

Streszczenie rozprawy doktorskiej
„Nowe własności wyznaczników macierzy prostokątnych
i ich interpretacja geometryczna”.

Rozprawa pt. „*Nowe własności wyznaczników macierzy prostokątnych i ich interpretacja geometryczna*” zawiera wyniki trzech prac naukowych z których jedna jest opublikowana, jedna jest przyjęta do druku i jedna jest przygotowywana:

1. A. Makarewicz, P. Pikuta, D. Szalkowski, Properties of the determinant of a rectangular matrix, Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. A, vol. 68, no. 1, 31-41, 2014,
2. A. Makarewicz, W. Mozgawa, P. Pikuta, Volumes of polyhedra in terms of determinants of rectangular matrices, przyjęta do druku w Bulletin de la Société des Sciences et des Lettres de Łódź. Série: Recherches sur les Déformations, vol. 66, no. 2, 2016,
3. How appending duplicate columns of a matrix affects its determinant - w przygotowaniu we współpracy z dr. P. Pikutą.

Wyniki z powyższych prac są prezentowane w rozdziałach 2 i 3 omawianej rozprawy i dzielą się naturalnie na część algebraiczną i część geometryczną. Ponadto rozprawa zawiera wstęp i przegląd dotychczasowych rezultatów w zakresie wyznaczników macierzy prostokątnych w którym zaprezentowany jest również spis wybranych definicji wyznacznika macierzy prostokątnej oraz spis twierdzeń, niezbędnych w kolejnych rozdziałach rozprawy.

W drugim rozdziale pracy przedstawione zostały algebraiczne własności wyznaczników macierzy prostokątnych. Podano w nim szereg twierdzeń, z których część opisuje własności analogiczne do odpowiednich własności wyznacznika macierzy kwadratowej. Między innymi podano:

1. wzory na wyznacznik macierzy prostokątnej, wyrażające ten wyznacznik za pomocą sumy wyznaczników macierzy kwadratowych, ale w sposób inny niż w definicji,
2. wzór opisujący zachowanie się wyznacznika w przypadku, gdy pewna kolumna macierzy jest sumą innych kolumn,
3. wzór opisujący zachowanie się wyznacznika przy zamianie kolumn macierzy,
4. wzory opisujące, jak zmienia się wyznacznik macierzy prostokątnej, gdy zamiast jednej kolumny wstawimy pewną liczbę kopii tej kolumny, gdy zamiast pary kolumn wstawimy pewną liczbę kopii tej pary kolumn i ogólnie - gdy zamiast wszystkich kolumn macierzy wstawimy pewną liczbę kopii tych kolumn.

W trzecim rozdziale pracy rozważono zagadnienia związane z geometryczną interpretacją wyznaczników macierzy prostokątnych. Temat ten nie był do tej pory szeroko badany w literaturze. Badając geometryczną interpretację wyznacznika macierzy prostokątnej mającej m wierszy i n kolumn, kolumny rozważanej macierzy potraktujemy jako punkty przestrzeni

R^m . W kolejnych podrozdziałach tego rozdziału udowodniono twierdzenia podające wzory, za pomocą których można obliczyć:

- a. objętość ośmiościanu,
- b. objętość ostrosłupa czworokątnego,
- c. objętość graniastosłupów trójkątnych: prostego, pochylonego i ściętego,
- d. pole równoległoboku i pole trójkąta.

Wyniki zawarte w pracach naukowych składających się na rozprawę doktorską stanowią oryginalny wkład do tematyki wyznaczników macierzy prostokątnych.

Anna Makarewicz