

SPIS TREŚCI

Przedmowa	3
0. Informacje o podstawowych strukturach algebraicznych	5
1. Wiadomości wstępne. Notacja	5
2. Relacje. Zasada abstrakcji	9
3. Działania	10
4. Grupy	12
5. Pierścienie	14
6. Ciała	21
7. Ciało liczb rzeczywistych. Liczby naturalne	24
8. Teoria podzielności w zbiorze $\mathbb{Z}$	27
9. Ciało liczb zespolonych	32
10. Przestrzenie liniowe. Moduły	41
11. Algebry	42
12. Kraty. Algebry i pierścienie Boole'a	44
13. Funkcje wielomianowe. Formy	47
1. Przestrzenie liniowe	51
1. Definicja i przykłady	51
2. Podprzestrzenie liniowe	53
3. Otoczką liniową	54
4. Sumy wektorów	55
5. Liniowa kombinacja wektorów	57
6. Liniowa niezależność wektorów	58
7. Baza i wymiar	61
8. Przestrzeń ilorazowa	68
9. Suma i suma prosta podprzestrzeni	70
2. Wyznaczniki. Układy równań liniowych	75
1. Wybrane informacje o permutacjach	75
2. Wyzaczniki	77
3. Działania na macierzach	91
4. Macierze ortogonalne	97
5. Układy równań liniowych	98
6. Rząd macierzy	102
7. Rozwiązywanie układów równań liniowych	105
8. Równania podprzestrzeni liniowych przestrzeni współrzędnych	113
3. Przekształcenia liniowe	121
1. Przekształcenia liniowe	121
2. Układy współrzędnych	127
3. Jądro i obraz przekształcenia liniowego	128
4. Przestrzeń przekształceń liniowych	130

5. Reprezentacja analityczna i macierzowa przekształcenia liniowego	132
6. Rząd i defekt przekształcenia liniowego	137
7. Macierz przejścia. Wyznacznik endomorfizmu	140
8. Orientacja	144
9. Podprzestrzenie niezmiennicze. Wektory i wartości własne	145
10. Przestrzenie sprzężone	155
4. Przestrzenie euklidesowe, unormowane i metryczne	159
1. Funkcjonały dwuliniowe	159
2. Przestrzenie euklidesowe	166
3. Przekształcenia ortogonalne	172
4. Przekształcenia samosprężone	176
5. Długość wektora. Przestrzenie unormowane	180
6. Przestrzenie metryczne	182
7. Izometrie przestrzeni euklidesowych	183
8. Wyznacznik Grama	185
9. Iloczyn wektorowy	191
10. Funkcjonały i formy kwadratowe	191
11. Przestrzeń euklidesowa $\mathbb{R}^n$	207
5. Grupy	211
1. Podstawowe własności	211
2. Podgrupy	213
3. Zbiory i układy generatorów	215
4. Warstwy 216	
5. Dzielnik normalny. Grupa ilorazowa	218
6. Homomorfizmy	221
7. Iloczyn i suma prosta 225	
8. Grupy cykliczne	227
9. Grupy abelowe	231
10. Grupy rozwiązalne	235
11. Permutacje. Grupy przekształceń	238
12. Centrum grupy; p -grupy	241
13. Permutacje zbiorów skończonych. Grupy S_n	243
14. Informacje o grupach wolnych	252
6. Pierścienie. Ciała	257
1. Pierścienie i homomorfizmy	257
2. Podpierścienie. Ideały. Pierścienie reszt	258
3. Pierścienie wielomianów	262
4. Ideały w pierścieniach przemennych	266
5. Zagadnienie podzielności w pierścieniach całkowitych	274
6. Ciała	282
7. Konstrukcja pierścienia i ciała ułamków	287
7. Wielomiany	291
1. Pierścienie funkcji wielomianowych	291
2. Zagadnienie podzielności w pierścieniu wielomianów	294
3. Pierwiastki wielomianów	309
4. Wielomiany zespolone i rzeczywiste	313
5. Równania algebraiczne trzeciego i czwartego stopnia	317

6. Wielomiany o współczynnikach całkowitych i wymiernych	321
7. Wielomiany wielu zmiennych	323
8. Wielomiany symetryczne	325
9. Ciało funkcji wymiernych	326
10. Ułamki proste	328
8. Rozszerzenia algebraiczne	331
1. Elementy algebraiczne	331
2. Rozszerzenia algebraiczne	336
3. Ciało rozkładu wielomianu	337
4. Ciała algebraicznie domknięte	343
5. Twierdzenie o elemencie pierwotnym	348
9. Teoria Galois	351
1. Rozszerzenia normalne	351
2. Automorfizmy ciał	354
3. Grupy Galois	357
4. Zasadnicze twierdzenia teorii Galois	364
5. Rozszerzenia pierwiastnikowe	369
6. Zagadnienie rozwiązalności równań algebraicznych za pomocą pierwiastników	375
7. Uwagi o konstrukcjach geometrycznych wykonalnych za pomocą cyrkla i linijki	381
8. Uwagi o wykonalności klasycznych konstrukcji Starożytności	382
10. Kraty	383
1. Definicje, charakteryzacja	383
2. Przykłady	385
3. Izomorfizm	386
4. Zasady dualności	388
5. Kraty modularne	389
6. Elementy neutralne	390
7. Diagramy krat	391
8. Podkraty	391
9. Kraty rozdzielne	393
10. Algebry i pierścienie Boole'a	398
Bibliografia	401
Skorowidz nazwisk	402
Skorowidz symboli	403
Skorowidz rzeczowy	409