

Spis treści

Wstęp	v
1 Podstawowe struktury algebraiczne	1
1.1 Wprowadzenie	1
1.2 Zadania rozwiązane	8
1.3 Zadania do samodzielnego rozwiązania	10
1.4 Odpowiedzi do zadań	11
2 Wielomiany zmiennej rzeczywistej	13
2.1 Wprowadzenie	13
2.1.1 Wielomiany	13
2.1.2 Schemat Hornera	20
2.1.3 Równania wielomianowe	24
2.2 Zadania rozwiązane	24
2.3 Zadania do samodzielnego rozwiązania	27
2.4 Odpowiedzi do zadań	29
3 Funkcje wymierne	31
3.1 Wprowadzenie	31
3.1.1 Funkcje wymierne właściwe i niewłaściwe	31
3.1.2 Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste	32
3.2 Zadania rozwiązane	34
3.3 Zadania do samodzielnego rozwiązania	36
3.4 Odpowiedzi do zadań	38
4 Liczby zespolone	39
4.1 Wprowadzenie	39
4.1.1 Formalna definicja liczb zespolonych	39
4.1.2 Postać algebraiczna (kanoniczna) liczb zespolonych	40

4.1.3	Interpretacja geometryczna liczb zespolonych	42
4.1.4	Postać trygonometryczna liczb zespolonych	45
4.1.5	Pierwiastkowanie liczb zespolonych	46
4.1.6	Równania wielomianowe w dziedzinie zespolonej	48
4.1.7	Postać wykładnicza liczb zespolonych	49
4.2	Zadania rozwiązane	51
4.3	Zadania do samodzielnego rozwiązania	60
4.4	Odpowiedzi do zadań	64
5	Macierze i wyznaczniki	71
5.1	Wprowadzenie	71
5.1.1	Macierze i działania na nich	71
5.1.2	Definicja i własności wyznacznika	79
5.1.3	Macierz odwrotna. Równania macierzowe	84
5.1.4	Rząd macierzy	87
5.2	Zadania rozwiązane	89
5.3	Zadania do samodzielnego rozwiązania	97
5.4	Odpowiedzi do zadań	103
6	Układy równań liniowych	107
6.1	Wprowadzenie	107
6.1.1	Twierdzenie Cramera	109
6.1.2	Twierdzenie Kroneckera-Capelli’ego	111
6.2	Zadania rozwiązane	114
6.3	Przykład praktycznego zastosowania	120
6.3.1	Uzgadnianie współczynników reakcji chemicznych	120
6.4	Zadania do samodzielnego rozwiązania	121
6.5	Odpowiedzi do zadań	123
7	Elementy geometrii analitycznej w \mathbb{R}^3	125
7.1	Wprowadzenie	125
7.1.1	Wektory	126
7.1.2	Układ współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej \mathbb{R}^3	129
7.1.3	Wektory w przestrzeni trójwymiarowej \mathbb{R}^3	132
7.1.4	Iloczyn skalarny wektorów	134
7.1.5	Iloczyn wektorowy wektorów	136
7.1.6	Iloczyn mieszany wektorów	138
7.1.7	Płaszczyzna w przestrzeni \mathbb{R}^3	141

7.1.8	Wzajemne położenie płaszczyzn	145
7.1.9	Prosta w przestrzeni \mathbb{R}^3	147
7.1.10	Pęk płaszczyzn	149
7.1.11	Wzajemne położenie prostych	150
7.1.12	Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny	152
7.1.13	Sfera i okrąg w przestrzeni trójwymiarowej	153
7.2	Zadania rozwiązane	158
7.3	Kilka przykładów praktycznego zastosowania	166
7.3.1	Sieci neuronowe	166
7.3.2	Ramię robota	167
7.3.3	Ładunek w polu magnetycznym	168
7.3.4	II prawo Keplera	168
7.4	Zadania do samodzielnego rozwiązania	169
7.5	Odpowiedzi do zadań	174
A	Przydatne wzory i stałe liczbowe	179
A.1	Alfabet grecki	179
A.2	Wzory skróconego mnożenia	180
A.3	Tożsamości trygonometryczne	180
A.4	Przybliżone wartości ważniejszych stałych	181