ID 312876

#Top+Geo

15:15

Twierdzenie Coburn'a (35 min)

Krzysztof Bardadyn

Uniwersytet w Białymstoku

Słynne Twierdzenie Coburn'a o jednoznaczności C*-algebr generowanych przez nieodwracalne izometrie mówi, że każda domknięta i samosprzężona algebra generowana przez nieodwracalną izometrię na przestrzeni Hilberta jest w kanoniczny sposób izomorficzna z algebrą Toeplitza. Klasyczny dowód tego twierdzenia opiera się na rozkładzie Wolda- von Neumanna, tj. fakcie, że każda izometria jest sumą operatora unitarnego i pewnej ilości kopii operatora jednostronnego przesunięcia. Przedstawię inny, niezależny i kompletny dowód Twierdzenia Coburn'a, opierający się na istnieniu C*-algebry uniwersalnej i konstrukcji rzutów na jej kanoniczną podalgebrę. Rozumowania tego typu leżą u podstaw wielu dowodów twierdzeń o jednoznaczności dla C*-algebr.

#Alg+TL #Top+Geo #Analiza

Zbiory osiągalne dla szeregów warunkowo zbieżnych (35 min)

Jacek Marchwicki

Politechnika Łódzka

Przez zbiór osiągalny szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$ rozumiemy zbiór $A(x_n) = \{\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n x_n : (\varepsilon_n) \in \{0,1\}^{\mathbb{N}}\}$. W szczególności jeżeli szereg liczbowy $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$ jest warunkowo zbieżny, to $A(x_n) = \mathbb{R}$. Co więcej Guthrie, Nymann oraz Saenz scharakteryzowali zbiory osiągalne dla szeregów liczbowych bezwzględnie zbieżnych pokazując, że $A(x_n)$ może być zbiorem skończonym, skończoną sumą przedziałów domkniętych, zbiorem homeomorficznym ze zbiorem Cantora albo Cantorvalem. Cantorval to zbiór homeomorficzny do sumy zbioru Cantora i przedziałów usuwanych w trakcie parzystych kroków konstrukcji zbioru Cantora. Pokażemy, że kwestia charakteryzacji zbiorów osiągalnych w przestrzeniach wielowymiarowych jest znacznie bardziej skomplikowana. W szczególności zbiór osiągalny $A(x_n)$ szeregu warunkowo zbieżnego na płaszczyźnie może być:

- wykresem funkcji
- gęstym podzbiorem $\mathbb{R}^2$ o pustym wnętrzu
- zbiorem, który nie jest ani typu F_σ ani G_δ
- otwartym podzbiorem właściwym $\mathbb{R}^2$

#Top+Geo #Analiza

16:00

Charakteryzacja modulo m ciągów związanych z partycjami m–arnymi (35 min)

Błażej Żmija

Uniwersytet Jagielloński

Dla liczby naturalnej n przedstawienie postaci $n = n_0 + n_1 m + \ldots + n_t m^t$, gdzie $m_i \geqslant 0$ dla $i = 0, \ldots, t$, nazywamy partycją m–arną n a liczbę takich przedstawień oznaczamy przez $b_m(n)$. Jeśli dla dowolnego $i = 0, \ldots, t-1$ z tego, że $m_{i+1} \neq 0$ wynika, że $m_i \neq 0$, to partycję nazywamy partycją bez przerw. Liczbę partycji m–arnych bez przerw liczby n oznaczamy przez $c_m(n)$.

Przez długi czas problemem otwartym było scharakteryzowanie wartości $b_m(n)$ modulo m dla dowolnego n. Dokonali tego Alkauskas (2003) i niezależnie Andrews, Fraenkel i Sellers (2015, 2016), którzy podali też podobną charakteryzację dla $c_m(n)$.

Celem referatu będzie przedstawienie własnego dowodu powyższych twierdzeń oraz ogólnej metody pozwalającej uzyskać analogiczne fakty dla szerszej klasy ciągów kombinatorycznych. W szczególności otrzymamy charakteryzację modulo m ciągu m-arnych overpartitions tzn. partycji, w których każdy niezerowy współczynnik n_i może zostać dodatkowo podkreślony.

#Alg+TL #Kombi+MatDyskr

(Wreszcie) poprawny dowód wzoru na pole koła (35 min)

Janusz Schmude

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Zdecydowana większość dowodów wzoru na pole koła korzysta z wartości granicy $\lim_{x\to 0} \frac{\sin(x)}{x}$. Zachodzi fakt „odwrotny” - zdecydowana większość dowodów wartości tej granicy korzysta ze wzoru na pole koła!

W trakcie referatu zostaną przedstawione dwa dowody, które nie zawierają wspomnianego błędu w rozumowaniu. Pierwszy z nich wykorzystuje podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego, natomiast drugi - metody krojenia pizzy!

PS. $S = Pi \cdot z \cdot z \cdot a$, gdzie $z = r, a = 1$.

#Analiza

17:00

Romans między topologią, a teorią liczb (55 min)

Patryk Jaśniewski

Politechnika Gdańska

Co ma wspólnego topologia i teoria liczb? Wydawałoby się, że to odległe od siebie dziedziny matematyki... A jednak! Okazuje się, że istnieje związek między topologią, a algebraiczną teorią liczb. Badając własności pewnych struktur topologicznych i algebraicznych można odnaleźć ogromne podobieństwo. Celem referatu jest przybliżenie problematyki topologii arytmetycznej oraz przedstawienie głównych podobieństw między pewnymi strukturami oddzielnie badanymi w ramach obu dziedzin, które to próbuje łączyć wyżej wspomniana topologia arytmetyczna.

#Alg+TL #Top+Geo

Miara Haara (55 min)

Jacek Krajczok

Uniwersytet Warszawski

Dowolnej grupie topologicznej, której topologia jest lokalnie zwarta i spełnia aksjomat Hausdorffa, można przypisać w sposób (odpowiednio) jednoznaczny miarę, która jest zgodna zarówno ze strukturą topologiczną jak i grupową - miara ta jest regularna oraz lewo niezmiennicza. Istnienie takiej miary w szczególnych przypadkach np. grup dyskretnych lub Liego wiadome było już wcześniej, natomiast twierdzenie to w ogólnej sytuacji zostało udowodnione przez Alfr*é*da Haara w 1933 roku. Istnienie miary Haara pozwoliło m.in. na rozwinięcie analizy harmonicznej, teorii reprezentacji grup topologicznych oraz rozwiązanie 5 problemu Hilberta. W trakcie wykładu przedstawię przykłady grup topologicznych oraz odpowiadające im miary Haara. Postaram się przedstawić zarys dowodu istnienia i jedyności miary Haara w przypadku grup zwartych, Hausdorffa. W zależności od ilości pozostałego czasu opowiem o funkcji modularnej która łączy lewą i prawą miarę Haara grupy lokalnie zwartej oraz o możliwych zastosowaniach.

#Alg+TL #Top+Geo #Analiza

19:30

Spacer po Poznaniu rozpoczniemy od placu Wolności. Z hostelu Poco Loco możesz dojść tam ulicą Ratajczaka, a z hostelu La Guitarra - ulicą Marcinkowskiego. Przewodnik oprowadzi Was po okolicach Starego Rynku. Spacer zakończy się przy Zamku Cesarskim.

Spotkanie integracyjne będzie w pubie Cybermachina. Będziemy na Was tam czekać od 20:00.

Dzień Trzeci - 14.05.2017

Godzina	Sala	Autor	Tytuł
10:00-10:40	Aula A	Kacper Łasocha	*Kłamstwa, cholerne kłamstwa, statystyka.*
	Aula B	Paweł Twardowski	*Spektra macierzy w teorii grafów*
	Aula C	Bartosz Sobolewski	*Waluacja 2-adyczna uogólnionych ciągów Fibonacciego*
10:45-11:45	Aula A	Tomasz Wawak	*Wprowadzenie do analizy niestandardowej*
	Aula B	Maciej Kowalski	*Problem samotnego biegacza*
	Aula C	Mieczysław Krawiarz	*Równania wielomianowe w ciałach skończonych*
11:45-12:15	**Przerwa kawowa**		
12:15-12:55	Aula A	Michał Kuźba	*Automatyczne generowanie podsumowań i wektorowa reprezentacja słów*
	Aula B	Mariusz Swarnóg, Paulina Molęda	*Stałe Harbourne'a*
	Aula C	Michał Różański	*Subtelniejsza wersja nierówności Hadamarda*
13:00-14:00	Aula A	Paweł Płaczek	*Logika erotetyczna, czyli sztuka zadawania pytań*
	Aula B	Wojciech Wawrów	*Test pierwszości AKS*
	Aula C	Robert Kwieciński	*Podgrupy w grupach skończonych*
14:00-15:00	**Przerwa obiadowa**		
15:00-15:30	Aula A	Zakończenie konferencji	

10:00

Kłamstwa, cholerne kłamstwa, statystyka. (35 min)

Kacper Łasocha

Uniwersytet Jagielloński

Statystyka jest prawdopodobnie najbardziej obecną w życiu codziennym gałęzią matematyki. Pozwala na ścisłe ujęcie obserwowanych zjawisk, ułatwia wyciąganie z nich wniosków i dostrzeganie wzajemnych zależności.

Stosowanie zarówno potężnej maszynerii wyrafinowanych statystycznych modeli, jak również najprostszych miar wymaga jednak daleko idącej ostrożności. Niejednokrotnie ludzka intuicja co do pojęć statystycznych jest rozbieżna z ich faktycznym znaczeniem, a dokonywane uproszczenia mylące. Dodatkowym zagrożeniem może być chęć wykorzystania tych ułomności ludzkiego rozumowania w złej wierze.

W referacie przedstawię szereg możliwych błędnych wnioskowań statystycznych, podając zarówno akademickie przykłady stworzone w celu zwrócenia uwagi na potencjalne pułapki czyhające na nieuważnego statystyka, jak również przykłady z życia wzięte, takie jak sprawa Sally Clark, kobiety skazanej na dożywotnie więzienie w wyniku błędnego wnioskowania statystycznego.

#Stat+Prawdo #MatStos

Spektra macierzy w teorii grafów (35 min)

Paweł Twardowski

Politechnika Łódzka

Jedną z podstawowych metod reprezentacji grafów są macierze opisujące połączenia między wierzchołkami. Co więcej, wartości własne tych macierzy są silnie związane z pewnymi istotnymi własnościami grafów. W referacie zaprezentowane zostaną podstawowe typy macierzy grafów, takie jak macierz sąsiedztwa, macierz Seidela i laplasjan grafu, a także przykłady zastosowania spektrów tych macierzy do badania własności reprezentowanych grafów.

#Alg+TL #Kombi+MatDyskr

Waluacja 2-adyczna uogólnionych ciągów Fibonacciego (35 min)

Bartosz Sobolewski

Uniwersytet Jagielloński

Słynny ciąg Fibonacciego, który niezmiennie jest obiektem zainteresowania matematyków, doczekał się wielu różnych uogólnień. W moim referacie skupię się na ciągu "k-nacciego" $t_k(n)$, którego każdy wyraz jest sumą k wcześniejszych. Motywacją do rozważań będzie następujące pytanie: czy równanie $t_k(n) = m!$ ma skończenie wiele rozwiązań? Okazuje się, że ten oraz wiele podobnych problemów można rozwiązać poprzez wyznaczenie waluacji 2-adycznej wyrazów $t_k(n)$, czyli największego całkowitego wykładnika l takiego, że 2^l dzieli $t_k(n)$. Takie postępowanie pozwoli nie tylko udzielić odpowiedzi na wyjściowe pytanie, ale także w efektywny sposób ograniczyć od góry liczbę rozwiązań równania.

#Alg+TL

10:45

Wprowadzenie do analizy niestandardowej (55 min)

Tomasz Wawak

Uniwersytet Jagielloński

Studenci matematyki i innych kierunków ścisłych od pokoleń przyzyczajeni są do analizy matematycznej opartej na „deltach” i „epsilonach”, czyli głównie na pojęciu granicy. W latach 60. XX wieku Abraham Robinson zaproponował jednak podejście inne, bliższe oryginalnemu spojrzeniu Gottfrieda Leibniza. Podstawą tej nowej, „niestandardowej” analizy są elementy infinitezymalne, liczby na moduł większe od 0, lecz mniejsze od $\frac{1}{n}$ dla dowolnego $n \in \mathbb{N}$. Rozpatrujemy więc ciała niespełniające aksjomatu Archimedesa. Celem tego referatu będzie przybliżenie słuchaczom tej niezwykle ciekawej teorii.

#Analiza #Logika

Problem samotnego biegacza (55 min)

Maciej Kowalski

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Wyobraźmy sobie pewną liczbę biegaczy, startujących w tym samym momencie z tego samego miejsca na okręgu, pokonujących kolejne okrążenia każdy ze stałą, różną od pozostałych prędkością. Czy dla każdego z nich istnieje wówczas moment, w którym jest „daleko” od pozostałych? Problem samotnego biegacza (Lonely runner conjecture) został sformułowany po raz pierwszy w 1967 roku i wciąż pozostaje jednym z najbardziej intrygujących zagadnień matematyki dyskretnej. Sformułowanie problemu jest na tyle proste, a sama hipoteza na tyle intuicyjna, że wydawać by się mogło, że 50 lat to wystarczająco dużo, by dowieść jej prawdziwości bądź ją obalić. A jednak mimo upływu czasu mamy dziś jedynie częściowe wyniki, a najwięksi matematycy naszych czasów wciąż publikują powiązane z hipotezą artykuły, znajdując coraz to kolejne, z pozoru niepowiązane problemy równoważne wspomnianemu.

#Kombi+MatDyskr

Równania wielomianowe w ciałach skończonych (55 min)

Mieczysław Krawiarz

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Klasycznym zagadnieniem teorii liczb jest badanie rozwiązań równań wielomianowych w ciałach skończonych. Dla szczególnych równań problem ten pojawiał się już w pracach Gaussa, gdzie był związany z wyznaczaniem sum Gaussa i prawami wzajemności. Można zadać pytanie o to, czy dane równanie o całkowitych współczynnikach ma rozwiązania w ciele p-elementowym dla nieskończenie wielu p. Problem ten był badany przez wielu matematyków dla różnych klas równań, np. I. Schur udowodnił, stosując metody dziś zaliczane do teorii Ramsey'a, że dla dostatecznie dużych p równanie $x^n + y^n = z^n$ ma nietrywialne rozwiązanie modulo p. W moim referacie postaram się odpowiedzieć na to pytanie dla pewnej szerokiej klasy równań, wykorzystując klasyczne metody oparte na sumach Gaussa i Jacobiego.

#Alg+TL

12:15

Automatyczne generowanie podsumowań i wektorowa reprezentacja słów (35 min)

Michał Kuźba

Uniwersytet Warszawski

W świecie pełnym informacji ważne jest szybkie określenie zawartości tekstu, który chcemy ewentualnie przeczytać. Dlatego zastanowimy się nad tematem automatycznego generowania abstraktów, przy okazji poznając kilka ciekawych technik z przetwarzania tekstów i uczenia maszynowego takich jak klastrowanie czy tf-idf. Poznamy także szczególnie ciekawy model Word2Vec, który pozwala nam reprezentować słowa w wielowymiarowej przestrzeni. Z jego użyciem możemy badać podobieństwo słów, czy też wykonywać działania w następującym duchu:

Król – Mężczyzna + Kobieta = ...?

Zobaczymy też jak wytrenować model na własnym korpusie.

#Inf+Algorytmy

Stałe Harbourne'a (35 min)

Mariusz Swarnóg, Paulina Molęda

Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

Teoria konfiguracji prostych znajduje obecnie wiele zaskakujących zastosowań - przykładowo: dualna konfiguracja Hessego jest związana z kontrprzykładem hipotezy Hunekego-Harbourne'a o zawieraniu się potęg symbolicznych i algebraicznych ideałów jednorodnych. Konfiguracje prostych są również związane z hipotezą o ograniczonej ujemności samoprzecięć krzywych na zespolonych powierzchniach algebraicznych. Ten problem powiązany jest ze Stałymi Harbourne'a - pojęciem wprowadzonym do matematyki kilka lat temu. Podczas referatu przedstawimy kilka wybranych faktów na temat Stałych Harbourne'a, odkrytych przez różnych matematyków w latach 2015-2017, w tym również najnowsze wyniki naszych własnych badań. Opowiemy także o problemach otwartych.

#Alg+TL #Top+Geo #Kombi+MatDyskr

Subtelniejsza wersja nierówności Hadamarda (35 min)

Michał Różański

Politechnika Śląska

W 1893 roku Jacques Hadamard przedstawił pewną nierówność związaną z wyznacznikiem macierzy Grama wektorów z przestrzeni unitarnej. Dokładnie mówiąc w nierówności Hadamarda wspomniany wyznacznik (notabene zawsze nieujemny) ograniczony jest kwadratem iloczynu długości wektorów, od których jest zależny:

$$G(x_1, \ldots, x_n) \leqslant \prod_{i=1}^{n} \|x_i\|^2 \tag{3}$$

(równość zachodzi tu, gdy wektory $x_1, \ldots, x_n$ są parami ortogonalne). „Uogólnienie” tej nierówności jest przedmiotem dyskusji w zgłoszonej przez nas prezentacji. Najpierw zauważono, że w szczególnym przypadku dla n=3 można otrzymać nierówność subtelniejszą aniżeli (3):

$$G(x_1, x_2, x_3) + |(x_1|x_2)||(x_2|x_3)||(x_3|x_1)| \leqslant \|x_1\|^2\|x_2\|^2\|x_3\|^2.$$

Z przeprowadzonych rachunków wynikało też, że w nierówności Hadamarda drzemie ukryty potencjał na jej znaczące wzmocnienie. Dalsze badania doprowadziły do znalezienia kolejno następujących wersji nierówności (3):

$$G(x_1, \ldots, x_n) + |(x_n|x_1)| \prod_{i=1}^{n-1} |(x_i|x_{i+1})| \leqslant \prod_{i=1}^{n} \|x_i\|^2,$$

$$G(x_1, \ldots, x_n) + \left(|(x_m|x_1)| \prod_{i=1}^{m-1} |(x_i|x_{i+1})| \right) \left(\prod_{i=m+1}^{n} \|x_i\|^2 \right) \leqslant \prod_{i=1}^{n} \|x_i\|^2,$$

i wreszcie:

$$G(x_1, \ldots, x_n) + \left(|(x_m|x_1)| \prod_{i=1}^{m-1} |(x_i|x_{i+1})| \right) \times$$

$$\times \left(|(x_n|x_{m+1})| \prod_{i=m+1}^{n-1} |(x_i|x_{i+1})| \right) \leqslant \prod_{i=1}^{n} \|x_i\|^2,$$

przy czym równość zachodzi tu wtedy i tylko wtedy, gdy wektory $x_1, \ldots, x_n$ są ortogonalne lub gdy równocześnie wektory $x_1, \ldots, x_m$ są kolinearne i wektory $x_{m+1}, \ldots, x_n$ też są kolinearne.

#Top+Geo #Analiza #MatStos

13:00

Logika erotetyczna, czyli sztuka zadawania pytań (55 min)

Paweł Płaczek

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Logika erotetyczna, zwana czasami logiką pytań, mówi o związku między pytaniem a odpowiedzią. Tylko czym jest pytanie? A czym jest odpowiedź? Czy między nimi istnieje związek? Czy ten związek musi istnieć? Gdzie się to wykorzystuje? Co ma do tego matematyka? Miejmy nadzieję, że istnieje odpowiedź (czymkolwiek by ona była) na te pytania (o ile rzeczywiście nimi są).

#Logika #MatStos

Test pierwszości AKS (55 min)

Wojciech Wawrów

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zagadnienie badania pierwszości dowolnych liczb naturalnych ma stosunkowo krótką, lecz bogatą historię. W ostatnich dziesięcioleciach zostało opracowanych wiele algorytmów, jednak żaden z nich nie spełniał wszystkich oczekiwań, aż do momentu opublikowania w 2002 roku algorytmu znanego dziś jako AKS – pierwszego deterministycznego testu pierwszości działającego w czasie wielomianowym, którego dowód poprawności nie zależy od nieudowonionych hipotez (typu hipoteza Riemanna). Omówimy teoretyczne podstawy działania tego algorytmu, wraz z dowodem jego poprawności.

#Alg+TL #Inf+Algorytmy

Podgrupy w grupach skończonych (55 min)

Robert Kwieciński

Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu

Udzielę częściowej odpowiedzi na pytanie: kiedy grupa rzędu n ma podgrupę rzędu d? Twierdzenie Sylowa dostarcza odpowiedzi dla d będącego potęgą liczby pierwszej. Omówię w jaki sposób, ograniczając dowolność naszej grupy poprzez założenie jej superrozwiązalności, rozwiązalności lub pi-rozdzielności, możemy otrzymać bogatsze rodziny podgrup.

#Alg+TL #Inf+Algorytmy

Sesja plakatowa

Twierdzenie o globalnym dyfeomorfizmie w problemach brzegowych

Michał Bełdziski

Politechnika Łódzka

Rozważymy następujące zagadnienie brzegowe

$$\begin{cases} \ddot{x}(t) = f(t, x(t)) + v\,(t)\,, \\ \quad x(0) = x(1) = 0, \end{cases} \tag{4}$$

gdzie $v \in L^2(0,1)$, zaś pochodne rozumiemy w sensie słabym. Głównym narzędziem będzie twierdzenie o globalnym dyfeomorfizmie. Nałożywszy odpowiednie założenia na funkcję $f : [0,1] \times \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ jesteśmy w stanie stwierdzić, że operator $T : X \to L^2(0,1)$ zadany punktowo jako

$$(Tx)(t) := \ddot{x}(t) - f(t, x(t))$$

jest dyfeomorfizmem. Tym samym zapewnione zostanie istnienie i jednoznaczność rozwiązania problemu (4). X rozumiemy jako przekrój przestrzeni Soboleva $H_0^1(0,1)$ oraz $H^2(0,1)$.

Model krzyżowy gruźlicy dla subpopulacji osób bezdomnych i niebezdomnych

Marcin Choiński

Uniwersytet Warszawski

Rozważamy model krzyżowy opisujący dynamikę epidemii gruźlicy. Omawiany przypadek dotyczy województwa warmińsko-mazurskiego i odnosi się on do akcji wykrywania gruźlicy wśród osób bezdomnych. Model był publikowany w „Active case finding among homeless people as a mean of reducing the incidence of pulmonary tuberculosis in general population", Romaszko i inni. W modelu tym populacja jest podzielona na dwie subpopulacje: osób bezdomnych i niebezdomnych. Każda z subpopulacji składa się z dwóch grup: osób zdrowych i zainfekowanych. Najważniejsza własności modelu dotyczy jego maltuzjańskiego charakteru. Oznacza to, że w ogólności liczebność populacji rośnie nieskończenie lub populacja wymiera. Możliwa jest również sytuacja, że subpopulacja ludzi niebezdomnych wymiera, zaś subpopulacja bezdomnych rozrasta się, co nie będzie miało miejsca w rzeczywistości - jeśli niebezdomnych zabraknie, to bezdomni zajmą ich miejsce. Z tego powodu zostaje zaproponowana modyfikacja modelu.

t-wzorce, czyli pewne zastosowania informatyki kwantowej

Barbara Ciesielska

Uniwersytet Jagielloński

Informatyka kwantowa to stosunkowo młoda dziedzina łącząca informatykę i mechanikę kwantową, zajmująca się wykorzystaniem własności układów kwantowych do przesyłania i obróbki informacji. Rozważamy w szczególności t-wzorce (ang. design), czyli skończony zbiór czystych stanów kwantowych posiadających własność odtworzenia naturalnej miary probabilistycznej na stanach kwantowych do momentu t. Możemy sobie wyobrazić t-wzorce w dwuwymiarowej (zespolonej) przestrzeni stanów kwantowych jako układ wektorów w pewnym sensie równo rozłożonych na sferze Blocha. W szczególności rozważa się tzw. ciasne t-wzorce, czyli zbiory będące t-wzorcami, ale już nie $(t+1)$-wzorcami, dla których nierówność je charakteryzująca zamienia się w równość. Na plakacie przedstawię podstawową teorię potrzebną do zrozumienia t-wzorców i ich zastosowań.

Nieodwracalność odwzorowań wielomianowych mających dwa pierwiastki w nieskończoności

Oliwia Fertacz, Adam Piotrowski

Politechnika Częstochowska

Rozważmy odwzorowanie wielomianowe:

$$F = (f, g) : \mathbb{C}^2_{X,Y} \to \mathbb{C}^2$$

dwóch zmiennych zespolonych o współrzędnych:

$$\begin{cases} f = (XY)^p + f_{2p-1} + \ldots + f_1 \\ h = (XY)^q + h_{2q-1} + \ldots + h_1 \end{cases} \tag{$\star$}$$

gdzie $p \geqslant q \geqslant 1$, zaś f_i oraz h_j są formami odpowiednio stopni $1 \leqslant i \leqslant 2p-1$, $1 \leqslant j \leqslant 2q-1$:

$$\begin{cases} f_i = f_{i,0}X^i + f_{i-1,1}X^{i-1}Y + \ldots + f_{1,i-1}XY^{i-1} + f_{0,i}Y^i \\ h_j = h_{j,0}X^j + h_{j-1,1}X^{j-1}Y + \ldots + h_{1,j-1}XY^{j-1} + f_{0,j}Y^i \end{cases}$$

Pokazujemy, że dla dowolnego $p \geqslant 1$ oraz $q = 1$ żadne odwzorowanie $(\star)$ nie jest odwracalne. Dowód jest prowadzony nie wprost. Zakładamy, że odwozorowanie $(\star)$ ma stały nieznany jakobian i dochodzimy do sprzeczności.

Wyznacznik Hankela dla klasy funkcji typowo rzeczywistych związanych z wielomianami Gegenbauera

Anna Futa, Magdalena Figiel

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Funkcje typowo rzeczywiste są funkcjami spełniającymi warunek Imz Imf(z) >=0 w kole jednostkowym D. Funkcje te mogą być bezpośrednio powiązane z rodziną wielomianów Gegenbauera. Przedstawione zostaną podstawowe pojęcia związane z funkcjami typowo rzeczywistymi oraz wielomianami Gegenbauera. Ponadto zaprezentowane zostanie pojęcie wyznacznika Hankela dla tej klasy funkcji, w szczególności górne oszacowanie tego wyznacznika.

Zasada uśredniania

Władysław Klinikowski

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Celem plakatu będzie przedstawienie tak zwanej zasady uśredniania, która jest pożytecznym narzędziem w teorii równań różniczkowych cząstkowych. Rozpoczniemy od C_0 - półgrup operatorów liniowych i twierdzenia Hille - Yosidy w przestrzeniach Hilberta. Następnie zajmiemy się ciągiem zagadnień semiliniowych:

$$\begin{cases} \dot{u}(t) = -Au(t) + f(\frac{t}{\lambda_n}) \\ u(0) = \overline{u_n}, \end{cases}$$

gdzie $\overline{u_n} \xrightarrow{n\to\infty} \overline{u}$, $\widehat{f} = \lim\limits_{\omega\to\infty} \frac{1}{\omega} \int\limits_0^\omega f(t)\ dt$. Dalej rozważymy już ciąg zagadnień nieliniowych:

$$\begin{cases} \dot{u}(t) = -Au(t) + F_n(t, u(t)) \\ u(0) = \overline{u_n} \end{cases}$$

(przy odpowiednich założeniach), a później zastanowimy się nad przypadkiem $F_n(t, u(t)) := F(\frac{t}{\lambda_n}, u(t))$ przy $\lambda_n \xrightarrow{n\to\infty} 0$.

Tworzenie nowych modeli origami

Andrzej Kokosza, Martyna Graczyk

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Sztuka origami powstała około VII wieku. Przez setki lat ograniczało się do paru prostych wzorów i funkcjonowało jako zabawa dla dzieci. Dopiero w połowie XX Akira Yoshizawa wyszedł poza określone ramy i zaczął tworzyć własne modele. Jego prace zapoczątkowały rewolucję w origami. Jej efektem było sprowadzenie problemu tworzenia modelu do problemu upakowania kół. W na plakacie przybliżymy historię rozwoju origami i przedstawimy o techniki, które pozwalają na stworzenie dowolnego modelu.

Wizualizacja funkcji zmiennej zespolonej

Emilia Kołobycz-Karwecka, Justyna Majcherczyk

Uniwersytet Szczeciński

Jak wyobrazić sobie przestrzeń czterowymiarową? Może być ciężko. A narysować? Skupmy się na funkcjach zespolonych.. Przypiszemy odcień i jasność, które będziemy kolejno utożsamiać z argumentem oraz modułem liczby zespolonej do punktu na płaszczyźnie. W rezultacie otrzymamy zadziwiającą kompozycję kolorów, która ukazuje piękno matematyki w wyższych wymiarach.

Matematyczne podstawy tomografii komputerowej

Przemysław Kosewski

Politechnika Warszawska

Badanie tomograficzne stanowi jedną z podstaw współczesnej diagnostyki. Na plakacie zostanie zaprezentowany proces pozyskiwania danych oraz metoda rekonstrukcji obrazu oparta o transformatę Radona. Zostaną również omówione jej zalety i wady w porównaniu do innych metod rekonstrukcji.

Powierzchnie minimalne

Arnold Kowalski

Uniwersytet Szczeciński

Jeżeli w roztworze wody i mydła umieścilibyśmy powyginaną drucianą pętlę to po wyjęciu na brzegach tej konstrukcji osiądzie błona. Okazuje się, że błona ta po pewnym czasie zawsze osiąga minimum całkowitej powierzchni przy danym kształcie pętli. Taką powierzchnię właśnie nazywamy powierzchnią minimalną! Powyższy eksperyment przeprowadził i opisał w wieku XIX francuski matematyk Plateau zajmujący się zjawiskiem napięcia powierzchniowego. W tym samym wieku znany matematyk Laplace podał matematyczną definicję takich powierzchni. Według tej definicji powierzchnia minimalna to taka, która ma średnią krzywiznę równą zeru. Jak łatwo się domyśleć po samej nazwie i własnościach powierzchnie minimalne znalazły zastosowanie w architekturze i sztuce, ale co ciekawe również stosuje się wiedzę o nich w biologii, fizyce i chemii. Niniejszy plakat, operując pojęciami geometrii różniczkowej i posługując się ilustracjami oraz zdjęciami ma na celu przybliżenie każdemu piękno tkwiące w powierzchniach minimalnych i ich licznych zastosowaniach.

Granice wieloparametrowe generowane przez transformację Laplace'a

Sławomir Kusiński

Politechnika Śląska

Inspiracją do stworzenia plakatu były próby obliczania punktowych granic pewnych szczególnych, wieloparametrowych rodzin funkcji. Techniką obliczeniową, która dała rezultat okazała się odwrotna transformacja Laplace'a.

„Równanie nie ma znaczenia, jeżeli nie wyraża myśli Boga”. Kilka słów o Ramanujanie.

Katarzyna Kwiatkowska, Michał Nowak
Uniwersytet Szczeciński

Na naszym plakacie chcemy przedstawić kim był i co zrobił Srinivasa Ramanujan. Dlaczego akurat on? To najgenialniejszy samouk w historii matematyki, twórca ponad 4000 wzorów, które jak sam twierdził, zesłała mu hinduska bogini. Jaki związek ma taksówka z matematyką? Podpowiemy, że odpowiedź kryje się w liczbie 1729. Zajmiemy się również funkcją theta Ramanujana oraz szeregiem: $\frac{2\sqrt{2}}{9801}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{(4k)!(1103+26390k)}{(k!)^4 396^{4k}}=\frac{1}{\pi}$, który wygląda nieco na majaczenie szaleńca, ale pozwala na obliczenie liczby π z dokładnością do 9 miejsc po przecinku już po drugim kroku.

Splot Kendalla

Karolina Łukasiewicz
Uniwersytet Wrocławski

Splot miar zdefiniowany w sposób klasyczny odpowiada intuicyjnie dodawaniu zmiennych losowych. Można jednak definiować splot inaczej - wtedy mamy do czynienia z uogólnionym splotem miar. Uogólnionym dlatego, że już w samej operacji wprowadzony jest element losowy. Zdefiniowanie uogólnionego splotu tworzy cały nowy świat probabilistyczny. W takim świecie można szukać analogów do znanych klasycznych twierdzeń czy konstrukcji. Przykładem uogólnionego splotu jest splot Kendalla. Na moim plakacie przedstawię jego definicję. Skupię się na teorii odnowy dla procesów zdefiniowanych splotem Kendalla. Przedstawię najważniejsze twierdzenie w klasycznej teorii odnowy i pokażę jak wyglądają ich odpowiedniki. Teoria ta jest rozwijana są w ramach projektu ""First order Kendall maximal autoregressive processes and their applications""finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej.

Oszacowania wysokości składek w ubezpieczeniach dla wielu osób o zależnych czasach trwania życia

Jakub Madej

Politechnika Łódzka

Rozważymy wybrane produkty ubezpieczeniowe dla wielu osób. Będziemy zakładać, że albo znamy rozkład łączny przyszłych czasów trwania życia, albo rozkład ten nie jest znany, ale wiemy, że należy on do pewnej nieparametrycznej rodziny rozkładów typu Kołmogorowa lub χ^2, której wielkość określona jest pojedynczym parametrem. W pierwszym przypadku wyznaczymy wartości jednorazowych składek netto, a w drugim oszacujemy wartości składek.

Kryptografia w IoT

Wiesław Maleszewski

Polsko Japońska Akademia Technik Komputerowych

W ostatnich latach zauważamy dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii stosowalnych w infrastrukturze Internetu Rzeczy (IoT). Producenci, zwłaszcza mniej renomowanych marek, skupiają się na wytworzeniu użytecznych produktów o konkurencyjnych cenach. Stosowanie ciężkich protokołów kryptograficznych znacząco obniża czas pracy urządzeń zasilanych bateryjnie, co negatywnie wpływa na ich funkcjonalność. Współczesna kryptografia musi sprostać wymogom opracowania protokołów generujących mniejsze koszty obliczeniowe, a jednocześnie niosących odpowiedni poziom ochrony. Protokoły te mają szansę stać się powszechnie akceptowalnym i stosowalnym standardem , jakiego obecnie brakuje – zwłaszcza w urządzeniach z ograniczonym dostępem do zasilania. Rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie kryptografii opartej na krzywych eliptycznych. W pracy zostaną omówione pewne algorytmy szyfrujące bazujące na krzywych eliptycznych oraz zakreślone zostaną dalsze kierunki badań w tej dziedzinie.

O matematycznym kojarzeniu

Robert Malona

Uniwersytet Opolski

Twierdzenie Halla o kojarzeniu małżeństw jest powszechnie znane w matematyce dyskretnej. Plakat będzie przedstawiać wybrane zastosowania w różnorodnych problemach.

Teoria Nielsena

Adrian Myszkowski

Politechnika Gdańska

Jednym z najważniejszych twierdzeń w teorii punktów stałych jest twierdzenie Lefschetza, mówiące o tym, że jeśli liczba Lefschetza $L(f) \neq 0$, to istnieje punkt stały. Co więcej, liczba Lefschetza jest niezmiennikiem homotopijnym, więc jeśli $L(f) \neq 0$, to wszystkie funkcje homotopijne z funkcją f posiadają punkt stały. Nielsen w 1927 roku zdefiniował liczbę będącą nietrywialnym oszacowaniem dolnym liczby punktów stałych w klasie homotopii. Liczbę tą nazywamy liczbą Nielsena i oznaczamy $N(f)$. Okazuje się, że jeśli $L(f) \neq 0$, to $N(f) > 0$. Od tego czasu teoria Nielsena bardzo się rozwinęła. Na plakacie zostanie przestawiony ogólny zarys teorii oraz najważniejsze osiągnięcia w tej dziedzinie.

Istnienie i jednoznaczność rozwiązania zagadnienia brzegowego drugiego rzędu metodami monotonicznościowymi

Filip Pietrusiak

Politechnika Łódzka

Rozważymy następujący problem brzegowy drugiego rzędu

$$\begin{cases} \ddot{x}(t) = f(t, x(t)) - h(t), \\ x(0) = x(1) = 0, \end{cases}$$

gdzie f jest ciągła i spełnia poniższe warunki

$$\begin{array}{ll} \boldsymbol{P} & \forall_{t\in[0,1]} \forall_{x_1,x_2\in\mathbb{R}} (x_1 - x_2)(f(t,x_1) - f(t,x_2)) \geqslant 0, \\ \boldsymbol{Z} & \forall_{t\in[0,1]} f(t,0) = 0. \end{array}$$

W powyższym problemie funkcje x, h są elementami przestrzeni Sobolewa $H_0^1(0,1)$, to znaczy funkcjami absolutnie ciągłymi należącymi do $L^2(0,1)$, prawie wszędzie różniczkowalnymi, których pochodna także należy do $L^2(0,1)$. Ponadto funkcje te spełniają warunki brzegowe. Za pomocą metod monotonicznościowych udowodnimy istnienie i jednoznaczność rozwiązania powyższego zagadnienia.

Literatura

[1] H. Brezis, *Functional analysis. Sobolev spaces and partial differential equations*, Universitext. New York, NY: Springer (2011), 207–261.

[2] P. Drábek, J. Milota, *Methods of Nonlinear Analysis*, 2nd ed., in Birkhäuser Advanced Texts. Springer-Verlag, Basel-Heidelberg-New York, 2013, 361–433.

[3] M. Galewski, E. Schmeidel, *Non-spurious solutions to discrete boundary value problems through variational methods*, J. Difference Equ. Appl. **21** 2015, no. 12, 1234–1243.

Rzędy w logice

Paweł Płaczek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Rząd w sensie logicznym jest pojęciem, które raz na jakiś czas pojawia się, ale zazwyczaj nie jest tłumaczone. Celem plakatu jest przedstawienie w sposób łatwy do przyswojenia ideę rzędów bez powoływania się na formalną definicję.

Kilka słów o wizualizacji w rozwiązywaniu zadań

Dorota Ruchała

Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

W ostatnich latach zaobserwować można intensywny rozwój dydaktyki matematyki, która szczególną uwagę zwraca na rolę wizualizacji w rozwiązywaniu zadań. W geometrii naturalnym zjawiskiem jest jej stosowanie. A czy możemy przenieść tę metodę na inne działy matematyki? Rozpartując wizualizację jako umiejętność, proces oraz produkt tworzenia interpretacji powstałych na bazie rysunków lub obrazów zastanowić się można czy wizualizacja zadania algebraicznego pomaga w odkryciu metody jego rozwiązania. W pracy przedstawię wyniki badań przeprowadzonych w szkole podstawowej, które są owocem mojej pracy naukowo – dydaktycznej.

Jak znaleźć parę?

Anna Serwatka

Uniwersytet Jagielloński

Warunkiem koniecznym braku arbitrażu w modelach rynków finansowych, w których rozpatrujemy różne stopy procentowe dla lokat i pożyczek jest istnienie pary martyngałowej. Rozważmy model takiego rynku finansowego z jednym ryzykownym aktywem S_t. Załóżmy, że $\{B_t^+\}_{t=0,1,\ldots,T}$ i $\{B_t^-\}_{t=0,1,\ldots,T}$ są przewidywalnymi procesami stochastycznymi, o wartościach w $(0,+\infty)$, takimi, że proces $\{B_t^+\}_{t=0,1,\ldots,T}$

modeluje lokatę bankową, a proces $\{B_t^-\}_{t=0,1,\ldots,T}$ pożyczkę. Model określony jest na skończonej przestrzeni probablistycznej $(\Omega, \mathcal{F}, P)$ zdefiniowanej następująco: $\Omega = \{\omega_1, \ldots, \omega_n\}$, $T \in \mathbb{N}_+$ jest horyzontem czasowym, $\mathcal{F} = \mathcal{P}(\Omega)$ i $P(\omega_1), \ldots, P(\omega_n) > 0$, $P(\omega_1) + \ldots + P(\omega_n) = 1$. Rozważamy również filtrację $\{\mathcal{F}_t\}_{t=0,\ldots,T}$ zdefiniowaną na przestrzeni mierzalnej $(\Omega, \mathcal{F})$. Zakładamy, że $\mathcal{F}_0 = \{\emptyset, \Omega\}$ oraz filtracja $\{\mathcal{F}_t\}_{t=0,\ldots,T}$ określona jest następująco:

$$\mathcal{A}^{(t)} = \{A_i^{(t)} | i = 1, \ldots, r_t\} \qquad \text{dla każdego } t \in \{0, \ldots, T\} \tag{5}$$

gdzie $\mathcal{A}^{(0)} = \{\Omega\}$ (i $r_0 = 1$), takie, że dla każdego $t \in \{0, \ldots, T-1\}$ istnieje podział $\{I_1^{(t)}, \ldots, I_{r_t}^{(t)}\}$ zbioru $\{1, \ldots, r_{t+1}\}$ taki, że dla każdego $i \in \{1, \ldots, r_t\}$, mamy $A_i^{(t)} = \bigcup_{j \in I_i^{(t)}} A_j^{(t+1)}$. Zakładamy także, że $\mathcal{F}_T = \mathcal{F}$. Każdy zbiór podziału $\mathcal{A}^{(t)}$ przedstawia jeden z możliwych stanów świata w czasie t, ponadto r_t może być interpretowane jako liczba możliwych stanów w czasie t. Model ten jest wolny od arbitrażu wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje w tym modelu para martyngałowa. Pozostaje tylko odpowiedzieć na pytanie: jak ją znaleźć?

Prawdopodobieństwo, małpy i „Hamlet”

Martyna Sieczkiewicz

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Zostanie przedstawiony jedno z ciekawszych twierdzeń matematycznych, jakim jest twierdzenie o nieskończonej ilości małp. Mówi o tym, że dowolna ilość małp (nawet jedna) przyciskając losowe klawisze na klawiaturze komputera przez nieskończenie długi czas jest w stanie prawie na pewno przepisać „Hamleta” Szekspira. Twierdzenie ukazuje zagrożenia, które pociąga za sobą postrzeganie nieskończoności jako ogromnej liczby (mimo to wciąż skończonej) oraz odwrotności: postrzegania ogromnej liczby tak, jakby była nieskończonością.

Teoria wartości ekstremalnych w modelowaniu zanieczyszczenia powietrza na przykładzie Wrocławia

Mateusz Staniak

Uniwersytet Wrocławski

Plakat przedstawi elementy teorii wartości ekstremalnej użyteczne w modelowaniu ważnego aktualnie problemu, jakim jest jakość powietrza, na podstawie dostępnych danych z wrocławskich stacji pomiarowych.

Wokół ośmiu geometrii...

Agnieszka Stelmaszczyk, Tomasz Śmierzchalski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Mimo, że świat matematyki na dobre wchłonął już pojęcie nieskończoności, to nie wiedzieć czemu, najbliższy nam (lokalnie) trójwymiarowy świat można opisać w skończonej liczbie modeli. Wydawać by się mogło, że skończona liczba jest wygodnym oszacowaniem, przyjmując w zamyśle, że pewnie ta skończoność jest całkiem duża. Jednak kiedy dowiemy się, że modeli geometrycznych mamy zaledwie osiem, to matematyczne intuicje zaczynają szwankować. Otóż hipoteza postawiona przez Thurstone'a głosi, że istnieje tylko osiem modeli geometrii (i tyle wystarczy) dla rozmaitości trójwymiarowych. Słynny dowód Pelermana pozwolił matematykom na rozwiązanie przełomowych problemów z hipotezą Poincare'go na czele.

Uogólnione ideały gęstości na N

Jarosław Swaczyna

Politechnika Łódzka

Gęstością zbioru $A \subset \mathbb{N}$ nazywamy granicę $lim_{n\to\infty} card(A \cap \{1, ..., n\})/n$ (o ile istnieje). W tym kontekście interesująca jest rodzina zbiorów gęstości zero (tworzy ona tzw. ideał, czyli jest rodziną zamkniętą na skończone sumy i branie podzbiorów - warto myśleć o tym jako o rodzinie zbiorów małych). Prace na jej temat (w kontekście tzw. zbieżności statystycznej ciągów) publikowane były już w latach 50-tych XX wieku. Podczas wspólnych prac z prof. M. Balcerzakiem, M. Filipczak i P. Dasem, a poźniej także z A. Kwelą, J. Trybą i M. Popławskim zmodyfikowaliśmy to pojęcie poprzez wprowadzenie wagi $g : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ w mianowniku. Prowadzi to do uzyskania całej klasy ideałów zbiorów uogólnionej gęstości zero. Plakat będzie zawierał wyniki badań tej rodziny które koncentrowały się na klasycznych własnościach ideałów na $\mathbb{N}$ takich jak złożoność borelowska czy porównanie z klasycznymi klasami ideałów.

O równaniu Naviera-Stokesa słów kilka

Kamil Wołos

Politechnika Warszawska

Równania Naviera-Stokesa znane są od ponad 150 lat i nadal sprawiają wiele problemów związanych z wykazaniem regularności rozwiązania w trzech wymiarach. Na plakacie zostanie przedstawiona idea równań, najnowsze wyniki oraz zadanie warte milion dolarów.

Lista uczestników:

1. Kinga Barańska, Uniwersytet Szczeciński
2. Krzysztof Bardadyn, Uniwersytet w Białymstoku
3. Michał Bełdziński, Politechnika Łódzka
4. Kacper Bem, VIII LO im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
5. Paweł Bratek, Politechnika Częstochowska
6. Lena Caban, Politechnika Częstochowska
7. Paulina Chmielewska, Uniwersytet Łódzki
8. Marcin Choiński, Uniwersytet Warszawski
9. Barbara Ciesielska, Uniwersytet Jagielloński
10. Zuzanna Czakon, Uniwersytet Jagielloński
11. Magdalena Dąbrowska, Uniwersytet w Białymstoku
12. Ewa Drab, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
13. Oliwia Fertacz, Politechnika Częstochowska
14. Magdalena Figiel, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
15. Bartosz Fijałkowski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
16. Wiktor Florek, Politechnika Gdańska
17. Anna Futa, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
18. Dawid Gawlina, Uniwersytet Jagielloński
19. Michał Glumiński, Uniwersytet Szczeciński
20. Przemysław Grabowski, Uniwersytet Warszawski
21. Marcin Hałupka, Uniwersytet Wrocławski

22. Kajetan Jastrzębski, Uniwersytet Wrocławski
23. Patryk Jaśniewski, Politechnika Gdańska
24. Ernest Kargul, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
25. Mateusz Kierończyk, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
26. Władysław Klinikowski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
27. Bartłomiej Kluczyński, Politechnika Łódzka
28. Maciej Kolanowski, Uniwersytet Warszawski
29. Emilia Kołobycz-Karwecka, Uniwersytet Szczeciński
30. Przemysław Kosewski, Politechnika Warszawska
31. Arnold Kowalski, Uniwersytet Szczeciński
32. Maciej Kowalski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
33. Jacek Krajczok, Uniwersytet Warszawski
34. Agnieszka Krawczyk, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie
35. Mateusz Krukowski, Politechnika Łódzka
36. Joanna Kurek, Politechnika Częstochowska
37. Sławomir Kusiński, Politechnika Śląska
38. Michał Kuźba, Uniwersytet Warszawski
39. Patrycja Kwast, Uniwersytet Szczeciński
40. Jakub Kwaśny, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
41. Katarzyna Kwiatkowska, Uniwersytet Szczeciński

42. Robert Kwieciński, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
43. Kacper Łasocha, Uniwersytet Jagielloński
44. Karolina Łukaszewicz, Uniwersytet Wrocławski
45. Antoni Machowski, Uniwersytet Jagielloński
46. Jakub Madej, Politechnika Łódzka
47. Justyna Majcherczak, Uniwersytet Szczeciński
48. Wiesław Maleszewski, Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych
49. Robert Malona, Uniwersytet Opolski
50. Jacek Marchwicki, Politechnika Łódzka
51. Łukasz Maślanka, Politechnika Łódzka
52. Miłosz Mazurkiewicz, Politechnika Poznańska
53. Paulina Molęda, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie
54. Marcel Mroczek, Uniwersytet Jagielloński
55. Michał Mursztyn, Politechnika Białostocka
56. Adrian Myszkowski, Politechnika Gdańska
57. Michał Nowak, Uniwersytet Szczeciński
58. Karolina Odachowska, Uniwersytet w Białymstoku
59. Beata Palonek, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
60. Agata Paluszewska, Politechnika Częstochowska
61. Edyta Pawlak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
62. Anna Pączek, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

63. Filip Pietrusiak, Politechnika Łódzka
64. Adam Piotrowski, Politechnika Częstochowska
65. Klaudia Pytel, Politechnika Wrocławska
66. Michał Różański, Politechnika Śląska
67. Dorota Ruchała, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie
68. Bernard Rybołowicz, Uniwersytet w Białymstoku
69. Janusz Schmude, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
70. Anna Serwatka, Uniwersytet Jagielloński
71. Martyna Sieczkiewicz, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
72. Olga Skoneczna, Uniwersytet Szczeciński
73. Oskar Słowik, Uniwersytet Wrocławski
74. Malwina Sobińska, Politechnika Łódzka
75. Bartosz Sobolewski, Uniwersytet Jagielloński
76. Mateusz Staniak, Uniwersytet Wrocławski
77. Agnieszka Stelmaszyk, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
78. Hanna Stojałowska, Uniwersytet Szczeciński
79. Tomasz Sudoł, Uniwersytet Warszawski
80. Jarosław Swaczyna, Politechnika Łódzka
81. Mariusz Swornóg, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie
82. Paulina Sylwestrzak, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
83. Rafał Szczerski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
84. Wioletta Szeligowska, Politechnika Łódzka

85. Piotr Szewczyk, Uniwersytet Szczeciński
86. Tomasz Śmierzchalski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
87. Krystian Śmietański, Uniwersytet Szczeciński
88. Łukasz Toma, Uniwersytet Łódzki
89. Maciej Torhan, Politechnika Gdańska
90. Filip Turoboś, Politechnika Łódzka
91. Paweł Twardowski, Politechnika Łódzka
92. Kamil Urbaś, Uniwersytet Jagielloński
93. Kamil Waszewski, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
94. Tomasz Wawak, Uniwersytet Jagielloński
95. Wojciech Wawrów, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
96. Magdalena Włudecka, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
97. Kamil Wołos, Politechnika Warszawska
98. Anna Zabłocka, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
99. Błażej Żmija, Uniwersytet Jagielloński

Organizatorzy:

1. Jędrzej Garnek
2. Katarzyna Taczała
3. Katarzyna Donaj
4. Aleksandra Kaim
5. Andrzej Kokosza
6. Mieczysław Krawiarz
7. Paweł Płaczek
8. Eliza Jackowska-Boryc
9. Rafał Bystrzycki
10. Tomasz Stroiński
11. Edyta Pawlak
12. Rafał Szczerski

Pomocnicy:

1. Mikołaj Balcerek
2. Aleksandra Banach
3. Marta Garbacz
4. Agnieszka Klupś
5. Dominik Lehmann
6. Mateusz Marciniak
7. Artur Nowakowski
8. Maria Nuc
9. Mikołaj Pabiszczak
10. Gabriela Pałka
11. Małgorzata Polaczek
12. Wojciech Wawrów
13. Katarzyna Węcławiak

Partnerzy i sponsorzy: