

Spis treści

Przedmowa	9
Wstęp	11
1 Elementy algebry abstrakcyjnej	17
1.1. Działania algebraiczne	17
1.2. Grupy	21
1.3. Pierścienie i ciała	39
2 Liczby zespolone	48
2.1. Postać kanoniczna liczby zespolonej	48
2.2. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej	53
2.3. Pierwiastkowanie liczb zespolonych	57
2.4. Rozkładalność wielomianów	61
2.5. Rozkład funkcji wymiernej na sumę ułamków prostych	68
3 Przestrzenie liniowe	75
3.1. Podstawowe własności przestrzeni liniowych	75
3.2. Baza i wymiar przestrzeni liniowej	82
3.3. Suma prosta podprzestrzeni	92
3.4. Przestrzenie ilorazowe	96
4 Przekształcenia liniowe i ich macierze	101
4.1. Jądro i obraz przekształcenia liniowego	101
4.2. Przekształcenia nieosobliwe	109
4.3. Macierz przekształcenia liniowego	117
4.4. Macierz zmiany bazy	128
4.5. Wyznacznik macierzy kwadratowej	131
4.6. Macierz odwrotna	144
5 Układy równań liniowych	150
5.1. Układ Cramera	150
5.2. Rząd macierzy	158
5.3. Twierdzenie Kroneckera-Capellego	163
6 Liniowa geometria analityczna w przestrzeni $\mathbb{R}^3$	171
6.1. Wektory swobodne	171

6.2. Płaszczyzna	180
6.3. Prosta	184
7 Przestrzenie euklidesowe	189
7.1. Iloczyn skalarny	189
7.2. Norma wektora i kąt między wektorami	193
7.3. Baza ortogonalna	196
7.4. Rzut ortogonalny wektora na podprzestrzeń	202
8 Macierz w postaci kanonicznej Jordana	210
8.1. Wektory własne	210
8.2. Macierz w postaci diagonalnej	219
8.3. Wektory dołączone	224
8.4. Macierz Jordana	233
9 Funkcje macierzy	245
9.1. Wielomiany macierzy	245
9.2. Funkcje macierzy	254
10 Formy hermitowskie i formy kwadratowe	262
10.1. Formy półtoraliniowe	262
10.2. Formy hermitowskie i kwadratowe	273
10.3. Sprowadzanie form kwadratowych do postaci kanonicznej metodą Lagrange'a	276
10.4. Przekształcenia unitarne i ortogonalne	279
10.5. Przekształcenia hermitowskie i symetryczne	282
10.6. Sprowadzanie form kwadratowych do postaci kanonicznej za pomocą przekształcenia ortogonalnego	284
Odpowiedzi i wskazówki do zadań	291
Literatura	321
Skorowidz	322