

KONFERENCJA  
20-22.04.2017  
Banacha 2  
MIM UW  
WARSZAWA

XXX-LECIE  
INSTYTUTU  
MATEMATYKI  
STOSOWANEJ  
I MECHANIKI UW

<http://imsm.mimuw.edu.pl>

Dyskusja panelowa - Czym jest i czym powinna być matematyka stosowana?



UNIwersYTET  
WARSZAWSKI



Warsaw Center  
of Mathematics  
and Computer Science





# Trzydzieści lat minęło!

**Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki** Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego powstał w 1987 roku za sprawą inicjatywy Andrzeja Palczewskiego i Wiesława Szlenka, jako połączenie Instytutu Mechaniki i Zakładu Równań Fizyki Matematycznej (kierowanego przez Marka Burnata). Parę lat później dołączył Zakład Analizy Numerycznej<sup>1</sup>.

Dzisiaj IMSiM liczy 43 pracowników, w tym 12 profesorów tytularnych (z czego 9 profesorów zwyczajnych) i 11 doktorów habilitowanych. Opiekujemy się kilkunastoma doktorantami. Na 87 artykułów i książek opublikowanych przez IMSiM w r.akad. 2015/16, 34 prace dotyczą zastosowań w biologii i nauk społecznych, 24 — fizyki (mechaniki ośrodków ciągłych), 29 — statystyki lub analizy numerycznej. Około 10 artykułów miało charakter ściśle aplikacyjny. W czasopiśmie „30+” ukazało się 55 artykułów.

Trzydziesta rocznica powstania Instytutu to nie tylko okazja do spotkania się i świętowania w gronie naszych pracowników, emerytów i przyjaciół, ale również do refleksji nad rozwojem matematyki stosowanej i zastosowań matematyki w Polsce i na świecie. Temat nie jest błahy biorąc pod uwagę dość oczywisty fakt, że zastosowania matematyki mają kluczowe znaczenie dla rozwoju technologii, która nas otacza, a także rozwoju podstawowych nauk przyrodniczych.

Spektrum zagadnień poruszanych na konferencji jest bardzo szerokie. W trakcie specjalnych sesji we czwartek i sobotę wysłuchamy wykładów polskich uczonych o światowej reputacji reprezentujących różne ośrodki naukowe w Polsce i na świecie. Cztery piątkowe sesje będą poświęcone prezentacji różnych kierunków badań prowadzonych w naszym Instytucie. W sobotę rano odbędzie się otwarta dyskusja panelowa na temat „*Czym jest i czym powinna być matematyka stosowana*”.

Spotkanie w szerokim gronie jest okazją dla nas wszystkich do wyjścia poza kręgi bieżących zainteresowań i bardziej ogólnego spojrzenia na matematykę stosowaną.

*Z najlepszymi życzeniami*  
*D. Wrzosek*

## Komitet organizacyjny:

Dariusz Wrzosek | Monika Piotrowska | Mirosław Lachowicz | Piotr Krzyżanowski

---

<sup>1</sup>Więcej o historii Instytutu można przeczytać w artykule G. Łukaszczyka i A. Palczewskiego dostępnym już teraz na stronie <http://imsm.mimuw.edu.pl/history.php>, a który ukaże się w sierpniowym numerze *Delty*.



Wszystkie wykłady odbywają się w sali 2180 (I piętro).

Informacje o zmianach: <http://imsm.mimuw.edu.pl/konf30.php>

<b>Czwartek 20 kwietnia</b>		
12:30	<i>Rejestracja (s. 2180, I piętro)</i>	
13:15	<i>Rozpoczęcie konferencji</i>	
	<i>Przew. sesji: D. Wrzosek</i>	
13:30	A. Palczewski	APPLIED MATHEMATICS – last XXX years
14:00	H. Woźniakowski	Jak przewycięzać klątwę wymiaru?
14:30	R. Rudnicki	Czy kojarzenie selektywne może prowadzić do powstawania nowych gatunków?
15:00	G. Karch	Matematyka stosowana matematyka teoretyka
15:30	<i>Przerwa na kawę</i>	
	<i>Przew. sesji: M. Lachowicz</i>	
16:00	Ł. Stettner	Strategie markowskie a rzeczywistość
16:30	B. Kacewicz	Adaptacja i jej potencjalne przewagi w obliczeniach numerycznych
17:00	W. Okrański	Moich przygód kilka z modelowaniem matematycznym
17:30	A. Jakubowski	Dystrybuanty pozorne w analizie ekstremów szeregów czasowych
18:00	A. Bobrowski	Komu potrzebna ta biologia? Matematykom wielkim i małym.
18:30	<i>Kolacja na Wydziale</i>	
19:30	<i>Występ chóru MIMUW</i>	
19:45	<i>Wieczór wspomnień</i>	
<b>Piątek 21 kwietnia</b>		
	<i>Przew. sesji: R. Rudnicki</i>	
	PREZENTACJE ZAKŁADU BIOMATEMATYKI I TEORII GIER	
08:30	U. Forys	5 minut o Zakładzie Biomatematyki i Teorii Gier
08:35	M. Lachowicz	Matematyka układów społecznych
08:57	A. Wiszniewska-Matyszkiewicz	Gry dynamiczne, zniekształcona informacja i continuum graczy
09:19	T. Płatkowski	O wieloosobowych dylematach społecznych
09:41	J. Mięksiz	O spinach, grach i genach. III problemy otwarte na XXX lecie IMSiM
10:03	J. Karbowski	Matematyczne modelowanie mózgu
10:25	M. Bodnar	Równania różniczkowe z opóźnieniem w modelach zjawisk biologicznych
10:47	U. Forys	Nie tylko opóźnienia – moje „tam i z powrotem”
11:10	<i>Przerwa na kawę</i>	
	<i>Przew. sesji: A. Jakubowski</i>	
	PREZENTACJE ZAKŁADU STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ	
11:25	W. Niemirowicz	5 minut o Zakładzie Statystyki Matematycznej
11:30	B. Miasojedow	Stochastyczna aproksymacja
11:52	P. Pokarowski	Czy software jest osiągnięciem w naukach matematycznych?
12:14	J. Noble	Prior Distributions over Directed Acyclic Graphs

12:36	W. Niemiro	Algorytmy MCMC dla skokowych procesów Markowa
13:00	<i>Przerwa obiadowa<sup>2</sup></i>	
	<i>Przew. sesji: M. Dryja</i>	PREZENTACJE ZAKŁADU ANALIZY NUMERYCZNEJ
14:20	L. Plaskota	5 minut o Zakładzie Analizy Numerycznej
14:25	L. Marcinkowski	Aproksymacje i iteracje
14:47	P. Kiciak	Jak zaprojektować powierzchnię gładką
15:09	P. Bechler	Istnienie najlepszych przybliżeń dla aproksymacji nieliniowej w przestrzeniach Hilberta
15:31	L. Plaskota	Co to jest IBC?
15:55	<i>Przerwa na kawę</i>	
	<i>Przew. sesji: Z. Peradzyński</i>	PREZENTACJE ZAKŁADU RÓWNAŃ FIZYKI MATEMATYCZNEJ
16:25	G. Łukaszewicz	5 minut o Zakładzie Równań Fizyki Matematycznej
16:30	P. Mucha	Warunek Directional Do-Nothing
16:52	P. Rybka	Dlaczego lubimy funkcjonały wariacyjne o liniowym wzroście?
17:14	M. Sierżęga	Wybuchy w równaniu Fujity
17:36	A. Zatorska-Goldstein	Krytyczny wzrost i dzikie równania
17:58	G. Łukaszewicz	Układy dynamiczne w hydrodynamicie
<b>Sobota 22 kwietnia</b>		
	<i>Przew. sesji: D. Wrzosek</i>	
09:00	Dyskusja panelowa	Czym jest i czym powinna być matematyka stosowana? Paneliści: W.Jakuczun (WLOG), A.Marciniak-Czochra (Uni Heidelberg), J.Miękisz (PTM, IMSiM UW), M.Niezgódka (ICM UW), A.Palczewski (IMSiM UW), P.Strzelecki (IM UW), A.Świerniak (PŚ), J.Tyszkiewicz (IInf UW). Moderator: D.Wrzosek (UW)
11:00	<i>Przerwa na kawę</i>	
	<i>Przew. sesji: A. Palczewski</i>	
11:30	J. Zabczyk	Sterowanie ze znikającą energią
12:00	A. Świerniak	Matematyka starzenia (się)
12:30	W. Zajączkowski	Badanie regularności rozwiązań równań Naviera-Stokesa
13:00	J. Banasiak	Bifurkacje dynamiczne i osobliwie zaburzone układy równań
13:30	M. Kowalczyk	Defekty optyczne w teorii nematycznych ciekłych kryształów
14:00	P. Biler	O wybuchach rozwiązań nieliniowych równań parabolicznych
14:30	<i>Zamknięcie konferencji</i>	

<sup>2</sup>W przerwie można zakupić obiad w wydziałowym bufecie "Kubuś" (na trzecim piętrze, na wprost schodów) lub w jadalniach okolicznych wydziałów (Biologii, Chemii, Geologii). Jest też bar chiński przy ul. Banacha.

# Czwartek 20 kwietnia

## APPLIED MATHEMATICS – last XXX years

cz, 13:30

Andrzej Palczewski  
IMSiM UW

W wykładzie chcę opowiedzieć jak zmiany w środowisku matematycznym oraz w jego otoczeniu w ostatnim ćwierćwieczu XX wieku wpłynęły na uprawianie matematyki zarówno tej zwanej *pure* jak tej zwanej *applied*. Będę starał się także powiedzieć jakie, moim zdaniem, wyzwania stają przed matematykami, w tym szczególnie matematykami, którzy uprawiają matematykę *applied* w obliczu zmian, które nastąpiły. Mój wykład będzie poświęcony nierozwiązanym problemom, które już znamy, a nie antycypowaniu przyszłych zdarzeń.

---

## Jak przezwyciężyć klątwę wymiaru?

cz, 14:00

Henryk Woźniakowski  
IMSiM UW

Wiele zadań wielowymiarowych cierpi na klątwę wymiaru. Oznacza to, że złożoność obliczeniowa takich zadań jest funkcją wykładniczą liczby zmiennych zadania. Na ogół zachodzi to w przypadku najgorszym gdy błąd algorytmu jest zdefiniowany poprzez najgorsze zachowanie się algorytmu na danej klasie zadań.

Co mamy robić z takim zadaniami? Nie możemy wymyślić lepszego algorytmu, bo wszystkie algorytmy rozwiązują zadania z wykładniczym kosztem. Jedynie co możemy zrobić to osłabić założenia przy których występuje klątwa wymiaru. Omówimy pokrótce trzy sposoby, które mogą przezwyciężyć klątwę wymiaru:

1. Zmniejszenie klasy zadań poprzez wykorzystanie dodatkowych własności takich jak malejąca ważność kolejnych zmiennych, co prowadzi do przestrzeni wagowych.
  2. Zmniejszenie klasy zadań poprzez wykorzystanie dodatkowych własności takich jak rosnąca regularność ze względu na kolejne zmienne.
  3. Zastąpienie przypadku najgorszego poprzez przypadek zrandomizowany czy też średni.
-

cz, 14:30

## Czy kojarzenie selektywne może prowadzić do powstawania nowych gatunków?

Ryszard Rudnicki  
Instytut Matematyczny PAN

W referacie wyjaśnimy co to jest model struktury fenotypowej populacji. Przedstawimy dwa typy modeli. Jeden z losowym kojarzeniem osobników w pary, a drugie z kojarzeniem selektywnym (asortatywnym) tj. takim, w którym osobniki zbliżone fenotypowo częściej łączą się w pary.

W przypadku, gdy mamy losowy dobór partnera, rozkłady fenotypu stabilizują się, a rozkład zależny wyłącznie od średniego fenotypu wyjściowej populacji.

W przypadku, gdy wybór partnera jest selektywny, to dla populacji o dużej rozpiętości fenotypowej, rozkład populacji zmierza do rozkładu multimodalnego, co w konsekwencji może prowadzić do powstawania nowych gatunków. Biolodzy ewolucyjni wskazywali, że kojarzenie selektywne może być jednym z motorów ewolucji, ale głównym argumentem z tym związanym była konkurencja wewnątrzgatunkowa - ewolucja lubi skrajności. Okazuje, że czyste kojarzenie selektywne może również prowadzić do podziału wewnątrz gatunku, co jest dość zaskakującym rezultatem.

Oba modele prowadzą do równań ewolucyjnych z dość skomplikowanym nieliniowym operatorem kojarzenia w pary lub do nieliniowych operatorów gdy rozpatrujemy modele generacyjne.

---

cz, 15:00

## Matematyka stosowana matematyka teoretyka

Grzegorz Karch  
Uniwersytet Wrocławski

Na wykładzie opowiem jak próby zrozumienia pewnych zjawisk biologicznych doprowadziły do sformułowania i udowodnienia twierdzeń matematycznych. Są to badania prowadzone wspólnie z Anną Marciniak-Czochrą i Kanako Suzuki.

---

cz, 16:00

## Strategie markowskie a rzeczywistość

Łukasz Stettner  
IM PAN

Jednym z podstawowych narzędzi modelowania matematycznego a później wpływania na ten model poprzez sterowanie jest założenie, że proces stanu jest w pełni charakteryzowany przez swój aktualny stan, to znaczy jego przyszłe zachowanie zależy od chwili obecnej a nie od przeszłości. To założenie umożliwia wprowadzenie bogatego aparatu matematycznego, jakim są równania różniczkowe (które mają jednoznaczne rozwiązanie) deterministyczne czy też stochastyczne. Założenie to wprowadził wybitny rosyjski matematyk Andrey (Andrei) Andreyevich Markov (1856–1922) i od jego nazwiska takie procesy nazwano procesami Markowa. Łatwo jednak zauważyć, że otaczający nas świat nie daje się opisywać dobrze procesami Markowa. Na przykład trudno oczekiwać by ceny akcji nie zależały od przeszłości, procesy biologiczne nie miały pamięci itd. W przypadku sterowania dla naszego markowskiego modelu wyznaczamy funkcje sterującą zależną od aktualnego procesu stanu tkz. „feedback control”. Wtedy sterowany proces też jest procesem Markowa. Naturalne pytanie jest, czy daleko się mylimy stosując „feedback control” to jest funkcję od aktualnego stanu procesu w przypadku gdy proces stanu nie jest procesem Markowa. Prezentujący będzie starał się pokazać parę pokrzedających przykładów z matematyki finansowej pokazujących, że takie postępowanie nie jest beznadziejne i w szczególnych przypadkach ma rację bytu.



Bolesław Kacewicz  
AGH

Przedyskutujemy krótko potencjalne przewagi informacji adaptacyjnej i siatek adaptacyjnych przy numerycznym rozwiązywaniu problemów obliczeniowych. Skupimy się głównie na własnościach siatek adaptacyjnych dla problemów początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych regularnych i z osobliwościami.

---

**Moich przygód kilka z modelowaniem matematycznym**

cz, 17:00

Wojciech Okrański  
Politechnika Wroclawska, Wydział Matematyki

Celem referatu jest przedstawienie kilku bardziej lub mniej poważnych problemów ‘z życia wziętych’, których modele matematyczne były rozważane przez autora. Wszystkie przedstawione zagadnienia biorą swoje początki w Polsce. W trakcie studiów nad tymi problemami i później powstawały zaskakujące sytuacje stanowiące rodzaj swoistych przygód dla autora. Zostanie także uwidocznione jak modelowanie matematyczne może zainicjować nowe badania teoretyczne.

---

**Dystrybuanty pozorne w analizie ekstremów szeregów czasowych**

cz, 17:30

Adam Jakubowski  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Niech  $\{X_j\}$  będzie szeregiem czasowym (procesem stochastycznym) o częściowych maksimach

$$M_n = \max_{1 \leq j \leq n} X_j.$$

W wielu zagadnieniach praktycznych istotną rolę odgrywa znajomość ciągu  $\{v_n\}$  asymptotycznie realizującego  $q$ -ty *kwantyl*, tzn. takiego, że ma miejsce zbieżność

$$P(M_n \leq v_n) \rightarrow q, \quad \text{gdy } n \rightarrow \infty,$$

gdzie  $q$  jest *bliskie* 1.

Jeśli zmienne losowe  $\{X_j\}$  są niezależne i mają jednakowe rozkłady o dystrybuancie  $F(x) = P(X_1 \leq x)$ , ciąg  $\{v_n\}$  musi spełniać związek

$$P(M_n \leq v_n) = (F(v_n))^n = \exp(-n(1 - F(v_n))) + o(1) \rightarrow q.$$

Jednak na ogół rzeczywiste dane nie są nawet w przybliżeniu realizacjami ciągu niezależnych zmiennych losowych. Pomimo tego w szerokiej klasie szeregów czasowych (stacjonarne i słabo zależne) można znaleźć *ciągłą* dystrybuantę  $G$  o własności

$$\sup_{u \in R} |P(M_n \leq u) - (G(u))^n| \rightarrow 0, \quad \text{gdy } n \rightarrow \infty.$$

Śladem O’Briena (1987) taką dystrybuantę nazywamy dystrybuantą *pozorną*, bowiem może ona nie mieć nic wspólnego z  $F$ .

W trakcie wykładu przedstawimy:

1. interpretację dystrybuanty pozornej w klasie łańcuchów Markowa,
2. potencjał numeryczny metod opartych na pojęciu dystrybuanty pozornej,
3. pojęcie dystrybuanty pozornej dla wektorów losowych.

Wykład oparty jest na wynikach własnych oraz pracach współautorskich z P. Doukhanem, G. Langiem, N. Soja-Kukiełą i P. Truszczyńskim

---

cz, 18:00      **Komu potrzebna ta biologia? Matematykom wielkim i małym.**

Adam Bobrowski  
Politechnika Lubelska

Wykład będzie wyrazem mojego coraz bardziej pogłębiającego się przekonania, że biologia zastępuje fizykę w roli stymulatora badań matematycznych. Będzie też o prorokach tej drogi i tych, którzy się na nią nawrócili. A oprócz proroków wielkich wystąpią prorocy mali.

---

# Piątek 21 kwietnia

## Matematyka układów społecznych

pt, 08:35

Mirosław Lachowicz  
IMSiM UW

Opowiem, jak próby modelowania zjawisk społecznych prowadzą do ciekawych zagadnień matematycznych.

---

## Gry dynamiczne, zniekształcona informacja i continuum graczy

pt, 08:57

Agnieszka Wiszniewska-Matyszek  
IMSiM UW

W grze dynamicznej mamy do czynienia z wielokrotnym podejmowaniem decyzji w czasie, przy wzięciu pod uwagę nie tylko obecnych, ale i przyszłych wypłat, w środowisku zmieniającym się w odpowiedzi na wybory graczy. Opowiem o dwóch sposobach modelowania takich gier z wieloma uczestnikami, które odzwierciedlają rzeczywiste zachowania ludzi.

---

## O wieloosobowych dylematach społecznych

pt, 09:19

Tadeusz Płatkowski  
IMSiM UW

Dylemat społeczny to strategiczna sytuacja, w której decyzje racjonalne indywidualnie prowadzą do rezultatów nieoptymalnych grupowo. Matematyczny opis takich sytuacji daje teoria gier. Przedstawimy wybrane klasy dylematów społecznych, ich aksjomatykę i metody rozwiązywania.

---

## O spinach, grach i genach. III problemy otwarte na XXX lecie IMSiM

pt, 09:41

Jacek Mięgisz  
IMSiM UW

- I. Czy istnieje nieokresowa miara Gibbsa - stan równowagowy kwazikryształu?
  - II. Jaka jest natura przejścia fazowego w grze Dylemat Więźnia na losowym grafie Barabasi-Alberty z kosztami krawędzi?
  - III. Jak domykać nieskończone łańcuchy równań w stochastycznych modelach ekspresji i regulacji genów?
-

pt, 10:03

## Matematyczne modelowanie mózgu

Jan Karbowski

IMSiM UW

Opowiem o podstawowych składnikach mózgu oraz o tym w jaki sposób matematyka może być pomocna w zrozumieniu procesów neurofizjologicznych.

---

pt, 10:25

## Równania różniczkowe z opóźnieniem w modelach zjawisk biologicznych

Marek Bodnar

IMSiM UW

Jednym ze sposobów na uwzględnienie w modelu czasu trwania zjawiska naturalnego jest użycie równań z opóźnieniem. Na przykładach opowiem o wpływie opóźnienia na dynamikę rozwiązań równań/układów równań różniczkowych.

---

pt, 10:47

## Nie tylko opóźnienia – moje „tam i z powrotem”

Urszula Foryś

IMSiM UW

Opowiem o różnych problemach, które pojawiły się w moich badaniach wiele lat temu i teraz wracają. Przedstawię pokrótce problemy rozważane we współpracy z zespołem prof. Zvii Agur z Institute for Medical Biomathematics. Powiem też o współpracy wewnątrz ZBiTG – głównie z Markiem Bodnarem i Moniką Piotrowską.

---

pt, 11:30

## Stochastyczna aproksymacja

Błażej Miasojedow

IMSiM UW

Jednym z popularniejszych w ostatnich latach metod stosowanych w statystyce są metody oparte na penalizowanej log-wiarygodności. Typowa kara jest funkcją niegładką co prowadzi do problemów obliczeniowych związanych z wyznaczeniem estymatorów. W tej sytuacji powszechnie się stosuje algorytm proximal gradient. W referacie opowiem o wynikach dotyczących zbieżności stochastycznej wersji tego algorytmu, gdzie gradient zastąpiony jest jego losowym przybliżeniem.

---

## Czy software jest osiągnięciem w naukach matematycznych?

pt, 11:52

Piotr Pokarowski

IMSiM UW

Od ponad 20tu lat cytowalność publikacji naukowych wpływa na karierę ich autorów w wielu krajach rozwiniętych. Najbardziej cytowane są (pod)procedury wykonawcze dla powtarzalnych masowo eksperymentów lub obliczeń. W ten sposób oprogramowanie dla naukowców zyskuje na znaczeniu i znajduje to wyraz w postępowaniach awansowych, co wydaje się zrozumiałe tym bardziej, że taki software wymaga coraz więcej pracy, a udostępniany jest za darmo. W Polsce, wg. rozporządzenia MNiSW z dnia 1/09/2011, software nie jest osiągnięciem w naukach ścisłych, ale w chemii i fizyce ograniczenie to nie jest praktycznie przestrzegane - autorstwo programu komputerowego bywa osiągnięciem decydującym o awansie pracownika nauki. Tymczasem w naukach matematycznych światowy trend jest hamowany, bo środowisko nie ma wyrobionego postępowania w tej sprawie (ograniczenia prawne nie wydają się decydujące). W referacie omawiam, na przykładach, popularne programy komputerowe i kariery ich autorów w statystyce lub bioinformatyce oraz namawiam do uznania, że software może być osiągnięciem wpływającym na awans w naukach matematycznych.

---

## Prior Distributions over Directed Acyclic Graphs

pt, 12:14

John Noble

IMSiM UW

Statistical models can be simplified considerably by incorporating the independence structure between the variables. A graphical model represents the random variables as nodes on a graph, where a graphical separation statement implies the corresponding independence statement. A Bayesian Network is a factorisation of a probability distribution along a directed acyclic graph, where the parent sets of each variable represent the sets on which the variable is conditioned in the factorisation. The aim is, given data, to find a factorisation of the underlying probability distribution over as sparse a DAG as possible.

I describe a new probability distribution over directed acyclic graphs (DAGs) and a straightforward scheme for generating DAGs from this distribution. The distribution has various parameters which may be used to control the sparsity of the graph. Due to its product form, the distribution provides a convenient prior distribution over graph structures, which may be used for posterior sampling using algorithms of Metropolis-Hastings type, when (for example) the aim is to learn the DAG of a Bayesian Network.

---

pt, 12:36

## Algorytmy MCMC dla skokowych procesów Markowa

Wojciech Niemirowicz

IMSiM UW

Skokowe procesy Markowa (procesy z czasem ciągłym i dyskretną przestrzenią stanów) pojawiają się w takich zastosowaniach jak modelowanie reakcji chemicznych, sztuczna inteligencja (sieci bayesowskie z czasem ciągłym) i wiele innych. Bardzo często te procesy są obserwowane tylko pośrednio i z losowymi błędami. Z punktu widzenia bayesowskiego, prowadzi to do zadania estymacji rozkładu a posteriori na przestrzeni parametrów lub/i na przestrzeni trajektorii procesu. Wykorzystuje się metody Monte Carlo (markowskie lub/i sekwencyjne Monte Carlo) do próbkowania z rozkładu a posteriori. Omówię kilka algorytmów tego typu, ze szczególnym uwzględnieniem wyników zawartych w pracach Błażeja Miasojedowa, Johna Noble, Krzysztofa Opalskiego i moich.

---

pt, 14:25

## Aproksymacje i iteracje

Leszek Marcinkowski

IMSiM UW

W referacie na początku omówimy podstawowe problemy związane z komputerowym rozwiązywaniem równań różniczkowych cząstkowych. W drugiej części referatu omówimy idee metod Schwarza podstawowych metod dekompozycji obszaru oraz ostatnie wyniki uzyskane przez autora referatu w tej dziedzinie.

---

pt, 14:47

## Jak zaprojektować powierzchnię gładką

Przemysław Kiciak

IMSiM UW

Referat omawia pojęcie ciągłości geometrycznej powierzchni i jego zastosowanie w konstrukcji powierzchni gładkiej z optymalizacją kształtu. Kryterium optymalizacji jest pewien funkcjonal, rosnący ze wzrostem zafalowań powierzchni. Istotnym elementem konstrukcji jest skonstruowanie przestrzeni elementu skończonego nad różnorodnością dwuwymiarową o arbitralnie określonej topologii.

---

pt, 15:09

## Istnienie najlepszych przybliżeń dla aproksymacji nieliniowej w przestrzeniach Hilberta

Paweł Bechler

IMSiM UW

Referat będzie poświęcony zagadnieniu istnienia elementów najlepszej aproksymacji dla nieliniowej aproksymacji  $n$ -członowej w przestrzeni Hilberta. Przedstawiona zostanie klasa słowników, dla których takie elementy istnieją, oraz konstrukcja słowników nie mających tej własności.

---

## Co to jest IBC?

pt, 15:31

Leszek Plaskota  
IMSiM UW

IBC to skrót angielskiej nazwy *information-based complexity*. Jest to dziedzina wiedzy zajmująca się złożonością zadań obliczeniowych matematyki ciągłej, gdzie dostępna informacja o zadaniu jest niepełna, zaburzona i kosztowna. W referacie przedstawimy podstawowe założenia teoretyczne oraz przykład analizy złożoności dla zadania aproksymacji funkcji kawałkami gładkimi.

---

## Warunek Directional Do-Nothing

pt, 16:30

Piotr Mucha  
IMSiM UW

Chciałbym powiedzieć słów parę o swojej pracy z Maltem Braackiem z Kilonii: *Directional Do-Nothing condition for the Navier-Stokes equations*, Journal of Computational Mathematics Vol.32, No.5, 2014, 507–521. Myślą przewodnią mojego wykładu będzie pokazanie potrzeby analizy matematycznej w *poprawianiu* schematów numerycznych. Oczywiście aparat matematycznych użyty w tym celu wydaje się, a raczej jest dość ubogi, choć z pewnej odległości, na odpowiednim poziomie abstrakcji, różni się od najbardziej subtelnych rozważań jedynie językowo. Tematem wykładu będzie dobór odpowiedniego sztucznego warunku brzegowego dla problemu przepływu w reżimie równań Naviera-Stokesa, jaki kładzie się na części wypływu cieczy by otrzymać najbardziej naturalne zachowanie w otoczeniu tej części brzegu obszaru. Jest to modyfikacja klasycznego warunku Do-Nothing.

---

## Dlaczego lubimy funkcjonały wariacyjne o liniowym wzroście?

pt, 16:52

Piotr Rybka  
IMSiM UW

W odpowiedzi na tytułowe pytanie przedstawimy kilka zagadnień minimalizacyjnych i potoków gradientowych, w których występują funkcjonały wariacyjne o liniowym wzroście. Wśród przykładów są: algorytm ROF, zagadnienie najmniejszego gradientu i potok wahania całkowitego funkcji. Opowiemy o istnieniu rozwiązań i ich właściwościach.

---

## Wybuchy w równaniu Fujity

pt, 17:14

Mikołaj Sierżęga  
IMSiM UW

Równanie Fujity należy do najprostszych półliniowych równań parabolicznych. Dzięki potęgowej nieliniowości łatwo sprawić, aby gładkie rozwiązanie wybuchło w skończonym czasie. Prostota struktury równania daje zaś nadzieję, że będziemy w stanie dokładnie opisać proces tworzenia się osobliwości. Między innymi z tego względu model ten od ponad pół wieku jest używany jako laboratorium, w którym rozwijane i testowane są techniki analizy półliniowych równań parabolicznych. Pomimo pięćdziesięciu lat pracy wielu badaczy wciąż nie znamy odpowiedzi na kluczowe pytania. Można śmiało powiedzieć, że najciekawsze i prawdopodobnie najtrudniejsze etapy poznawania tego równania są wciąż przed nami. W swoim wystąpieniu przybliżę co wiemy, co podejrzewamy i co chcielibyśmy wiedzieć o wybuchach w równaniu Fujity.

---

## Krytyczny wzrost i dzikie równania

Anna Zatorska-Goldstein

IMSiM UW

W swoim wystąpieniu opowiem o pewnych ciekawych zagadnieniach eliptycznych biorących swe źródło w teorii sprężystości oraz w mechanice kwantowej. Matematyczne modele odkształceń sprężystych prowadzą do układów eliptycznych z "krytycznym wzrostem", tzn. takich, w których człon niższego rzędu (zależny od rozwiązania) jest a priori jedynie całkowalny. Analiza takich układów wymaga stosowania niestandardowych narzędzi - inspiracje przychodzą z innych działów matematyki: geometrii różniczkowej, teorii pola, analizy harmonicznej. Mechanika kwantowa dostarcza natomiast przykładu przestrzeni subriemannowskiej z ciekawą strukturą różniczkową (tzw. grupa Heisenberga), w której znane i "oswojone" równania eliptyczne (równanie p-harmoniczne) stają się "dzikie". Sposobów na radzenie sobie z nimi szuka się patrząc np. na standardowe zagadnienia paraboliczne w zwykłej przestrzeni euklidesowej.

---

## Układy dynamiczne w hydrodynamice

Grzegorz Łukaszewicz

IMSiM UW

Opowiem o badaniu asymptotyki czasowej, atraktorach i związkach z opisem turbulencji w płynach lepkich i niesciśliwych.

---



# Sobota 22 kwietnia

## Czym jest i czym powinna być matematyka stosowana?

so, 09:00

Dyskusja panelowa

Paneliści: W.Jakuczun (WLOG), A.Marciniak-Czochra (Uni Heidelberg), J.Miękisz (PTM, IMSiM UW), M.Niezgódka (ICM UW), A.Palczewski (IMSiM UW), P.Strzelecki (IM UW), A.Świerniak (PŚ), J.Tyszkiewicz (IInf UW). Moderator: D.Wrzosek (UW)

---

## Sterowanie ze znikającą energią

so, 11:30

Jerzy Zabczyk

IM PAN

W referacie podamy kilka charakteryzacji liniowych układów, które można przeprowadzać z dowolnych stanów do stanu równowagi z dowolnie małą energią. Ogólne wyniki zilustrujemy zagadnieniem zmiany orbity satelity pojazdu kosmicznego.

Literatura:

1. L. Pandolfi, E. Priola, J. Zabczyk, *Linear Operator Inequality and Controllability with Vanishing Energy for Unbounded Control Systems*, SIAM J. Control, Optim. (2013), vol. 51, No. 1, pp. 629-659.
  2. E. Priola, J. Zabczyk, *Null Controllability with Vanishing Energy*, SIAM J. Control, Optim. (2003), vol. 42, no. 3, pp. 1013-1032.
  3. M. Shibata and A. Ichikawa, *Orbital Rendezvous and Flyaround Based on Null Controllability with Vanishing Energy*, Journal of Guidance, Control, and Dynamics, (2007) vol. 30, No. 4 July- August, pp. 934-945.
-

so, 12:00

## Matematyka starzenia (się)

Andrzej Świerniak  
Politechnika Śląska

Przedmiotem wykładu są własności asymptotyczne kilku modeli (własnych i cudzych) kinetyki skracania się telomerów, który to proces, u organizmów eukariotycznych determinuje zjawisko senescencji komórkowej ściśle związanej ze starzeniem się tych organizmów. Mimo znacznych różnic w charakterze tych modeli (dyskretne, ciągłe; deterministyczne, stochastyczne) analiza wskazuje, iż ich wspólną cechą jest struktura w postaci kaskady kompartmentów z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. To sprzężenie odpowiada za niestandardowe zachowanie asymptotyczne, które demonstrujemy wykorzystując podstawowe prawa rachunku operatorowego i funkcji tworzących prawdopodobieństwa. Przedstawiona analiza asymptotyczna stanowi także zaproszenie do głębszych rozważań nad procesem starzenia się.

---

so, 12:30

## Badanie regularności rozwiązań równań Naviera-Stokesa

Wojciech Zajączkowski  
IM PAN

Zdefiniujemy słabe rozwiązania, podamy pewne kryteria ich regularności, pokażemy istnienie regularnych globalnych rozwiązań posiadających pewne szczególne dane początkowe oraz siły zewnętrzne.

---

so, 13:00

## Bifurkacje dynamiczne i osobliwie zaburzone układy równań

Jacek Banasiak  
University of Pretoria

O bifurkacjach dynamicznych układu równań mówimy, gdy parametr bifurkacji sam jest rozwiązaniem tego układu. W zastosowaniach ważne są wolno zmieniające się parametry bifurkacji. Wówczas dany układ staje się układem osobliwie zaburzonym z nieizolowanymi różnymi kwazistacjonarnymi. Celem wykładu jest przedstawienie dynamiki w pobliżu punktów przecięcia się tych różności.

---

so, 13:30

## Defekty optyczne w teorii nematycznych ciekłych kryształów

Michał Kowalczyk  
Universidad de Chile

W niedawno przeprowadzonych eksperymentach z ciekłymi kryształami przy użyciu tak zwanych zaworów optycznych udało się otrzymać programowalne sieci wirów optycznych. Wiry te to szczególny przypadek defektów optycznych. W niniejszym wykładzie opiszę drogę prowadzącą od eksperymentu poprzez modelowanie matematyczne i symulacje numeryczne aż do wyników teoretycznych z analizy matematycznej, która pozwoliła zrozumieć ich naturę oraz opisać je jakościowo i ilościowo. W szczególności przedstawię nowy typ wiru optycznego nazwanego ciemnym wirum.

---

# O wybuchach rozwiązań nieliniowych równań parabolicznych

so, 14:00

Piotr Biler

Uniwersytet Wrocławski

Na przykładach zagadnienia Cauchy'ego dla nieliniowego równania ciepła i paraboliczno—eliptycznego układu Keller-Segela równań chemotaksji pokazane zostaną nowe i stare (wraz z nowymi wnioskami) metody dowodu wybuchu rozwiązań w skończonym czasie.

---



# Prelegenci i paneliści

## B

Banasiak, Jacek, 14  
Bechler, Paweł, 10  
Biler, Piotr, 15  
Bobrowski, Adam, 6  
Bodnar, Marek, 8

## F

Foryś, Urszula, 8

## J

Jakubowski, Adam, 5  
Jakuczun, Wit, 13

## K

Kacewicz, Bolesław, 5  
Karbowski, Jan, 8  
Karch, Grzegorz, 4  
Kiciak, Przemysław, 10  
Kowalczyk, Michał, 14

## L

Lachowicz, Mirosław, 7

## Ł

Łukaszewicz, Grzegorz, 12

## M

Marciniak-Czochra, Anna, 13  
Marcinkowski, Leszek, 10  
Miasojedow, Błażej, 8  
Miękiś, Jacek, 7, 13  
Mucha, Piotr, 11

## N

Niemiro, Wojciech, 10

Niezgódka, Marek, 13

Noble, John, 9

## O

Okraśiński, Wojciech, 5

## P

Palczewski, Andrzej, 3, 13  
Plaskota, Leszek, 11  
Płatkowski, Tadeusz, 7  
Pokarowski, Piotr, 9

## R

Rudnicki, Ryszard, 4  
Rybka, Piotr, 11

## S

Sierzęga, Mikołaj, 11  
Stettner, Łukasz, 4  
Strzelecki, Paweł, 13

## Ś

Świerniak, Andrzej, 13, 14

## T

Tyszkiewicz, Jerzy, 13

## W

Wiszniewska-Matyszkiewicz, Agnieszka, 7  
Woźniakowski, Henryk, 3  
Wrzosek, Dariusz, 13

## Z

Zabczyk, Jerzy, 13  
Zajączkowski, Wojciech, 14  
Zatorska-Goldstein, Anna, 12



# Zarejestrowani uczestnicy

1. Banasiak, Jacek (University of Pretoria)
2. Bartłomiejczyk, Agnieszka (Politechnika Gdańska)
3. Bechler, Paweł (IMSiM UW)
4. Bernardelli, Michał (Szkoła Główna Handlowa w Warszawie)
5. Białyński-Birula, Andrzej (MIM UW)
6. Biler, Piotr (Uniwersytet Wrocławski)
7. Błaszczak, Łukasz (Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska)
8. Bobrowski, Adam (Politechnika Lubelska)
9. Bodnar, Marek (IMSiM UW)
10. Diks, Krzysztof (Instytut Informatyki UW)
11. Dłotko, Tomasz (IM PAN/Uniwersytet Śląski)
12. Domitrz, Wojciech (Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej)
13. Foryś, Urszula (IMSiM UW)
14. Fujarewicz, Krzysztof (Politechnika Śląska)
15. Gambin, Anna (MIM)
16. Graff, Grzegorz (Politechnika Gdańska)
17. Gwiazda, Piotr (IMSiM UW)
18. Jakubowski, Adam (Uniwersytet Mikołaja Kopernika)
19. Jakubowski, Jacek (MIM UW)
20. Jakuczun, Wit (WLOG)
21. Kacewicz, Bolesław (AGH)
22. Kalita, Piotr (Uniwersytet Jagielloński)
23. Kaniewski, Paweł (Wojskowy Instytut Łączności)
24. Karbowski, Jan (IMSiM UW)
25. Karch, Grzegorz (Uniwersytet Wrocławski)
26. Kiciak, Przemysław (IMSiM UW)
27. Kolev, Mikhail (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)
28. Kołodziejczyk, Leszek (Instytut Matematyki MIM UW)
29. Kotowski, Stefan (PJATK)
30. Kowalczyk, Michał (Universidad de Chile)
31. Kowalczyk, Piotr (IMSiM UW)
32. Kowalik, Łukasz (Instytut Informatyki MIM UW)
33. Kowalski, Marek (Wydział Matematyczno-Przyrodniczy UKSW)
34. Kozakiewicz, Mariusz (SGH)
35. Kryszewski, Wojciech (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
36. Krzyżanowski, Piotr (IMSiM UW)
37. Kwas, Marek (Szkoła Główna Handlowa, Instytut Ekonometrii)
38. Lachowicz, Mirosław (IMSiM UW)
39. Leszczyński, Henryk (Uniwersytet Gdański)
40. Łukaszewicz, Grzegorz (IMSiM UW)

41. Marciniak-Czochra, Anna (University of Heidelberg)
42. Marcinkowski, Leszek (IMSiM UW)
43. Matyszkiewicz, Robert (Wojskowy Instytut Łączności)
44. Męczarski, Marek (Instytut Ekonometrii, Szkoła Główna Handlowa)
45. Miasojedow, Błażej (IMSiM UW)
46. Mięgisz, Jacek (IMSiM UW)
47. Miler, Aleksander (Exarto Sp. z o.o.)
48. Moszyński, Marcin (IMSiM UW)
49. Mucha, Piotr (IMSiM UW)
50. Nadziejka, Tadeusz (Uniwersytet Opolski)
51. Niemiro, Wojciech (IMSiM UW)
52. Niezgódka, Marek (ICM UW)
53. Noble, John (IMSiM UW)
54. Okrański, Wojciech (Politechnika Wrocławska, Wydział Matematyki)
55. Palczewski, Andrzej (IMSiM UW)
56. Piotrowska, Monika (IMSiM UW)
57. Piskorek, Adam (IMSiM UW)
58. Plaskota, Leszek (IMSiM UW)
59. Płatkowski, Tadeusz (IMSiM UW)
60. Pokarowski, Piotr (IMSiM UW)
61. Poleszczuk, Jan (Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN)
62. Psiuk-Maksymowicz, Krzysztof (Politechnika Śląska)
63. Rosińska, Magdalena (Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny)
64. Rowiński, Paweł (Polska Akademia Nauk)
65. Rudnicki, Ryszard (Instytut Matematyczny PAN)
66. Rybka, Piotr (IMSiM UW)
67. Sidz, Leszek (Politechnika Warszawska)
68. Siedlecki, Paweł (IMSiM UW)
69. Sierżęga, Mikołaj (IMSiM UW)
70. Skowron-Szafranska, Maria (Trio Corporate Finance Polska Sp. z o.o.)
71. Skrzypczak, Iwona (IMPAN/MIMUW)
72. Stettner, Łukasz (IM PAN)
73. Strzelecki, Paweł (IM UW)
74. Szafranski, Marek (Agora SA)
75. Szymańska, Zuzanna (ICM)
76. Śmieja, Jarosław (Instytut Automatyki, Politechnika Śląska)
77. Świerczewska-Gwiazda, Agnieszka (IMSiM UW)
78. Świerniak, Andrzej (Politechnika Śląska)
79. Tarlecki, Andrzej (UW)
80. Twardowski, Andrzej (Wydział Fizyki UW, MISMaP UW)
81. Tyszkiewicz, Jerzy (Instytut Informatyki UW)
82. Wiszniewska-Matyszkiewicz, Agnieszka (IMSiM UW)
83. Wojtaszczyk, Przemysław (ICM UW)
84. Woźniakowski, Henryk (IMSiM UW)
85. Wrzosek, Dariusz (IMSiM UW)
86. Zabczyk, Jerzy (IM PAN)
87. Zajączkowski, Wojciech (IM PAN)
88. Zatorska-Goldstein, Anna (IMSiM UW)
89. Zorychta, Krystian (UW)