

Matematyka i Humanistki

Jerzy Pogonowski

Zakład Logiki Stosowanej UAM

www.logic.amu.edu.pl

pogon@amu.edu.pl

6 grudnia 2014

Dydaktyka matematyki dla Humanistek

- Dzielimy się z audytorium refleksjami dotyczącymi wykładu poświęconego *Zagadkom matematycznym*, na który uczęszczają: studenci kognitywistyki UAM oraz studenci kilku specjalności filologicznych UAM.
- Celem wykładu jest wykształcenie u studentów *umiejętności rozwiązywania problemów metodami matematycznymi*, poprzez nakłonienie ich do swobodnej intelektualnej kreatywności, poddanej jednak rygorowi matematycznej poprawności.
- Wspólnie ze studentami przyglądamy się w jaki sposób *myśl poczęta* przez postawienie zagadki rozwija się w kierunku podania jej rozwiązania, które często ukazuje złudność bezrefleksyjnych przekonań intuicyjnych, żywionych na podstawie doświadczenia potocznego lub wspieranych jedynie myśleniem życzeniowym.

Dodajemy uwagi dotyczące *twórczej roli patologii* w matematyce.

Zagadki matematyczne i figle logiczne

- **Zagadki matematyczne:** nieskończoność, liczby i wielkości, ruch i zmiana, kształt i przestrzeń, uporządkowania, wzorce i struktury, algorytmy i obliczenia, prawdopodobieństwo.
 - **Figle logiczne:** zagadki logiczne, paradoksy, sofizmaty, paralogizmy, iluzje.
 - **Inne zagadki:** naukowe, Humanistyczne, lingwistyczne, filozoficzne.
-
- Na razie esej *Odyseja matematycznego umysłu* zawiera 120 zagadek, opatrzonych rozwiązaniami oraz komentarzami.
 - Wybrane zagadki były prezentowane także młodzieży szkolnej, w Opolu (2013) oraz Krakowie (2014).
 - W przygotowaniu do druku: tłumaczenia 4 książek Raymonda Smullyana z zagadkami logicznymi (piąta w trakcie przekładu).

Nic nie jest takie, jakim się wydaje

- *Nieskończoność*: Kule Smullyana, lampa Thomsona, róg Gabriela.
- *Liczby i wielkości*: 17 koni, dwaj kaci, poszukiwanie ojca.
- *Ruch i zmiana*: Mrówka na linii, lewitujący oscypek, armia Conwaya.
- *Kształt i przestrzeń*: Trzy walce, kula w kostce, wydrążona kula.
- *Uporządkowania*: Drzewo Sterna-Brocota, para wujów, problem Józefa Flawiusza.
- *Wzorce i struktury*: Wielokąty Reuleaux, parasole i ósemki, podstępny ciąg.
- *Algorytmy i obliczenia*: Wieża potęgowa, muszkietery na moście, kameleony.
- *Prawdopodobieństwo*: Paradoks Bertranda, Monty Hall, pojedynek w trójkącie.

Patologie oznaką krzepy i zdrowia matematyki

- Standardy, wyjątki, kontrprzykłady, niespodzianki, patologie.
 - Patologie nieoczekiwane oraz patologie konstruowane specjalnie.
 - Przyjmujemy, że nazywanie obiektu *patologicznym* to tylko *sposób mówienia* o nim (*agnostycyzm Matematyczny* przy uprawianiu *matematyki*).
-
- Patologie bywają oswajane, co przyczynia się do rozwoju matematyki oraz modyfikacji dotychczasowych intuicji matematycznych.
 - Wysubtelnienie intuicji matematycznych dokonuje się także w procesie rozwiązywania paradoksów.
 - Patologie nie są zatem nieszczęściem w matematyce, wręcz przeciwnie: pełnią w niej rolę twórczą.

Pytanie Harveya Friedmana

- HF: Czy patologie są odpowiedzialne za niezupełność?
 - Punkty widzenia w teorii mnogości (np.: konstruktywny, Borelowski, predykacyjny).
 - Friedman, H.M. 1992. The Incompleteness Phenomena. W: Felix E. Bowder (Ed.) *Mathematics into the Twenty-first Century. 1988 Centennial Symposium, August 8–12*. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 49–84.
-
- Patologie konstruowane specjalnie a metafory poznawcze w matematyce: wyzwanie dla Lakoffa i Núñeza.
 - Szkolna dydaktyka matematyki:
 - Na czym polega **wykształcanie intuicji matematycznych** deklarowane w szkolnych programach nauczania?
 - Jak w sposób odpowiedzialny zaciekawić uczniów matematyką?

Kilka odnośników bibliograficznych (zagadki i patologie)

- Havił: *Nonplussed! Mathematical Proof of Implausible Ideas, Impossible? Surprising Solutions to Counterintuitive Conundrums*
 - Levitin, Levitin: *Algorithmic Puzzles*
 - Petković: *Famous Puzzles of Great Mathematicians*
 - Posamentier, Lehmann: *Magnificent Mistakes in Mathematics*
 - Winkler: *Mathematical Puzzles. A Connoisseur's Collection, Mathematical Mind-Benders.*
-
- Gelbaum, Olmsted: *Theorems and Counterexamples in Mathematics, Counterexamples in Analysis*
 - Klymchuk, Staples: *Paradoxes and Sophisms in Calculus*
 - Steen, Seebach: *Counterexamples in Topology*
 - Wise, Hall: *Counterexamples in Probability and Real Analysis.*