

# IX Konferencja Filozofia Matematyki i Informatyki

Poznań, 11 kwietnia 2026 r.

9:30 – 9:40 otwarcie konferencji - Roman Murawski, Sławomir Leciejewski, Izabela Bondecka-Krzykowska

<b>Sesja I</b>	<b>Przewodnicząca : Izabela Bondecka-Krzykowska</b>
9:40 – 10:30	Bartosz Naskręcki, Mathematical discovery in the age of AI
10:30 – 11:00	Adam Olszewski, Od implikacji formalnej do relacji treściowej: analiza przykładów

11:00 – 11:10 przerwa

<b>Sesja II</b>	<b>Przewodniczący: Roman Murawski</b>
11:10 – 11:40	Wiesław Wójcik, Podstawy ontologiczne matematyki u wybranych twórców Polskiej Szkoły Matematycznej
11:40 – 12:10	Michał Sochański, O zastosowaniach diagramów w kombinatoryce
12:10 – 12:40	Marlena Fila, O teorii liczb mierzalnych Bernarda Bolzano

12:40 – 13:30 przerwa kawowa

<b>Sesja III</b>	<b>Przewodniczący: Sławomir Leciejewski</b>
13:30 – 14:00	Paweł Stacewicz, O relacji między światopoglądem a filozofią na przykładzie światopoglądu informatycznego
14:00 – 14:30	Tomasz Kowalski, Cyfrowy uczeń czarnoksiężnika. Ciemna strona rozszerzeń w autonomicznych agentach AI
14:30 – 15:00	Marzena Fornal, Symulacja troski a autonomia użytkownika. O transparentności emocjonalnej konwersacyjnej sztucznej inteligencji i botów społecznych
15:00 – 15:30	Wiktoria Nowicka, O (braku) samowiedzy w modelach językowych

15:30 – 15:45 przerwa

<b>Sesja IV</b>	<b>Przewodniczący: Paweł Stacewicz</b>
15:45 – 16:15	Adam Olszewski, Wiesław Wójcik, Analiza pracy Stefana Mazurkiewicza na temat rachunku prawdopodobieństwa z 1933 roku i jej filozoficzne oraz historyczne konsekwencje
16:15 – 16:45	Jan Kaczmarek, Ewolucja przyrządów obliczeniowych w XIX i XX wieku

16:45 – zamknięcie konferencji

## ABSTRAKTY

### **Bartosz Naskręcki (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), *Mathematical discovery in the age of AI***

The rapid development of large language models over the past few years has led us to experiment with reasoning and recognize the potential usefulness of models in science. In the last two years, models have emerged that are gradually overcoming successive barriers in advanced deduction and are able to emulate the work of scientists to a certain extent. In this lecture, I will discuss the latest benchmarks verifying these achievements. I will say whether a successful mathematical education is possible when combining AI, “flipped classroom” and modern tools like Jupyter Notebooks. I will discuss whether we are actually close to AI surpassing mathematicians and what this means in practical science. We will see how various new techniques, including reasoning token models and multi-agent models, achieve high effectiveness in some types of reasoning, but still fail completely in others. I will try to argue why this is the case and whether the end of scientific institutions is upon us.

### **Adam Olszewski (Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie), *Od implikacji formalnej do relacji treściowej: analiza przykładów***

Referat ma charakter wstępnego opracowania pewnego pomysłu dotyczącego filozofii matematyki i logiki. Jego celem jest pokazanie, że wnioskowanie matematyczne nie musi ograniczać się do formalnej implikacji, lecz można je rozumieć w kategoriach relacji między treściami zdań. W szczególności zwracam uwagę na rolę spójnika „że”, który łączy wyrażenia językowe z treściami i umożliwia wnioskowanie znaczeniowe. Referat prezentuje analizę przykładów matematycznych i logicznych, w tym klasycznego dowodu niewymierności liczby  $\sqrt{2}$ , ilustrującą tę relację i proponując wstępne formalizacje logiki treści.

### **Wiesław Wójcik (Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie), *Podstawy ontologiczne matematyki u wybranych twórców Polskiej Szkoły Matematycznej***

W referacie wskażę na obecność u twórców Polskiej Szkoły Matematycznej (PSM) konkretnych założeń ontologicznych w budowanych przez nich teoriach. Podczas referatu skoncentruję się na postaciach Wacława Sierpińskiego i Hugona Steinhausa, chociaż mój projekt badawczy obejmuje również pozostałych twórców PSM: Zygmunta Janiszewskiego, Stefana Mazurkiewicza, Aleksandra Rajchmana, Antoniego Zygmunda, Kazimierza Kuratowskiego, Jana Łukasiewicza, Stanisława Leśniewskiego, Alfreda Tarskiego i innych. Propozycja opiera się na hipotezie, że PSM ukształtowała odrębne środowisko intelektualne, w którym intuicje filozoficzne, ukryte modele ontologiczne, praktyki analityczne i konstrukcje formalne kształtowały rozwój nowych teorii matematycznych. Pokażę to na wybranych przykładach.

## **Michał Sochański (Uniwersytet Łódzki), *O zastosowaniach diagramów w kombinatoryce***

Rola diagramów w poznaniu matematycznym jest przedmiotem badań przynajmniej od lat 90-tych ubiegłego wieku. Największą uwagę poświęcano „diagramom metrycznym” reprezentującym ciągle obiekty matematyczne: diagramom geometrycznym, czy tym używanym w analizie matematycznej i topologii. Jeśli badano diagramy stosowane w matematyce dyskretnej, były to najczęściej „obrazkowe” reprezentacje rozumowań w teorii liczb, lub diagramy stosowane w algebrze bądź teorii kategorii. Bardzo mało uwagi poświęcano natomiast diagramom stosowanym w kombinatoryce, a w szczególności kombinatoryce enumeratywnej. Tymczasem literatura dotycząca kombinatoryki obfituje w diagramy; przykładami są trójkąt Pascala, grafy, drzewa, diagramy Ferrersa, tablice Younga, diagramatyczne reprezentacje permutacji czy kwadraty łacińskie (jeśli uznamy tabele za diagramy). W mojej prezentacji omówię różne funkcje, jakie diagramy pełnią w kombinatoryce, skupiając się na sposobach, na jakie służą one jednemu z głównych jej zadań: liczeniu obiektów matematycznych. W szczególności omówię rozumowania, w których stosuje się klasyczne metody kombinatoryczne – dowody bijekcyjne i tzw. „podwójne zliczanie” – korzystając z diagramów. Na koniec pokażę, jak przedstawione przykłady można analizować korzystając z pojęć i rozróżnień wypracowanych w badaniach nad rolą diagramów i wizualizacji w poznaniu matematycznym.

## **Marlena Fila (niezależny badacz), *O teorii liczb mierzalnych Bernarda Bolzano***

Teoria liczb mierzalnych stanowi część teorii liczb zatytułowanej Größenlehre, nad którą Bolzano pracował w latach 1830-1835. Punktem wyjścia są nieskończone wyrażenia liczbowe, czyli nieskończone ciągi liczb wymiernych. Bolzano wyróżnia spośród nich liczby mierzalne, nieskończenie małe i nieskończenie duże, opisuje ich własności i zależności między nimi. Wprowadza też pojęcie równości nieskończonych wyrażeń liczbowych rozszerzając równość liczb wymiernych.

Dwudziestowieczne wydania teorii liczb mierzalnych oparto na dwóch z trzech przekazów rękopiśmiennych zachowanych w Austriackiej Bibliotece Narodowej. Są to autograf zawierający odręczne notatki Bolzano oraz apograf sporządzony przez kopistę. Rozprawę opublikowano dwukrotnie: w 1962r. (red. K. Rychlík) jako "Theorie der reellen Zahlen im Bolzanos handschriftlichen Nachlasse" oraz w 1976 r. (red. J. Berg) pod tytułem "Reine Zahlenlehre". Powszechnie przyjmuje się, że drugie wydanie jest kompletne, a pierwsze zawiera błędy, dlatego interpretacje teorii liczb mierzalnych opierają się niemal wyłącznie na edycji Berga.

Klasyczna interpretacja utożsamia liczby mierzalne z liczbami rzeczywistymi reprezentowanymi przez ciągi Cauchy’ego. Wówczas nieskończenie małe liczby mierzalne mają odpowiadać ciągom zbieżnym do zera, a nieskończenie duże, ciągom rozbieżnym. Ujęcie to nie pozwala zinterpretować prawa, z którego Bolzano często korzysta: odwrotność nieskończenia dużej jest nieskończenie mała. W literaturze spotyka się też nawiązania do

analizy niestandardowej i struktur niearchimedesowych, ale istniejące interpretacje w tym duchu są niekompletne.

W wystąpieniu nakreśliły nową interpretację teorii liczb mierzalnych, w której liczby rzeczywiste są przedstawione jako podstruktura liczb hiperwymiernych  $Q^* = Q^N/U$ , gdzie  $U$  jest ultrafiltrem zawierającym filtr Fréchet'a. Porównując wydania rozprawy z rękopisami pokażemy, jak zmiany wprowadzone przez redaktora drugiego wydania wpływają na interpretację teorii Bolzano.

Literatura:

- [1] B. Bolzano. *Theorie der reellen Zahlen in Bolzanos handschriftlichen Nachlasse*. Verlag der Tschechoslovakischen Akademie der Wissenschaften, Prague, 1962.
- [2] B. Bolzano. *Größenlehre II: Reine Zahlenlehre*. In J. Berg, editor, *Bernard Bolzano Gesamtausgabe*, volume 2A8. Frommann–Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1976.
- [3] D. Laugwitz. *Bemerkungen zu Bolzanos Größenlehre*. *Archive for History of Exact Sciences*, 2:398–409, 1965.
- [4] S. Russ and K. Trlifajová. *Bolzano's measurable numbers: are they real?* In M. Zack and E. Landry, editors, *Research in History and Philosophy of Mathematics*, pages 39–56. Birkhäuser, Basel, 2016.
- [5] K. Rychlik. *Theorie der reellen Zahlen in Bolzanos handschriftlichen Nachlasse*. *Czechoslovakij matematičeskij zurnal*, 7:553–567, 1957.
- [6] K. Trlifajová. *Bolzano's Infinite Quantities*. *Foundations of Science*, 23(4):681–704, 2018.
- [7] B. van Rootselaar. *Bolzano's Theory of Real Numbers*. *Archive for History of Exact Sciences*, 2:168–180, 1963.

### **Paweł Stacewicz (Politechnika Warszawska), *O relacji między światopoglądem a filozofią na przykładzie światopoglądu informatycznego***

W pierwszej części referatu omówię krótko obecną w Szkole Lwowsko-Warszawskiej, w tym u Kazimierza Twardowskiego i Kazimierza Ajdukiewicza, wizję filozofii jako dyscypliny, która dąży do zbudowania ogólnego poglądu na świat, poglądu wypracowywanego w ścisłej interakcji z naukami szczegółowymi. W części drugiej przedstawię współtworzoną przeze mnie (wraz z Witoldem Marciszewskim) koncepcję światopoglądu informatycznego (zob. książka "Umysł - Komputer - Świat. O zagadce umysłu z informatycznego punktu widzenia") -- jako ugruntowanego informatycznie i wyrażanego za pomocą informatycznej aparatury pojęciowej zestawu (pre)filozoficznych poglądów na temat świata i poznającego go umysłu. Skupię się przy tym na filozoficznych interpretacjach pojęcia obliczania oraz pojęć pokrewnych (jak złożoność obliczeniowa czy moc obliczeniowa). Rozróżnię kilka form obliczania (np. cyfrowe vs analogowe) i pokażę, do jakich filozoficznych stanowisk/hipotez mogą prowadzić te rozróżnienia.

### **Tomasz Kowalski (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), *Cyfrowy uczeń czarnoksiężnika. Ciemna strona rozszerzeń w autonomicznych agentach AI***

W pewnej baśni uczeń czarnoksiężnika ożywił miotły, by pracowały za niego, ale szybko stracił nad nimi kontrolę. Dziś tym uczniem jesteśmy my, a ożywionymi miotłami – autonomiczni agenci AI. Rozszerzenia (skills) dały sztucznej inteligencji "ręce i oczy",

pozwalając jej działać w naszym imieniu. Delegując im kolejne zadania, być może traktujemy te "umiejętności" jak nowo nabyte kompetencje cyfrowe pracownika. Jednak człowiek posiada zdrowy rozsądek, instynkt samozachowawczy i uznaje pewne wartości etyczne, podczas gdy agent AI to czysta sprawczość. Przyjrzymy się temu, co się dzieje, gdy bezrefleksyjnemu narzędziu nadajemy realne uprawnienia. Zastanowimy się jak nie stracić kontroli nad własnym cyfrowym asystentem.

**Marzena Fornal (Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie), *Symulacja troski a autonomia użytkownika. O transparentności emocjonalnej konwersacyjnej sztucznej inteligencji i botów społecznych***

Celem wystąpienia jest analiza i omówienie relacji użytkownik–bot społeczny w kontekście rosnącej roli konwersacyjnej sztucznej inteligencji (CAI) w obszarach wsparcia emocjonalnego, poradnictwa i codziennej komunikacji. Punktem wyjścia jest teza, że dominujące ramy etyczne oparte na pryncypializmie — mimo swojej użyteczności — okazują się niewystarczające do opisu specyfiki tych relacji. Pryncypializm zakłada bowiem model autonomii rozumianej jako indywidualna zdolność do podejmowania decyzji, podczas gdy w przypadku botów społecznych kluczowe znaczenie ma struktura relacji, w której autonomia użytkownika jest współkształtowana przez interakcję z systemem.

Będę argumentować, że boty społeczne wytwarzają specyficzną formę „symulacji troski”, która — choć funkcjonalnie skuteczna — opiera się na ontologicznej asymetrii między użytkownikiem a systemem. Asymetria ta zostaje częściowo maskowana przez mechanizmy antropomorfizacji i automatycznej mentalizacji. W efekcie użytkownik może doświadczać relacji jako autentycznej, mimo że nie spełnia ona warunków wzajemności i odpowiedzialności właściwych relacjom międzyludzkim.

Wnioskiem jest postulat rozszerzenia standardowych modeli etyki AI o wymiar relacyjny (nawiązując do koncepcji autonomii relacyjnej Jennifer Nedelsky), który pozwala uchwycić długofalowe i strukturalne konsekwencje interakcji z botami społecznymi, w tym ich wpływ na kształtowanie się autonomii, zależności i doświadczenia użytkowników.

**Wiktor Nowicki (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu), *O (braku) samowiedzy w modelach językowych***

W literaturze znajdziemy wiele klasycznych argumentów przeciwko myśleniu maszyn. Jednym z najbardziej znanych przykładów jest argument Lucasa (zwany też argumentem Lucasa-Penrose'a), oparty na dobrze znanych filozofom dowodach Gödla. Argument ten ma jednak pewną słabość: jest bardzo szeroki, bowiem dotyczy ogółu systemów sztucznej inteligencji bazujących na dowolnym systemie formalnym. Przez tę szerokość może on wydawać się oderwany od interesującego nas współcześnie tematu dużych modeli językowych (LLM-ów). Naszym celem jest zbadanie pewnego węższego zakresu kompetencji tych modeli – ich zdolności do samowiedzy.

W wystąpieniu przeanalizujemy własności epistemiczne agentów SI opartych na LLM-ach na różnych etapach ich „rozwoju”: po wytrenowaniu, „fine-tuningu” oraz z dodanym „retrieval-augmented generation”. Następnie przedstawimy przepływ informacji w modelu językowym (dane treningowe – ciągi tokenów – sądy) oraz odpowiednio sposoby ich ewaluacji (obecność wśród danych – prawdopodobieństwo – prawda). Te pojęcia posłużą nam jako podstawa dla pojęcia wiedzy LLM-ów, które zdefiniujemy na dwa sposoby. Pierwszy z nich, obecny w literaturze, bazuje na wartościach prawdopodobieństwa tokenów; jego wysoki poziom oznacza wysoką „pewność” modelu. Drugi zaś, autorski, znajduje swoje źródło na niższym poziomie przedstawionego przepływu informacji, mianowicie obecności w danych; obecność danych na którymś etapie rozwoju, bądź w prompcie użytkownika oznaczałaby wiedzę. W końcu, bazując na naszych definicjach odpowiemy, czy LLM-y posiadają własność pozytywnej i negatywnej refleksji (czy wiedzą, że coś wiedzą oraz czy wiedzą, że czegoś nie wiedzą) i, zakładając odpowiedź negatywną, czy mogłyby ją osiąść.

**Adam Olszewski (Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie), Wiesław Wójcik (Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie), *Analiza pracy Stefana Mazurkiewicza na temat rachunku prawdopodobieństwa z 1933 roku i jej filozoficzne oraz historyczne konsekwencje***

W referacie poddajemy analizie pracę Mazurkiewicza z 1993 rozwijającą oryginalną teorię rachunku prawdopodobieństwa. Mazurkiewicz definiuje prawdopodobieństwo jako funkcję dwóch systemów dedukcyjnych, a nie pojedynczych zdań. Opiera się na pracy Alfreda Tarskiego o systemach dedukcyjnych z 1930 r. Celem Mazurkiewicza jest formalne odzyskanie klasycznej probabilistyki przy zachowaniu logiki oraz otwartości na prawdopodobieństwa ciągłe. Ponadto w tej teorii rachunek prawdopodobieństwa nie jest teorią losowych zdarzeń w ustalonej przestrzeni, lecz teorią relacji między możliwymi opisami świata. Okazuje się, że to, co istnieje „dla nas”, nie jest dane absolutnie, lecz poprzez system dedukcyjny, w którym operujemy.

**Jan Kaczmarek (Kolekcja maszyn i przyrządów matematycznych), *Ewolucja przyrządów obliczeniowych w XIX i XX wieku***

Wiek XIX i XX to okres powstania i rozwoju wielu przyrządów służących do obliczeń matematycznych.

W ramach referatu połączonego z pokazem ponad dwudziestu artefaktów takich, jak addiatory, suwaki logarytmiczne, mechaniczne kalkulatory i planimetry, przedstawiona zostanie ewolucja tych przyrządów i ich wykorzystanie w życiu codziennym w czasach sprzed epoki komputerów.