

# Wielomiany — algorytmy i zastosowania

dr Iwona Krzyżanowska i dr Aleksandra Nowel

Wielomian jest podstawowym obiektem, którym zajmuje się rzeczywista geometria algebraiczna, która opisuje własności rzeczywistych rozwiązań układów równań (zbiory algebraiczne) oraz równań i nierówności (zbiory semialgebraiczne) wielomianowych.

Głównymi narzędziami w geometrii algebraicznej są funkcje wielomianowe, regularne i semialgebraiczne. W badaniu odwzorowań stosuje się więc własności pierścieni, szczególnie pierścieni funkcyjnych.

Na seminarium omówimy od podstaw własności rzeczywistych zbiorów algebraicznych i semialgebraicznych, podamy istotne twierdzenia dotyczące ich własności i algorytmy je wykorzystujące. Będziemy korzystać z dostępnego oprogramowania, które pozwala wykonywać obliczenia oraz konstruować przykłady przy pomocy komputera.

Powstające prace licencjackie będą dotyczyły zarówno tematyki teoretycznej związanej z tematem seminarium jak i zastosowań, również w dziedzinie ekonomii (3–4 prace).

Wymagane: podstawowe wiadomości z analizy matematycznej, algebry liniowej, algebry, podstawowa znajomość języka angielskiego (ze względu na literaturę).

## Literatura

1. S. Balcerzyk, T. Józefiak: *Pierścienie przemienne*, Biblioteka Matematyczna 58, Państwowe Wydawnictwo Naukowe (PWN), Warszawa, 1985
2. R. Benedetti, J.–J. Risler: *Real Algebraic and Semi-algebraic Sets*. Hermann 1990
3. M. Coste: *Real Algebraic Sets*, Lecture notes for Summer School and Conference on Real Algebraic Geometry and its Applications
4. M. Coste: *An Introduction to Semialgebraic Geometry*. Dottorato di Ricerca in Matematica, Dip. Mat. Univ. Pisa. Istituti Editoriali e Poligrafici Internazionali, Pisa 2000
5. D. Cox, J. Little, D. O’Shea: *Ideals, varieties, and algorithms. An introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra*, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York, 1997
6. G.–M. Greuel, G. Pfister, H. Schönemann, SINGULAR 3.0.2. *A Computer Algebra System for Polynomial Computations*.
7. F. Kubler, P. Renner, K. Schmedders: *Computing All Solutions to Polynomial Equations in Economics* w: Handbook of Computational Economics by Kenneth L. Judd, Karl Schmedders, North Holland, 2013
8. S. Lang: *Algebra*, tłum. Ryszard Bittner, Państwowe Wydawnictwo Naukowe (PWN), Warszawa, 1984