SPIS TREŚCI

Przedmowa do trzeciego wydania . . . . . **IX**
Z przedmowy do drugiego wydania . . . . . **IX**
Z przedmowy do pierwszego wydania . . . . . **X**
Literatura . . . . . **XI**

CZĘŚĆ I
PODSTAWY ALGEBRY

ROZDZIAŁ 1. ZBIORY I ODWZOROWANIA 3
§ 1. Operacje na podzbiorach. Przeliczanie liczby elementów 3
§ 2. Wyznaczanie liczby odwzorowań i podzbiorów. Współczynniki dwumianowe 4
§ 3. Permutacje 6
§ 4. Równania rekurencyjne. Indukcja matematyczna 9
§ 5. Sumowanie 11

ROZDZIAŁ 2. PRZESTRZENIE KARTEZJAŃSKIE I RÓWNANIA LINIOWE 13
§ 6. Przestrzenie kartezjańskie 13
§ 7. Rząd macierzy 16
§ 8. Układy równań liniowych 20

ROZDZIAŁ 3. WYZNACZNIKI **27**
§ 9. Wyznaczniki drugiego i trzeciego stopnia 27
§ 10. Wyrażanie wyznacznika. Rekurencyjne określenie 28
§ 11. Podstawowe własności wyznacznika 29
§ 12. Rozwinięcie wyznacznika względem wiersza lub kolumny 31
§ 13. Wyznaczniki i operacje elementarne 33
§ 14. Obliczanie wyznaczników specjalnych 35
§ 15. Wyznacznik iloczynu macierzy 37
§ 16. Zadania uzupełniające 38

ROZDZIAŁ 4. MACIERZE 42
§ 17. Działania na macierzach 42
§ 18. Równania macierzowe. Macierz odwrotna 46
§ 19. Macierze specjalne 50

ROZDZIAŁ 5. LICZBY ZESPOLONE 53
§ 20. Postać algebraiczna liczb zespolonych 53
§ 21. Postać trygonometryczna liczb zespolonych 54
§ 22. Pierwiastki z liczb zespolonych i wielomiany podziału koła 56
§ 23. Obliczenia za pomocą liczb zespolonych 59
§ 24. Związek liczb zespolonych z geometrią płaszczyzny 61

ROZDZIAŁ 6. WIELOMIANY 64
§ 25. Dzielenie z resztą i algorytm Euklidesa 64
§ 26. Pojedyncze i wielokrotne pierwiastki wielomianu nad ciałami charakterystyki zero 65
§ 27. Rozkład na czynniki nieprzywiedlne nad M. i C 67
§ 28. Wielomiany nad ciałem liczb wymiernych i nad ciałami skończonymi . . 69
§ 29. Ciało funkcji wymiernych 72
§ 30. Interpolacja 73
§ 31. Wielomiany symetryczne i wzory Viète'a 74
§ 32. Rugownik i wyróżnik 79
§ 33. Lokalizacja pierwiastków 81

CZĘŚĆ II
ALGEBRA LINIOWA I GEOMETRIA

ROZDZIAŁ 7. PRZESTRZENIE LINIOWE 87
§ 34. Pojęcie przestrzeni liniowej. Bazy 87
§ 35. Podprzestrzenie 90
§ 36. Formy i odwzorowania liniowe 95

ROZDZIAŁ 8. FORMY DWULINIOWE I KWADRATOWE **99**
§ 37. Ogólne formy dwuliniowe i półtoraliniowe 99
§ 38. Formy dwuliniowe symetryczne, hermitowskie i kwadratowe 108

ROZDZIAŁ 9. OPERATORY LINIOWE 114
§ 39. Definicja operatora liniowego. Obraz, jądro, macierz operatora liniowego 114
§ 40. Wektory własne, podprzestrzenie niezmiennicze, podprzestrzenie pierwiastkowe 117
§ 41. Postać Jordana i jej zastosowania. Wielomian minimalny 123
§ 42. Przestrzenie unormowane. Macierze nieujemne 129

ROZDZIAŁ 10. PRZESTRZENIE LINIOWE Z FORMĄ METRYCZNĄ 134
§ 43. Geometria przestrzeni z formą metryczną . . . 134
§ 44. Operatory sprzężone i normalne . . . 141
§ 45. Operatory samosprzężone. Sprowadzanie formy kwadratowej do postaci kanonicznej . . . 145
§ 46. Operatory ortogonalne i unitarne. Rozkład biegunowy . . . 149

ROZDZIAŁ 11. TENSORY . . . 154
§ 47. Podstawowe pojęcia . . . 154
§ 48. Tensory symetryczne i antysymetryczne . . . 157

ROZDZIAŁ 12. GEOMETRIA AFINICZNA, EUKLIDESOWA I RZUTOWA . . . 159
§ 49. Przestrzenie afiniczne . . . 159
§ 50. Zbiory wypukłe . . . 165
§ 51. Przestrzenie euklidesowe . . . 169
§ 52. Hiperpowierzchnie drugiego rzędu . . . 175
§ 53. Przestrzenie rzutowe . . . 180

CZĘŚĆ III
PODSTAWOWE STRUKTURY ALGEBRAICZNE

ROZDZIAŁ 13. GRUPY . . . 187
§ 54. Operacje algebraiczne . . . 187
§ 55. Podstawowe własności grup. Izomorfizm grup . . . 188
§ 56. Podgrupy, rząd elementu grupy. Warstwy . . . 193
§ 57. Działanie grupy na zbiorze. Relacja sprzężenia . . . 199
§ 58. Homomorfizmy i podgrupy normalne. Grupy ilorazowe, centrum . . . 204
§ 59. Podgrupy Sylowa. Grupy małych rzędów . . . 209
§ 60. Iloczyny proste i sumy proste. Grupy abelowe . . . 211
§ 61. Generatory i relacje definiujące . . . 217
§ 62. Grupy rozwiązalne . . . 221

ROZDZIAŁ 14. PIERŚCIENIE . . . 225
§ 63. Pierścienie i algebry . . . 225
§ 64. Ideały, homomorfizmy, pierścienie ilorazowe . . . 232
§ 65. Specjalne klasy algebr . . . 243
§ 66. Ciała . . . 248
§ 67. Rozszerzenia ciał. Teoria Galois . . . 253
§ 68. Ciała skończone . . . 264

ROZDZIAŁ 15. ELEMENTY TEORII REPREZENTACJI . . . 268
§ 69. Reprezentacje grup. Pojęcia podstawowe . . . 268
§ 70. Reprezentacje grup skończonych . . . 273
§ 71. Algebry grupowe i moduły nad nimi . . . 278
§ 72. Charaktery reprezentacji . . . 283
§ 73. Wiadomości wstępne o reprezentacjach grup ciągłych . . . 288

ODPOWIEDZI I WSKAZÓWKI 291

DODATEK. PODSTAWOWE POJĘCIA TEORETYCZNE 397

§ I. Geometria afiniczna i euklidesowa 397

§ II. Hiperpowierzchnie drugiego stopnia 400

§ III. Przestrzenie rzutowe 402

§ IV. Tensory 403

§ V. Elementy teorii reprezentacji 404

§ VI. Skorowidz pojęć 407

§ VII. Wykaz oznaczeń 414